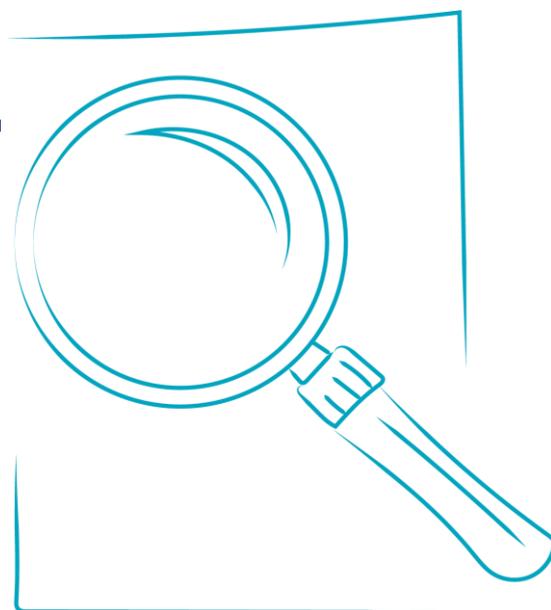




ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE PRE- IMPLANTATION

Parc éolien des Violettes



TAVAux-ET-PONTSERICOURT

Aisne (02)

28 mai 2018



Référence du document n°16-16-60-1628-02-D-KBO

Client

Établissement H2AIR
Adresse 29 rue des Trois Cailloux
80000 AMIENS
Tél. 0322800164
Fax 0322726184

Interlocuteur

Nom Mme Fanny CHEF
Fonction Responsable projets - Autorisations
Courriel fchef@h2air.fr
Tél. 0360123238 / 0643988565

Diffusion

Copie 1
Papier
Informatique X

Révision

Date 06/06/2018

Rédaction	Vérification
Kamal BOUBKOUR	Thierry MARTIN
	

SOMMAIRE

1. OBJET DE L'ETUDE	4
2. GLOSSAIRE	5
3. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE	8
3.1. Arrêté du 26 août 2011 – ICPE	8
3.2. Projet de Norme PR-S 31-114	8
3.3. Mise en application	8
3.4. Critère d'émergence	8
3.5. Valeur limite à proximité des éoliennes	9
3.6. Tonalité marquée	9
3.7. Incertitudes	9
3.8. Décret n° 2016-1110 du 11 août 2016	9
4. PRÉSENTATION DU PROJET	10
5. DEROULEMENT DU MESURAGE	15
5.1. Opérateur concerné par le mesurage	15
5.2. Déroulement général	15
5.3. Méthodologie et appareillages de mesure	15
5.4. Conditions météorologiques rencontrées	16
6. ANALYSE DES MESURES	18
6.1. Principe d'analyse	18
6.2. Choix des classes homogènes	18
6.3. Nuages de points – Comptage – Secteur SO]180° ; 270]	21
6.4. Nuages de points – Comptage – Secteur NE]330° ; 105°]	38
6.5. Indicateurs bruit résiduel DIURNES retenus - Secteur SO]180° ; 270°]	55
6.6. Indicateurs bruit résiduel NOCTURNES retenus - Secteur SO]180° ; 270°]	56
6.7. Indicateurs bruit résiduel DIURNES retenus - Secteur NE]330° ; 105°]	57
6.8. Indicateurs bruit résiduel NOCTURNES retenus - Secteur NE]330° ; 105°]	58
7. CONCLUSION SUR LA PHASE DE MESURAGE	59
8. ÉTUDE DE L'IMPACT ACOUSTIQUE ENGENDRÉ PAR L'ACTIVITÉ DU PARC ÉOLIEN	60
8.1. Rappel des objectifs	60
8.2. Hypothèses de calcul	60
8.3. Evaluation de l'impact sonore	64
8.4. Résultats prévisionnels en période diurne	65
8.5. Résultats prévisionnels en période nocturne	67
9. OPTIMISATION DU PROJET	69
9.1. Comment réduire le bruit de l'éolienne : le bridage	69
9.2. Plan de fonctionnement - Période diurne	71
9.3. Plan de fonctionnement - Période nocturne	71
9.4. Evaluation de l'impact sonore en période nocturne après optimisation	73
10. IMPACT CUMULE PARCS DES VIOLETTES ET DES PRIMEVERES	74
10.1. Description des éoliennes	74
10.2. Hypothèses de calcul	74
10.3. Résultats prévisionnels en période diurne	75
10.4. Résultats prévisionnels en période nocturne	77
10.5. Plan de fonctionnement - Période nocturne	79
10.6. Evaluation de l'impact sonore en période nocturne après optimisation	80
11. NIVEAUX DE BRUIT SUR LE PERIMETRE DE L'INSTALLATION	82
12. TONALITE MARQUEE	83
13. CONCLUSION	89
14. ANNEXES	90

1. OBJET DE L'ETUDE

Dans le cadre du projet d'implantation du parc éolien des Violettes (02), la société H2Air a confié au bureau d'études acoustiques VENATHEC la caractérisation de l'environnement sonore du site.

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 afférents :

- arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations éoliennes soumises à autorisation ICPE
- 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 relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres - Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer (Décembre 2016)

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.

2. GLOSSAIRE

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

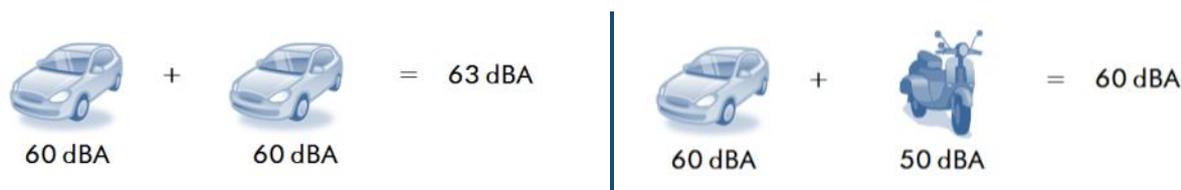
Le décibel (dB)

Le son est une sensation auditive produite par une variation rapide de la pression de l'air.

Le bruit étant caractérisé par une échelle logarithmique, on ne peut pas ajouter arithmétiquement les décibels de deux bruits pour arriver au niveau sonore global.

À noter 2 règles simples :

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



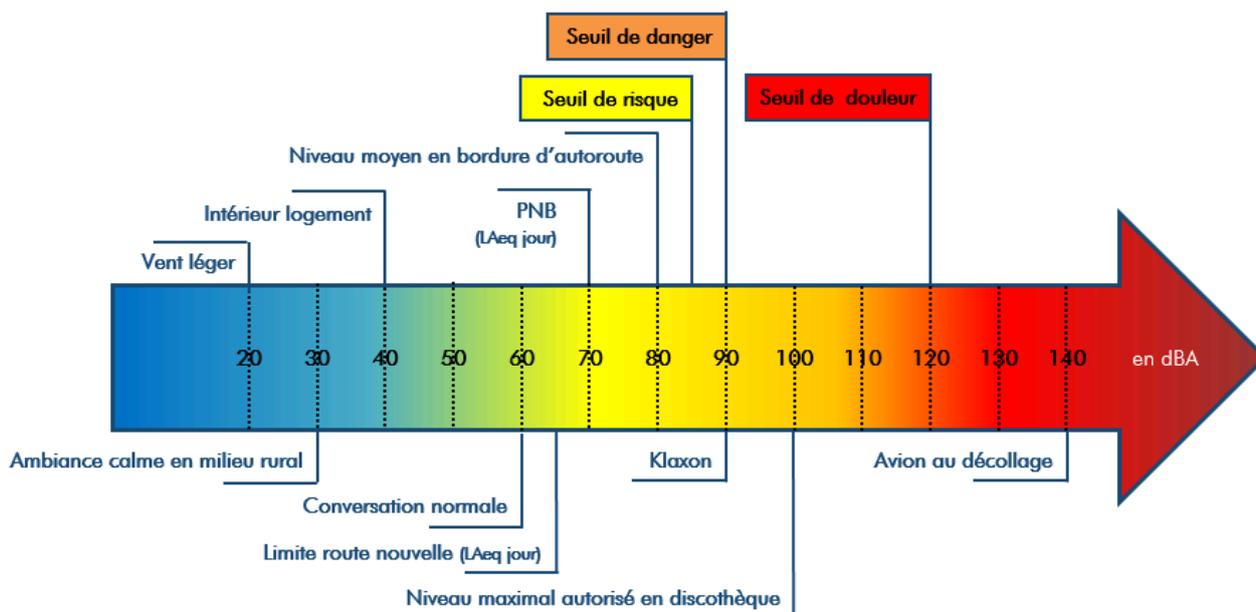
Le décibel pondéré A (dBA)

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

A noter 2 règles simples :

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

Echelle sonore



Octave / Tiers d'octave

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

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

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

Niveau de bruit équivalent Leq

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 Leq court). Le niveau global équivalent se note Leq, il s'exprime en dB. Lorsque les niveaux sont pondérés selon la pondération A, on obtient un indicateur noté LA,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 (Lamb)

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 Lpart (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.

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

Niveau fractile (Ln)

Anciennement appelé indice statistique percentile Ln.

Le niveau fractile Ln représente le niveau sonore qui a été dépassé pendant n % du temps du mesurage. L'indice LA,50 employé dans le domaine éolien caractérise ainsi le niveau médian : dépassé pendant 50 % du temps de l'intervalle d'observation.

Niveau de puissance acoustique

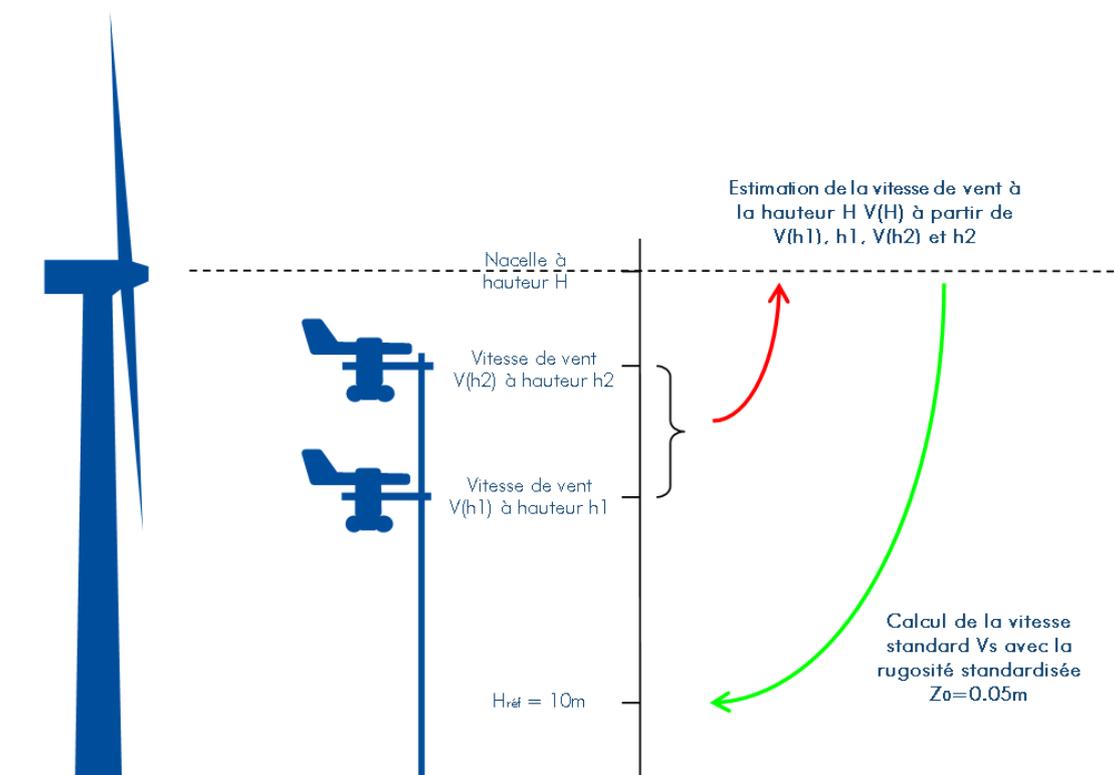
Ce niveau caractérise l'énergie acoustique d'une source sonore. Elle est exprimée en dBA et permet d'évaluer le niveau de bruit émis par un équipement indépendamment de son environnement.

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

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

Cette vitesse se calcule à partir de la vitesse « réelle » à hauteur de nacelle des éoliennes (*soit la vitesse est mesurée directement à hauteur de moyeu (anémomètre nacelle), soit elle est extrapolée à hauteur de moyeu à partir des vitesses et du gradient de vent mesurés à différentes hauteurs*) qui est ensuite convertie à la hauteur de référence (10m) à l'aide d'une longueur de rugosité standardisée à 0,05m et selon un profil de variation en loi logarithmique. Ces vitesses de vent standardisées, considérées pour les études acoustiques peuvent être assimilées à des vitesses « virtuelles », représentant les vitesses de vent reçues par l'éolienne, auxquelles est appliqué un facteur K = constante qui est fonction d'un type de sol standard.

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



(Source : Projet de norme NFS 31-114)

Norme NFS 31-010

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

Projet de Norme NFS 31-114

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

3. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

3.1. Arrêté du 26 août 2011 – ICPE

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

3.2. Projet de Norme PR-S 31-114

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

3.3. Mise en application

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

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

3.4. Critère d'émergence

Le tableau ci-dessous précise les valeurs d'émergence sonore maximale admissible, fixées en niveaux globaux. Ces valeurs sont à respecter pour les niveaux sonores en zone à émergence 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)
Lamb > 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 décembre 2012. ».

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

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

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

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

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

4. PRÉSENTATION DU PROJET

Le projet éolien prévoit l'implantation de 8 éoliennes sur le parc des Violettes (02).

La société H2air, en concertation avec VENATHEC, a retenu 8 points de mesure distincts représentant les habitations susceptibles d'être les plus exposées :

- Point n°1 : Sechelles
- Point n°2 : Agnicourt
- Point n°3 : Tavaux et Pontséricourt (Ferme de Malaise)
- Point n°4 : Tavaux et Pontséricourt (Rue de la Montagne)
- Point n°5 : Saint-Pierremont
- Point n°6 : Vigneux-Hocquet
- Point n°7 : Braye en Thiérache (forêt domaniale du Val Saint-Pierre)
- Point n°8 : Burelles (ferme Bélumont)

Emplacement des points de mesures :

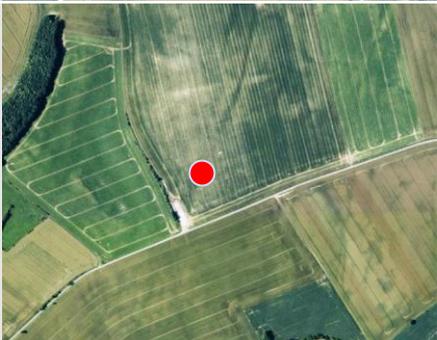
Dans la mesure du possible, les microphones ont été positionnés à l'abri :

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



Vue aérienne du site

Point	Lieu	Vue aérienne	Sources sonores environnantes
N°1	M. LETURQUE Rue de Montcornet 02340 Sechelles N 49°42'47.98" E 3°58'40.15"		Animaux (Chien, cochon), Trafic routier D58.
N°2	M. WATTEAU Rue de Moranzay 02340 Agnicourt N 49°43'20.78" E 3°57'22.91"		Animaux, Engins Agricoles, Trafic routier D58.
N°3	M. LEROUX Ferme de Malaise 02250 Tavaux N 49°43'51.44" E 3°55'50.98"		Animaux (Poules, oies) Trafic routier D58, Quai déchargement betterave.
N°4	M. LERCHE Rue de la montagne 02250 Tavaux et Pontséricourt N 49°43'56.79" E 3°54'41.74"		Animaux (Chiens), Appareil anti-corbeau en marche la nuit, Faible bruit VMC/Cheminée voisine.
N°5	M. LOMBARD Rue de Marle 02250 Saint-Pierremont N 49°43'25.62" E 3°52'45.69"		Rivière en bruit de fond, Trafic route D60 (Camion et voiture), Animaux (chouette la nuit), Gouttière et toit en tôle cabanon.

<p>N°6</p>	<p>M. WAIRY Rue d'Agnicourt 02340 Vigneux- Hocquet</p> <p>N 49°44'7.07" E 3°59'4.92"</p>		<p>Route D59, Animaux (Bassecour).</p>
<p>N°7</p>	<p>MME. DUSCHESNE Maison forestière de la grande barrière 02140 Bray en Thierache</p> <p>N 49°45'33.63" E 3°57'12.35"</p>		<p>Animaux (Basse-cour, âne, oiseaux), Faible trafic routier (D25).</p>
<p>N°8</p>	<p>M. YVERNAU Ferme Bélimont 02140 Burelles</p> <p>N 49°45'33.93" E 3°55'9.13"</p>		<p>Avifaune, végétation, Passage de véhicule faible.</p>
<p>Mât Météo</p>	<p>N 49°74'37.79" E 3°91'63.59"</p>		

-  : Emplacement du microphone pendant la mesure
-  : Direction à l'éolienne la plus proche

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

Point	Observations
N°1, 2, 4, 5 et 6	<p>Les sources sonores environnantes semblent caractéristiques de la zone d'habitations. 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>L'environnement global de la zone d'habitations présente une végétation modérée</p>
N° 3, 7 et 8	<p>Les points de mesure choisis correspondent à des habitations isolées</p> <p>L'environnement global de la zone d'habitations présente une végétation modérée hormis le point 7 en pleine forêt</p> <p>La mesure est réalisée dans la partie de la zone d'habitation la plus proche des éoliennes envisagées</p>

Photographies des 8 points de mesure



Emplacement du microphone pour la mesure au point n°1



Emplacement du microphone pour la mesure au point n°2



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



Emplacement du microphone pour la mesure au point n°6



Emplacement du microphone pour la mesure au point n°7



Emplacement du microphone pour la mesure au point n°8

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 »
- à la norme NF S 31-010 « Caractérisation et mesurage des bruits de l’environnement »
- à la note d’estimation de l’incertitude de mesurage décrite en annexe

5.1. Opérateur concerné par le mesurage

- M. Tommy BAES, technicien acousticien

La société est enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 00016.

Pour plus d'informations sur la société, visitez le site www.venathec.com

5.2. Déroulement général

Période de mesure	Du 11 au 25 janvier 2018
Durée de mesure	14 jours pour chacun des 8 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 (cf. Annexe *Choix des paramètres retenus*).

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).



Photographie du mât météorologique installé sur Tavaux et Pontséricourt

5.4. Conditions météorologiques rencontrées

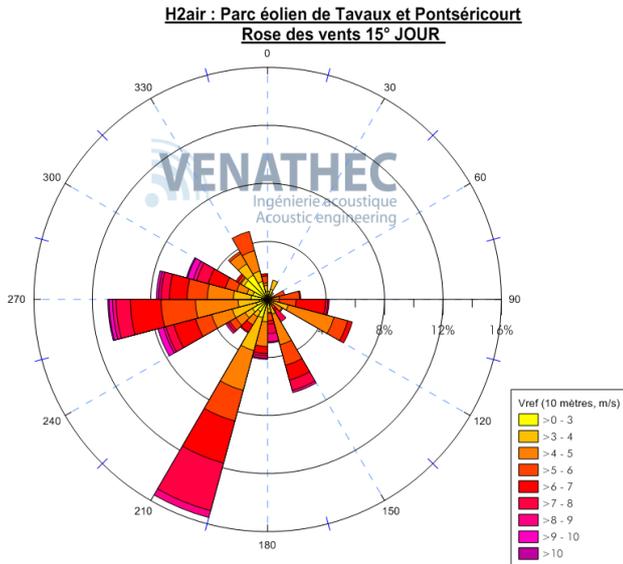
Description des conditions météorologiques

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

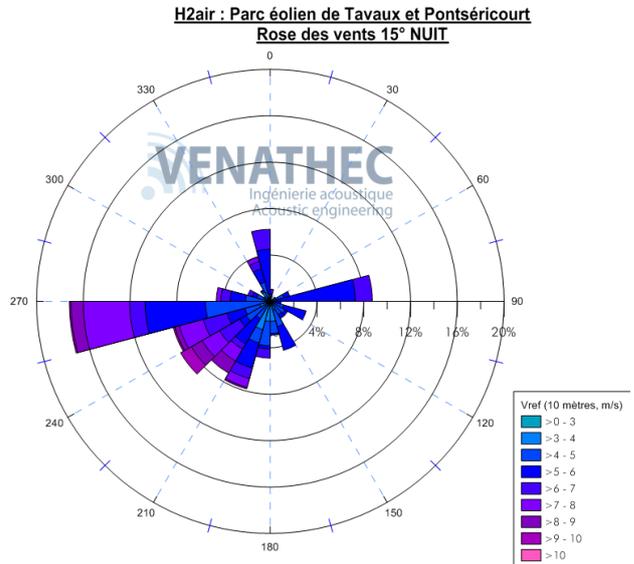
- par perturbation du mesurage, en particulier par action sur le microphone, il convient donc de ne pas faire de mesurage en cas de pluie marquée
- lorsque la (les) source(s) de bruit est (sont) éloigné(e)s, le niveau de pression acoustique mesuré est fonction des conditions de propagation liées à la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

Conditions météorologiques rencontrées pendant le mesurage	Précipitations périodiques Vitesse de vent jusqu'à 10 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



Rose des vents pendant la campagne de mesure
Période diurne



Rose des vents pendant la campagne de mesure
Période nocturne



Rose des vents à long terme (Source Vortex)

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

Influence de la direction de vent

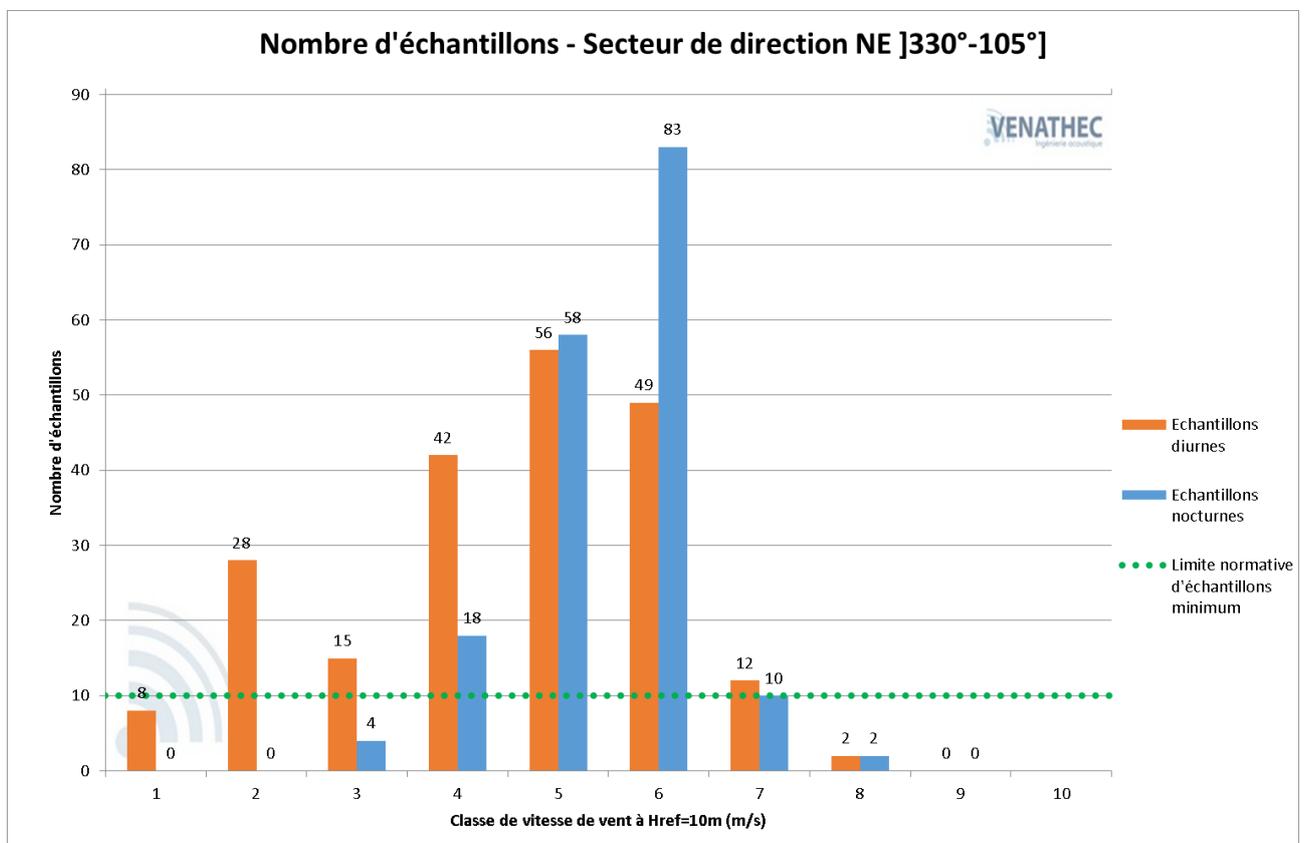
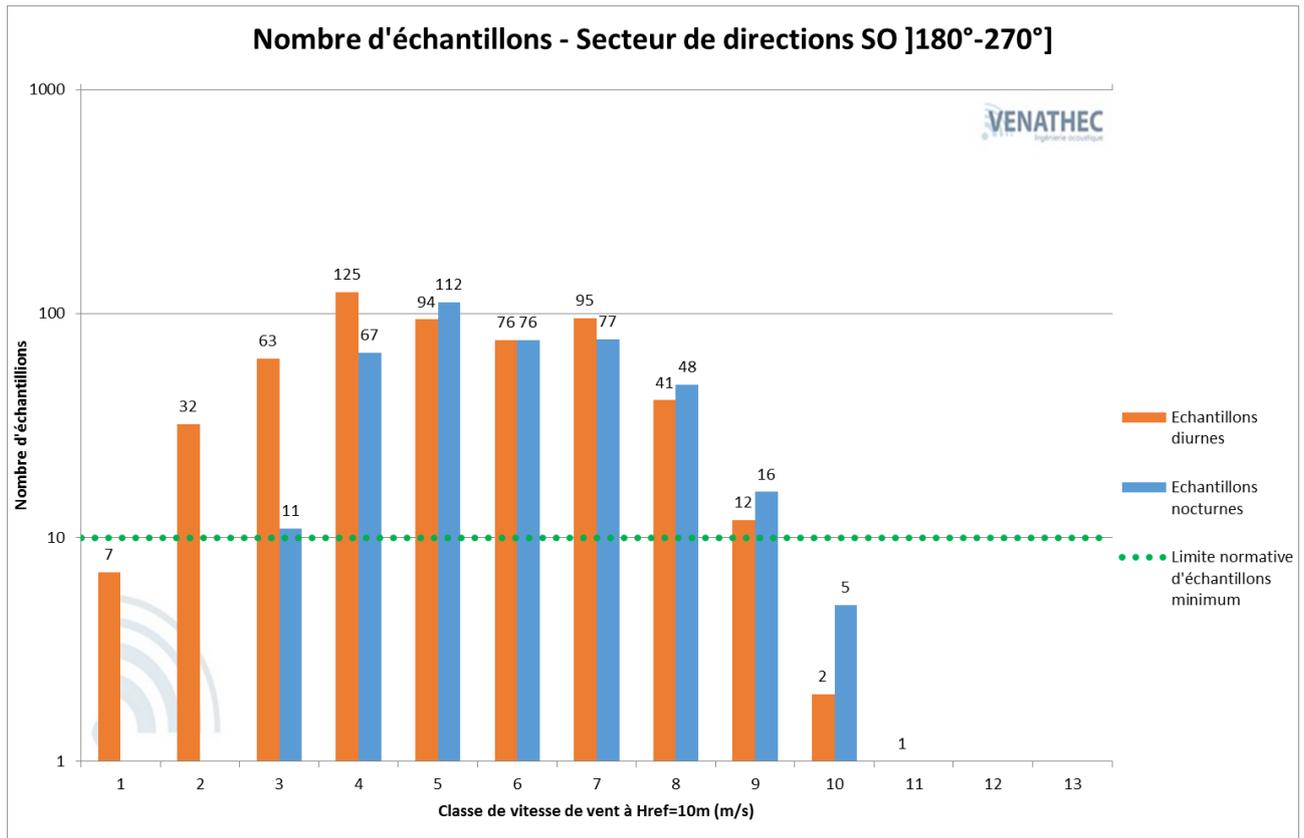
Les roses des vents présentées précédemment nous ont permis de définir deux directions de vent principales pendant la campagne de mesures :

- direction centrée sur le secteur]180° ; 270°] – Sud-Ouest (SO)
- direction centrée sur le secteur]330° ; 105°] – Nord-Est (NE)

Remarque

D'après les mesures de vent à long terme, la direction Sud-Ouest est identifiée comme la direction dominante du site.

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



Influence de la période

L'analyse des évolutions des niveaux sonores en fonction de la période de journée ou de la nuit a conduit à retenir les intervalles de référence suivants :

Point de mesure	Secteur de directions	Période diurne	Période nocturne
Point n°1 : Sechelles	SO et NE	7h-20h	20h-7h
Point n°2 : Agnicourt	SO et NE	7h-20h	20h-7h
Point n°3 : Tavaux et Pontséricourt (Ferme de Malaise)	SO et NE	7h-20h	20h-7h
Point n°4 : Tavaux et Pontséricourt (Rue de la Montagne)	SO et NE	7h-20h	20h-7h
Point n°5 : Saint-Pierremont	SO et NE	7h-22h	22h-7h
Point n°6 : Vigneux-Hocquet	SO et NE	7h-20h	20h-7h
Point n°7 : Braye en Thierache (fôret domaniale du val Saint- Pierre)	SO et NE	7h-20h	20h-7h
Point n°8 : Burelles (ferme Bélumont)	SO et NE	7h-20h	20h-7h

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 SO]180° ; 270°] - Période diurne – Hiver
- Classe homogène 2 : Secteur SO]180° ; 270°] - Période nocturne – Hiver
- Classe homogène 3 : Secteur NE]330° ; 105°] - Période diurne – Hiver
- Classe homogène 4 : Secteur NE]330° ; 105°] - Période nocturne – Hiver

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

Notons que les périodes transitoires entre le jour et la nuit seront définies de manière spécifique à chaque point. Le point 5 seul ne présente pas de période transitoire classique. En effet il est situé à proximité d'un axe routier passant fréquenté régulièrement jusqu'à 22h.

6.3. Nuages de points – Comptage – Secteur SO]180° ; 270]

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.

Afin d'obtenir des résultats indépendants de la hauteur de moyeu des machines, et comme le préconise le guide d'impact sur l'environnement des parcs éoliens de 2016 (cf. Chapitre 7.3.2. Vent de Référence), les vitesses de vent utilisées correspondent aux vitesses standardisées (hauteur de référence 10m).

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

- Le nombre de **couples analysés**. Ce comptage ne comprend que les périodes représentatives de l'ambiance sonore normale (les périodes comprenant la présence d'un bruit parasite, de pluie marquée, d'orientation de vent occasionnelle, etc. ont été supprimées). Ce comptage correspond au nombre de couples utilisés pour l'estimation des niveaux résiduels représentatifs.
- L'incertitude de mesure (le calcul est réalisé suivant les recommandations du projet de norme NFS 31-114 ; la méthode de calcul est définie en annexes).
- Les **nuages de points** permettant de visualiser les évolutions des niveaux sonores en fonction des vitesses de vent. Nous représentons **en bleu les couples** « Niveau de bruit/Vitesse de vent » **supprimés** et **en rose les couples analysés**.

On y observe aussi des **points noirs** correspondant à des périodes transitoires. Ceux-ci, compte tenue de la similitude des ambiances sonores, peuvent être déplacés de la période diurne vers la période nocturne (21h00 à 22h00 par exemple) ou de la période nocturne vers la période diurne (06h00 à 07h00 par exemple).

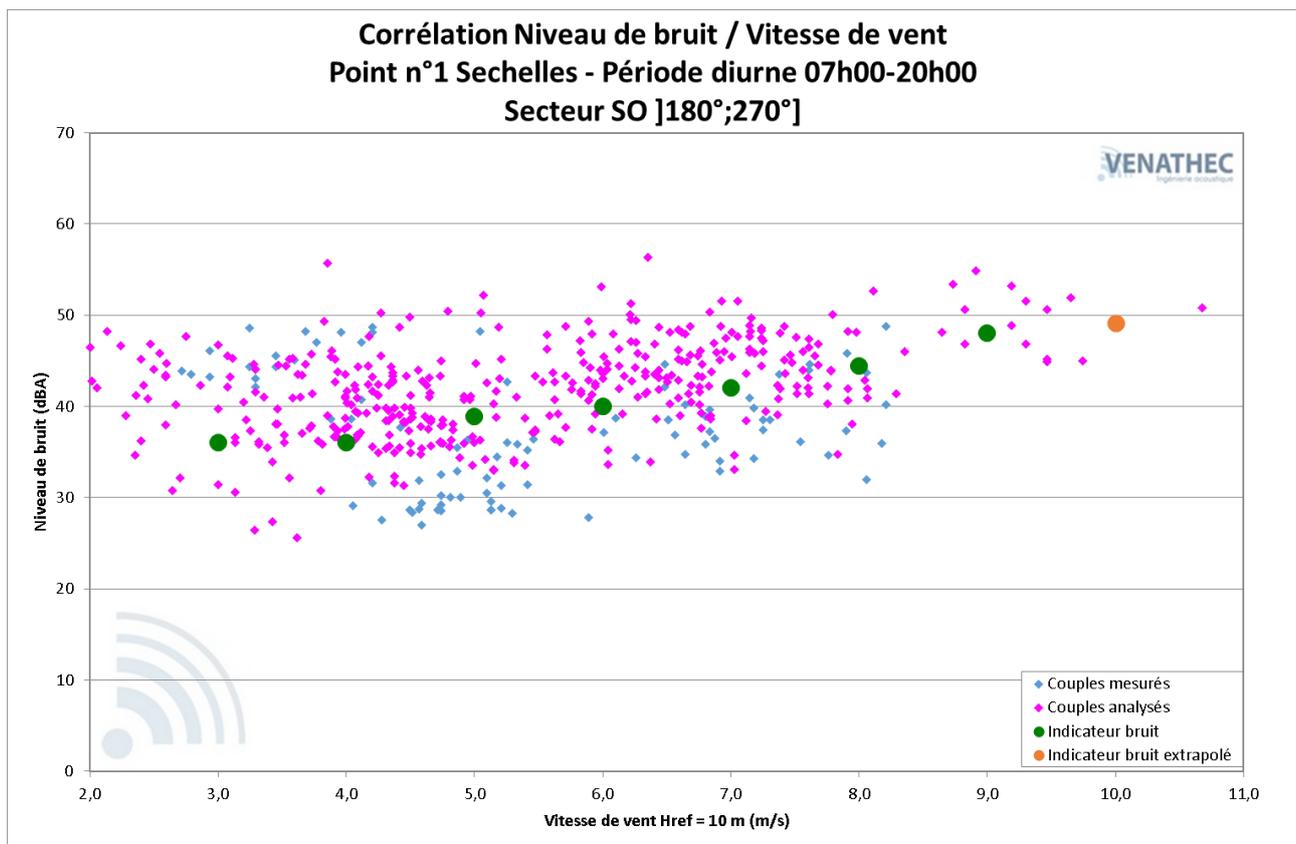
L'**indicateur de bruit** par classe de vitesses de vent est représenté par des **points verts**.

- 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, ou correspondent à une classe disposant moins de 10 échantillons. Ces indicateurs visent à établir une certaine évolution théorique des niveaux sonores avec la vitesse de vent. Les valeurs issues d'une extrapolation sont en italique dans les tableaux.

Point n°1 : Sechelles

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	38	102	63	70	76	30	12	2
Indicateur de bruit retenu	36,0	36,0	39,0	40,0	42,0	44,5	48,0	49,0
Incertitude $U_c(Res)$	1,8	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	2,2	12,9



Commentaires

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 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 niveau retenu à la vitesse de vent de 10 m/s est issu d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site. Cette extrapolation est basée sur des hypothèses forfaitaires conservatrices.

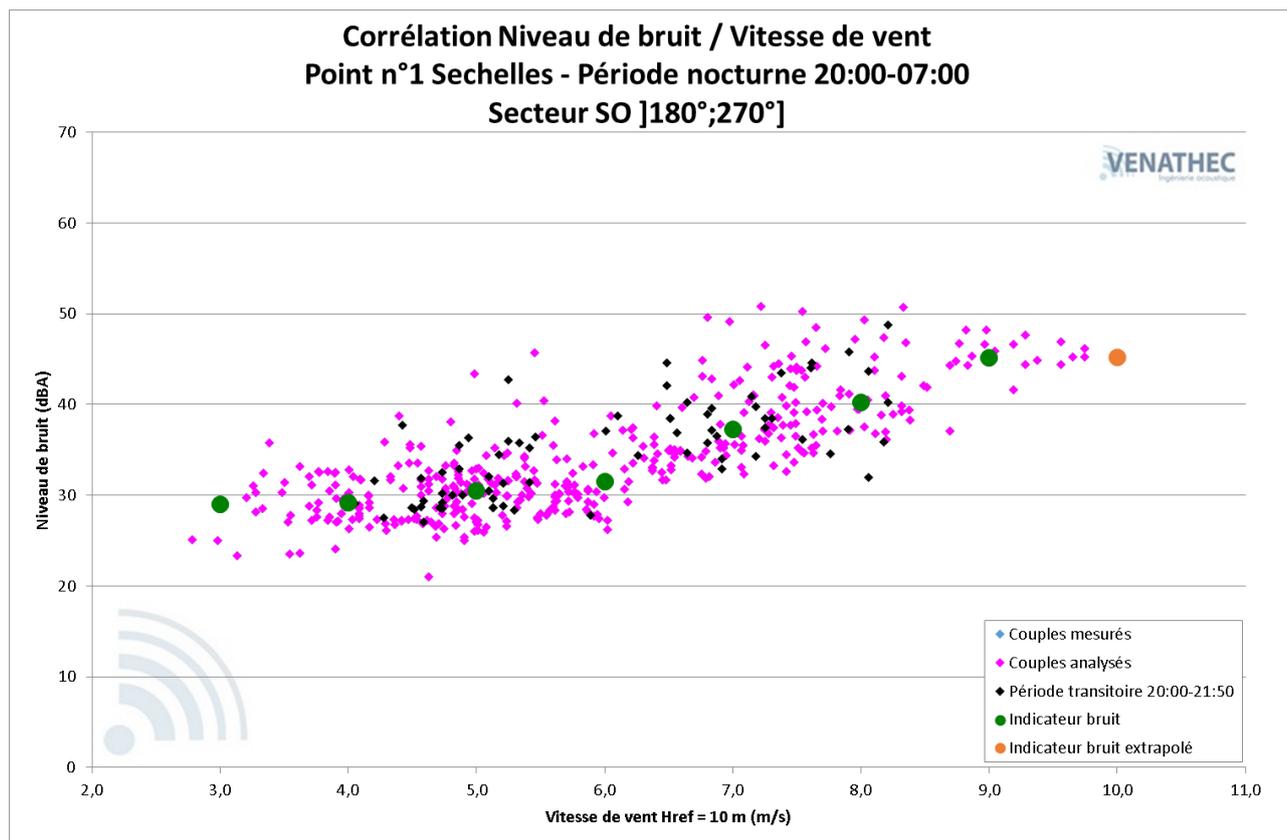
La dispersion des points sur le graphique est due à l'activité humaine, prépondérante en période diurne (Trafic routier important D58 notamment).

Les points bleus supérieurs au nuage de points correspondent à des périodes d'activités humaines et des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

Les points bleus inférieurs au nuage de points correspondent à une période transitoire diurne vers nocturne de 20h00 à 22h00. Initialement en période diurne, leur niveau de bruit est plus représentatif de la période nocturne. Ils ont donc été enlevés de l'analyse diurne et sont représentés dans l'analyse de la période nocturne, figurés en losanges noirs.

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	11	72	142	82	96	59	16	5
Indicateur de bruit retenu	29,0	29,0	30,5	31,5	37,5	40,0	45,0	45,0
Incertitude $U_c(Res)$	1,6	1,3	1,3	1,4	1,5	1,6	1,5	1,5



Commentaires

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 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 niveau retenu à la vitesse de vent de 10 m/s est issu d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site. Cette extrapolation est basée sur des hypothèses forfaitaires conservatrices.

La dispersion des points sur le graphique est due à l'activité humaine, prépondérante en période nocturne (Trafic routier D58).

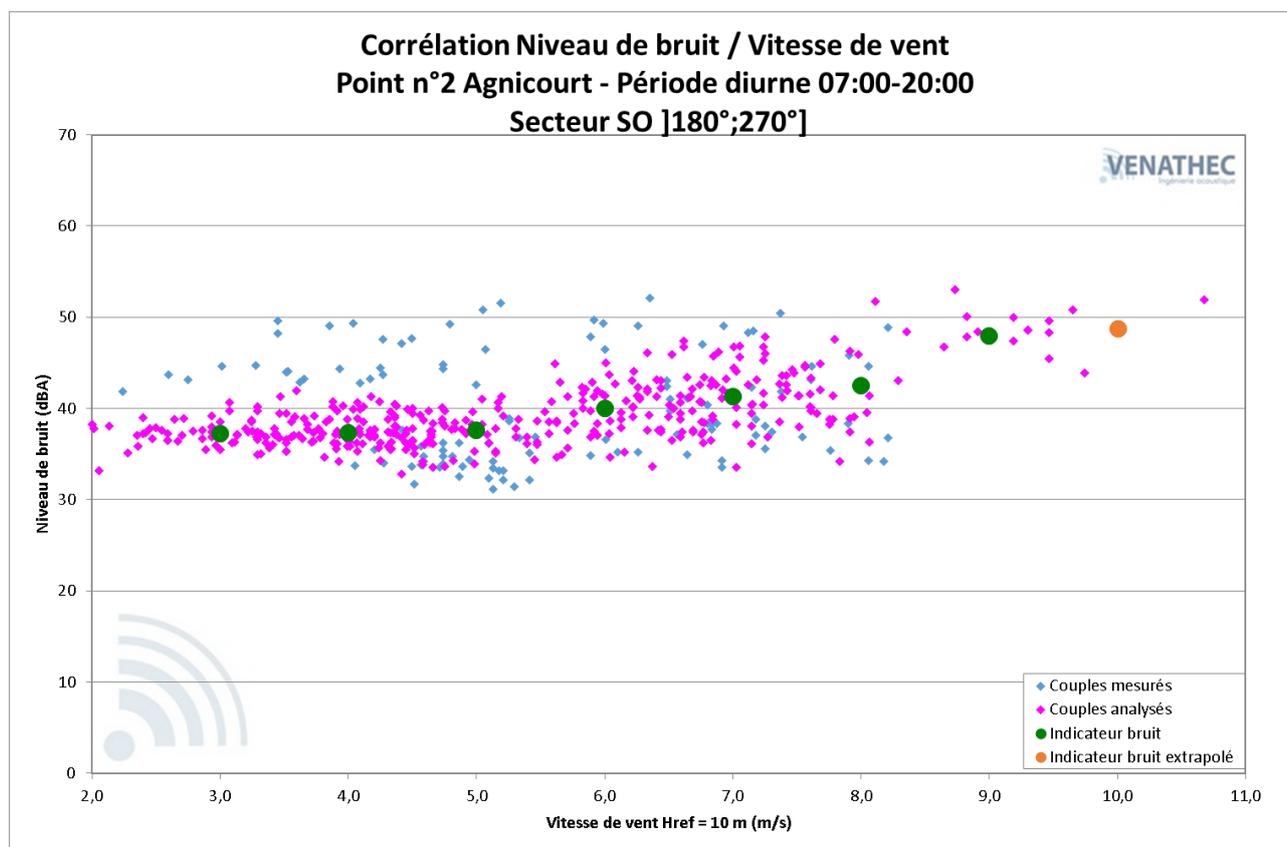
Les points noirs correspondent à la période transitoire 20h-22h qui, compte tenue de la similitude des ambiances sonores, a été intégrée dans la période nocturne.

L'évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente et significative à partir de 6 m/s.

Point n°2 : Agnicourt

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	53	103	57	64	71	30	12	2
Indicateur de bruit retenu	37,0	37,5	37,5	40,0	41,5	42,5	48,0	49,0
Incertitude $U_c(Res)$	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,6	1,5	12,9



Commentaires

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 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 niveau retenu à la vitesse de vent de 10 m/s est issu d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site. Cette extrapolation est basée sur des hypothèses forfaitaires conservatrices.

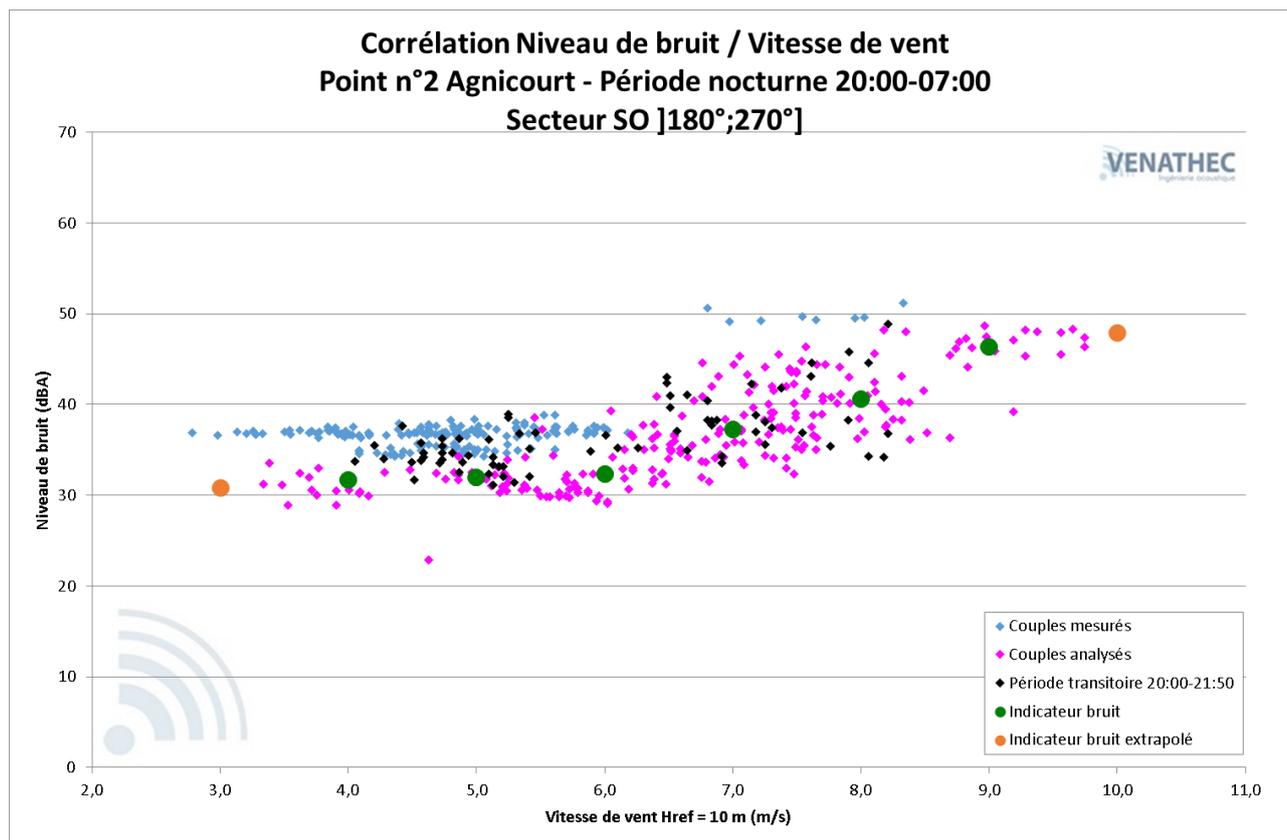
La dispersion des points sur le graphique est due à l'activité humaine, prépondérante en période diurne (activité agricole et trafic routier D58).

Les points bleus supérieurs au nuage de points correspondent à des périodes d'activités humaines et des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

Les points bleus inférieurs au nuage de points correspondent à une période transitoire diurne vers nocturne de 20h00 à 22h00. Initialement en période diurne, leur niveau de bruit est plus représentatif de la période nocturne. Ils ont donc été enlevés de l'analyse diurne.

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	3	20	56	56	93	54	16	5
Indicateur de bruit retenu	31,0	31,5	32,0	32,5	37,5	40,5	46,5	48,0
Incertitude $U_c(Res)$	1,3	1,4	1,3	1,4	1,5	1,6	1,5	1,6



Commentaires

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 4 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.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent de 3 et 10 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures ou supérieures et des caractéristiques du site. Ces extrapolations sont basées sur des hypothèses forfaitaires conservatrices.

La dispersion des points sur le graphique est due au trafic ponctuel proche.

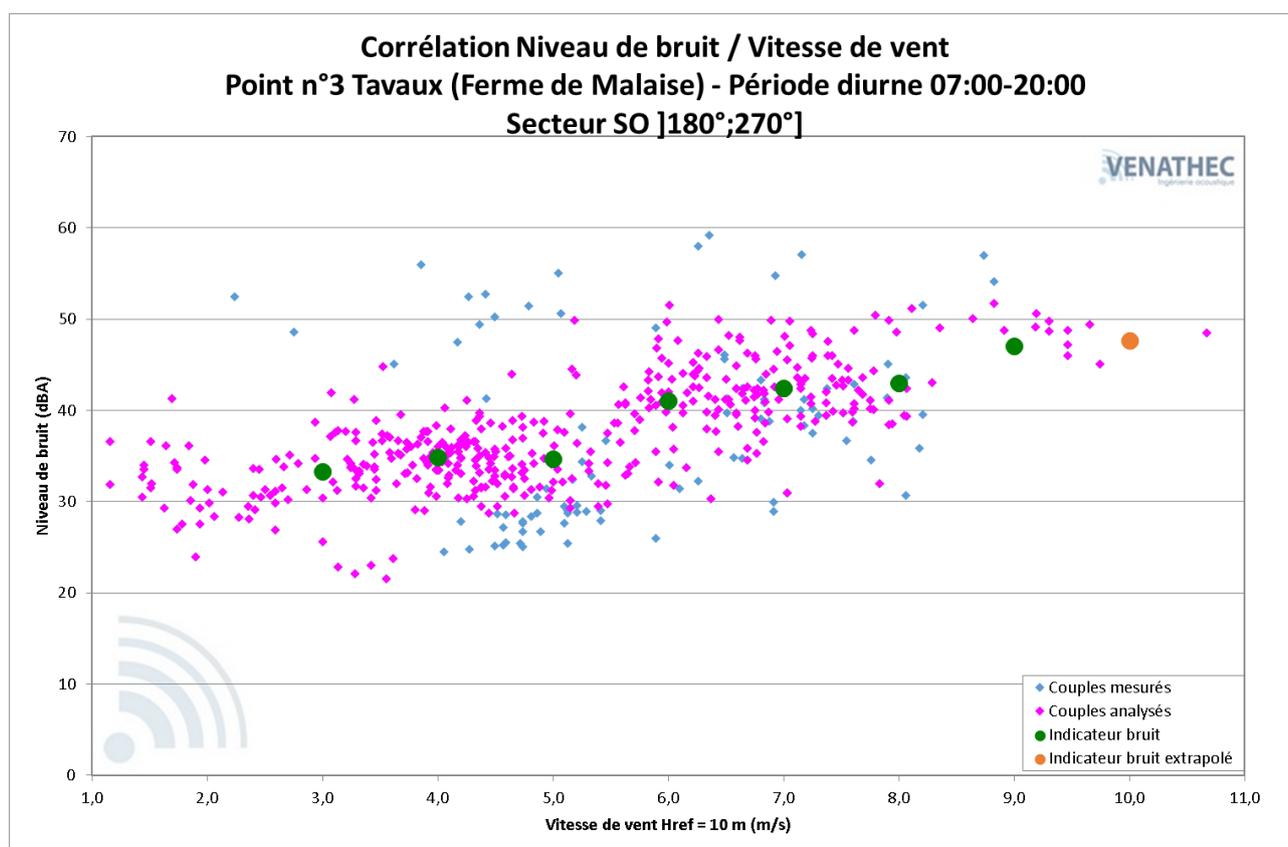
Les points noirs correspondent à la période transitoire 20h-22h qui, compte tenue de la similitude des ambiances sonores, a été intégrée dans la période nocturne.

Les points bleus correspondent à des périodes durant lesquelles un système de chauffage s'est mis en route. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

Point n°3 : Tavaux et Pontséricourt (Ferme de Malaise)

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	50	105	61	67	74	30	10	2
Indicateur de bruit retenu	33,5	35,0	34,5	41,0	42,5	43,0	47,0	47,5
Incertitude Uc(Res)	1,4	1,3	1,4	1,5	1,4	1,5	1,4	8,1



Commentaires

Les couples (L_{res}– Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 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 niveau retenu à la vitesse de vent de 10 m/s est issu d’une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site. Cette extrapolation est basée sur des hypothèses forfaitaires conservatrices.

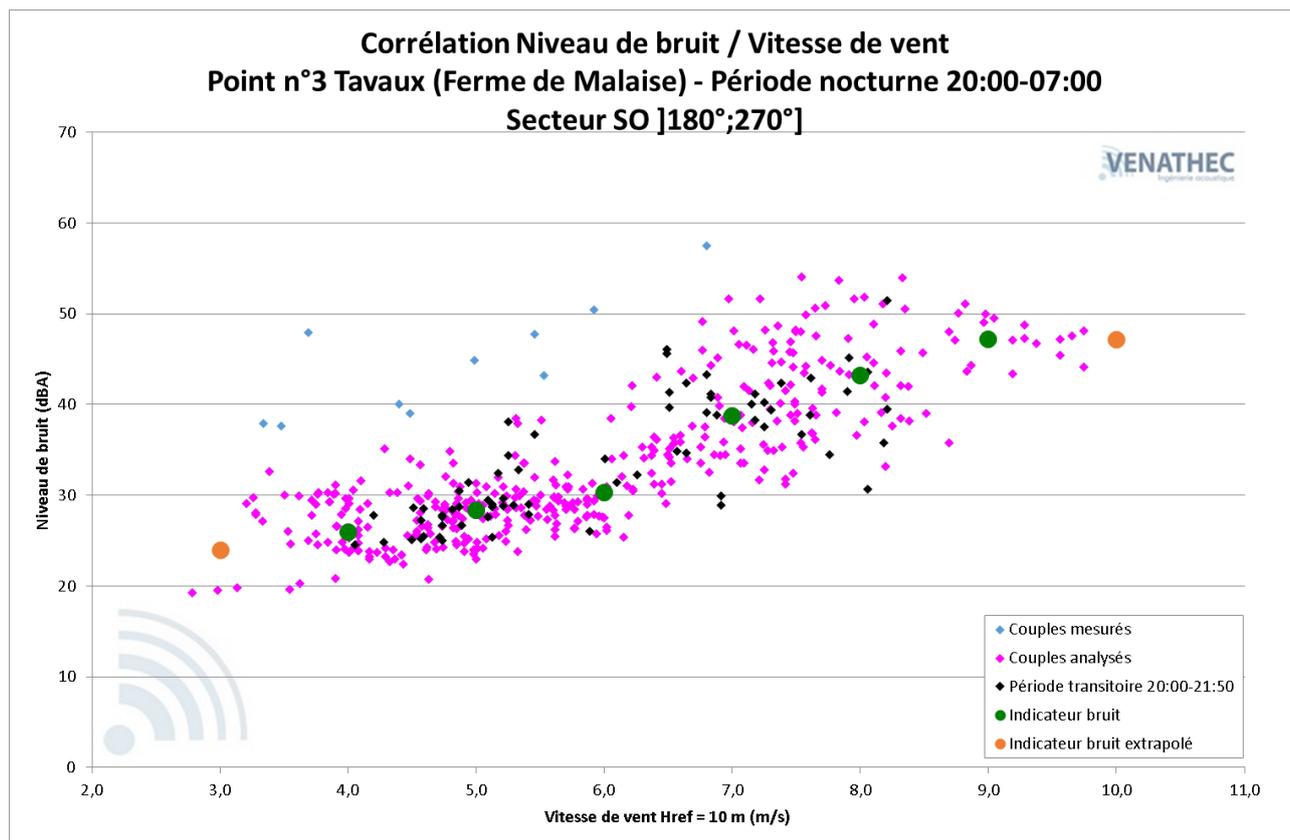
La forte dispersion des points sur le graphique est due à l’activité humaine, prépondérante en période diurne (activité agricole).

Les points bleus supérieurs au nuage de points correspondent à des périodes d’activités humaines et des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l’analyse.

Les points bleus inférieurs au nuage de points correspondent à une période transitoire diurne vers nocturne de 20h00 à 22h00. Initialement en période diurne, leur niveau de bruit est plus représentatif de la période nocturne. Ils ont donc été enlevés de l’analyse diurne.

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	9	68	140	80	95	59	16	5
Indicateur de bruit retenu	24,0	26,0	28,5	30,5	38,5	43,0	47,0	47,0
Incertitude Uc(Res)	1,8	1,4	1,3	1,5	1,7	1,8	1,8	1,6



Commentaires

Les couples (L_{res}– Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 4 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.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent de 3 et 10 m/s sont issus d’extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures ou supérieures et des caractéristiques du site. Ces extrapolations sont basées sur des hypothèses forfaitaires conservatrices.

La forte dispersion des points sur le graphique est due à l’activité humaine, en période nocturne (activité agricole ponctuel et trafic routier proche).

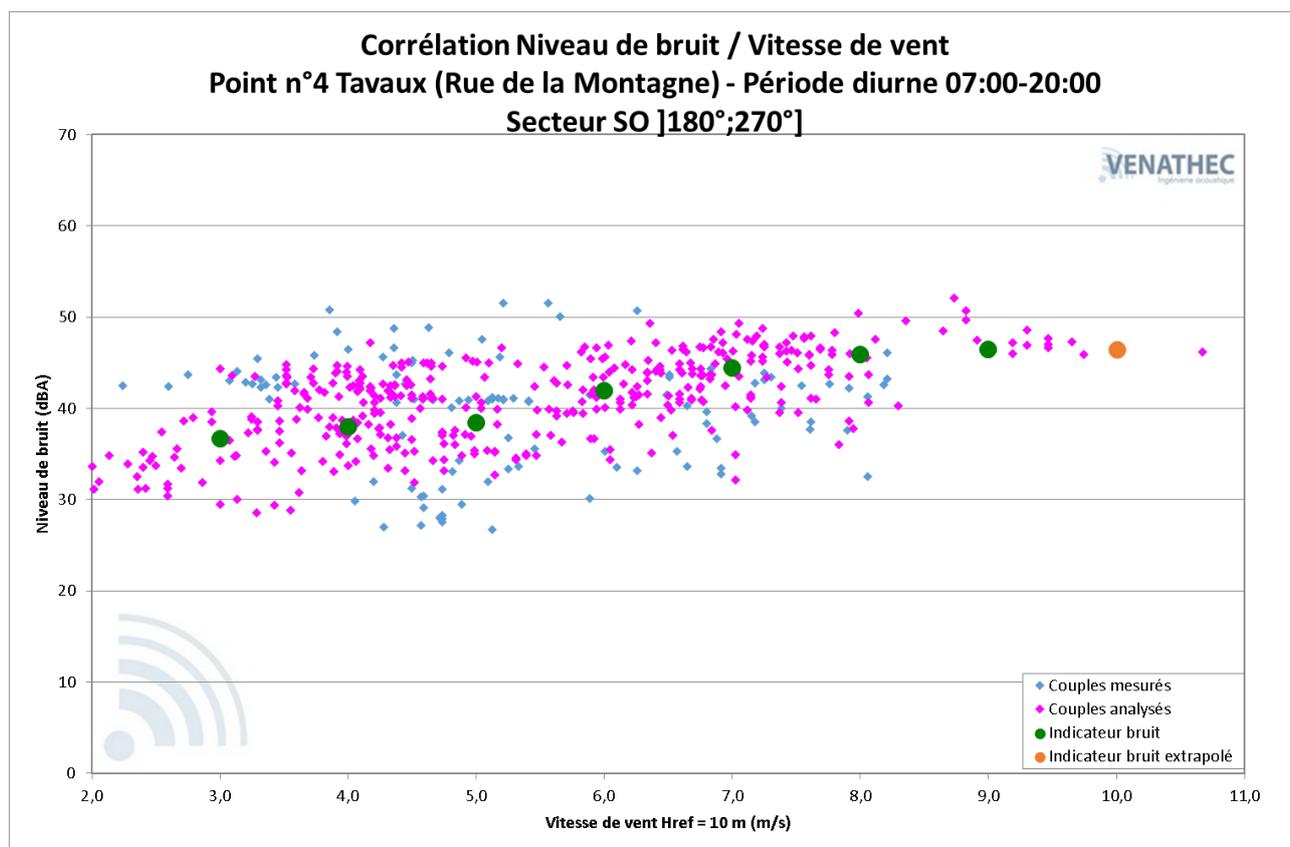
Les points noirs correspondent à la période transitoire 20h-22h qui, compte tenue de la similitude des ambiances sonores, a été intégrée dans la période nocturne.

Les points bleus correspondent à des périodes d’activités humaines et des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l’analyse.

Point n°4 : Tavaux et Pontséricourt (Rue de la Montagne)

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	38	104	55	66	76	30	12	2
Indicateur de bruit retenu	36,5	38,0	38,5	42,0	44,5	46,0	46,5	46,5
Incertitude Uc(Res)	1,5	1,3	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	2,9



Commentaires

Les couples (L_{res}– Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 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 niveau retenu à la vitesse de vent de 10 m/s est issu d’une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site. Cette extrapolation est basée sur des hypothèses forfaitaires conservatrices.

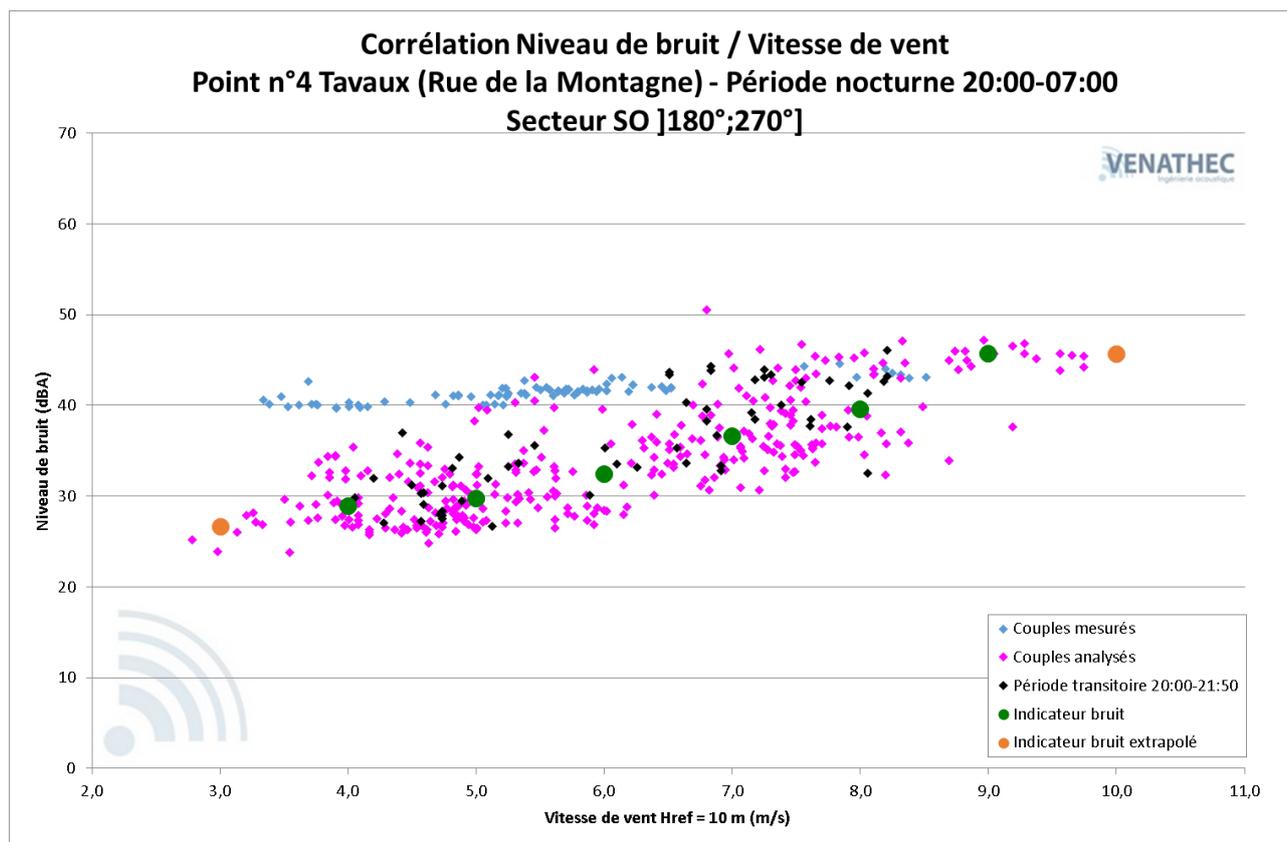
La dispersion des points sur le graphique est due à l’activité humaine, prépondérante en période diurne (activité agricole, système chauffage).

Les points bleus supérieurs au nuage de points correspondent à des périodes d’activités humaines et des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l’analyse.

Les points bleus inférieurs au nuage de points correspondent à une période transitoire diurne vers nocturne de 20h00 à 22h00. Initialement en période diurne, leur niveau de bruit est plus représentatif de la période nocturne. Ils ont donc été enlevés de l’analyse diurne.

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	8	57	106	47	94	51	15	5
Indicateur de bruit retenu	26,5	29,0	30,0	32,5	36,5	39,5	45,5	45,5
Incertitude $U_c(Res)$	1,5	1,4	1,3	1,6	1,4	1,7	1,4	1,3



Commentaires

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 4 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.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent de 3 et 10 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures ou supérieures et des caractéristiques du site. Ces extrapolations sont basées sur des hypothèses forfaitaires conservatrices.

La dispersion des points sur le graphique est due à l'activité humaine, en période nocturne (trafic routier et système de chauffage).

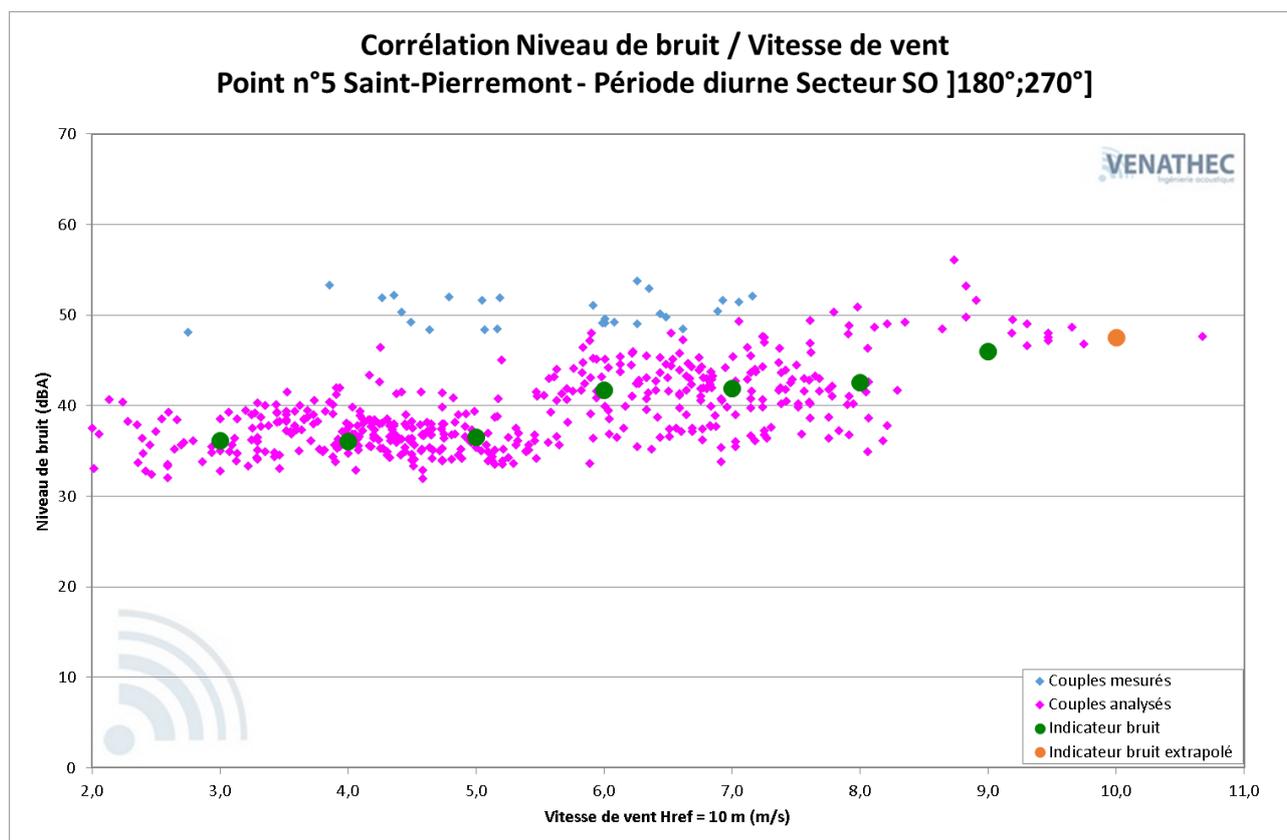
Les points noirs correspondent à la période transitoire 20h-22h qui, compte tenue de la similitude des ambiances sonores, a été intégrée dans la période nocturne.

Les points bleus correspondent à des périodes durant lesquelles un système de chauffage s'est mis en route. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

Point n°5 : Saint-Pierremont

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	50	115	88	66	90	41	12	2
Indicateur de bruit retenu	36,0	36,0	36,5	41,5	42,0	42,5	46,0	47,5
Incertitude $U_c(Res)$	1,4	1,3	1,3	1,4	1,3	1,6	1,5	3,7



Commentaires

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 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 niveau retenu à la vitesse de vent de 10 m/s est issu d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site. Cette extrapolation est basée sur des hypothèses forfaitaires conservatrices.

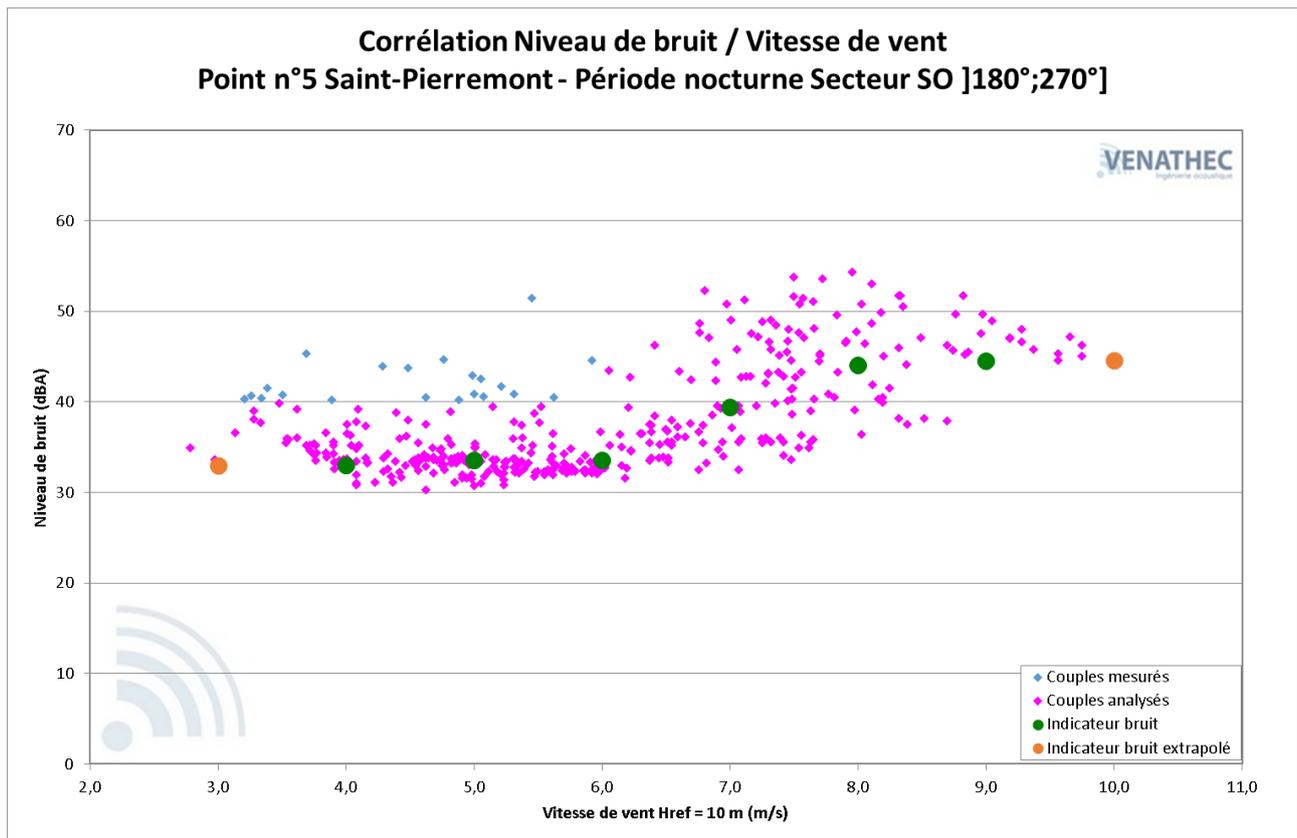
La dispersion des points sur le graphique est due à l'activité humaine comme le trafic routier proche et aux bruits d'origine naturelle (rivière).

Les points bleus correspondent à des périodes d'activités humaines et des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

Il n'est pas mis en évidence de période transitoire particulière contrairement aux autres points. En effet il est situé à proximité d'un axe routier passant fréquemment jusqu'à 22h.

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	7	62	102	74	77	48	16	5
Indicateur de bruit retenu	33,0	33,0	33,5	33,5	39,5	44,0	44,5	44,5
Incertitude $U_c(Res)$	1,7	1,3	1,2	1,3	1,7	1,9	1,4	1,5



Commentaires

Les couples (L_{res} – Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 4 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.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent de 3 et 10 m/s sont issus d’extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures ou supérieures et des caractéristiques du site. Ces extrapolations sont basées sur des hypothèses forfaitaires conservatrices.

La dispersion des points sur le graphique est due à l’activité humaine et aux bruits d’origine naturelle (rivière).

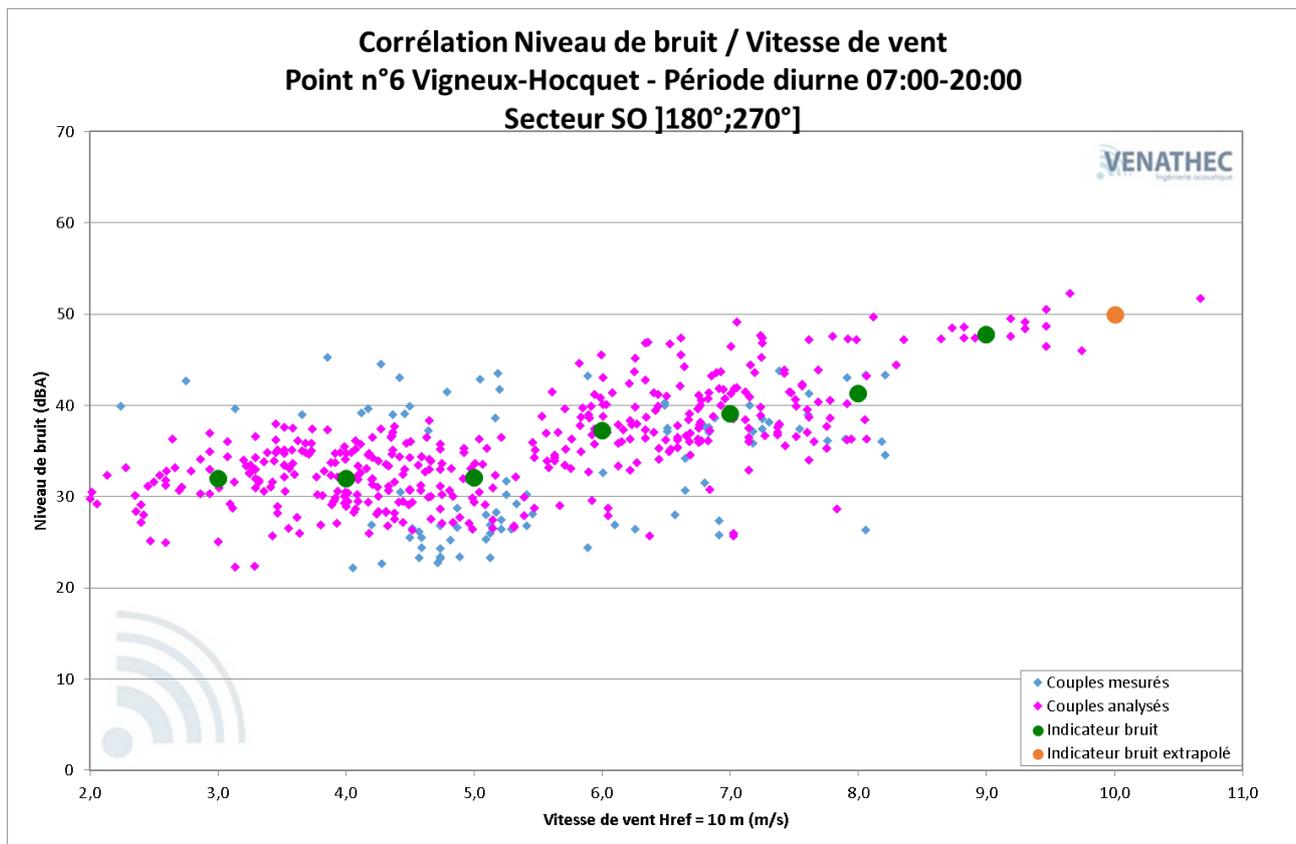
Les points bleus correspondent à des périodes d’activités humaines et des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l’analyse.

Il n’est pas mis en évidence de période transitoire particulière contrairement aux autres points. En effet il est situé à proximité d’un axe routier passant fréquemment régulièrement jusqu’à 22h.

Point n°6 : Vigneux-Hocquet

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	54	108	58	69	76	30	12	2
Indicateur de bruit retenu	32,0	32,0	32,0	37,0	39,0	41,5	47,5	50,0
Incertitude Uc(Res)	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,9	1,5	11,8



Commentaires

Les couples (L_{res}– Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 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 niveau retenu à la vitesse de vent de 10 m/s est issu d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site. Cette extrapolation est basée sur des hypothèses forfaitaires conservatrices.

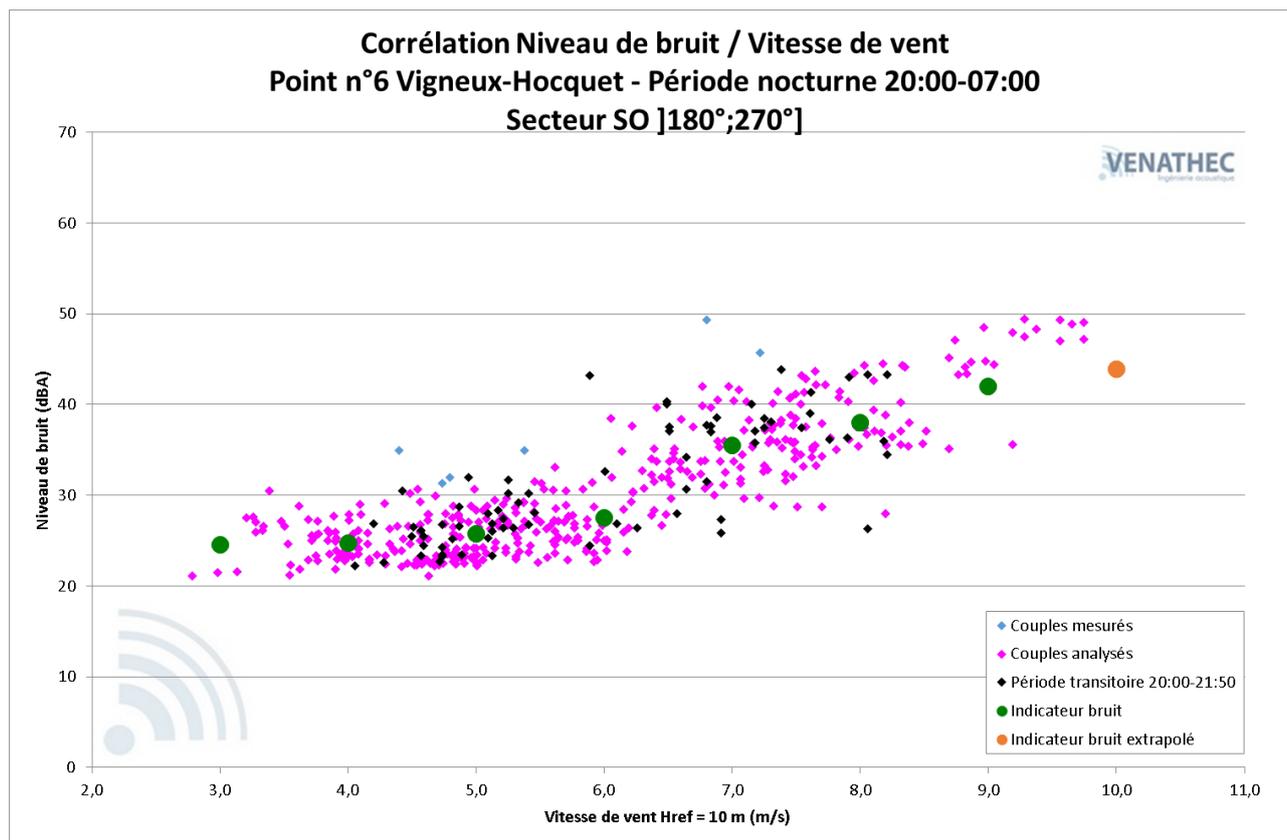
La dispersion des points sur le graphique est due à l'activité humaine, prépondérante en période diurne (trafic routier D59) et aux bruits naturels (rivière).

Les points bleus supérieurs au nuage de points correspondent à des périodes d'activités humaines et des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

Les points bleus inférieurs au nuage de points correspondent à une période transitoire diurne vers nocturne de 20h00 à 22h00. Initialement en période diurne, leur niveau de bruit est plus représentatif de la période nocturne. Ils ont donc été enlevés de l'analyse diurne.

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	11	71	139	83	94	59	16	5
Indicateur de bruit retenu	24,5	24,5	25,5	27,5	35,5	38,0	42,0	44,0
Incertitude $U_c(Res)$	1,4	1,3	1,3	1,5	1,5	1,6	2,0	1,6



Commentaires

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 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 niveau retenu à la vitesse de vent de 10 m/s est issu d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures ou supérieures et des caractéristiques du site. Cette extrapolation est basée sur des hypothèses forfaitaires conservatrices.

La dispersion des points sur le graphique est due à l'activité humaine, prépondérante en période diurne (trafic routier D59) et aux bruits naturels (rivière).

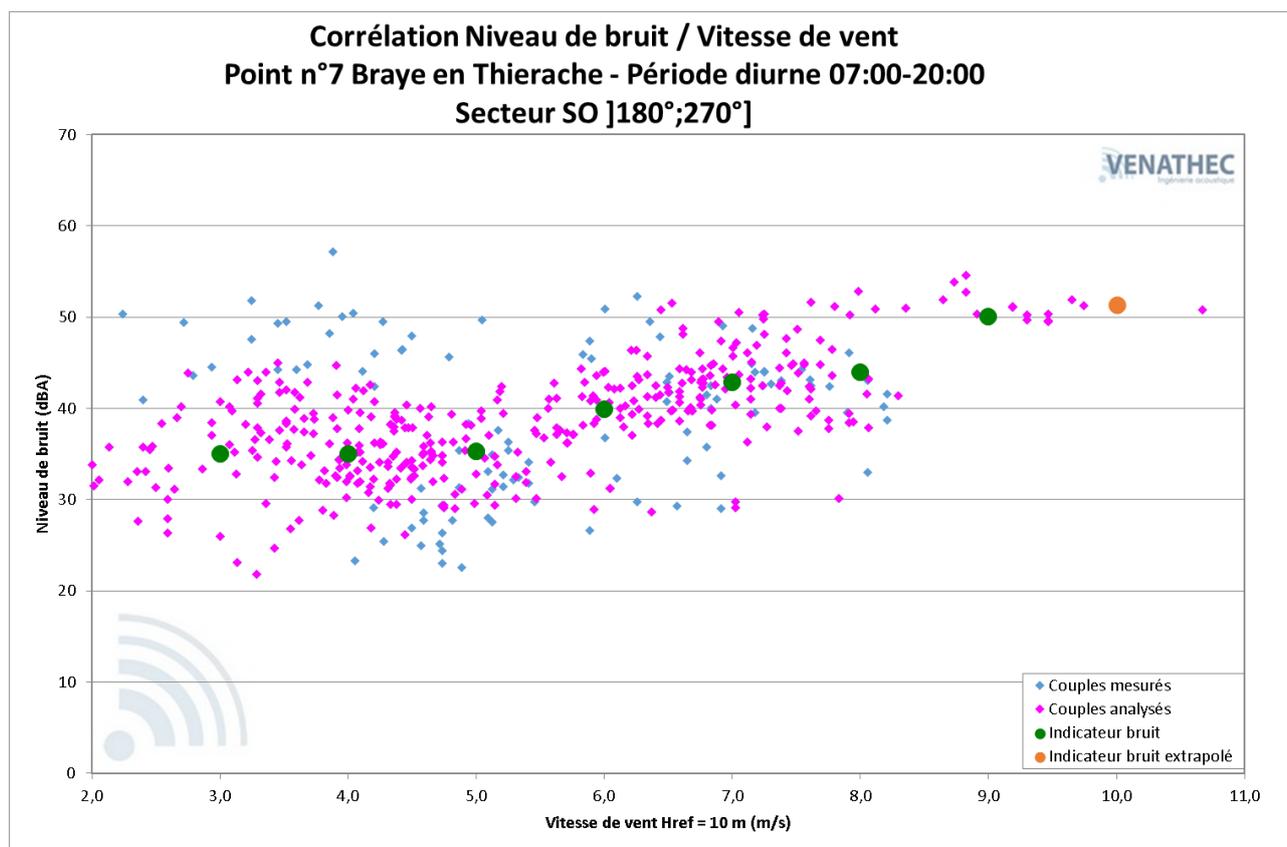
Les points noirs correspondent à la période transitoire 20h-22h qui, compte tenue de la similitude des ambiances sonores, a été intégrée dans la période nocturne.

Les points bleus correspondent à des périodes d'activités humaines et des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

Point n°7 : Braye en Thiérache (forêt domaniale Val Saint-Pierre)

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	45	103	62	63	74	30	12	2
Indicateur de bruit retenu	35,0	35,0	35,5	40,0	43,0	44,0	50,0	51,5
Incertitude Uc(Res)	1,6	1,4	1,4	1,4	1,4	1,9	1,5	1,7



Commentaires

Les couples (L_{res}– Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 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 niveau retenu à la vitesse de vent de 10 m/s est issu d’une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site. Cette extrapolation est basée sur des hypothèses forfaitaires conservatrices.

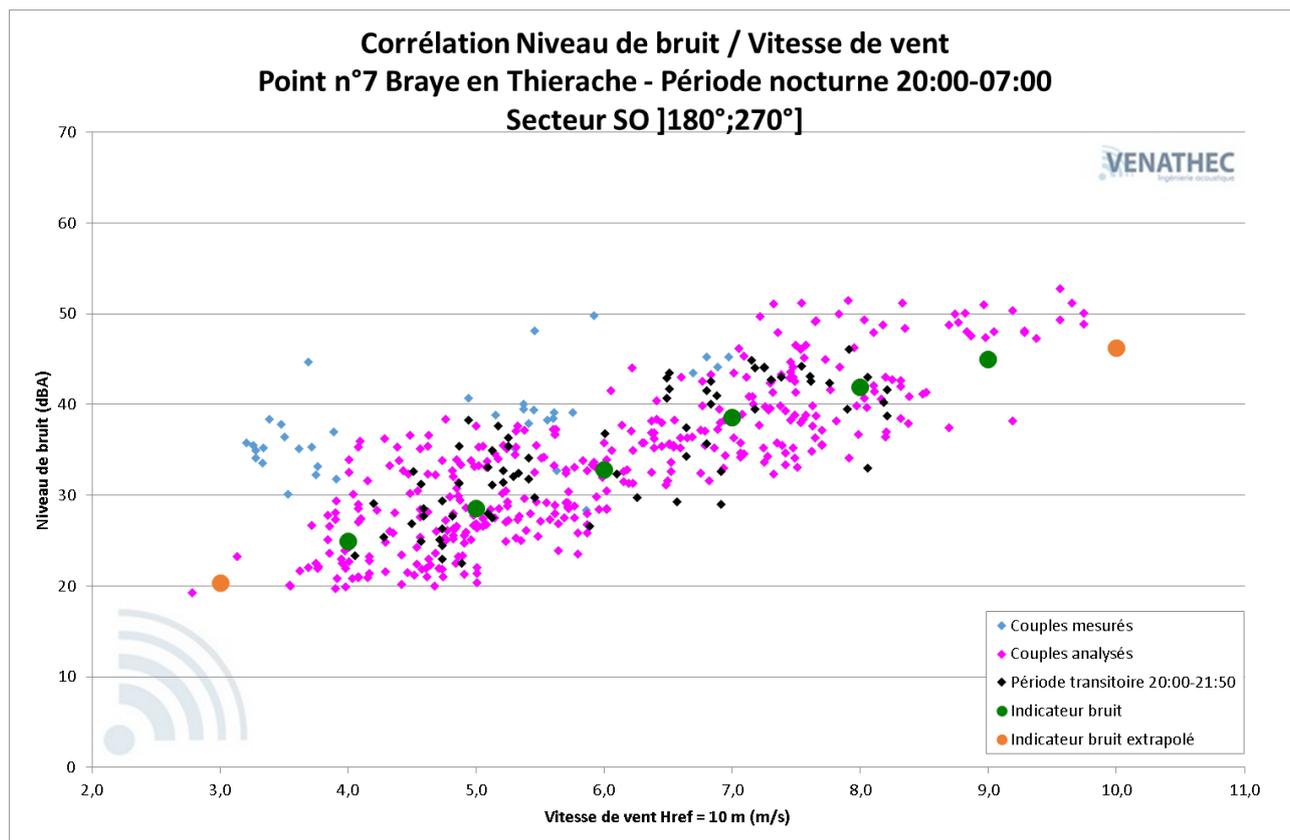
La dispersion des points sur le graphique est due à l’activité humaine (trafic sur la RD25) et aux bruits d’origine naturelle (basse-cour, âne, oiseaux).

Les points bleus supérieurs au nuage de points correspondent à des périodes d’activités humaines et des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l’analyse.

Les points bleus inférieurs au nuage de points correspondent à une période transitoire diurne vers nocturne de 20h00 à 22h00. Initialement en période diurne, leur niveau de bruit est plus représentatif de la période nocturne. Ils ont donc été enlevés de l’analyse diurne.

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	3	62	134	75	92	59	16	5
Indicateur de bruit retenu	20,5	25,0	28,5	33,0	38,5	42,0	45,0	46,5
Incertitude $U_c(Res)$	2,2	1,6	1,5	1,6	1,6	1,6	1,5	1,8



Commentaires

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 4 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.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent de 3 et 10 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures ou supérieures et des caractéristiques du site. Ces extrapolations sont basées sur des hypothèses forfaitaires conservatrices.

La dispersion des points sur le graphique est due à l'activité humaine (trafic sur la RD25) et aux bruits d'origine naturelle (basse-cour, âne, oiseaux).

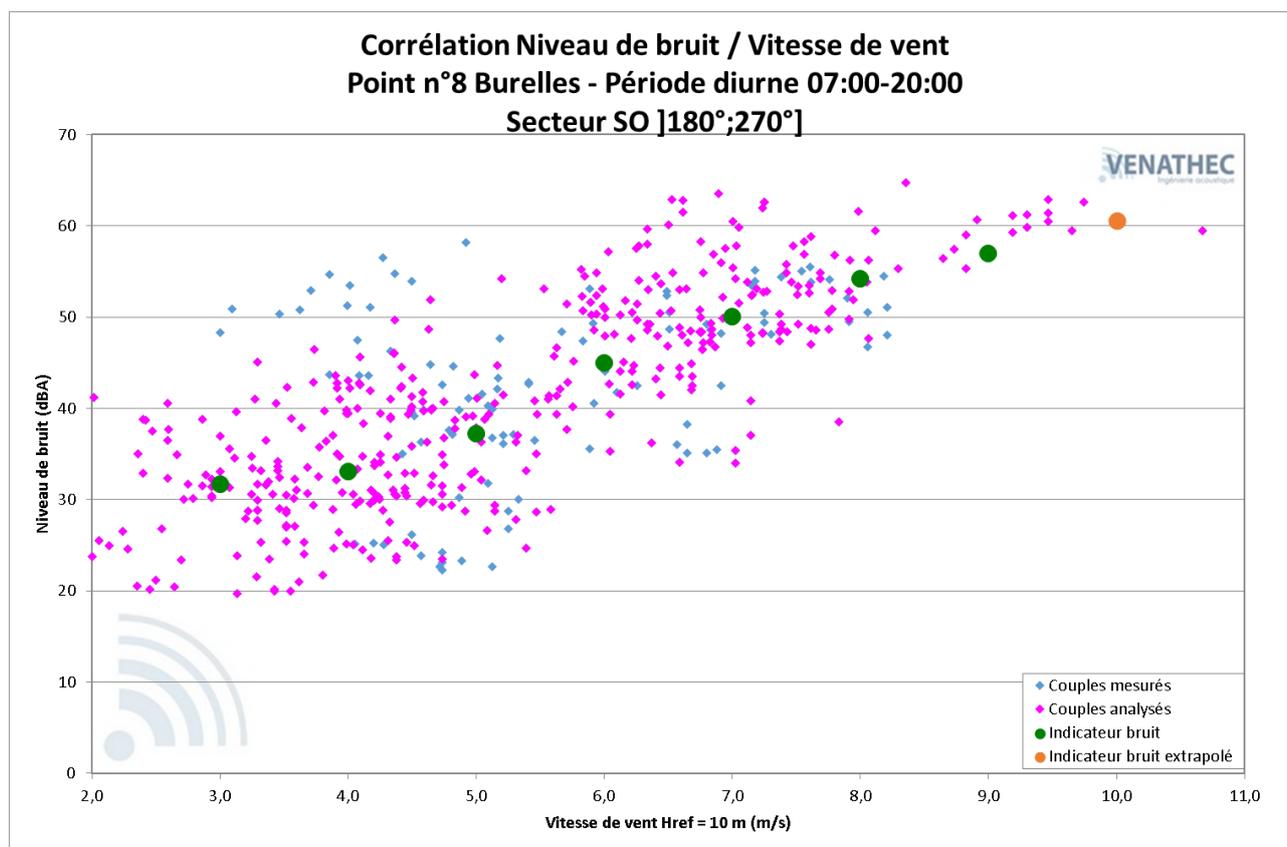
Les points noirs correspondent à la période transitoire 20h-22h qui, compte tenue de la similitude des ambiances sonores, a été intégrée dans la période nocturne.

Les points bleus correspondent à des périodes d'activités humaines et des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

Point n°8 : Burelles (ferme Bélumont)

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	57	102	57	64	76	30	12	2
Indicateur de bruit retenu	31,5	33,0	37,0	45,0	50,0	54,0	57,0	60,5
Incertitude Uc(Res)	1,4	1,7	1,9	1,8	1,5	1,8	1,5	5,9



Commentaires

Les couples (L_{res}– Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 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 niveau retenu à la vitesse de vent de 10 m/s est issu d’une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site. Cette extrapolation est basée sur des hypothèses forfaitaires conservatrices.

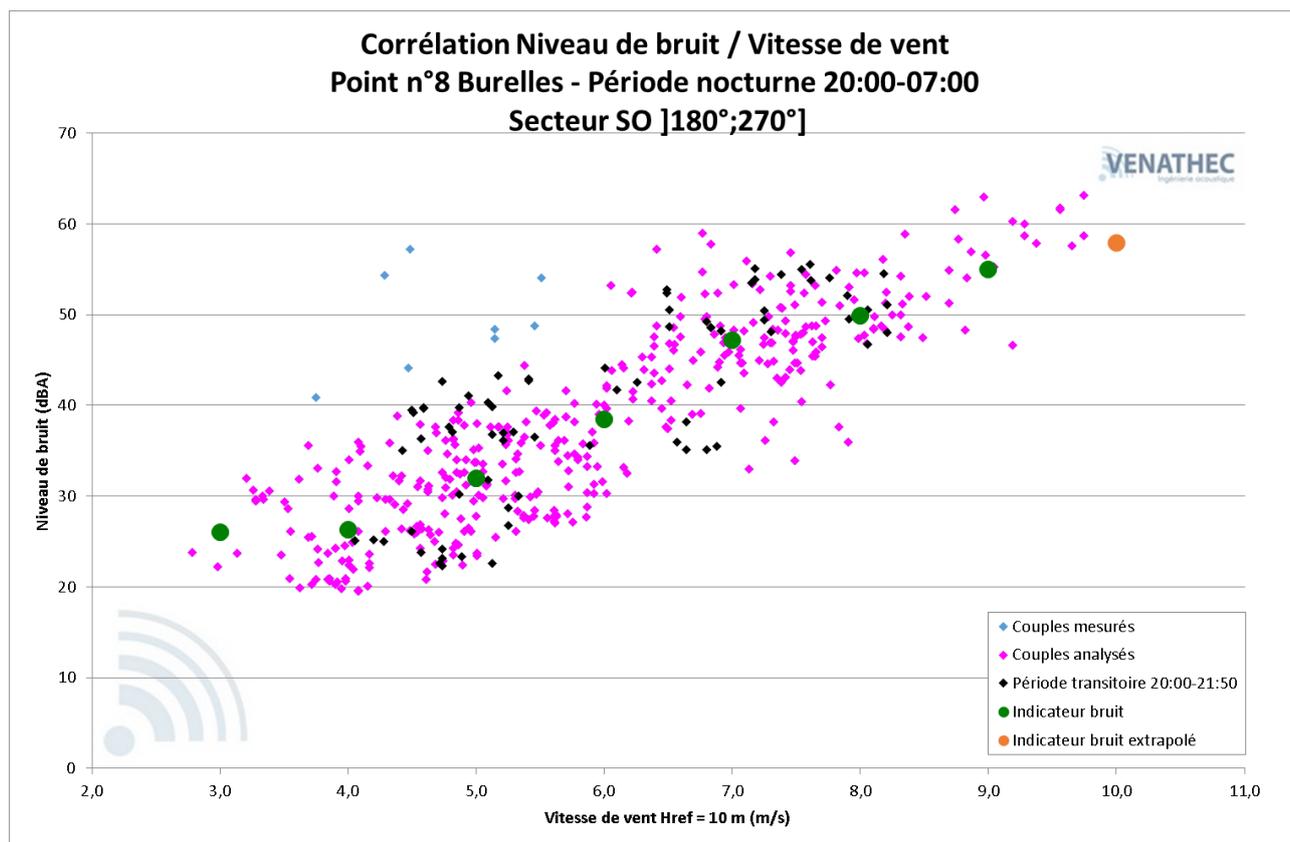
La forte dispersion des points sur le graphique est due à l’activité humaine, prépondérante en période diurne (activité agricole et trafic routier ponctuel), et aux bruits d’origine naturelle (avifaune, végétation).

Les points bleus supérieurs au nuage de points correspondent à des périodes d’activités humaines et des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l’analyse.

Les points bleus inférieurs au nuage de points correspondent à une période transitoire diurne vers nocturne de 20h00 à 22h00. Initialement en période diurne, leur niveau de bruit est plus représentatif de la période nocturne. Ils ont donc été enlevés de l’analyse diurne.

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	11	69	140	81	96	59	16	5
Indicateur de bruit retenu	26,0	26,5	32,0	38,5	47,0	50,0	55,0	58,0
Incertitude $U_c(Res)$	1,5	1,5	1,7	1,8	1,6	1,6	2,2	2,4



Commentaires

Les couples (L_{res} – Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 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 niveau retenu à la vitesse de vent de 10 m/s est issu d’une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site. Cette extrapolation est basée sur des hypothèses forfaitaires conservatrices.

La forte dispersion des points sur le graphique est due à l’activité humaine, prépondérante en période diurne (activité agricole et trafic routier ponctuel), et aux bruits d’origine naturelle (avifaune, végétation).

Les points noirs correspondent à la période transitoire 20h-22h qui, compte tenue de la similitude des ambiances sonores, a été intégrée dans la période nocturne.

Les points bleus correspondent à des périodes d’activités humaines et des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l’analyse.

6.4. Nuages de points – Comptage – Secteur NE]330° ; 105°]

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.

Afin d'obtenir des résultats indépendants de la hauteur de moyeu des machines, et comme le préconise le guide d'impact sur l'environnement des parcs éoliens de 2016 (cf. Chapitre 7.3.2. Vent de Référence), les vitesses de vent utilisées correspondent aux vitesses standardisées (hauteur de référence 10m).

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

- Le nombre de **couples analysés**. Ce comptage ne comprend que les périodes représentatives de l'ambiance sonore normale (les périodes comprenant la présence d'un bruit parasite, de pluie marquée, d'orientation de vent occasionnelle, etc. ont été supprimées). Ce comptage correspond au nombre de couples utilisés pour l'estimation des niveaux résiduels représentatifs.
- L'incertitude de mesure (le calcul est réalisé suivant les recommandations du projet de norme NFS 31-114 ; la méthode de calcul est définie en annexes).
- Les **nuages de points** permettant de visualiser les évolutions des niveaux sonores en fonction des vitesses de vent. Nous représentons **en bleu les couples** « Niveau de bruit/Vitesse de vent » **supprimés** et **en rose les couples analysés**.

On y observe aussi des **points noirs** correspondant à des périodes transitoires. Ceux-ci, compte tenue de la similitude des ambiances sonores, peuvent être déplacés de la période diurne vers la période nocturne (21h00 à 22h00 par exemple) ou de la période nocturne vers la période diurne (06h00 à 07h00 par exemple).

L'**indicateur de bruit** par classe de vitesses de vent est représenté par des **points verts**.

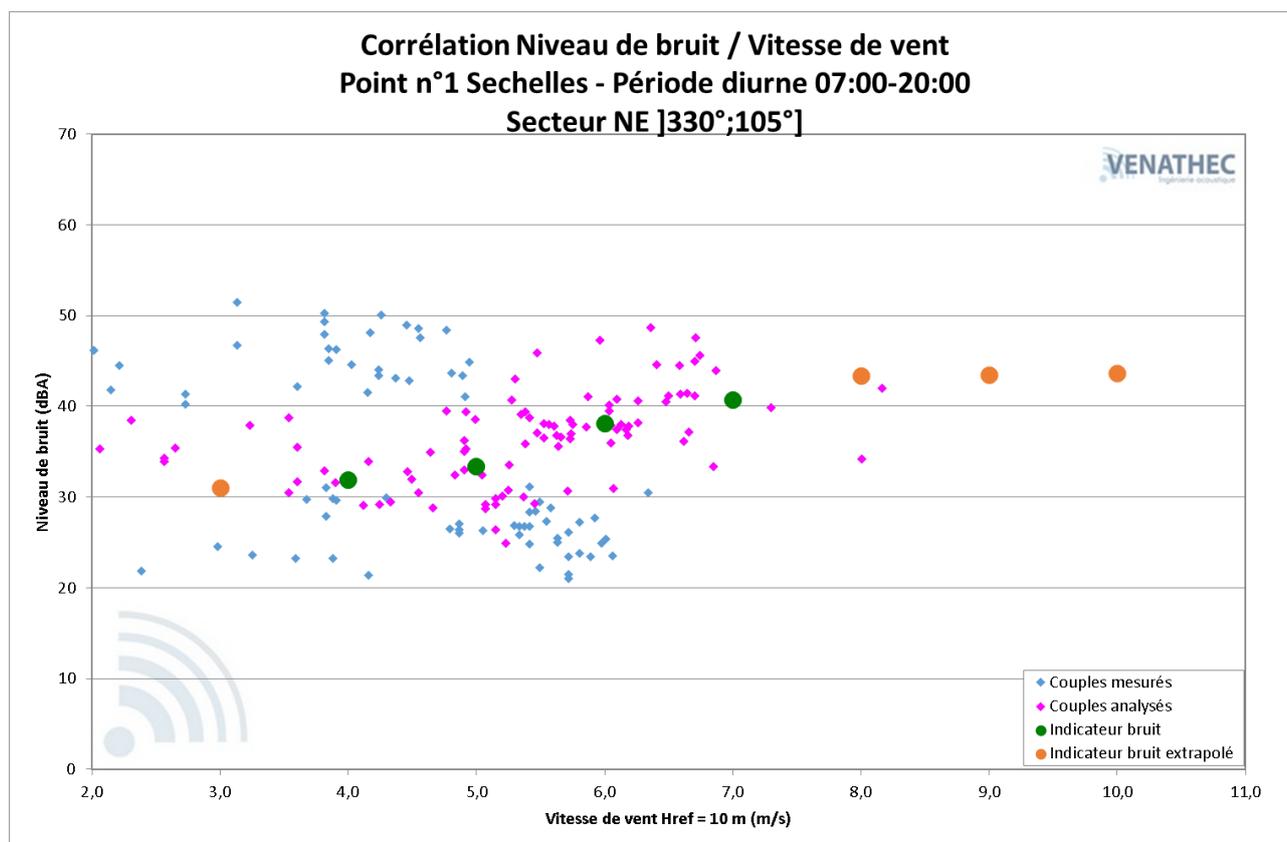
- Des **indicateurs de bruit théoriques** sont représentés par des **points orange**. Ces points indiquent les niveaux de bruit extrapolés en fonction des niveaux mesurés sur la classe de vitesses de vent étudiée et sur les classes de vitesses contiguës, ou correspondent à une classe disposant moins de 10 échantillons. Ces indicateurs visent à établir une certaine évolution théorique des niveaux sonores avec la vitesse de vent. Les valeurs issues d'une extrapolation sont en italique dans les tableaux.

Il y a eu moins de vitesses de vent élevées enregistrées dans la direction de vent nord-est ce qui explique les données jusqu'à 8 m/s. Cependant, **les résultats des niveaux résiduels à la vitesse 8 m/s pourront être retenus de manière conservatrice pour les vitesses supérieures**. En effet, à 8 m/s à hauteur de référence Href = 0m, l'éolienne présente déjà son niveau de puissance acoustique maximal. Le niveau résiduel allant en augmentant avec la vitesse, les émergences aux vitesses supérieures ne dépasseront pas celles à 8m/s.

Point n°1 : Sechelles

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	4	12	31	32	12	2	0	0
Indicateur de bruit retenu	31,0	32,0	33,5	38,0	40,5	43,5	43,5	43,5
Incertitude $U_c(Res)$	1,6	1,6	1,9	1,4	2,3	--	--	--



Commentaires

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 4 à 7 m/s à $H_{ref}=10$ m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent de 3 m/s et 8 à 10 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures ou supérieures et des caractéristiques du site.

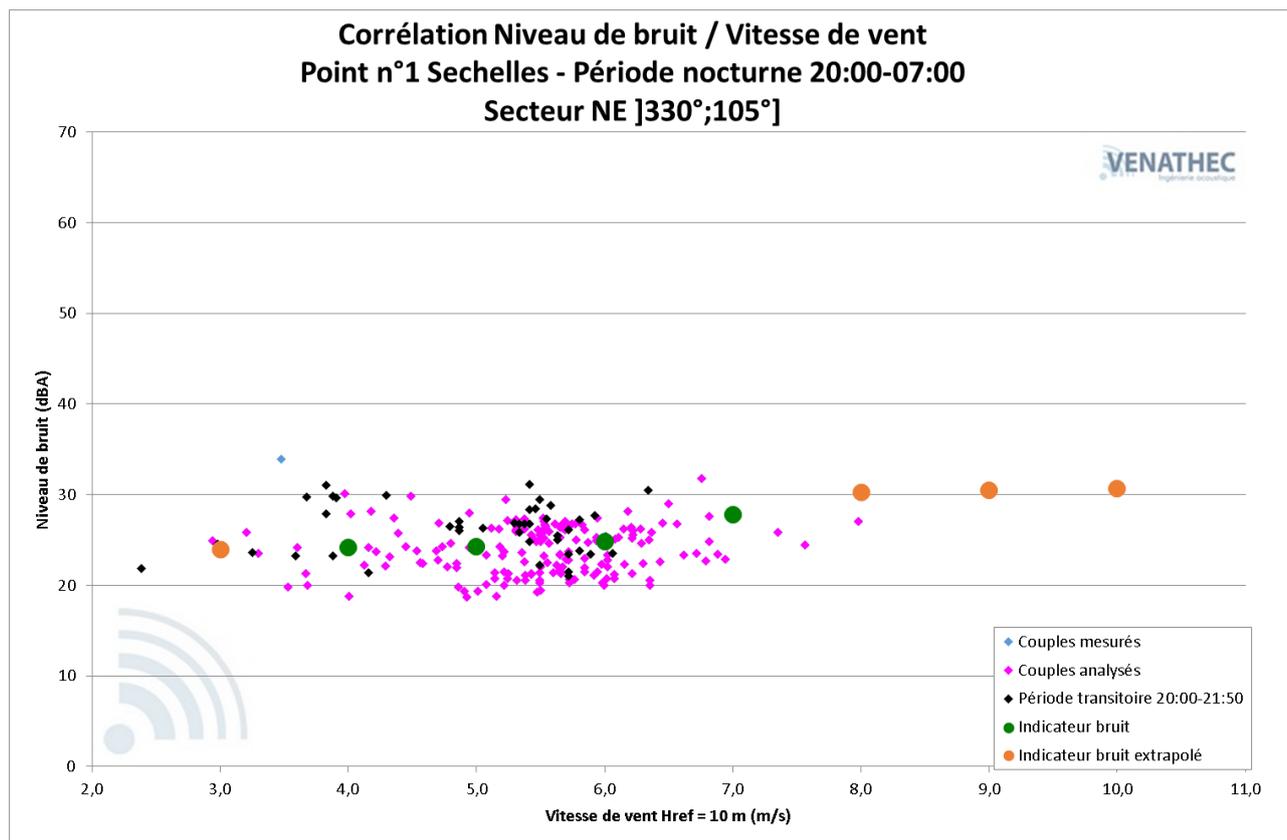
La dispersion des points sur le graphique est due à l'activité humaine, prépondérante en période diurne (Trafic routier important D58 notamment).

Les points bleus supérieurs au nuage de points correspondent à des périodes d'activités humaines et des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

Les points bleus inférieurs au nuage de points correspondent à une période transitoire diurne vers nocturne de 20h00 à 22h00. Initialement en période diurne, leur niveau de bruit est plus représentatif de la période nocturne. Ils ont donc été enlevés de l'analyse diurne et sont représentés dans l'analyse de la période nocturne, figurés en losanges noirs.

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	5	27	74	99	10	2	0	0
Indicateur de bruit retenu	24,0	24,0	24,0	25,0	28,0	30,5	30,5	30,5
Incertitude $U_c(Res)$	1,6	1,7	1,4	1,3	1,5	5,0	--	--



Commentaires

Les couples $(L_{res} - \text{Vitesse de vent})_{10 \text{ minutes}}$ mesurés pour les vitesses de vent de 4 à 7 m/s à $H_{ref} = 10 \text{ m}$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent de 3 m/s et 8 à 10 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures ou supérieures et des caractéristiques du site.

La dispersion est relativement faible.

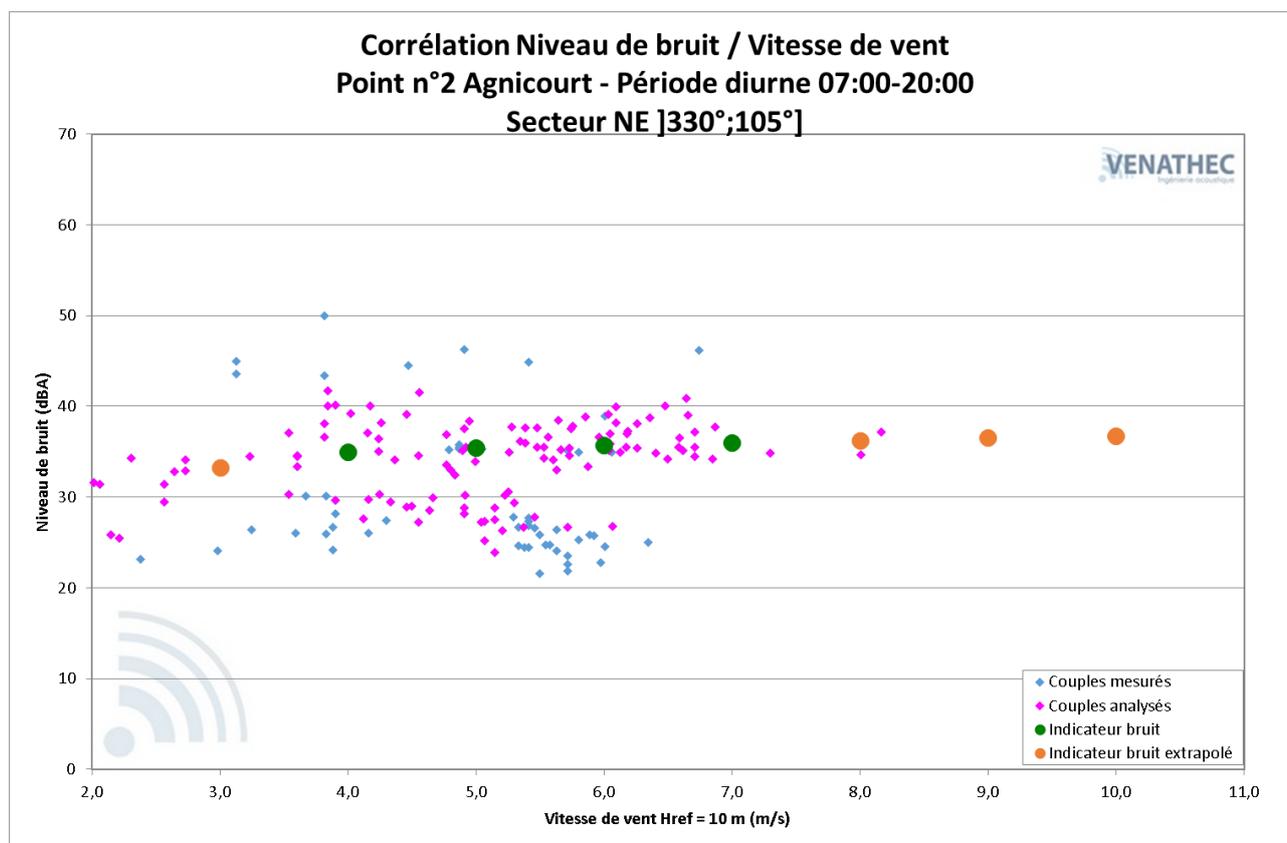
Les points noirs correspondent à la période transitoire 20h-22h qui, compte tenu de la similitude des ambiances sonores, a été intégrée dans la période nocturne.

Le point bleu correspond à une période d'activités humaines. Il a donc été écarté de l'analyse.

Point n°2 : Agnicourt

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	6	25	36	32	11	2	0	0
Indicateur de bruit retenu	33,5	35,0	35,5	35,5	36,0	36,5	36,5	36,5
Incertitude $U_c(Res)$	1,8	2,0	1,8	1,4	1,4	4,8	--	--



Commentaires

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 4 à 7 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent de 3 m/s et 8 à 10 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures ou supérieures et des caractéristiques du site.

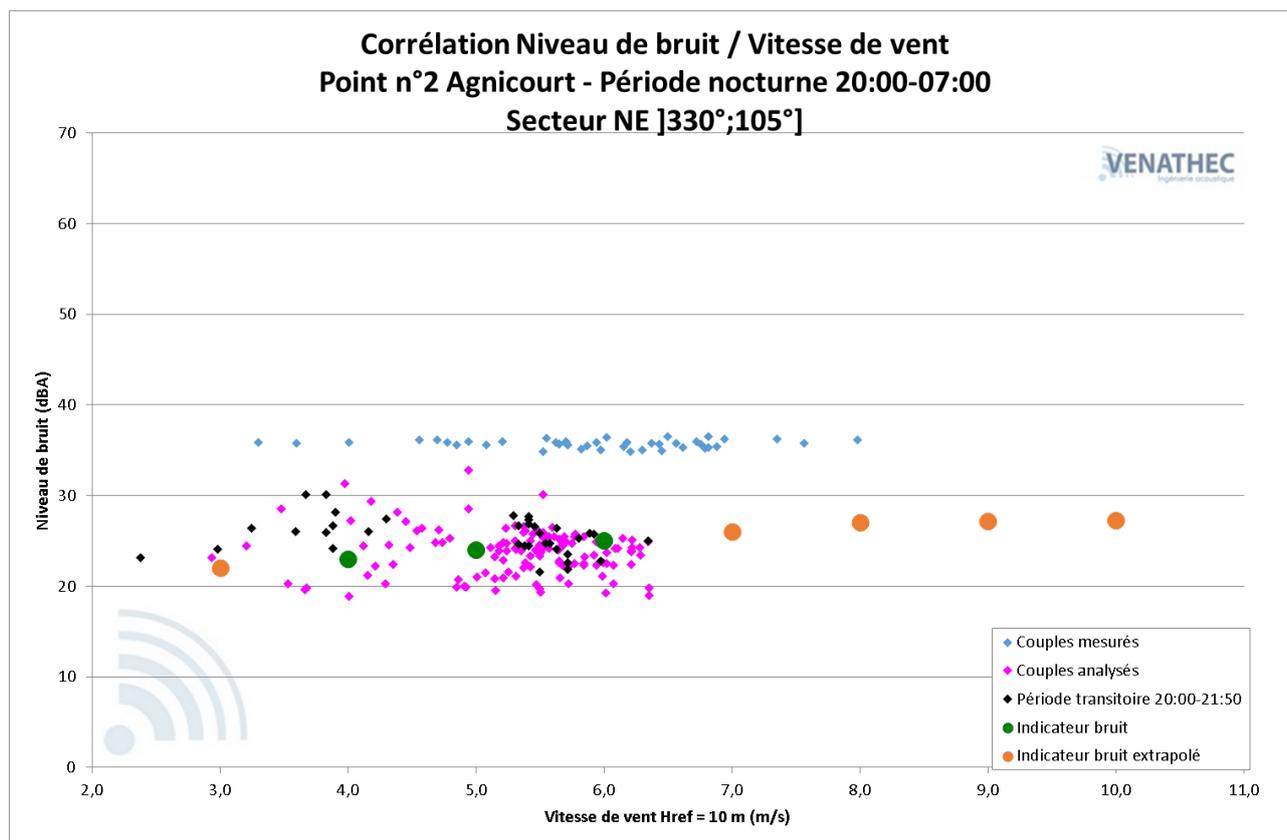
La dispersion des points sur le graphique est due à l'activité humaine, prépondérante en période diurne (activité agricole et trafic routier D58).

Les points bleus supérieurs au nuage de points correspondent à des périodes d'activités humaines et des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

Les points bleus inférieurs au nuage de points correspondent à une période transitoire diurne vers nocturne de 20h00 à 22h00. Initialement en période diurne, leur niveau de bruit est plus représentatif de la période nocturne. Ils ont donc été enlevés de l'analyse diurne.

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	5	25	62	75	0	0	0	0
Indicateur de bruit retenu	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	27,0	27,0
Incertitude $U_c(Res)$	1,9	1,5	1,3	1,3	--	--	--	--



Commentaires

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 4 à 6 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent de 3 m/s et 7 à 10 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures ou supérieures et des caractéristiques du site.

La dispersion des points retenus sur le graphique est relativement faible.

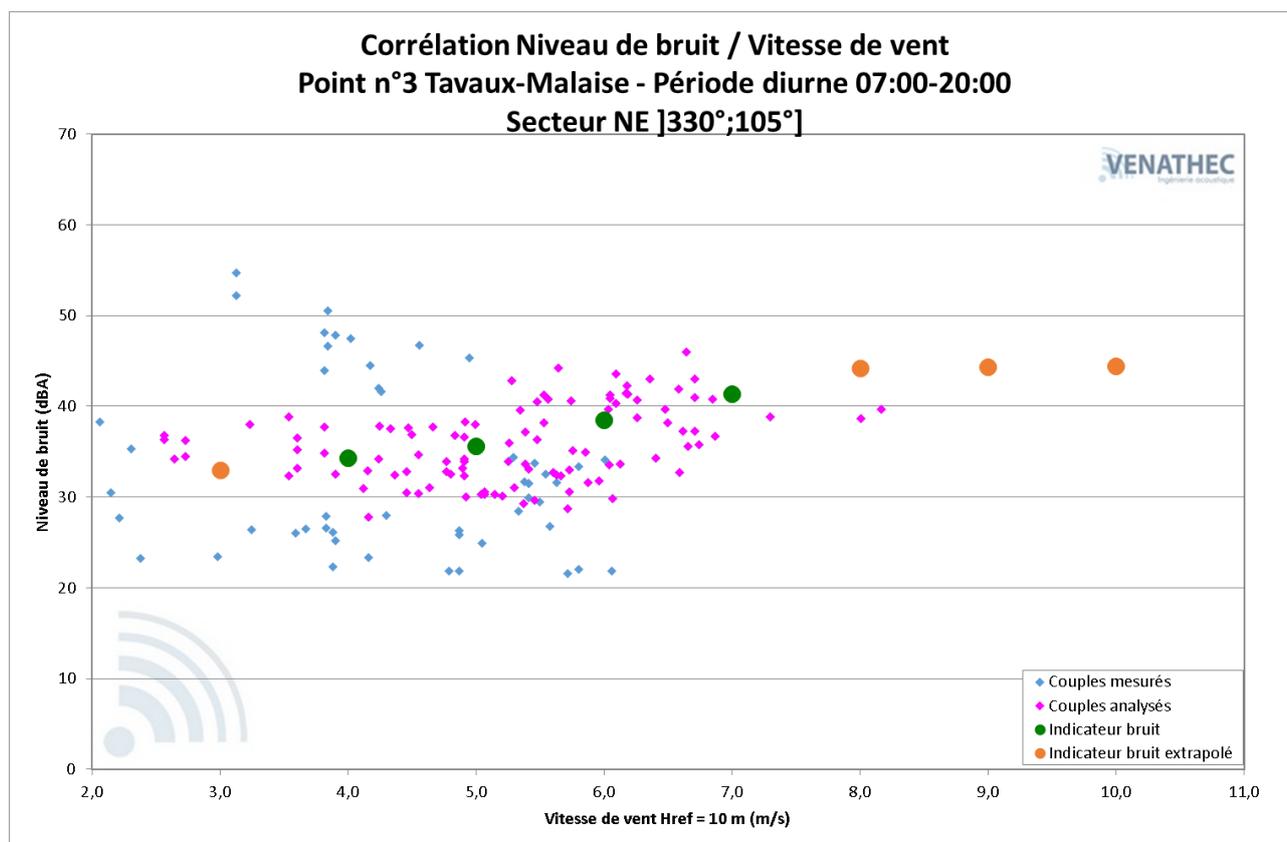
Les points noirs correspondent à la période transitoire 20h-22h qui, compte tenue de la similitude des ambiances sonores, a été intégrée dans la période nocturne.

Les points bleus correspondent à des périodes durant lesquelles un système de chauffage s'est mis en route. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

Point n°3 : Tavaux et Pontséricourt (Ferme de Malaise)

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	6	19	33	32	12	2	0	0
Indicateur de bruit retenu	33,0	34,5	35,5	38,5	41,5	44,0	44,0	44,0
Incertitude $U_c(Res)$	1,6	1,6	1,6	1,8	2,0	2,4	--	--



Commentaires

Les couples $(L_{res} - \text{Vitesse de vent})_{10 \text{ minutes}}$ mesurés pour les vitesses de vent de 4 à 7 m/s à $H_{ref} = 10 \text{ m}$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent de 3 m/s et 8 à 10 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures ou supérieures et des caractéristiques du site.

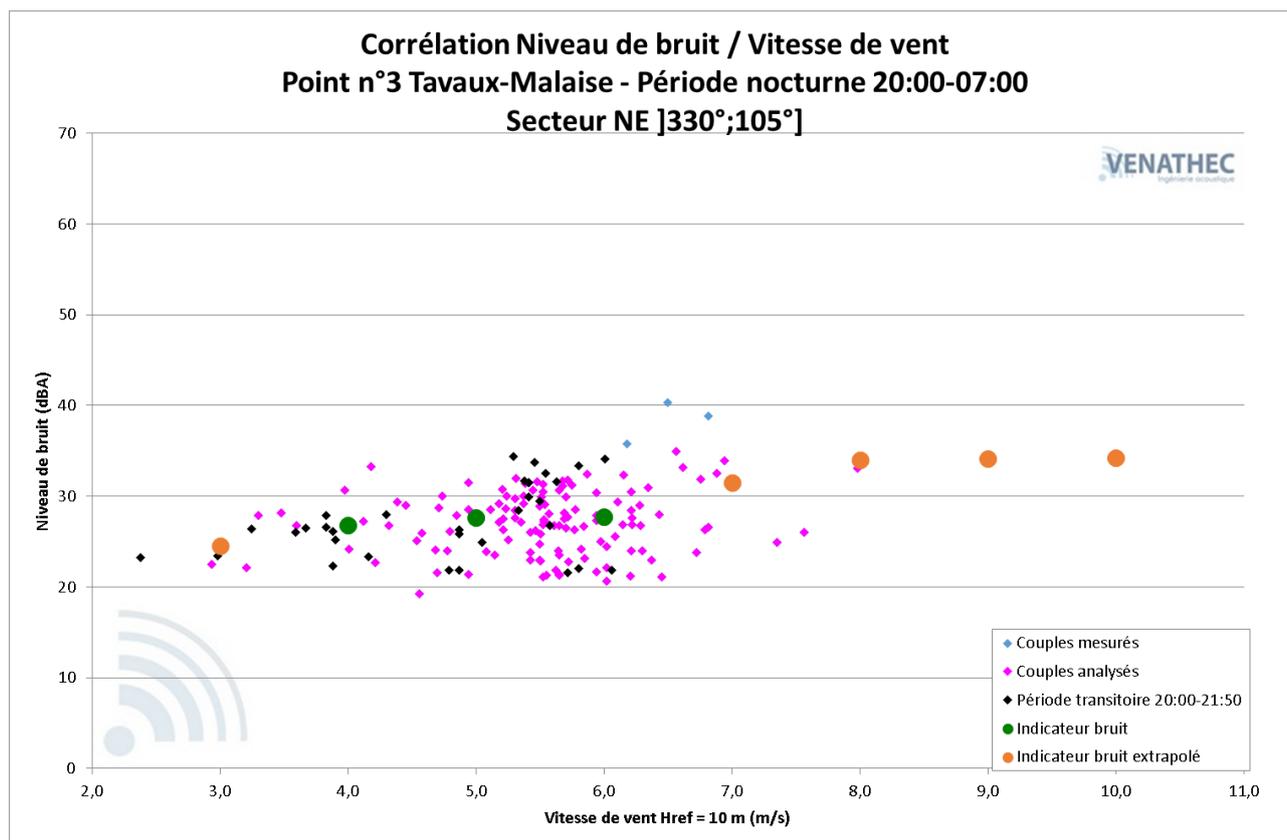
La forte dispersion des points sur le graphique est due à l'activité humaine, prépondérante en période diurne (activité agricole).

Les points bleus supérieurs au nuage de points correspondent à des périodes d'activités humaines et des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

Les points bleus inférieurs au nuage de points correspondent à une période transitoire diurne vers nocturne de 20h00 à 22h00. Initialement en période diurne, leur niveau de bruit est plus représentatif de la période nocturne. Ils ont donc été enlevés de l'analyse diurne.

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	6	19	54	72	9	2	0	0
Indicateur de bruit retenu	24,5	27,0	27,5	27,5	31,5	34,0	34,0	34,0
Incertitude $U_c(Res)$	2,7	1,4	1,4	1,4	2,4	--	--	--



Commentaires

Les couples $(L_{res} - \text{Vitesse de vent})_{10 \text{ minutes}}$ mesurés pour les vitesses de vent de 4 à 6 m/s à $H_{ref} = 10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent de 3 m/s et 7 à 10 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures ou supérieures et des caractéristiques du site.

La dispersion des points sur le graphique est relativement modérée.

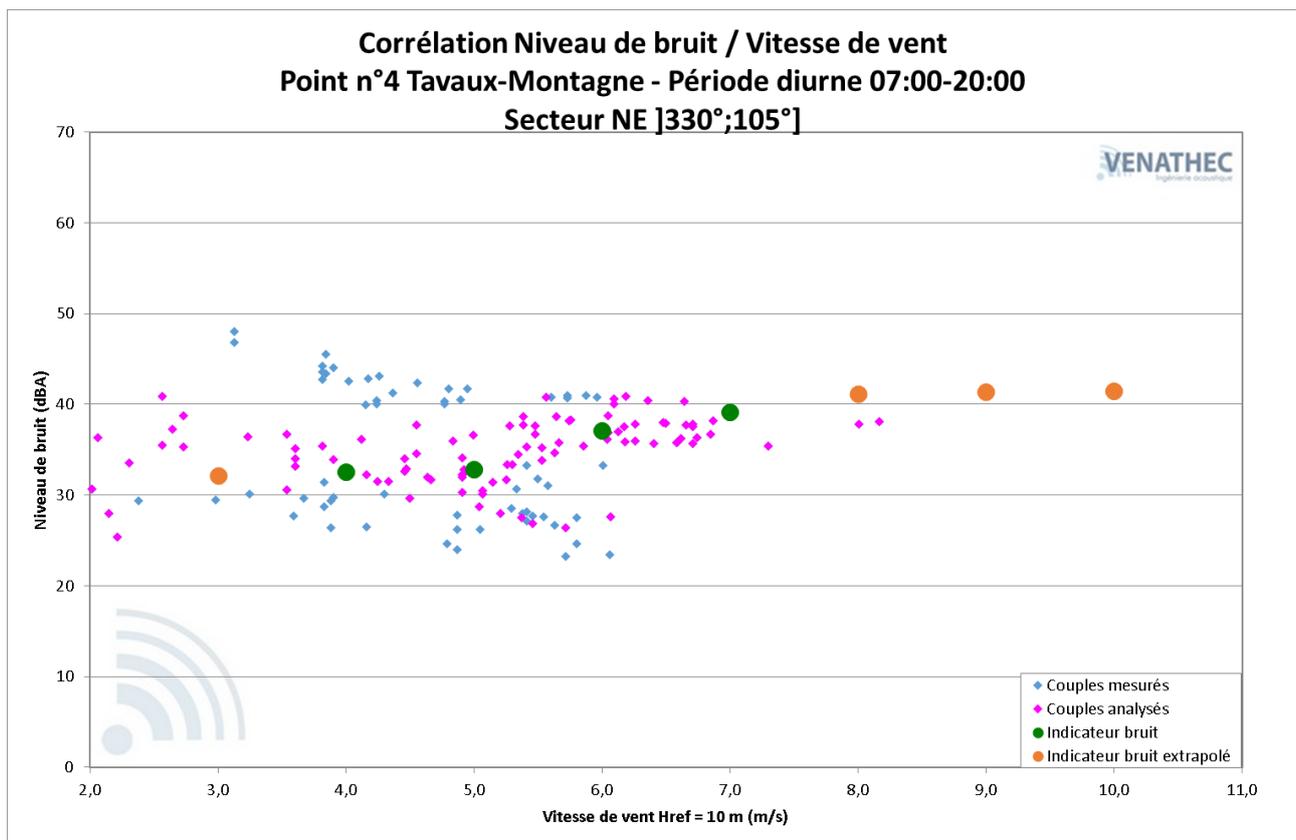
Les points noirs correspondent à la période transitoire 20h-22h qui, compte tenue de la similitude des ambiances sonores, a été intégrée dans la période nocturne.

Les points bleus correspondent à des périodes d'activités humaines et des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

Point n°4 : Tavaux et Pontséricourt (Rue de la Montagne)

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	6	15	29	27	12	2	0	0
Indicateur de bruit retenu	32,0	32,5	33,0	37,0	39,0	41,0	41,0	41,0
Incertitude $U_c(Res)$	1,8	1,5	1,5	1,4	1,3	1,4	--	--



Commentaires

Les couples $(L_{res} - \text{Vitesse de vent})_{10 \text{ minutes}}$ mesurés pour les vitesses de vent de 4 à 7 m/s à $H_{ref} = 10 \text{ m}$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent de 3 m/s et 8 à 10 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures ou supérieures et des caractéristiques du site.

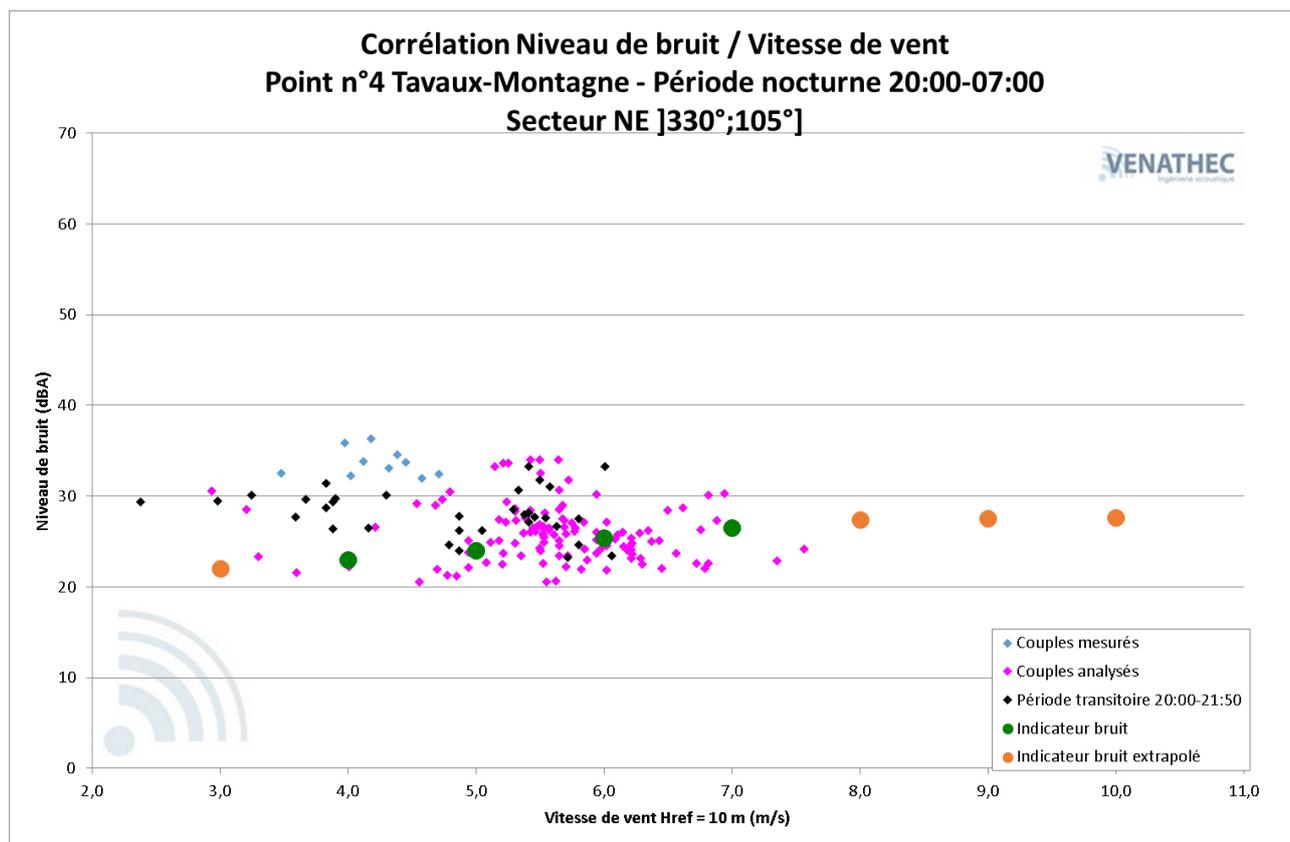
La dispersion des points sur le graphique est due à l'activité humaine, prépondérante en période diurne (activité agricole, chauffage).

Les points bleus supérieurs au nuage de points correspondent à des périodes d'activités humaines et des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

Les points bleus inférieurs au nuage de points correspondent à une période transitoire diurne vers nocturne de 20h00 à 22h00. Initialement en période diurne, leur niveau de bruit est plus représentatif de la période nocturne. Ils ont donc été enlevés de l'analyse diurne.

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	5	12	52	74	10	2	0	0
Indicateur de bruit retenu	22,0	23,0	24,0	25,5	26,5	27,5	27,5	27,5
Incertitude $U_c(Res)$	1,6	1,6	1,4	1,3	2,0	--	--	--



Commentaires

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 4 à 7 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent de 3 m/s et 8 à 10 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures ou supérieures et des caractéristiques du site.

La dispersion des points sur le graphique est due à l'activité humaine, prépondérante en période nocturne (activité agricole, chauffage).

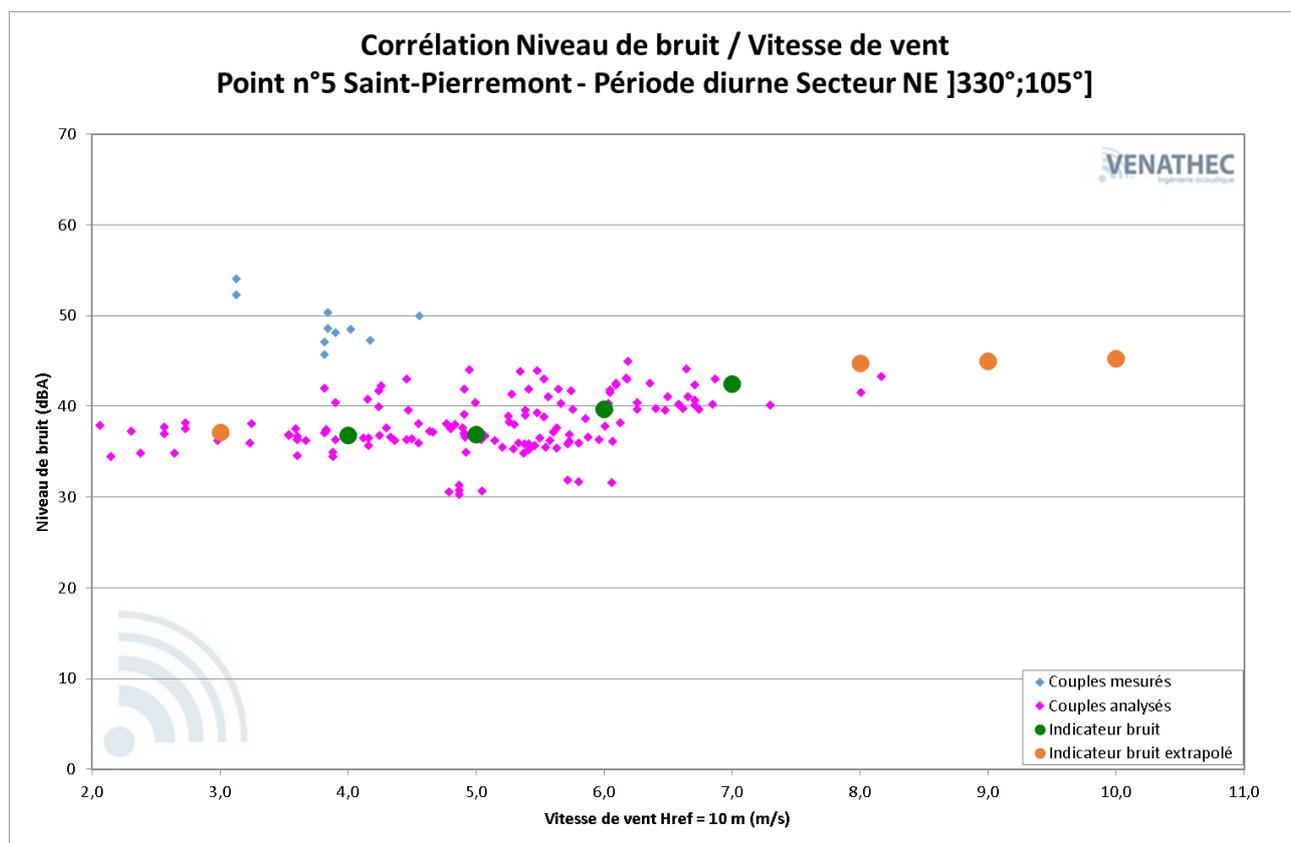
Les points noirs correspondent à la période transitoire 20h-22h qui, compte tenue de la similitude des ambiances sonores, a été intégrée dans la période nocturne.

Les points bleus correspondent à des périodes d'activités humaines et des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

Point n°5 : Saint-Pierremont

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	8	30	47	40	12	2	0	0
Indicateur de bruit retenu	37,0	37,0	37,0	39,5	42,5	45,0	45,0	45,0
Incertitude $U_c(Res)$	1,4	1,3	1,3	1,5	1,3	3,6	--	--



Commentaires

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 4 à 7 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent de 3 m/s et 8 à 10 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures ou supérieures et des caractéristiques du site.

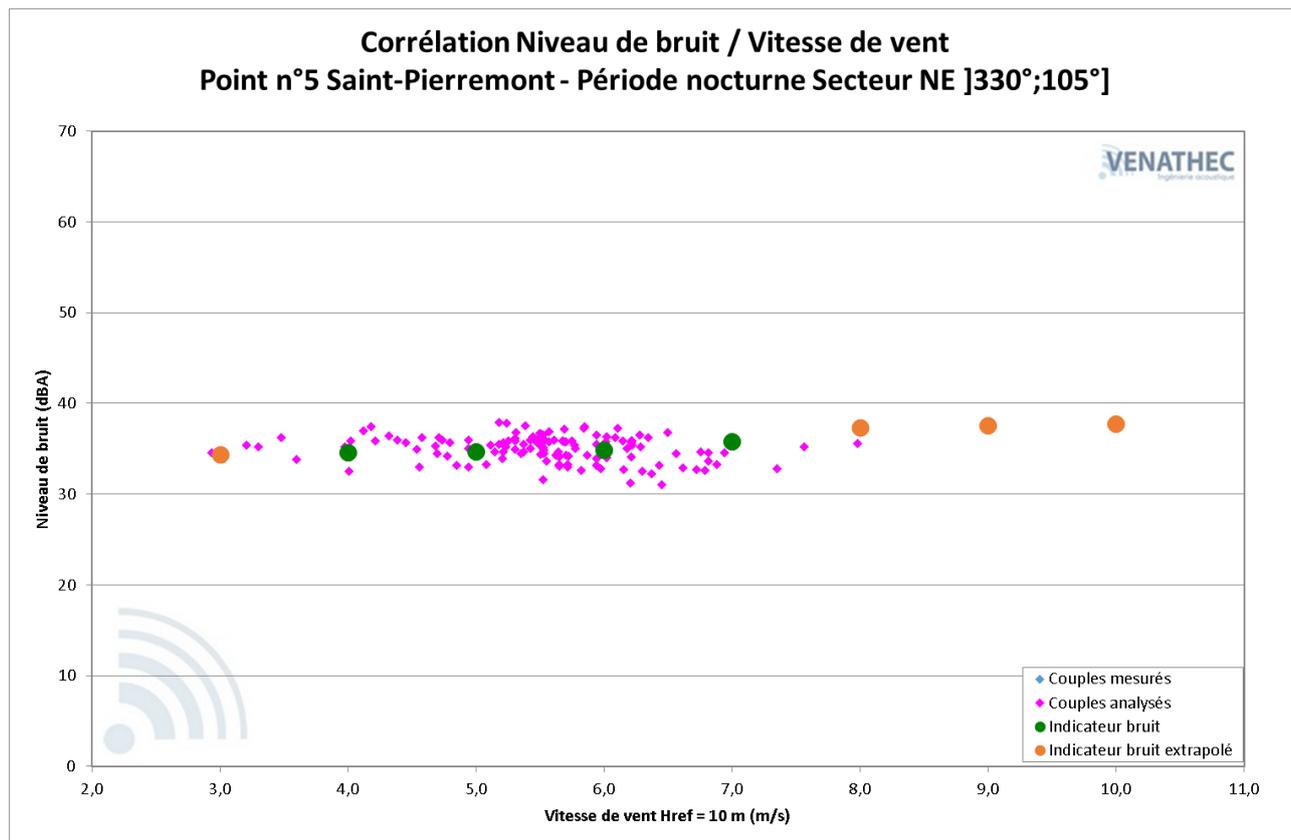
La dispersion des points sur le graphique est due à l'activité humaine comme le trafic routier proche et aux bruits d'origine naturelle (rivière).

Les points bleus supérieurs au nuage de points correspondent à des périodes d'activités humaines et des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

Il n'est pas mis en évidence de période transitoire particulière contrairement aux autres points. En effet il est situé à proximité d'un axe routier passant fréquemment jusqu'à 22h.

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	4	10	41	66	10	2	0	0
Indicateur de bruit retenu	34,5	34,5	34,5	35,0	35,5	37,5	37,5	37,5
Incertitude $U_c(Res)$	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,5	--	--



Commentaires

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 4 à 7 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent de 3 m/s et 8 à 10 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures ou supérieures et des caractéristiques du site.

La dispersion des points est faible et les niveaux sont principalement induits par le cour de la rivière à proximité.

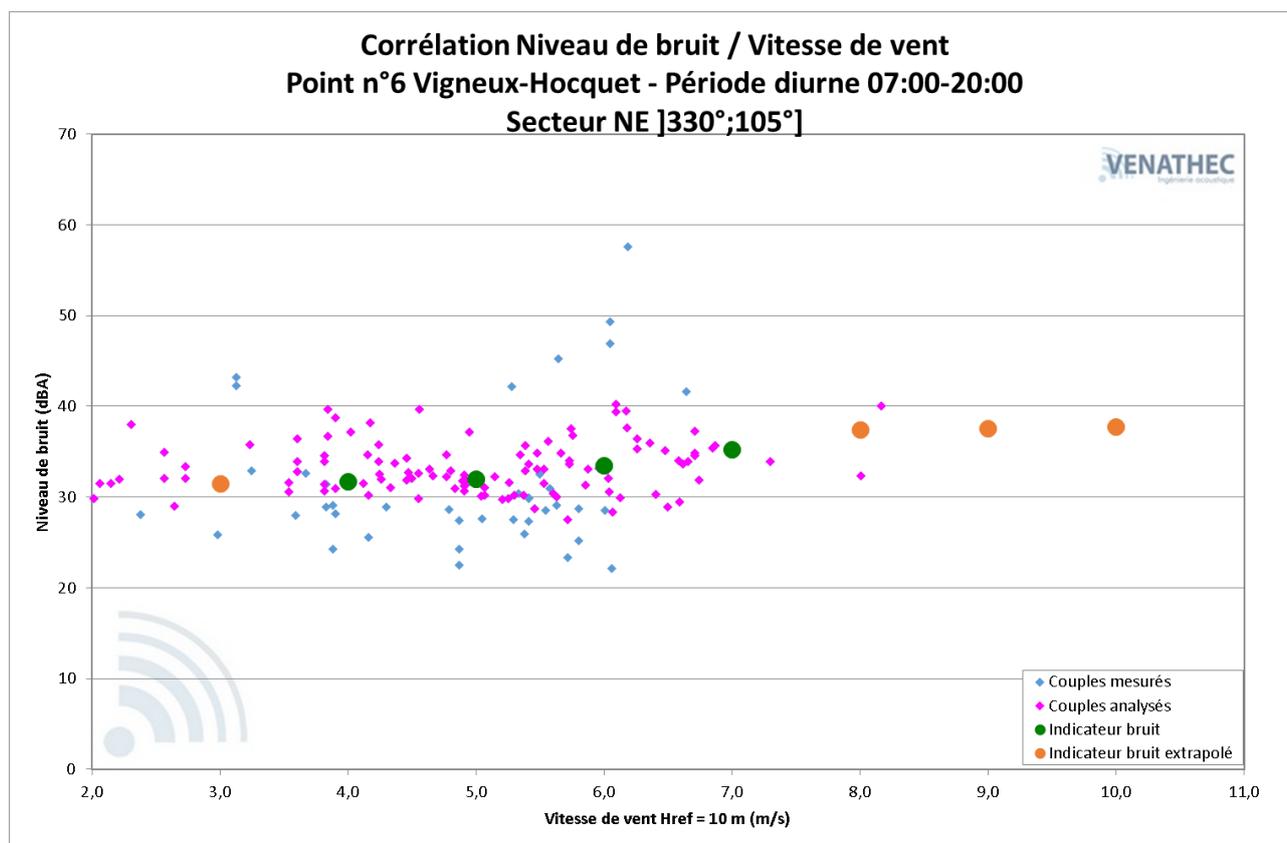
Il n'est pas mis en évidence de période transitoire particulière contrairement aux autres points. En effet il est situé à proximité d'un axe routier passant fréquemment jusqu'à 22h.

Il n'est pas mis en évidence de période transitoire particulière contrairement aux autres points. En effet il est situé à proximité d'un axe routier passant fréquemment jusqu'à 22h.

Point n°6 : Vigneux-Hocquet

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	6	28	34	28	11	2	0	0
Indicateur de bruit retenu	31,5	31,5	32,0	33,5	35,0	37,5	37,5	37,5
Incertitude $U_c(Res)$	1,8	1,4	1,3	1,6	1,3	--	--	--



Commentaires

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 4 à 7 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent de 3 m/s et 8 à 10 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures ou supérieures et des caractéristiques du site.

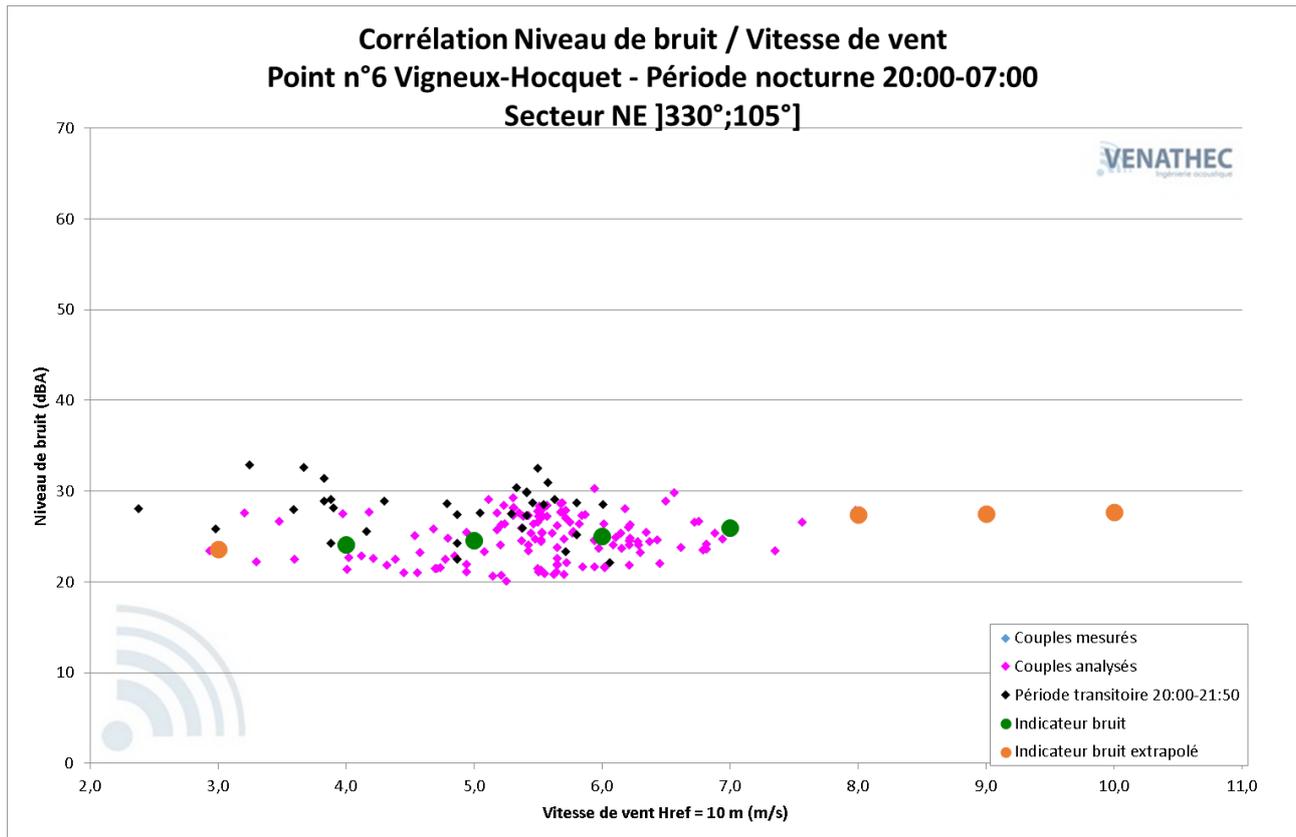
La dispersion des points sur le graphique est due à l'activité humaine, prépondérante en période diurne (trafic routier D59) et aux bruits naturels (rivière).

Les points bleus supérieurs au nuage de points correspondent à des périodes d'activités humaines et des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

Les points bleus inférieurs au nuage de points correspondent à une période transitoire diurne vers nocturne de 20h00 à 22h00. Initialement en période diurne, leur niveau de bruit est plus représentatif de la période nocturne. Ils ont donc été enlevés de l'analyse diurne.

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	6	19	54	74	10	2	0	0
Indicateur de bruit retenu	23,5	24,0	24,5	25,0	26,0	27,5	27,5	27,5
Incertitude $U_c(Res)$	2,3	1,9	1,4	1,3	1,4	2,7	--	--



Commentaires

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 4 à 7 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

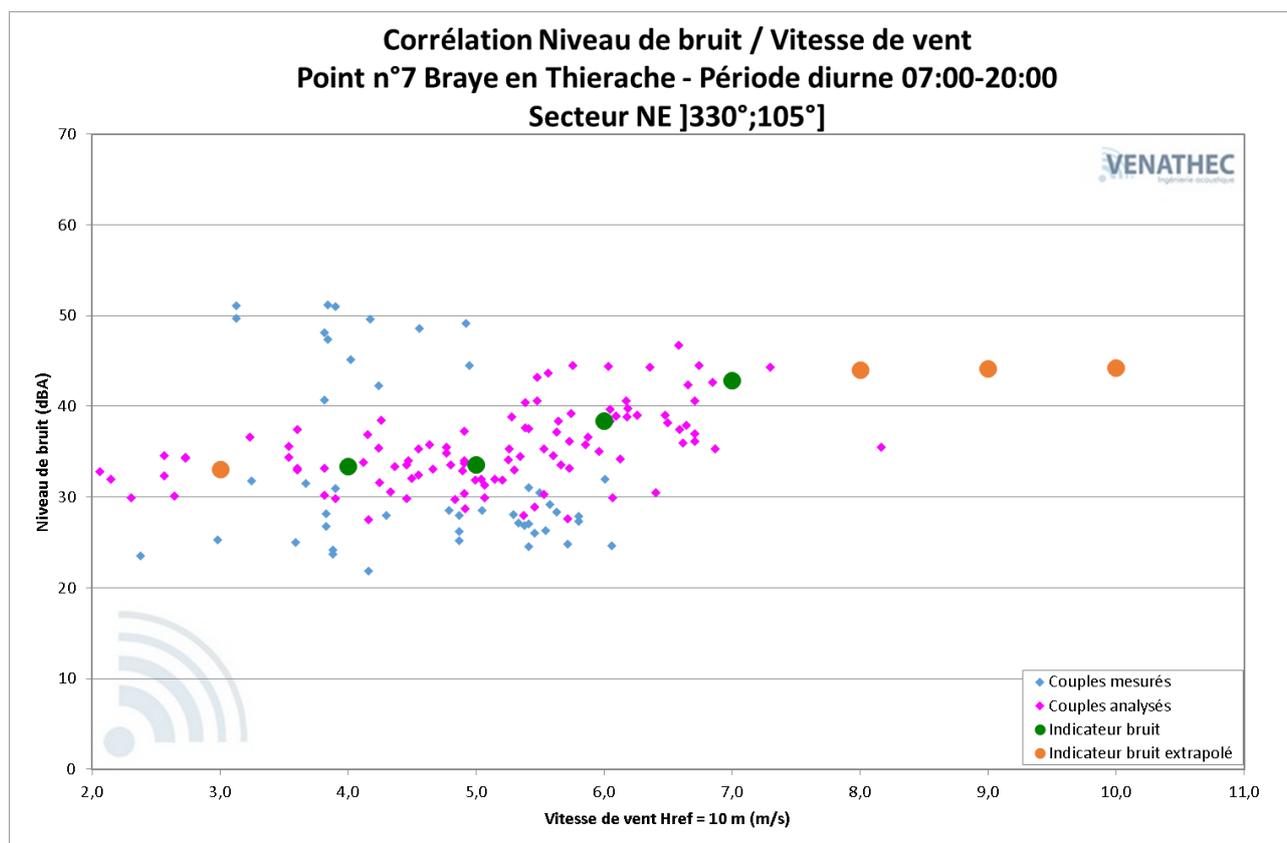
Les niveaux retenus aux vitesses de vent de 3 m/s et 8 à 10 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures ou supérieures et des caractéristiques du site.

La dispersion des points sur le graphique est due à l'activité humaine (trafic routier D59) et aux bruits naturels (rivière). Les points noirs correspondent à la période transitoire 20h-22h qui, compte tenue de la similitude des ambiances sonores, a été intégrée dans la période nocturne.

Point n°7 : Braye en Thiérache (forêt domaniale Val Saint-Pierre)

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	6	20	32	32	12	2	0	0
Indicateur de bruit retenu	33,0	33,5	33,5	38,5	43,0	44,0	44,0	44,0
Incertitude $U_c(Res)$	1,6	1,5	1,4	1,5	2,3	--	--	--



Commentaires

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 4 à 7 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent de 3 m/s et 8 à 10 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures ou supérieures et des caractéristiques du site.

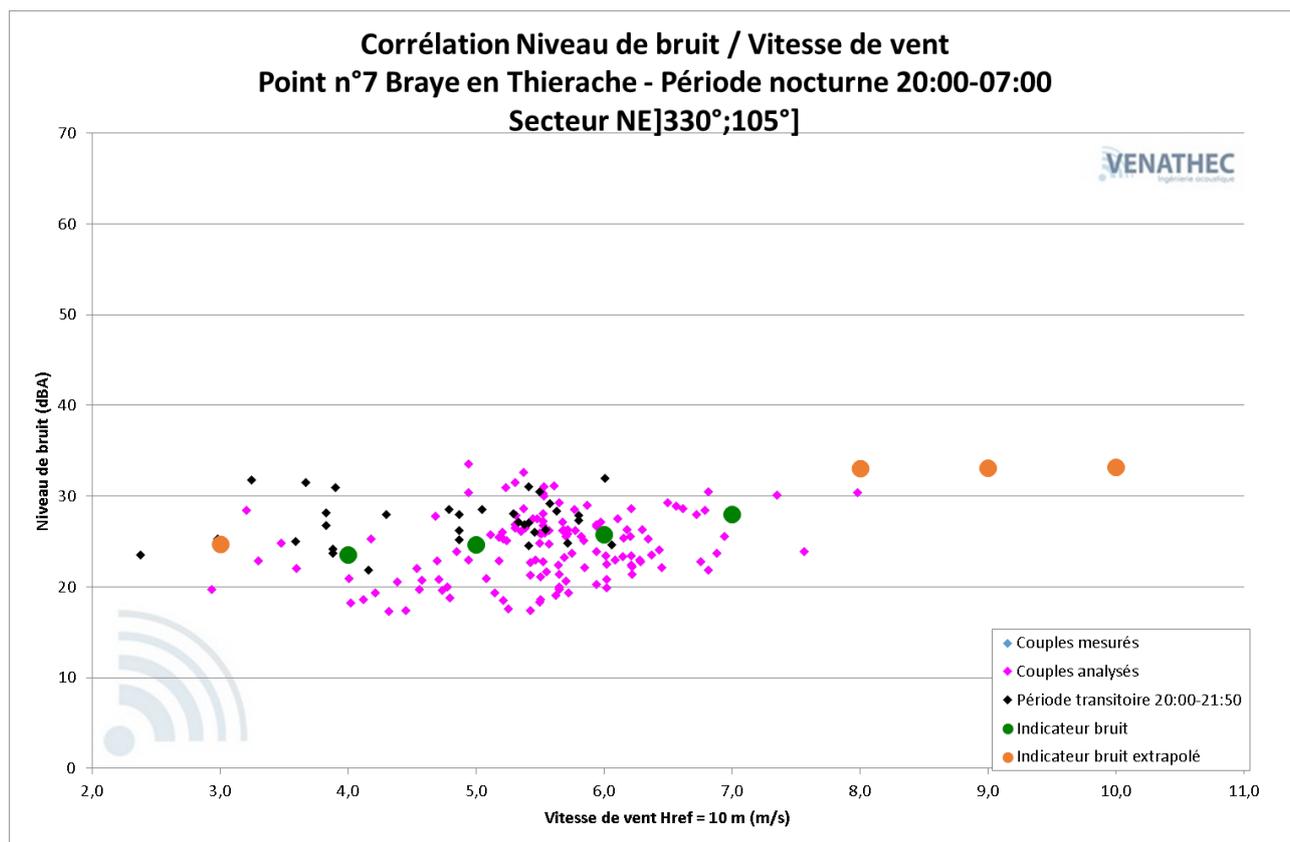
La dispersion des points sur le graphique est due à l'activité humaine (trafic sur la RD25) et aux bruits d'origine naturelle (arbres de la forêt, basse-cour, âne, oiseaux).

Les points bleus supérieurs au nuage de points correspondent à des périodes d'activités humaines et des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

Les points bleus inférieurs au nuage de points correspondent à une période transitoire diurne vers nocturne de 20h00 à 22h00. Initialement en période diurne, leur niveau de bruit est plus représentatif de la période nocturne. Ils ont donc été enlevés de l'analyse diurne.

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	6	19	54	74	10	2	0	0
Indicateur de bruit retenu	24,5	23,5	24,5	26,0	28,0	33,0	33,0	33,0
Incertitude $U_c(Res)$	2,8	1,9	1,4	1,4	1,9	12,1	--	--



Commentaires

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 4 à 7 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent de 3 m/s et 8 à 10 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures ou supérieures et des caractéristiques du site.

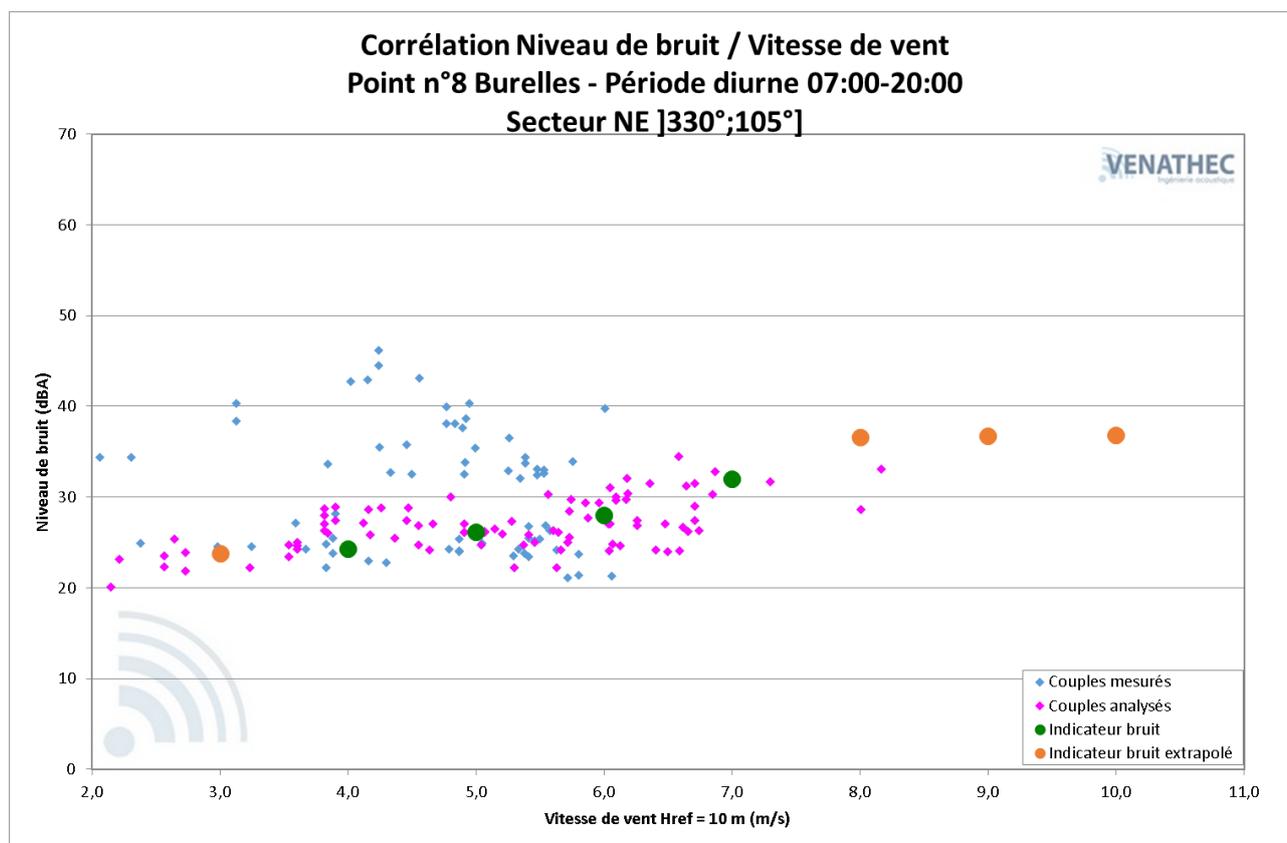
La dispersion des points sur le graphique est relativement faible et provient de l'effet du vent sur la végétation de la forêt.

Les points noirs correspondent à la période transitoire 20h-22h qui, compte tenue de la similitude des ambiances sonores, a été intégrée dans la période nocturne.

Point n°8 : Burelles (ferme Bélumont)

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	6	19	18	29	12	2	0	0
Indicateur de bruit retenu	24,0	24,0	26,0	28,0	32,0	36,5	36,5	36,5
Incertitude $U_c(Res)$	1,5	1,4	1,3	1,5	2,0	--	--	--



Commentaires

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 4 à 7 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent de 3 m/s et 8 à 10 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures ou supérieures et des caractéristiques du site.

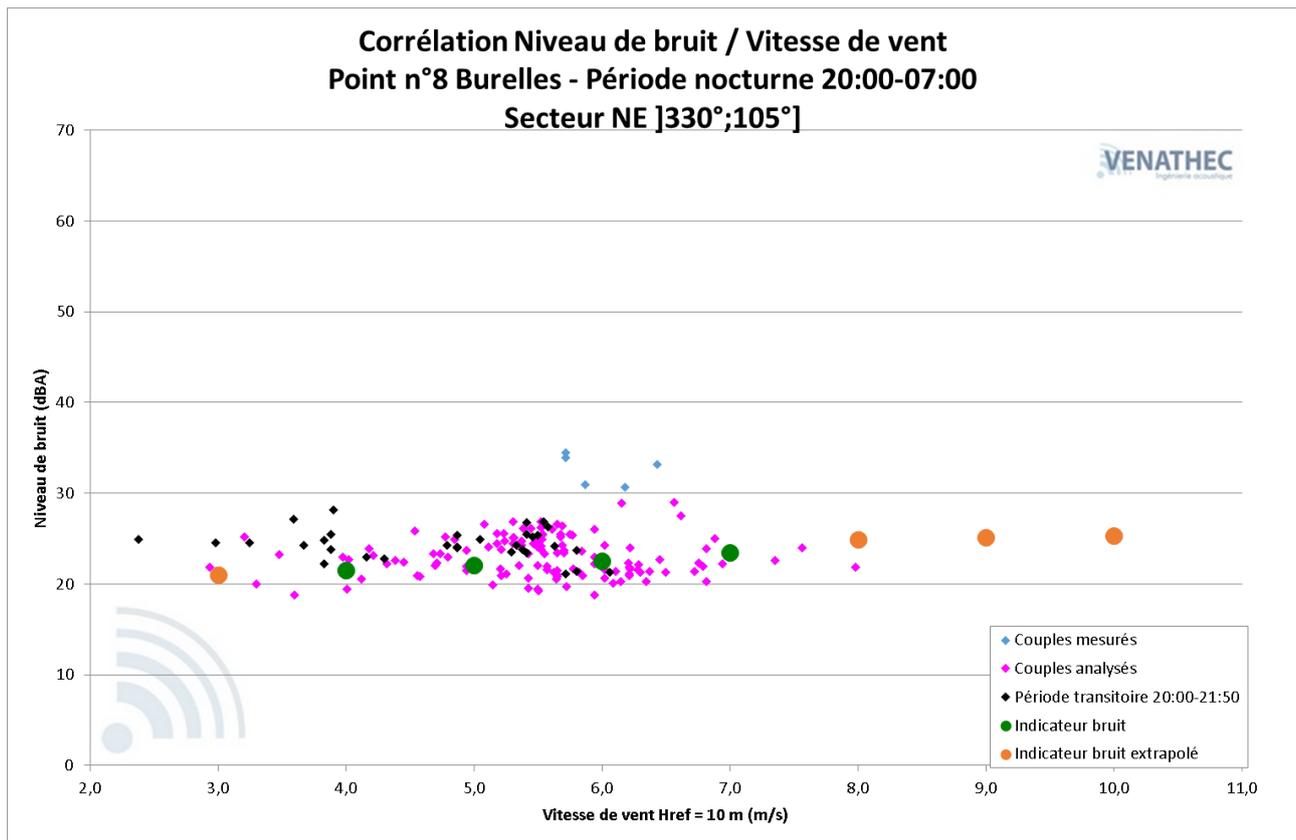
La dispersion des points sur le graphique est due à l'activité humaine, prépondérante en période diurne (activité agricole).

Les points bleus supérieurs au nuage de points correspondent à des périodes d'activités humaines et des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

Les points bleus inférieurs au nuage de points correspondent à une période transitoire diurne vers nocturne de 20h00 à 22h00. Initialement en période diurne, leur niveau de bruit est plus représentatif de la période nocturne. Ils ont donc été enlevés de l'analyse diurne.

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	6	19	54	68	10	2	0	0
Indicateur de bruit retenu	21,0	21,5	22,0	22,5	23,5	25,0	25,0	25,0
Incertitude $U_c(Res)$	1,6	1,3	1,3	1,3	1,5	4,3	--	--



Commentaires

Les couples (L_{res} – Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 4 à 7 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent de 3 m/s et 8 à 10 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures ou supérieures et des caractéristiques du site.

La dispersion des points sur le graphique est relativement faible.

Les points noirs correspondent à la période transitoire 20h-22h qui, compte tenue de la similitude des ambiances sonores, a été intégrée dans la période nocturne.

Les points bleus correspondent à des périodes d'activités humaines et des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

6.5. Indicateurs bruit résiduel DIURNES retenus - Secteur SO]180° ; 270°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur SO :]180° ; 270°] Période DIURNE								
Point de mesure Lieu dit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Point n°1 : Sechelles	36,0	36,0	39,0	40,0	42,0	44,5	48,0	<i>49,0</i>
Point n°2 : Agnicourt	37,0	37,5	37,5	40,0	41,5	42,5	48,0	<i>49,0</i>
Point n°3 : Tavaux et Pontséricourt (Ferme de Malaise)	33,5	35,0	34,5	41,0	42,5	43,0	47,0	<i>47,5</i>
Point n°4 : Tavaux et Pontséricourt (Rue de la Montagne)	36,5	38,0	38,5	42,0	44,5	46,0	46,5	<i>46,5</i>
Point n°5 : Saint-Pierremont	36,0	36,0	36,5	41,5	42,0	42,5	46,0	<i>47,5</i>
Point n°6 : Vigneux-Hocquet	32,0	32,0	32,0	37,0	39,0	41,5	47,5	<i>50,0</i>
Point n°7 : Braye en Thierache (forêt domaniale du val Saint-Pierre)	35,0	35,0	35,5	40,0	43,0	44,0	50,0	<i>51,5</i>
Point n°8 : Burelles (ferme Bélumont)	31,5	33,0	37,0	45,0	50,0	54,0	57,0	<i>60,5</i>

Les points de mesures peuvent être consultés sur le plan de situation situé en partie 4 « Présentation du projet »

Les valeurs sont arrondies à 0,5 dBA près

Les valeurs en italique sont issues d'une extrapolation

Interprétations des résultats :

- Les indicateurs de bruit repris dans le tableau ci-dessus, sont issus des mesures de terrain et sont évalués sur chaque classe de vitesses de vent standardisées (à Href = 10 m) pour un secteur de directions Sud-Ouest
- Les indicateurs de bruit théoriques (issus d'extrapolation, recalage ou présentant moins de 10 échantillons), sont affichés en italique
- Les valeurs retenues permettent une évaluation de l'ambiance sonore représentative des conditions météorologiques rencontrées
- En l'absence de vitesses de vent inférieures à 4 m/s et supérieures à 9 m/s, des extrapolations ont été effectuées. Les niveaux correspondants seront à considérer avec précaution
- Ces estimations sont soumises à une incertitude de mesurage

6.6. Indicateurs bruit résiduel NOCTURNES retenus - Secteur SO]180° ; 270°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur SO :]180° ; 270°] Période NOCTURNE								
Point de mesure Lieu dit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Point n°1 : Sechelles	29,0	29,0	30,5	31,5	37,5	40,0	45,0	45,0
Point n°2 : Agnicourt	<i>31,0</i>	31,5	32,0	32,5	37,5	40,5	46,5	48,0
Point n°3 : Tavaux et Pontséricourt (Ferme de Malaise)	<i>24,0</i>	26,0	28,5	30,5	38,5	43,0	47,0	47,0
Point n°4 : Tavaux et Pontséricourt (Rue de la Montagne)	<i>26,5</i>	29,0	30,0	32,5	36,5	39,5	45,5	45,5
Point n°5 : Saint-Pierremont	<i>33,0</i>	33,0	33,5	33,5	39,5	44,0	44,5	44,5
Point n°6 : Vigneux-Hocquet	24,5	24,5	25,5	27,5	35,5	38,0	42,0	44,0
Point n°7 : Braye en Thierache (forêt domaniale du val Saint-Pierre)	<i>20,5</i>	25,0	28,5	33,0	38,5	42,0	45,0	46,5
Point n°8 : Burelles (ferme Béliment)	26,0	26,5	32,0	38,5	47,0	50,0	55,0	58,0

Les points de mesures peuvent être consultés sur le plan de situation situé en partie 4 « Présentation du projet »

Les valeurs sont arrondies à 0,5 dBA près

Les valeurs en italique sont issues d'une extrapolation

Interprétations des résultats :

- Les indicateurs de bruit repris dans le tableau ci-dessus, sont issus des mesures de terrain et sont évalués sur chaque classe de vitesses de vent standardisées (à Href = 10 m) pour un secteur de directions Sud-Ouest
- Les indicateurs de bruit théoriques (issus d'extrapolation, recalage ou présentant moins de 10 échantillons), sont affichés en italique
- Les valeurs retenues permettent une évaluation de l'ambiance sonore représentative des conditions météorologiques rencontrées
- En l'absence de vitesses de vent supérieures à 9 m/s, des extrapolations ont été effectuées. Les niveaux correspondants seront à considérer avec précaution
- Ces estimations sont soumises à une incertitude de mesurage

6.7. Indicateurs bruit résiduel DIURNES retenus - Secteur NE [330° ; 105°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur NE : [330° ; 105°] Période DIURNE								
Point de mesure Lieu dit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Point n°1 : Sechelles	<i>31,0</i>	32,0	33,5	38,0	40,5	<i>43,5</i>	<i>43,5</i>	<i>43,5</i>
Point n°2 : Agnicourt	<i>33,5</i>	35,0	35,5	35,5	36,0	<i>36,5</i>	<i>36,5</i>	<i>36,5</i>
Point n°3 : Tavaux et Pontséricourt (Ferme de Malaise)	<i>33,0</i>	34,5	35,5	38,5	41,5	<i>44,0</i>	<i>44,0</i>	<i>44,0</i>
Point n°4 : Tavaux et Pontséricourt (Rue de la Montagne)	<i>32,0</i>	32,5	33,0	37,0	39,0	<i>41,0</i>	<i>41,0</i>	<i>41,0</i>
Point n°5 : Saint-Pierremont	<i>37,0</i>	37,0	37,0	39,5	42,5	<i>45,0</i>	<i>45,0</i>	<i>45,0</i>
Point n°6 : Vigneux-Hocquet	<i>31,5</i>	31,5	32,0	33,5	35,0	<i>37,5</i>	<i>37,5</i>	<i>37,5</i>
Point n°7 : Braye en Thierache (forêt domaniale du val Saint-Pierre)	<i>33,0</i>	33,5	33,5	38,5	43,0	<i>44,0</i>	<i>44,0</i>	<i>44,0</i>
Point n°8 : Burelles (ferme Béliumont)	<i>24,0</i>	24,0	26,0	28,0	32,0	<i>36,5</i>	<i>36,5</i>	<i>36,5</i>

Les points de mesures peuvent être consultés sur le plan de situation situé en partie 4 « Présentation du projet »

Les valeurs sont arrondies à 0,5 dBA près

Les valeurs en italique sont issues d'une extrapolation

Interprétations des résultats :

- Les indicateurs de bruit repris dans le tableau ci-dessus, sont issus des mesures de terrain et sont évalués sur chaque classe de vitesses de vent standardisées (à Href = 10 m) pour un secteur de directions Sud-Ouest
- Les indicateurs de bruit théoriques (issus d'extrapolation, recalage ou présentant moins de 10 échantillons), sont affichés en italique
- Les valeurs retenues permettent une évaluation de l'ambiance sonore représentative des conditions météorologiques rencontrées
- En l'absence de vitesses de vent inférieures à 4 m/s et supérieures à 7 m/s, des extrapolations ont été effectuées. Les niveaux correspondants seront à considérer avec précaution
- Ces estimations sont soumises à une incertitude de mesurage

6.8. Indicateurs bruit résiduel NOCTURNES retenus - Secteur NE]330° ; 105°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur NE :]330° ; 105°] Période NOCTURNE								
Point de mesure Lieu dit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Point n°1 : Sechelles	<i>24,0</i>	24,0	24,0	25,0	28,0	<i>30,5</i>	<i>30,5</i>	<i>30,5</i>
Point n°2 : Agnicourt	<i>22,0</i>	23,0	24,0	25,0	<i>26,0</i>	<i>27,0</i>	<i>27,0</i>	<i>27,0</i>
Point n°3 : Tavaux et Pontséricourt (Ferme de Malaise)	<i>24,5</i>	27,0	27,5	27,5	<i>31,5</i>	<i>34,0</i>	<i>34,0</i>	<i>34,0</i>
Point n°4 : Tavaux et Pontséricourt (Rue de la Montagne)	<i>22,0</i>	23,0	24,0	25,5	26,5	<i>27,5</i>	<i>27,5</i>	<i>27,5</i>
Point n°5 : Saint-Pierremont	<i>34,5</i>	34,5	34,5	35,0	35,5	<i>37,5</i>	<i>37,5</i>	<i>37,5</i>
Point n°6 : Vigneux-Hocquet	<i>23,5</i>	24,0	24,5	25,0	26,0	<i>27,5</i>	<i>27,5</i>	<i>27,5</i>
Point n°7 : Braye en Thierache (forêt domaniale du val Saint-Pierre)	<i>24,5</i>	23,5	24,5	26,0	28,0	<i>33,0</i>	<i>33,0</i>	<i>33,0</i>
Point n°8 : Burelles (ferme Béliment)	<i>21,0</i>	21,5	22,0	22,5	23,5	<i>25,0</i>	<i>25,0</i>	<i>25,0</i>

Les points de mesures peuvent être consultés sur le plan de situation situé en partie 4 « Présentation du projet »

Les valeurs sont arrondies à 0,5 dBA près

Les valeurs en italique sont issues d'une extrapolation

Interprétations des résultats :

- Les indicateurs de bruit repris dans le tableau ci-dessus, sont issus des mesures de terrain et sont évalués sur chaque classe de vitesses de vent standardisées (à Href = 10 m) pour un secteur de directions Sud-Ouest
- Les indicateurs de bruit théoriques (issus d'extrapolation, recalage ou présentant moins de 10 échantillons), sont affichés en italique
- Les valeurs retenues permettent une évaluation de l'ambiance sonore représentative des conditions météorologiques rencontrées
- En l'absence de vitesses de vent inférieures à 3 m/s et supérieures à 7 m/s, des extrapolations ont été effectuées. 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 huit lieux distincts sur une période de 14 jours, pour des vitesses de vent comprises entre 0 et 10 m/s à $H_{ref} = 10$ m, afin de qualifier l'état initial acoustique des sites des Violettes et des Primevères (02).

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 SO]180° ; 270°] - Période diurne – Hiver
- Classe homogène 2 : Secteur SO]180° ; 270°] - Période nocturne – Hiver
- Classe homogène 3 : Secteur NE]330° ; 90°] - Période diurne – Hiver
- Classe homogène 4 : Secteur NE]330° ; 90°] - Période nocturne – Hiver

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

Une extrapolation ou un recalage des indicateurs de bruit a été réalisé sur les vitesses de vent non rencontrées pendant la campagne de mesure (ou présentant peu d'occurrence), en fonction des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site, et prennent en considération une évolution théorique des niveaux sonores avec la vitesse de vent. Des hypothèses conservatrices sont retenues afin de maîtriser le risque acoustique. Les valeurs correspondantes seront cependant 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 d'émergence 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.

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 » ou les textes réglementaires en vigueur.

En application du Décret n° 2016-1110 du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes le chapitre suivant présente une évaluation de l'évolution probable de l'environnement sonore par rapport à un scénario de référence en l'absence de mise en œuvre du projet. Cette évaluation a été réalisée à partir de données prospectives au niveau des documents d'urbanisme des communes limitrophes, ainsi que du Règlement National d'Urbanisme en vigueur sur la commune de Tavaux et Pontséricourt, des zones concernées, notamment sur des projets validés, ainsi qu'au niveau des données trafics moyens journaliers annuels TMJA routiers des infrastructures de transport.

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

8.1. Rappel des objectifs

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

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

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



Le calcul d'émergence est réalisé selon la norme ISO 9613-1/2, associé au code de calcul Harmonoise qui prend en compte des **conditions favorables de propagation** des directions spécifiques 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 mesures de bruit respectant la norme de mesurage NFS 31-114 « Acoustique - Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne ».

8.2. Hypothèses de calcul

Hypothèses générales

Le projet prévoit l'implantation de 8 éoliennes (cf. carte ci-dessous et coordonnées d'implantation en Annexe B).

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 sont ajoutés afin de prendre en compte l'ensemble des habitations les plus impactées. Ces points bis sont ajoutés à proximité des points 2 et 4 afin de prendre en considération l'impact sur l'habitation la plus proche respectivement dans chacune de leur direction. Sur les autres points, l'habitation choisie est considérée comme étant parmi les plus proches.

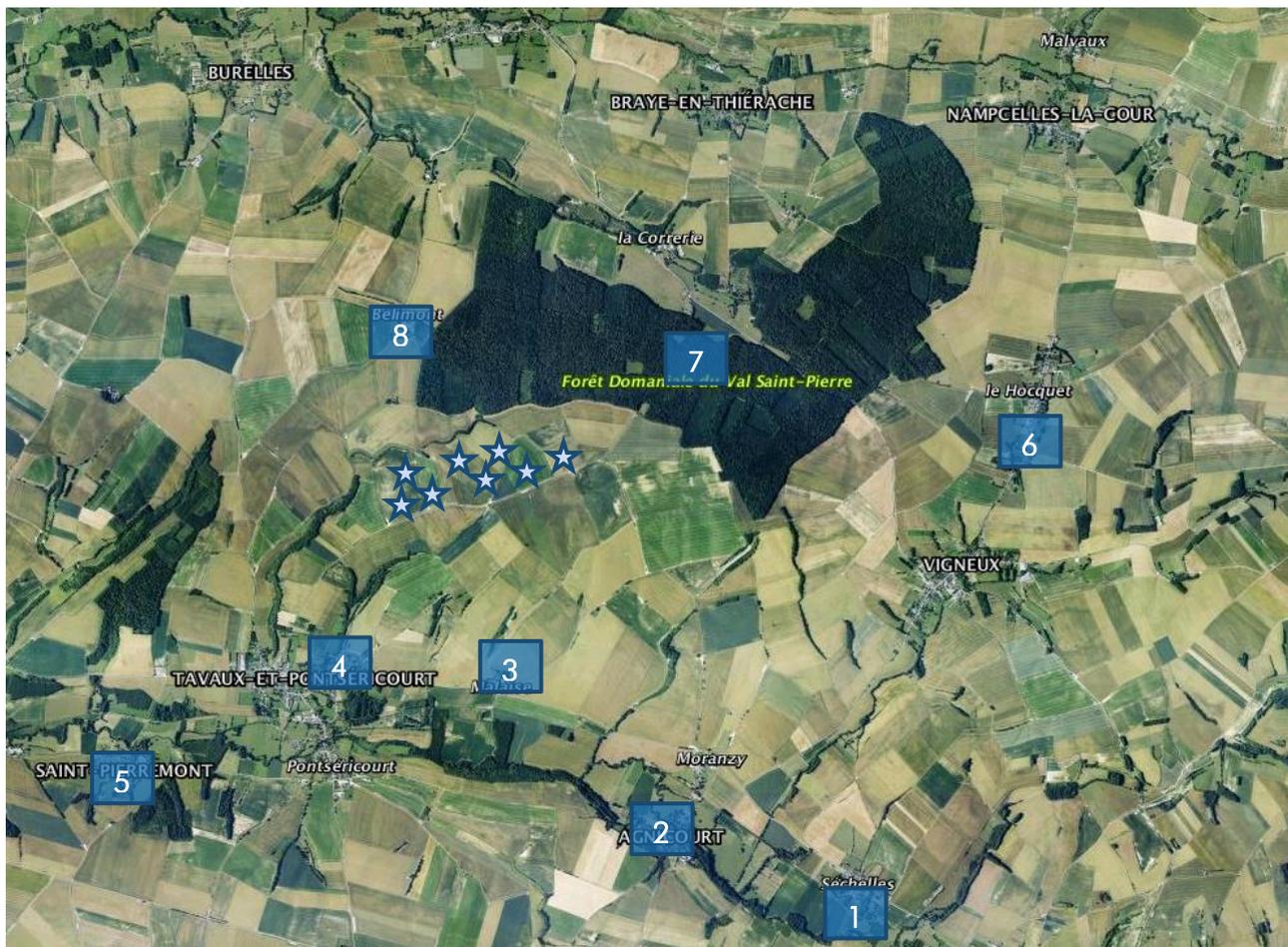
Vue aérienne des emplacements des points bis par rapport aux points de mesure :



Points récepteurs 2 – 2bis



Points récepteurs 4 – 4bis



Carte de localisation des éoliennes et des points de calcul

Niveaux sonores des éoliennes

L'impact acoustique d'une éolienne a deux origines : le bruit mécanique et le bruit aérodynamique. Le bruit mécanique a progressivement été réduit grâce à des systèmes d'insonorisation performants. Le problème reste donc d'ordre aérodynamique (vent dans les pales et passage des pales devant le mât).

Afin de réduire le bruit d'ordre aérodynamique, des « peignes » ou « dentelures » (Serrated Trailing Edge : STE) sont ajoutés sur les pales de l'ensemble des éoliennes. Ce système permet de réduire les émissions sonores des machines.



Photographies de pale dotée d'un système TES (peigne / dentelure)

Le niveau de puissance acoustique (L_{WA}) d'une éolienne est fonction de la vitesse du vent sur ses pales.

Les caractéristiques acoustiques des éoliennes suivantes sont reprises dans le tableau :

- Nordex N117 avec serrations (119,9 m de hauteur de moyeu et d'une puissance de 3,6 MW) pour les éoliennes E4 et E6
- Nordex N131 avec serrations (120 m de hauteur de moyeu et d'une puissance de 3,9 MW) pour les 6 autres

L_{WA} (en dBA) – N117 - 3,6 MW – HH=119,9m								
Vitesse de vent à $H_{ref}=10$ m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Mode normal avec STE (en dBA)	92,5	95,1	100,8	103,0	103,5	103,5	103,5	103,5

Ces données sont issues du document n° F008_255_A14_EN_R02 du 18/05/2017, établi par la société Nordex.

L_{WA} (en dBA) – N131 - 3,9 MW – HH=120,0m								
Vitesse de vent à $H_{ref}=10$ m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Mode normal avec STE (en dBA)	95,5	98,0	101,3	105,2	106,2	106,2	106,2	106,2

Ces données sont issues du document n° F008_267_A13_EN_R04 du 31/08/2017, établi par la société Nordex.

Paramètres 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% ;
- Calcul par bande d'octave.

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

Niveaux de bruit résiduel considérés

Pour les points de calcul n'ayant pas fait l'objet d'une mesure, les niveaux sonores résiduels considérés pour l'étude correspondent à ceux mesurés à un emplacement à proximité et présentant un environnement sonore similaire :

Point de calcul ajouté	Point de mesure utilisé pour les niveaux résiduels
Point 2 bis	Point 2
Point 4 bis	Point 4

8.3. 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 pour chacun des secteurs de direction de vent dominants : SO et NE.

8.4. Résultats prévisionnels en période diurne

Echelle de risque :

	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

Sud-ouest

Impact prévisionnel - Période diurne - Secteur SO										
Vitesse de vent standardisée (Href = 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	Risque
Point 1 Séchelles	Lamb	36,0	36,0	39,0	40,0	42,0	44,5	48,0	49,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 Agnicourt	Lamb	37,0	37,5	37,5	40,0	41,5	42,5	48,0	49,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2bis Agnicourt	Lamb	37,0	37,5	37,5	40,0	41,5	42,5	48,0	49,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Tavaux	Lamb	33,5	35,0	35,0	41,0	42,5	43,0	47,0	47,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	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	
Point 4 Tavaux et P.	Lamb	36,5	38,0	38,5	42,0	44,5	46,0	46,5	46,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4bis Tavaux et P.	Lamb	36,5	38,0	38,5	42,0	44,5	46,0	46,5	46,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 St-Pierremont	Lamb	36,0	36,0	36,5	41,5	42,0	42,5	46,0	47,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 6 Vigneux	Lamb	32,0	32,0	32,0	37,0	39,0	41,5	47,5	50,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 7 Braye en T.	Lamb	35,0	35,5	36,0	40,5	43,5	44,0	50,0	51,5	FAIBLE
	E	0,0	0,5	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	
Point 8 Burelles (ferme Bélimont)	Lamb	32,0	33,5	37,5	45,0	50,0	54,0	57,0	60,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	0,5	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	

Nord-est

Impact prévisionnel - Période diurne - Secteur NE										
Vitesse de vent standardisée (Href = 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	Risque
Point 1 Séchelles	Lamb	31,0	32,0	33,5	38,0	40,5	43,5	43,5	43,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 Agnicourt	Lamb	33,5	35,0	35,5	35,5	36,0	36,5	36,5	36,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2bis Agnicourt	Lamb	33,5	35,0	35,5	35,5	36,0	36,5	36,5	36,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Tavaux	Lamb	33,5	35,0	36,0	39,5	42,0	44,5	44,5	44,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	0,5	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	
Point 4 Tavaux et P.	Lamb	32,5	33,0	34,0	38,0	40,0	41,5	41,5	41,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	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	
Point 4bis Tavaux et P.	Lamb	32,0	33,0	33,5	37,5	39,5	41,5	41,5	41,5	FAIBLE
	E	0,0	0,5	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	
Point 5 St- Pierremont	Lamb	37,0	37,0	37,0	39,5	42,5	45,0	45,0	45,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 6 Vigneux	Lamb	31,5	31,5	32,0	33,5	35,0	37,5	37,5	37,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 7 Braye en T.	Lamb	33,0	33,5	33,5	38,5	43,0	44,0	44,0	44,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 8 Burelles (ferme Bélimont)	Lamb	26,0	27,5	30,5	32,0	34,5	37,5	37,5	37,5	FAIBLE
	E	2,0	3,5	4,5	4,0	2,5	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 SO/NE :

Selon nos estimations et hypothèses retenues, aucun dépassement des seuils réglementaires diurnes n'est relevé sur les zones d'habitations étudiées.

8.5. Résultats prévisionnels en période nocturne

Echelle de risque :

	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'urgence : $C_A = 35$ dBA
- Emergence limite réglementaire de nuit : $E_{max} = 3$ dBA

Sud-ouest

Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur SO										
Vitesse de vent standardisée (Href = 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	Risque
Point 1 Séchelles	Lamb	29,0	29,0	30,5	31,5	37,5	40,0	45,0	45,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 Agnicourt	Lamb	31,0	31,5	32,0	32,5	37,5	40,5	46,5	48,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2bis Agnicourt	Lamb	31,0	31,5	32,0	32,5	37,5	40,5	46,5	48,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Tavaux	Lamb	25,0	27,0	30,0	31,0	38,5	43,0	47,0	47,0	FAIBLE
	E	1,0	1,0	1,5	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 4 Tavaux et P.	Lamb	26,5	29,0	30,5	32,5	36,5	39,5	45,5	45,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	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	
Point 4bis Tavaux et P.	Lamb	26,5	29,0	30,0	32,5	36,5	39,5	45,5	45,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 St-Pierremont	Lamb	33,0	33,0	33,5	33,5	39,5	44,0	44,5	44,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 6 Vigneux	Lamb	24,5	24,5	25,5	28,0	35,5	38,0	42,0	44,0	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 7 Braye en T.	Lamb	24,0	27,5	31,0	35,0	39,5	42,5	45,0	46,5	FAIBLE
	E	3,5	2,5	2,5	2,0	1,0	0,5	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 8 Burelles (ferme Bélimont)	Lamb	28,0	29,0	34,0	39,5	47,0	50,0	55,0	58,0	FAIBLE
	E	2,0	2,5	2,0	1,0	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	

Nord-est

Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur NE										
Vitesse de vent standardisée (Hréf = 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	Risque
Point 1 Séchelles	Lamb	24,0	24,0	24,5	25,0	28,0	30,5	30,5	30,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	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	
Point 2 Agnicourt	Lamb	22,5	23,5	24,5	26,0	26,5	27,5	27,5	27,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	0,5	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	
Point 2bis Agnicourt	Lamb	23,0	24,0	26,0	26,5	27,5	28,5	27,5	27,5	FAIBLE
	E	1,0	1,0	2,0	1,5	1,5	1,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Tavaux	Lamb	26,5	29,0	31,0	33,5	35,5	36,5	36,0	36,0	MODERE
	E	2,0	2,0	3,5	6,0	4,0	2,5	2,0	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	
Point 4 Tavaux et P.	Lamb	25,0	26,5	29,0	32,5	33,5	34,0	34,0	34,0	FAIBLE
	E	3,0	3,5	5,0	7,0	7,0	6,5	6,5	6,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4bis Tavaux et P.	Lamb	24,0	25,5	28,0	31,0	32,0	32,0	32,0	32,0	FAIBLE
	E	2,0	2,5	4,0	5,5	5,5	4,5	4,5	4,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 St- Pierremont	Lamb	34,5	34,5	34,5	35,0	35,5	37,5	37,5	37,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 6 Vigneux	Lamb	23,5	24,0	24,5	25,0	26,0	27,5	27,5	27,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 7 Braye en T.	Lamb	24,5	24,0	25,5	26,5	28,0	33,0	33,0	33,0	FAIBLE
	E	0,0	0,5	1,0	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 8 Burelles (ferme Bélimont)	Lamb	24,5	26,5	29,0	30,5	31,5	32,0	31,5	31,5	FAIBLE
	E	3,5	5,0	7,0	8,0	8,0	7,0	6,5	6,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Interprétations des résultats pour la période nocturne SO/NE :

En direction **SUD-OUEST**, selon nos estimations et hypothèses retenues, aucun dépassement des seuils réglementaires nocturnes n'est relevé sur les zones d'habitations étudiées.

En direction **NORD-EST**, selon nos estimations et hypothèses retenues, un risque de dépassement modéré des seuils réglementaires nocturnes de 0,5 dBA est relevé sur le point 3 à la vitesse de 7m/s (à Hréf = 10m).

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 plusieurs 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.

N117 – 3,6 MW – HH=119,9m								
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 – Mode Normal	92,5	95,1	100,8	103,0	103,5	103,5	103,5	103,5
L _{wA} en dBA – Mode 1	92,5	95,1	100,8	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0
L _{wA} en dBA – Mode 2	92,5	95,1	100,8	102,5	102,5	102,5	102,5	102,5
L _{wA} en dBA – Mode 5	92,5	95,1	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0
L _{wA} en dBA – Mode 6	92,5	95,1	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5
L _{wA} en dBA – Mode 7	92,5	95,1	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0
L _{wA} en dBA – Mode 8	92,5	95,1	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5
L _{wA} en dBA – Mode 9	92,5	95,1	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0
L _{wA} en dBA – Mode 10	92,5	95,1	96,5	96,5	96,5	96,5	96,5	96,5
L _{wA} en dBA – Mode 11	92,5	95,0	96,0	96,0	96,0	96,0	96,0	96,0
L _{wA} en dBA – Mode 12	92,5	94,8	95,5	95,5	95,5	95,5	95,5	95,5

Ces données sont issues du document n° F008_255_A14_EN_R02 du 18/05/2017, établi par la société Nordex.

N131 – 3,9 MW – HH=120,0m								
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 – Mode Normal	95,5	98,0	101,3	105,2	106,2	106,2	106,2	106,2
L _{wA} en dBA – Mode 1	95,5	96,0	101,3	105,2	105,7	105,7	105,7	105,7
L _{wA} en dBA – Mode 2	95,5	96,0	101,3	104,9	105,2	105,2	105,2	105,2
L _{wA} en dBA – Mode 3	95,5	96,0	101,3	104,8	104,9	104,9	104,9	104,9
L _{wA} en dBA – Mode 4	95,5	96,0	101,3	104,5	104,5	104,5	104,5	104,5
L _{wA} en dBA – Mode 5	95,5	96,0	101,3	104,1	104,1	104,1	104,1	104,1
L _{wA} en dBA – Mode 7	95,5	96,0	100,7	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0
L _{wA} en dBA – Mode 8	95,5	96,0	100,4	100,5	100,5	100,5	100,5	100,5
L _{wA} en dBA – Mode 9	95,5	96,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
L _{wA} en dBA – Mode 10	95,5	96,0	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5	99,5
L _{wA} en dBA – Mode 11	95,5	96,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0
L _{wA} en dBA – Mode 12	95,5	96,0	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5
L _{wA} en dBA – Mode 13	95,5	96,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0

Ces données sont issues du document n° F008_267_A17_EN_R01 du 27/04/2017, établi par la société Nordex.

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 dans les 6 mois suivant la mise en fonctionnement. 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 spécifique à chaque constructeur des modes bridés n'est considérée.

9.2. Plan de fonctionnement - Période diurne

Plan de bridage - Période diurne - SO - NE								
Vitesse de vent standardisée H _{ref} =10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Vitesse de vent au moyeu (H=120m)	≤ 5,1m/s	]5,1-6,6]m/s	]6,6-8,1]m/s	]8,1-9,5]m/s	]9,5-11]m/s	]11-12,5]m/s	]12,5-14]m/s	> 14m/s
Eol n°1	Normal							
Eol n°2	Normal							
Eol n°3	Normal							
Eol n°4	Normal							
Eol n°5	Normal							
Eol n°6	Normal							
Eol n°7	Normal							
Eol n°8	Normal							

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.

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 présente un risque de dépassement des seuils réglementaires sur une zone 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 chacune des directions dominantes 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.

Secteurs de directions de vent

Les bridages sont calculés pour chacune des deux directions de vent dominantes du site. Aussi, dans l'objectif de couvrir l'ensemble des occurrences de directions de vent, ils devront donc être appliqués sur les secteurs suivants :

- Secteur SO :]120°-300°]
- Secteur NE :]300°-120°]

Plan de fonctionnement en période nocturne en direction Sud-Ouest

Plan de bridage - Période nocturne - SO								
Vitesse de vent standardisée Href=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
Vitesse de vent au moyeu (H=120m)	≤ 5,1m/s	]5,1-6,6]m/s	]6,6-8,1]m/s	]8,1-9,5]m/s	]9,5-11]m/s	]11-12,5]m/s	]12,5-14]m/s	> 14m/s
Eol n°1	Normal							
Eol n°2	Normal							
Eol n°3	Normal							
Eol n°4	Normal							
Eol n°5	Normal							
Eol n°6	Normal							
Eol n°7	Normal							
Eol n°8	Normal							

Plan de fonctionnement en période nocturne en direction Nord-Est

Plan de bridage - Période nocturne - NE								
Vitesse de vent standardisée Href=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
Vitesse de vent au moyeu (H=120m)	≤ 5,1m/s	]5,1-6,6]m/s	]6,6-8,1]m/s	]8,1-9,5]m/s	]9,5-11]m/s	]11-12,5]m/s	]12,5-14]m/s	> 14m/s
Eol n°1	Normal							
Eol n°2	Normal							
Eol n°3	Normal				Mode 1	Normal		
Eol n°4	Normal							
Eol n°5	Normal							
Eol n°6	Normal							
Eol n°7	Normal							
Eol n°8	Normal							

9.4. Evaluation de l'impact sonore en période nocturne après optimisation

Impact prévisionnel après optimisation - Période nocturne - Secteur NE										
Vitesse de vent standardisée (Href = 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	Risque
Point 1 Séchelles	Lamb	24,0	24,0	24,5	25,0	28,0	30,5	30,5	30,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	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	
Point 2 Agnicourt	Lamb	22,5	23,5	24,5	26,0	26,5	27,5	27,5	27,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	0,5	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	
Point 2bis Agnicourt	Lamb	23,0	24,0	26,0	26,5	27,5	28,5	27,5	27,5	FAIBLE
	E	1,0	1,0	2,0	1,5	1,5	1,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Tavaux	Lamb	26,5	29,0	31,0	33,5	35,0	36,5	36,0	36,0	FAIBLE
	E	2,0	2,0	3,5	6,0	3,5	2,5	2,0	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 Tavaux et P.	Lamb	25,0	26,5	29,0	32,5	33,5	34,0	34,0	34,0	FAIBLE
	E	3,0	3,5	5,0	7,0	7,0	6,5	6,5	6,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4bis Tavaux et P.	Lamb	24,0	25,5	28,0	31,0	31,5	32,0	32,0	32,0	FAIBLE
	E	2,0	2,5	4,0	5,5	5,0	4,5	4,5	4,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 St- Pierremont	Lamb	34,5	34,5	34,5	35,0	35,5	37,5	37,5	37,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 6 Vigneux	Lamb	23,5	24,0	24,5	25,0	26,0	27,5	27,5	27,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 7 Braye en T.	Lamb	24,5	24,0	25,5	26,5	28,0	33,0	33,0	33,0	FAIBLE
	E	0,0	0,5	1,0	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 8 Burelles (ferme Bélimont)	Lamb	24,5	26,5	29,0	30,5	31,0	32,0	31,5	31,5	FAIBLE
	E	3,5	5,0	7,0	8,0	7,5	7,0	6,5	6,5	
	D	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. IMPACT CUMULE PARCS DES VIOLETTES ET DES PRIMEVERES

10.1. Description des éoliennes

Le projet éolien des Primevères (représenté par des étoiles oranges sur la carte ci-dessous) prévoit l'implantation de 4 éoliennes de type N131 de chez Nordex (120m de hauteur de moyeu et d'une puissance électrique de 3,9MW) avec des serrations installées sur les pales des machines.

Dans ce chapitre, l'impact cumulé du parc des Violettes (représenté par des étoiles bleues sur la carte ci-dessous) et de celui des Primevères est étudié. Les niveaux résiduels retenus sont ceux précédemment analysés durant la campagne de mesure.

10.2. Hypothèses de calcul

Les hypothèses de calcul sont les mêmes que précédemment. Le parc éolien des Violettes est étudié sans bridage afin de présenter le cas le plus impactant.



Carte de localisation des éoliennes des deux parcs et des points de calcul

10.3. Résultats prévisionnels en période diurne

Echelle de risque :

	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

Sud-ouest

Impact prévisionnel - Période diurne - Secteur SO										
Vitesse de vent standardisée (Href = 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	Risque
Point 1 Séchelles	Lamb	36,0	36,0	39,0	40,0	42,0	44,5	48,0	49,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 Agnicourt	Lamb	37,0	37,5	37,5	40,0	41,5	42,5	48,0	49,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2bis Agnicourt	Lamb	37,0	37,5	37,5	40,0	41,5	42,5	48,0	49,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Tavaux	Lamb	33,5	35,0	35,0	41,0	42,5	43,0	47,0	47,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	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	
Point 4 Tavaux et P.	Lamb	36,5	38,0	38,5	42,0	44,5	46,0	46,5	46,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4bis Tavaux et P.	Lamb	36,5	38,0	38,5	42,0	44,5	46,0	46,5	46,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 St-Pierremont	Lamb	36,0	36,0	36,5	41,5	42,0	42,5	46,0	47,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 6 Vigneux	Lamb	32,0	32,0	32,0	34,0	39,0	41,5	47,5	50,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 7 Braye en T.	Lamb	35,0	35,5	36,0	40,5	43,5	44,5	50,0	51,5	FAIBLE
	E	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 8 Burelles (ferme Bélimont)	Lamb	33,0	34,5	38,5	45,5	50,0	54,0	57,0	60,5	FAIBLE
	E	1,5	1,5	1,5	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	

Nord-est

Impact prévisionnel - Période diurne - Secteur NE										
Vitesse de vent standardisée (Href = 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	Risque
Point 1 Séchelles	Lamb	31,0	32,0	33,5	38,0	40,5	43,5	43,5	43,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 Agnicourt	Lamb	33,5	35,0	35,5	35,5	36,0	36,5	36,5	36,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2bis Agnicourt	Lamb	33,5	35,0	35,5	35,5	36,0	36,5	36,5	36,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Tavaux	Lamb	33,5	35,0	36,5	39,5	42,0	44,5	44,5	44,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	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	
Point 4 Tavaux et P.	Lamb	32,5	33,0	34,0	38,5	40,0	41,5	41,5	41,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	1,5	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	
Point 4bis Tavaux et P.	Lamb	32,5	33,0	34,5	38,0	40,0	41,5	41,5	41,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,5	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	
Point 5 St- Pierremont	Lamb	37,0	37,0	37,0	39,5	42,5	45,0	45,0	45,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 6 Vigneux	Lamb	31,5	31,5	32,0	33,5	35,0	37,5	37,5	37,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 7 Braye en T.	Lamb	33,0	33,5	33,5	38,5	43,0	44,0	44,0	44,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 8 Burelles (ferme Bélimont)	Lamb	28,0	29,5	32,5	33,5	35,5	38,0	38,5	38,5	FAIBLE
	E	4,0	5,5	6,5	5,5	3,5	1,5	2,0	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Interprétations des résultats pour la période diurne SO/NE :

Selon nos estimations et hypothèses retenues, aucun dépassement des seuils réglementaires diurnes n'est relevé sur les zones d'habitations étudiées.

10.4. Résultats prévisionnels en période nocturne

Echelle de risque :

	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'urgence : $C_A = 35$ dBA
- Emergence limite réglementaire de nuit : $E_{max} = 3$ dBA

Sud-ouest

Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur SO										
Vitesse de vent standardisée (Href = 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	Risque
Point 1 Séchelles	Lamb	29,0	29,0	30,5	31,5	37,5	40,0	45,0	45,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 Agnicourt	Lamb	31,0	31,5	32,0	32,5	37,5	40,5	46,5	48,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2bis Agnicourt	Lamb	31,0	31,5	32,0	32,5	37,5	40,5	46,5	48,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Tavaux	Lamb	25,0	27,5	30,0	31,0	38,5	43,0	47,0	47,0	FAIBLE
	E	1,0	1,5	1,5	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 4 Tavaux et P.	Lamb	26,5	29,0	30,5	32,5	36,5	39,5	45,5	45,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	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	
Point 4bis Tavaux et P.	Lamb	27,0	29,5	30,5	32,5	36,5	39,5	45,5	45,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	0,5	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	
Point 5 St-Pierremont	Lamb	33,0	33,0	33,5	33,5	39,5	44,0	44,5	44,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 6 Vigneux	Lamb	24,5	24,5	25,5	28,0	35,5	38,0	42,0	44,0	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 7 Braye en T.	Lamb	24,0	27,5	31,0	35,0	39,5	42,5	45,0	46,5	FAIBLE
	E	3,5	2,5	2,5	2,0	1,0	0,5	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 8 Burelles (ferme Bélimont)	Lamb	29,5	31,0	35,5	40,5	47,5	50,0	55,0	58,0	MODERE
	E	3,5	4,5	3,5	2,0	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Nord-est

Impact prévisionnel - Période nocturne - Secteur NE										
Vitesse de vent standardisée (H _{ref} = 10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	Risque
Point 1 Séchelles	Lamb	24,0	24,0	24,5	25,0	28,0	30,5	30,5	30,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	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	
Point 2 Agnicourt	Lamb	22,5	23,5	24,5	26,0	26,5	27,5	27,5	27,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	0,5	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	
Point 2bis Agnicourt	Lamb	23,0	24,0	26,0	26,5	27,5	28,5	27,5	27,5	FAIBLE
	E	1,0	1,0	2,0	1,5	1,5	1,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Tavaux	Lamb	26,5	29,0	31,0	33,5	35,5	36,5	36,0	36,0	MODERE
	E	2,0	2,0	3,5	6,0	4,0	2,5	2,0	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	
Point 4 Tavaux et P.	Lamb	25,0	27,0	29,5	33,0	34,0	34,5	34,5	34,5	FAIBLE
	E	3,0	4,0	5,5	7,5	7,5	7,0	7,0	7,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4bis Tavaux et P.	Lamb	25,0	27,0	29,5	32,5	33,5	34,0	34,5	34,5	FAIBLE
	E	3,0	4,0	5,5	7,0	7,0	6,5	7,0	7,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 St- Pierremont	Lamb	34,5	34,5	34,5	35,5	36,0	38,0	37,5	37,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 6 Vigneux	Lamb	23,5	24,0	24,5	25,0	26,0	27,5	27,5	27,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 7 Braye en T.	Lamb	24,5	24,0	25,5	26,5	28,0	33,0	33,0	33,0	FAIBLE
	E	0,0	0,5	1,0	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 8 Burelles (ferme Bélimont)	Lamb	27,0	29,0	32,0	32,5	33,5	34,0	34,5	34,5	FAIBLE
	E	6,0	7,5	10,0	10,0	10,0	9,0	9,5	9,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Interprétations des résultats pour la période nocturne SO/NE :

En direction sud-ouest, selon nos estimations et hypothèses retenues, un risque de dépassement des seuils réglementaires nocturnes de 0,5 dBA est relevé sur le point 8 à la vitesse de 5m/s (à H_{ref} = 10m).

En direction nord-est, selon nos estimations et hypothèses retenues, un risque de dépassement des seuils réglementaires nocturnes de 0,5 dBA est relevé sur le point 3 à la vitesse de 7m/s (à H_{ref} = 10m).

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

10.5. Plan de fonctionnement - Période nocturne

Secteurs de directions de vent

Les bridages sont calculés pour chacune des deux directions de vent dominantes du site. Aussi, dans l'objectif de couvrir l'ensemble des occurrences de directions de vent, ils devront donc être appliqués sur les secteurs suivants :

- Secteur SO :]120°-300°]
- Secteur NE :]300°-120°]

Les éoliennes du parc éolien des Primevères sont numérotées de E9 à E12, celles des Violettes de E1 à E8.

Plan de fonctionnement en période nocturne en direction Sud-Ouest

Plan de bridage - Période nocturne - SO								
Vitesse de vent standardisée Href=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
Vitesse de vent au moyeu (H=120m)	≤ 5,1m/s	]5,1-6,6]m/s	]6,6-8,1]m/s	]8,1-9,5]m/s	]9,5-11]m/s	]11-12,5]m/s	]12,5-14]m/s	> 14m/s
Eol n°1	Normal							
Eol n°2	Normal							
Eol n°3	Normal							
Eol n°4	Normal							
Eol n°5	Normal							
Eol n°6	Normal							
Eol n°7	Normal							
Eol n°8	Normal							
Eol n°9	Normal	Mode 8		Normal				
Eol n°10	Normal							
Eol n°11	Normal							
Eol n°12	Normal							

Plan de fonctionnement en période nocturne en direction Nord-Est

Plan de bridage - Période nocturne - NE									
Vitesse de vent standardisée Href=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	
Vitesse de vent au moyeu (H=120m)	≤ 5,1m/s	]5,1-6,6]m/s	]6,6-8,1]m/s	]8,1-9,5]m/s	]9,5-11]m/s	]11-12,5]m/s	]12,5-14]m/s	> 14m/s
Eol n°1	Normal								
Eol n°2	Normal								
Eol n°3	Normal				Mode 1	Normal			
Eol n°4	Normal								
Eol n°5	Normal								
Eol n°6	Normal								
Eol n°7	Normal								
Eol n°8	Normal								
Eol n°9	Normal								
Eol n°10	Normal								
Eol n°11	Normal								
Eol n°12	Normal								

10.6. Evaluation de l'impact sonore en période nocturne après optimisation

Sud-ouest

Impact prévisionnel après bridage - Période nocturne - SO										
Vitesse de vent standardisée (Href = 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	Risque
Point 1 Séchelles	Lamb	29,0	29,0	30,5	31,5	37,5	40,0	45,0	45,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 Agnicourt	Lamb	31,0	31,5	32,0	32,5	37,5	40,5	46,5	48,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2bis Agnicourt	Lamb	31,0	31,5	32,0	32,5	37,5	40,5	46,5	48,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Tavaux	Lamb	25,0	27,5	30,0	31,0	38,5	43,0	47,0	47,0	FAIBLE
	E	1,0	1,5	1,5	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 4 Tavaux et P.	Lamb	26,5	29,0	30,5	32,5	36,5	39,5	45,5	45,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	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	
Point 4bis Tavaux et P.	Lamb	27,0	29,5	30,5	32,5	36,5	39,5	45,5	45,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	0,5	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	
Point 5 St- Pierremont	Lamb	33,0	33,0	33,5	33,5	39,5	44,0	44,5	44,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 6 Vigneux	Lamb	24,5	24,5	25,5	28,0	35,5	38,0	42,0	44,0	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 7 Braye en T.	Lamb	24,0	27,5	31,0	35,0	39,5	42,5	45,0	46,5	FAIBLE
	E	3,5	2,5	2,5	2,0	1,0	0,5	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 8 Burelles (ferme Bélimont)	Lamb	29,5	31,0	35,0	40,5	47,5	50,0	55,0	58,0	FAIBLE
	E	3,5	4,5	3,0	2,0	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	

Nord-Est

Impact prévisionnel après bridage - Période nocturne - NE										
Vitesse de vent standardisée (Href = 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	Risque
Point 1 Séchelles	Lamb	24,0	24,0	24,5	25,0	28,0	30,5	30,5	30,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	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	
Point 2 Agnicourt	Lamb	22,5	23,5	24,5	26,0	26,5	27,5	27,5	27,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	0,5	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	
Point 2bis Agnicourt	Lamb	23,0	24,0	26,0	26,5	27,5	28,5	27,5	27,5	FAIBLE
	E	1,0	1,0	2,0	1,5	1,5	1,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Tavaux	Lamb	26,5	29,0	31,0	33,5	35,0	36,5	36,0	36,0	FAIBLE
	E	2,0	2,0	3,5	6,0	3,5	2,5	2,0	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 Tavaux et P.	Lamb	25,0	26,5	29,0	32,5	33,5	34,0	34,0	34,0	FAIBLE
	E	3,0	3,5	5,0	7,0	7,0	6,5	6,5	6,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4bis Tavaux et P.	Lamb	24,0	25,5	28,0	31,0	31,5	32,0	32,0	32,0	FAIBLE
	E	2,0	2,5	4,0	5,5	5,0	4,5	4,5	4,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 St- Pierremont	Lamb	34,5	34,5	34,5	35,0	35,5	37,5	37,5	37,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 6 Vigneux	Lamb	23,5	24,0	24,5	25,0	26,0	27,5	27,5	27,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 7 Braye en T.	Lamb	24,5	24,0	25,5	26,5	28,0	33,0	33,0	33,0	FAIBLE
	E	0,0	0,5	1,0	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 8 Burelles (ferme Bélimont)	Lamb	24,5	26,5	29,0	30,5	31,0	32,0	31,5	31,5	FAIBLE
	E	3,5	5,0	7,0	8,0	7,5	7,0	6,5	6,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

11. 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).

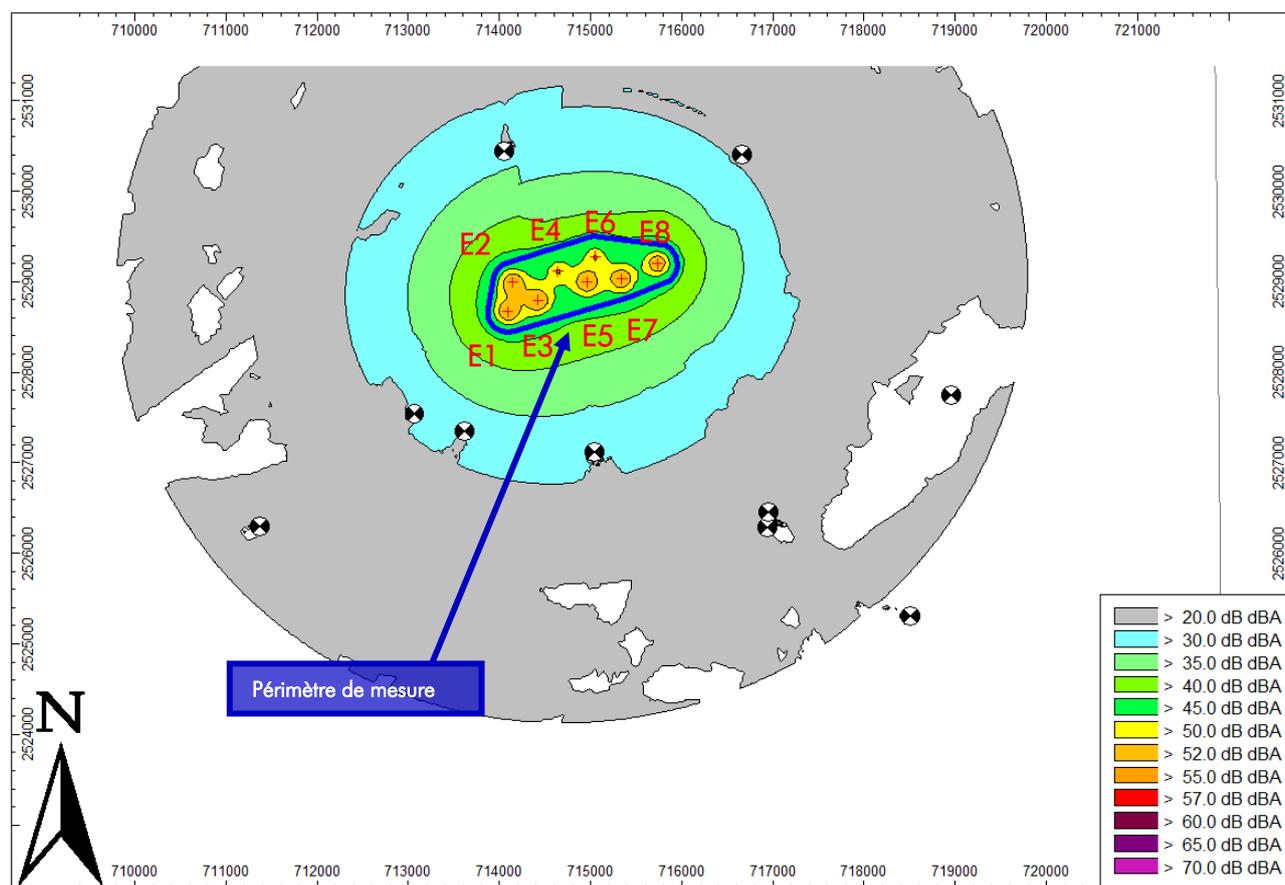
Périmètre de mesure : « Périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit : »

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

$$\text{soit } R = 1,2 \times (120 + 65,5) = 222,6 \text{ mètres pour la N131}$$

$$R = 1,2 \times (119,9 + 58,5) = 214,1 \text{ mètres pour la N117}$$

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 214,1 ou 222,6m 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 présentée 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 sur le périmètre d'installation

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 50 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 53 dBA et donc inférieurs au seuil le plus restrictif.

12. TONALITE MARQUEE

Une analyse du critère de tonalité est effectuée à partir des documents fournis par la société Nordex pour les machines de type N131 – 3,9MW et N117 3,6 MW. Les documents de référence sont respectivement *F008_267_A17_EN_R01* et *F008_255_A17_EN_R01*. Cette analyse est réalisée pour les vitesses de vent de 3 à 12 m/s (à Hréf) 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.

N131

Classe de vitesse de vent standardisée		3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s	
f (Hz)	Limite ICPE (dB)	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE
31,5	--	100,7		101,2		105,7		109,5	
40	--	101,9		102,4		105,4		109,2	
50	10	98,8	NON	99,3	NON	104,4	NON	108,2	NON
63	10	99,6	NON	100,1	NON	102,9	NON	106,7	NON
80	10	98,8	NON	99,3	NON	102,7	NON	106,5	NON
100	10	96,5	NON	97,0	NON	101,5	NON	105,3	NON
125	10	95,8	NON	96,3	NON	99,5	NON	103,3	NON
160	10	96,1	NON	96,6	NON	99,6	NON	103,4	NON
200	10	92,8	NON	93,3	NON	97,2	NON	101,0	NON
250	10	91,9	NON	92,4	NON	96,5	NON	100,3	NON
315	10	91,1	NON	91,6	NON	96,1	NON	99,9	NON
400	5	89,6	NON	90,1	NON	94,5	NON	98,3	NON
500	5	86,9	NON	87,4	NON	92,7	NON	96,5	NON
630	5	86,6	NON	87,1	NON	93,0	NON	96,8	NON
800	5	84,9	NON	85,4	NON	91,4	NON	95,2	NON
1000	5	85,4	NON	85,9	NON	92,0	NON	95,8	NON
1250	5	84,4	NON	84,9	NON	91,0	NON	94,8	NON
1600	5	83,5	NON	84,0	NON	90,3	NON	94,1	NON
2000	5	81,8	NON	82,3	NON	88,4	NON	92,2	NON
2500	5	79,4	NON	79,9	NON	85,9	NON	89,7	NON
3150	5	77,3	NON	77,8	NON	81,8	NON	85,6	NON
4000	5	77,4	NON	77,9	NON	77,2	NON	81,0	NON
5000	5	73,2	NON	73,7	NON	75,2	NON	79,0	NON
6300	5	70,2	NON	70,7	NON	74,2	NON	78,0	NON
8000	5	69,3	Données insuffisantes	69,8	Données insuffisantes	73,1	Données insuffisantes	76,9	Données insuffisantes
10000	--	66,8		67,3		70,7		74,5	
12500	--	ND*		ND*		ND*		ND*	

Classe de vitesse de vent standardisée		7 m/s		8 m/s		9 m/s		10 m/s	
f (Hz)	Limite ICPE (dB)	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE
31,5	--	110,7		111,5		111,5		111,5	
40	--	110,4		110,5		110,5		110,5	
50	10	109,4	NON	111,3	NON	111,3	NON	111,3	NON
63	10	107,9	NON	108,5	NON	108,5	NON	108,5	NON
80	10	107,7	NON	107,5	NON	107,5	NON	107,5	NON
100	10	106,5	NON	108,9	NON	108,9	NON	108,9	NON
125	10	104,5	NON	104,5	NON	104,5	NON	104,5	NON
160	10	104,6	NON	102,9	NON	102,9	NON	102,9	NON
200	10	102,2	NON	101,8	NON	101,8	NON	101,8	NON
250	10	101,5	NON	100,5	NON	100,5	NON	100,5	NON
315	10	101,1	NON	101,7	NON	101,7	NON	101,7	NON
400	5	99,5	NON	99,5	NON	99,5	NON	99,5	NON
500	5	97,7	NON	98,2	NON	98,2	NON	98,2	NON
630	5	98,0	NON	98,8	NON	98,8	NON	98,8	NON
800	5	96,4	NON	96,8	NON	96,8	NON	96,8	NON
1000	5	97,0	NON	96,8	NON	96,8	NON	96,8	NON
1250	5	96,0	NON	95,5	NON	95,5	NON	95,5	NON
1600	5	95,3	NON	94,1	NON	94,1	NON	94,1	NON
2000	5	93,4	NON	92,7	NON	92,7	NON	92,7	NON
2500	5	90,9	NON	90,7	NON	90,7	NON	90,7	NON
3150	5	86,8	NON	88,0	NON	88,0	NON	88,0	NON
4000	5	82,2	NON	84,2	NON	84,2	NON	84,2	NON
5000	5	80,2	NON	79,9	NON	79,9	NON	79,9	NON
6300	5	79,2	NON	80,3	NON	80,3	NON	80,3	NON
8000	5	78,1	Données insuff.	79,4	Données insuffisantes	79,4	Données insuffisantes	79,4	Données insuffisantes
10000	--	66,8		67,3		76,6		76,6	
12500	--	ND*		ND*		ND*		ND*	

Classe de vitesse de vent HH		11 m/s		12 m/s	
f (Hz)	Limite ICPE (dB)	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE
31,5	--	111,5		111,5	
40	--	110,5		110,5	
50	10	111,3	NON	111,3	NON
63	10	108,5	NON	108,5	NON
80	10	107,5	NON	107,5	NON
100	10	108,9	NON	108,9	NON
125	10	104,5	NON	104,5	NON
160	10	102,9	NON	102,9	NON
200	10	101,8	NON	101,8	NON
250	10	100,5	NON	100,5	NON
315	10	101,7	NON	101,7	NON
400	5	99,5	NON	99,5	NON
500	5	98,2	NON	98,2	NON
630	5	98,8	NON	98,8	NON
800	5	96,8	NON	96,8	NON
1000	5	96,8	NON	96,8	NON
1250	5	95,5	NON	95,5	NON
1600	5	94,1	NON	94,1	NON
2000	5	92,7	NON	92,7	NON
2500	5	90,7	NON	90,7	NON
3150	5	88,0	NON	88,0	NON
4000	5	84,2	NON	84,2	NON
5000	5	79,9	NON	79,9	NON
6300	5	80,3	NON	80,3	NON
8000	5	79,4	Données insuffisantes	79,4	Données insuffisantes
10000	--	76,6	Données insuffisantes	76,6	Données insuffisantes
12500	--	ND*		ND*	

* ND: Non disponible

N117

Classe de vitesse de vent standardisée		3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s	
f (Hz)	Limite ICPE (dB)	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE
31,5	--	95,4		98,9		104,6		107,5	
40	--	94,5		98,0		103,7		106,6	
50	10	93,4	NON	96,9	NON	102,5	NON	105,4	NON
63	10	93,8	NON	95,2	NON	101,0	NON	104,2	NON
80	10	92,9	NON	96,9	NON	100,9	NON	103,3	NON
100	10	92,4	NON	94,5	NON	99,6	NON	102,6	NON
125	10	91,4	NON	93,9	NON	97,9	NON	100,8	NON
160	10	90,0	NON	94,2	NON	98,4	NON	99,4	NON
200	10	91,6	NON	92,1	NON	96,0	NON	98,4	NON
250	10	90,2	NON	90,6	NON	95,1	NON	96,8	NON
315	10	89,2	NON	88,7	NON	93,8	NON	96,3	NON
400	5	86,7	NON	86,4	NON	91,2	NON	93,6	NON
500	5	85,3	NON	85,5	NON	89,9	NON	92,2	NON
630	5	83,3	NON	83,8	NON	88,2	NON	91,5	NON
800	5	81,4	NON	83,4	NON	88,3	NON	90,7	NON
1000	5	80,5	NON	83,4	NON	89,4	NON	91,7	NON
1250	5	79,0	NON	83,0	NON	88,8	NON	91,3	NON
1600	5	79,2	NON	84,1	NON	89,4	NON	91,6	NON
2000	5	78,4	NON	83,9	NON	88,8	NON	90,6	NON
2500	5	77,5	NON	84,2	NON	89,7	NON	91,1	NON
3150	5	75,2	NON	81,8	NON	89,4	NON	91,3	NON
4000	5	75,1	NON	80,7	NON	89,0	NON	91,1	NON
5000	5	75,6	NON	78,3	NON	87,8	NON	90,2	NON
6300	5	74,0	NON	74,5	NON	83,8	NON	86,2	NON
8000	5	71,9	Données insuffisantes	69,6	Données insuffisantes	77,3	Données insuffisantes	80,9	Données insuffisantes
10000	--	65,2		62,9		70,5		74,2	
12500	--	ND*		ND*		ND*		ND*	

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

Classe de vitesse de vent HH		11 m/s		12 m/s	
f (Hz)	Limite ICPE (dB)	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE
31,5	--	108,2		108,2	
40	--	107,3		107,3	
50	10	106,2	NON	106,2	NON
63	10	105,7	NON	105,7	NON
80	10	103,7	NON	103,7	NON
100	10	104,6	NON	104,6	NON
125	10	101,3	NON	101,3	NON
160	10	99,4	NON	99,4	NON
200	10	98,4	NON	98,4	NON
250	10	96,6	NON	96,6	NON
315	10	96,2	NON	96,2	NON
400	5	93,2	NON	93,2	NON
500	5	92,1	NON	92,1	NON
630	5	91,7	NON	91,7	NON
800	5	91,1	NON	91,1	NON
1000	5	92,3	NON	92,3	NON
1250	5	91,9	NON	91,9	NON
1600	5	92,5	NON	92,5	NON
2000	5	91,5	NON	91,5	NON
2500	5	92,1	NON	92,1	NON
3150	5	92,0	NON	92,0	NON
4000	5	91,4	NON	91,4	NON
5000	5	90,0	NON	90,0	NON
6300	5	86,7	NON	86,7	NON
8000	5	81,9	Données insuffisantes	81,9	Données insuffisantes
10000	--	75,1	Données insuffisantes	75,1	Données insuffisantes
12500	--	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 du risque de non-conformité acoustique lié à l'implantation de 8 éoliennes sur le parc éolien des Violettes (02) a été entreprise. Les éoliennes prévues sont de type :

- Nordex N117 avec serrations (119,9 m de hauteur de moyeu et d'une puissance de 3,6 MW) pour les éoliennes E4 et E6
- Nordex N131 avec serrations (120 m de hauteur de moyeu et d'une puissance de 3,9 MW) pour les 6 autres.

L'étude menée a permis de conclure :

- 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 faible à modéré en période nocturne**

Un plan d'optimisation du fonctionnement du parc en période nocturne a par conséquent été élaboré, pour la direction Nord-Est présentant le risque modéré et pour chaque classe de vitesse de vent

Ce plan de fonctionnement, comprenant le bridage d'une machine sur une vitesse de vent, permettent d'envisager l'implantation d'un parc éolien satisfaisant les seuils réglementaires

- Les résultats obtenus, en impact cumulé avec le projet des Primevères, 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 faible à modéré en période nocturne.**

Un plan d'optimisation du fonctionnement du parc en période nocturne a par conséquent été élaboré, pour les directions Sud-Ouest et Nord-Est présentant le risque modéré et pour chaque classe de vitesse de vent

Ces plans de fonctionnement, comprenant le bridage d'une machine sur une 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
- 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.

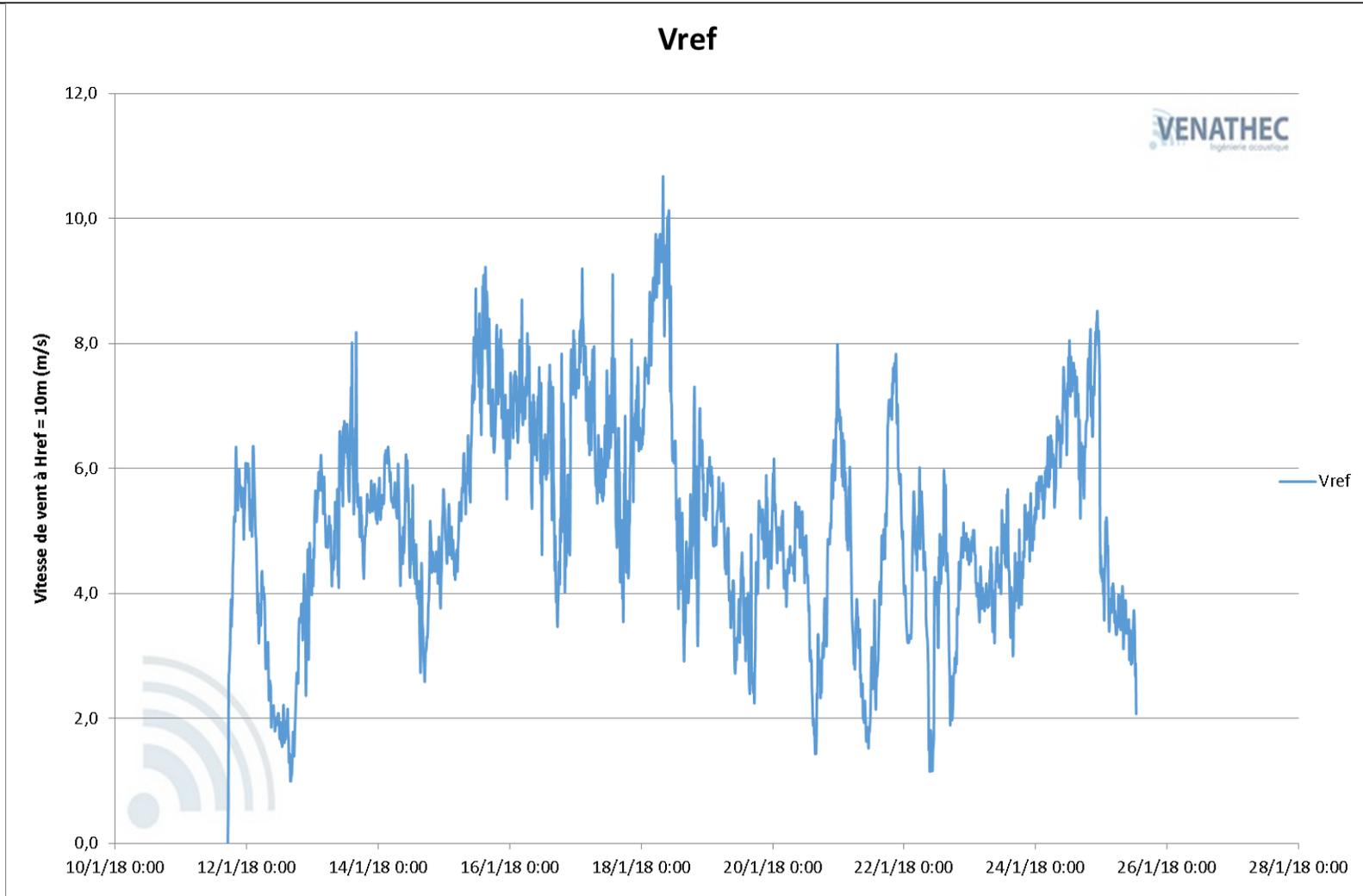
Ces mesures devront être réalisées selon la norme de mesurage NFS 31-114 « Acoustique - Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne » ou les textes réglementaires en vigueur.

14. ANNEXES

ANNEXE A : CONDITIONS METEOROLOGIQUES RENCONTREES SUR SITE	91
ANNEXE B : CARACTERISTIQUES DES EOLIENNES	92
ANNEXE C : APPAREILS DE MESURE	93
ANNEXE D : CHOIX DES PARAMETRES RETENUS	94
ANNEXE E : EVOLUTION TEMPORELLE DES LAEQ	95
ANNEXE F : INCERTITUDE DE MESURAGE	98
ANNEXE G : ARRÊTE DU 26 AOÛT 2011	100

ANNEXE A : CONDITIONS METEOROLOGIQUES RENCONTREES SUR SITE

Données de vent durant la période du 11 au 25 janvier 2018 sur le site de Tavaux et Pontséricourt (Hauteur du mât météorologique Href=10m)



Graphique de l'évolution temporelle de la vitesse de vent standardisée pendant la campagne

ANNEXE B : CARACTERISTIQUES DES EOLIENNES**Coordonnées des éoliennes**

Lambert 93		
Description	X	Y
E1	766184,558	6960989,865
E2	766225,977	6961310,172
E3	766513,771	6961114,125
E4	766738,480	6961433,403
E5	767050,421	6961311,089
E6	767147,459	6961591,853
E7	767432,947	6961335,964
E8	767826,378	6961500,748

Données acoustiques des éoliennes de type N131 de chez Nordex

Ces données sont issues du document n°F008_267_A13_EN_R04 du 31/08/2017, établi par la société Nordex.

Standardized wind speed v _S (10m) [m/s]	Apparent sound power level			
	hub height 120 m		hub height 134 m	
	L _{WA} [dB(A)]	v _H [m/s]	L _{WA} [dB(A)]	v _H [m/s]
3.0	95.5	4.4	95.5	4.5
4.0	96.0	5.9	96.0	6.0
5.0	101.3	7.3	101.6	7.4
6.0	105.2	8.8	105.5	8.9
7.0	106.2	10.3	106.2	10.4
8.0	106.2	11.8	106.2	11.9
9.0	106.2	13.2	106.2	13.4
10.0	106.2	14.7	106.2	14.9
11.0	106.2	16.2	106.2	16.4
12.0	106.2	17.6	106.2	17.9

Données acoustiques des éoliennes de type N117 de chez Nordex**2.3 Hub height 120 m**

The octave sound power levels of the Nordex N117/3600 STE (Standard Mode) are determined on basis of measurements, aerodynamical calculations and expected sound power levels according to Nordex Document F008_255_A03_EN_R00. These values are valid for the hub height 120 m.

Frequency	Octave sound power levels at standardized wind speeds v _s in dB(A)									
	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
31.5 Hz	62.0	65.5	71.1	74.1	74.8	74.8	74.8	74.8	74.8	74.8
63 Hz	72.8	76.1	80.7	83.4	84.2	84.2	84.2	84.2	84.2	84.2
125 Hz	80.1	83.4	87.7	89.6	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4	90.4
250 Hz	86.4	86.5	91.1	93.3	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2	93.2
500 Hz	86.6	86.7	91.2	93.9	93.8	93.8	93.8	93.8	93.8	93.8
1000 Hz	85.0	88.0	93.6	96.0	96.6	96.6	96.6	96.6	96.6	96.6
2000 Hz	84.3	90.0	95.3	97.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0	98.0
4000 Hz	81.0	86.3	94.5	96.6	96.9	96.9	96.9	96.9	96.9	96.9
8000 Hz	75.8	75.5	84.5	87.1	87.7	87.7	87.7	87.7	87.7	87.7
Total sound power level	92.5	95.1	100.8	103.0	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5	103.5

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	60833 61587
		DUO	11100
		CUBE	10990 10997 10998 10999
Calibreur	01dB	CAL 21	34565081
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	
Informatique	TOSHIBA		

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

ANNEXE D : CHOIX DES PARAMETRES RETENUS

Calcul Vitesse de vent référence :

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

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

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

Ainsi, selon les recommandations :

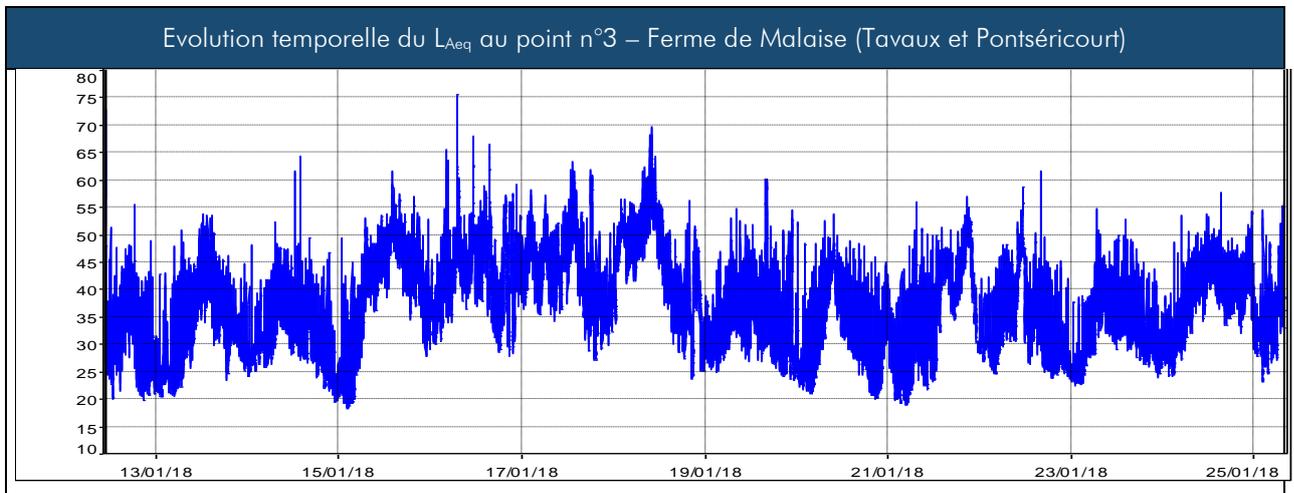
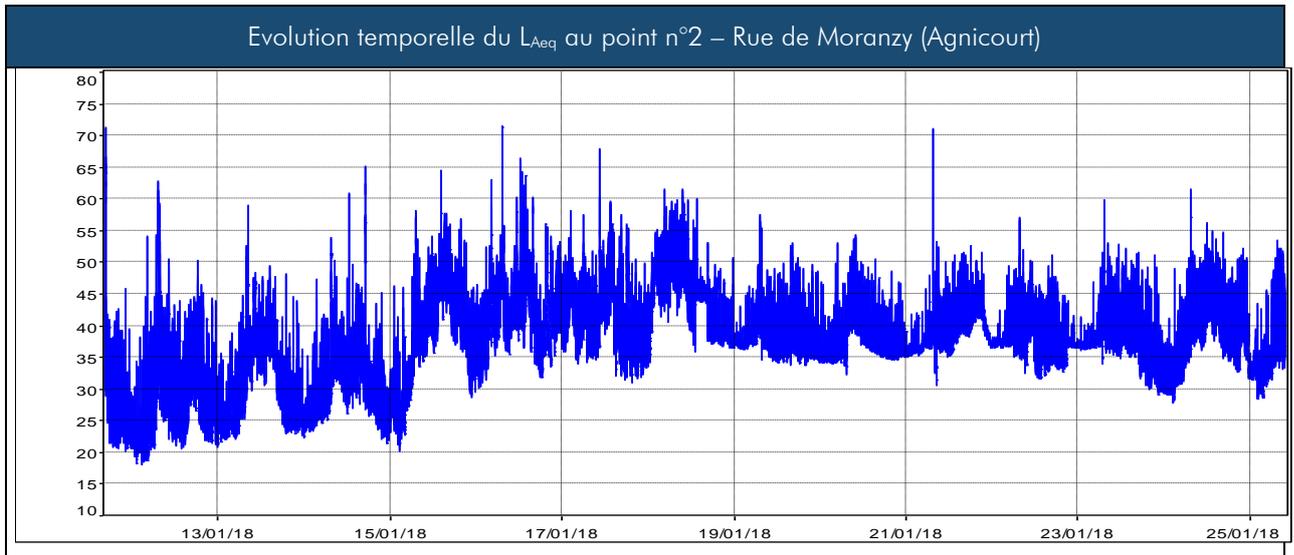
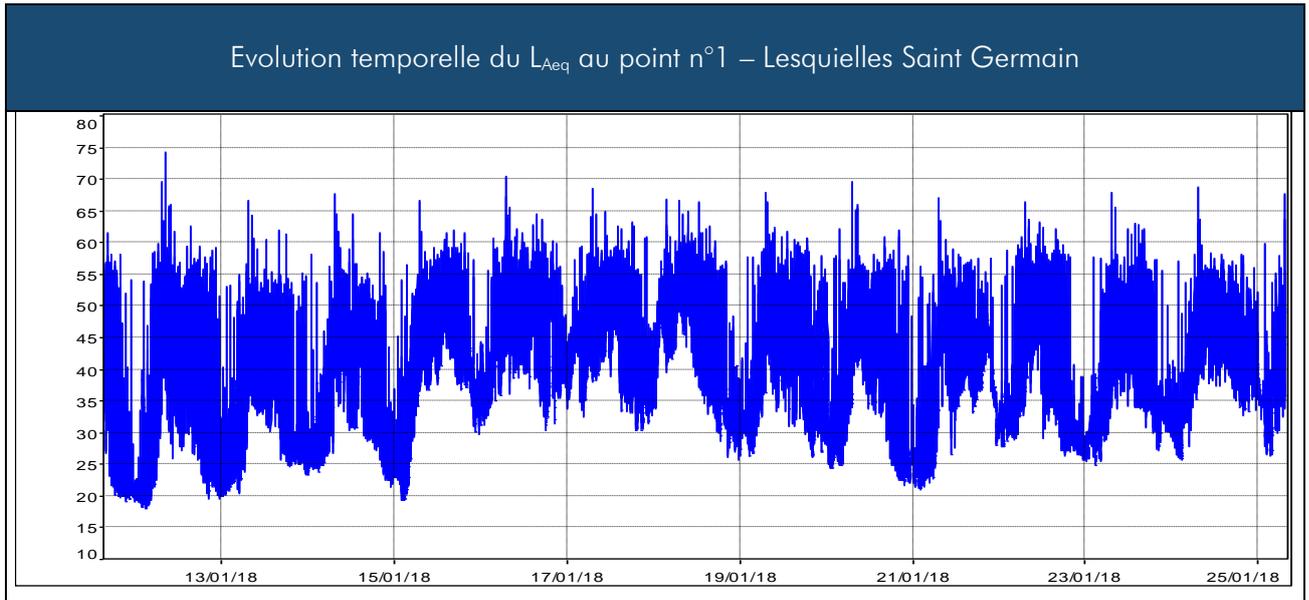
- Du projet de norme NF S PR 31-114 « Acoustique – Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne »,
- Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens actualisé en 2016 par le Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer,

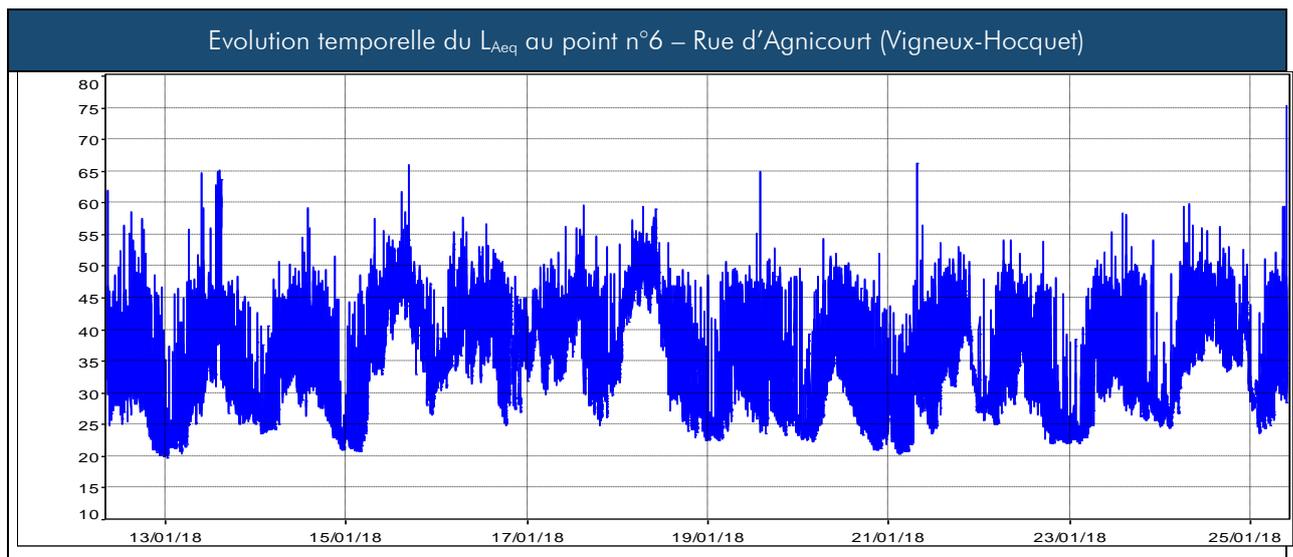
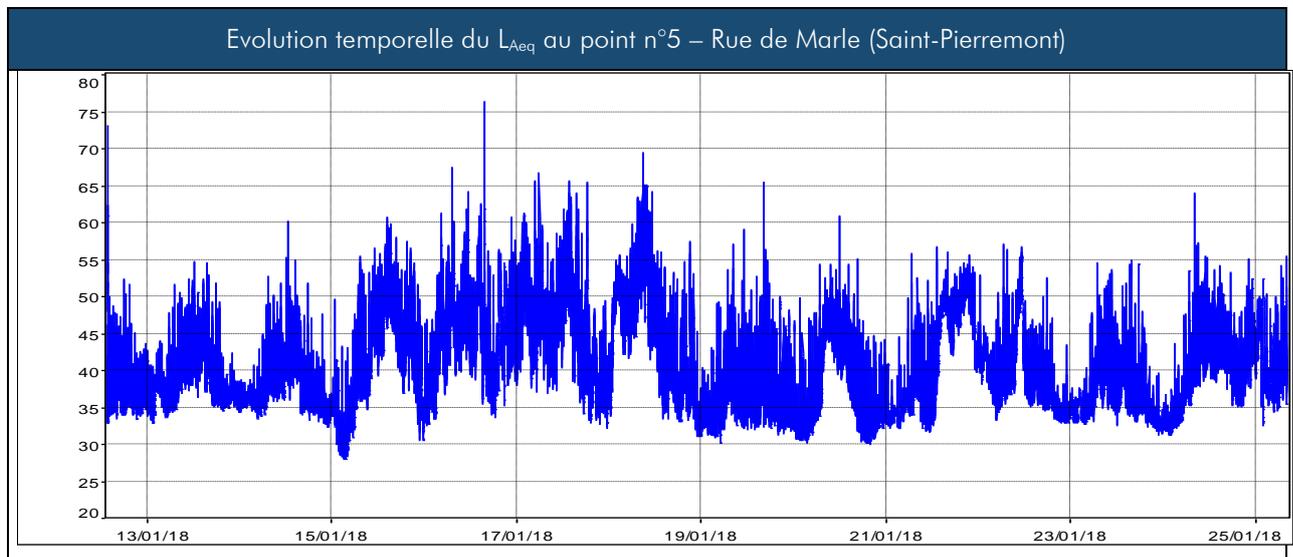
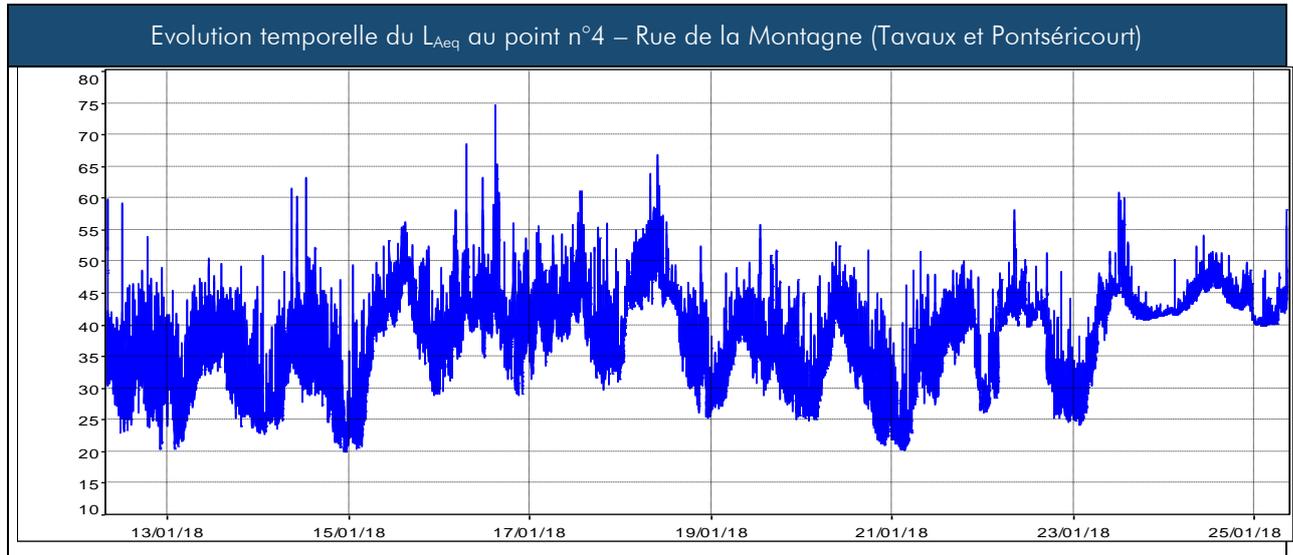
l'objectif est de calculer la vitesse « réelle » à hauteur de nacelle des éoliennes puis de la convertir à la hauteur de référence (fixée à 10m) à l'aide d'une longueur de rugosité standardisée à 0,05m.

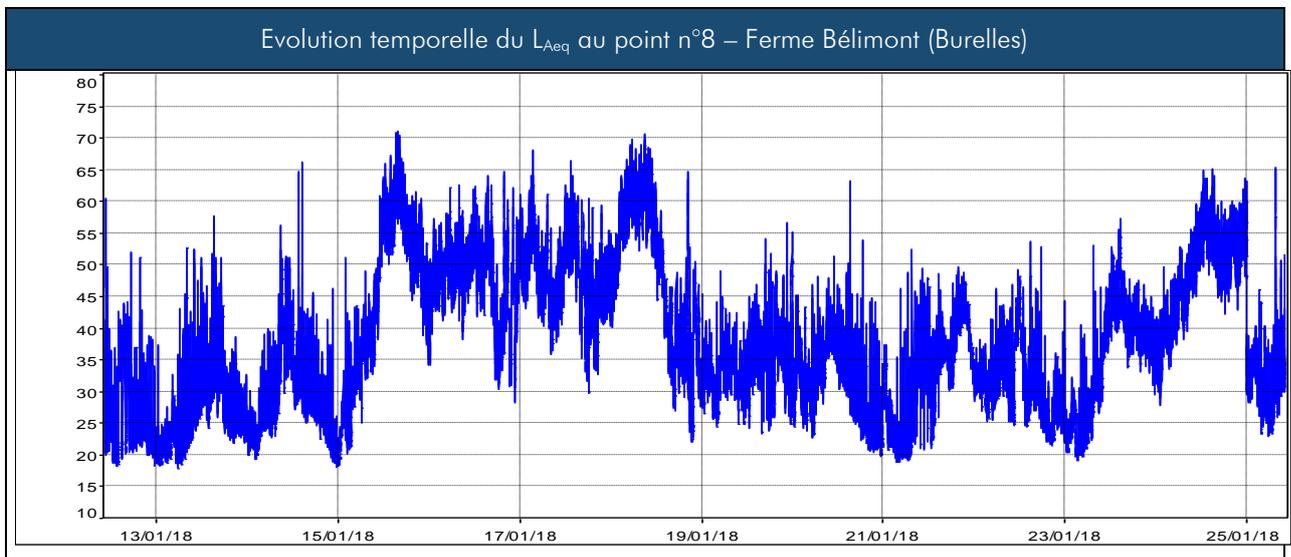
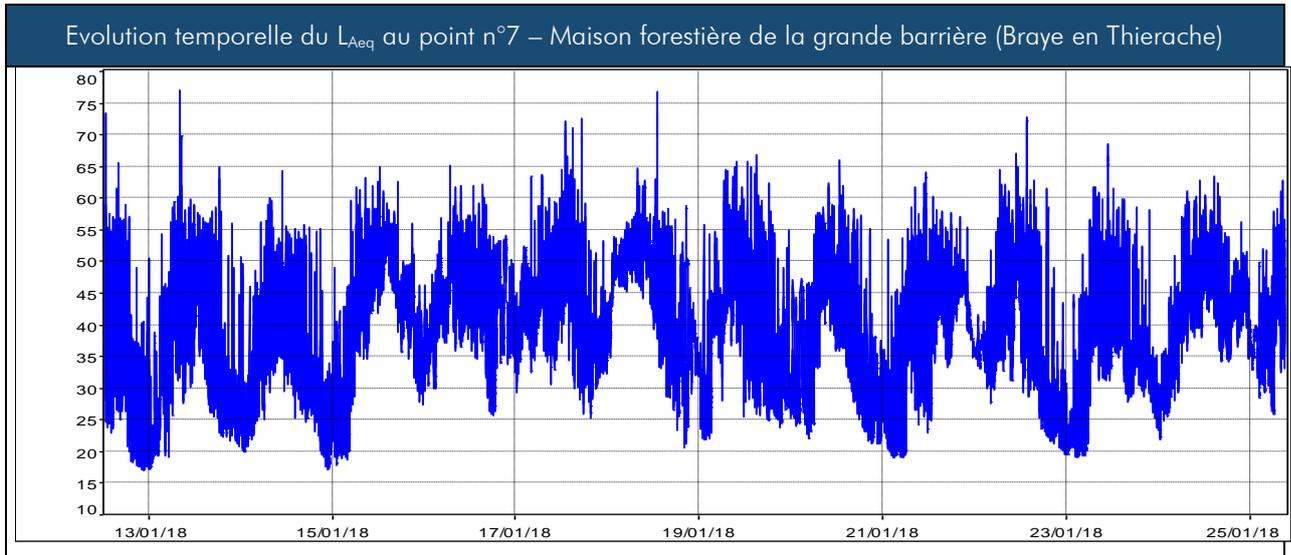
C'est pourquoi, nous avons développé un calcul de vitesse de vent à Hauteur de référence : H_{ref} permettant, à partir des relevés de vitesse à 10 m, d'extrapoler la vitesse de vent à H_{ref} .

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

ANNEXE E : EVOLUTION TEMPORELLE DES LAEQ







ANNEXE F : INCERTITUDE DE MESURAGE

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

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

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

Incertainde de type A :

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

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

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

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

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

Avec :

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

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

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

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

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

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

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

Incertainde de type B :

Incertainde 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(Émergence)	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_{omb}	
		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 solidienne susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage.

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

NIVEAU DE BRUIT AMBIANT EXISTANT dans les zones à émergence réglementée induisant 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*