

ANNEXES A L'ETUDE D'IMPACT – VOLUME 3

Parc éolien Eoliennes des Lunaires

Août 2019



H2air
29 rue des Trois Cailloux
80000 Amiens
www.h2air.fr



IXSANE
Parc des Moulins
23 Avenue de la Créativité
59650 Villeneuve d'Ascq
www.ixsane.com



ANNEXE - VOLET ACOUSTIQUE

Parc éolien Eoliennes des Lunaires

Août 2019



H2air
29 rue des Trois Cailloux
80000 Amiens
www.h2air.fr



IXSANE
Parc des Moulins
23 Avenue de la Créativité
59650 Villeneuve d'Ascq
www.ixsane.com





RAPPORT D'ETUDE
n°17-16-60-1078-TMA Rev1

ÉTUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE

Projet de parc éolien sur la commune de Gruy-lès-Surance (88)

INTERVENANTS :

M. Matthias LESNE
Mme Cécile REVOL
M. Thierry MARTIN

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

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



Référence du document n°17-16-60-1078-TMA

Client

Établissement H2air
Adresse Technopôle de Brabois - 7 Allée de la Forêt de la Reine - 54500 Vandoeuvre
Tél.
Fax

Interlocuteur

Nom MANON HUTIN
Fonction Responsable de Projets
Courriel mhutin@h2air.fr
Tél. 07 85 94 17 18

Diffusion

Copie 1
Papier
Informatique X

Révision

Date 1
26/09/2017

Rédaction	Vérification
Thierry MARTIN	Kamal BOUBKOUR

SOMMAIRE

1. OBJET DE L'ETUDE	5
2. GLOSSAIRE	6
3. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE	9
3.1. Arrêté du 26 août 2011 – ICPE	9
3.2. Projet de Norme PR-S 31-114	9
3.3. Mise en application	9
3.4. Critère d'émergence	9
3.5. Valeur limite à proximité des éoliennes	10
3.6. Tonalité marquée	10
3.7. Incertitudes	10
3.8. Décret n° 2016-1110 du 11 août 2016	10
4. PRÉSENTATION DU PROJET	11
5. DEROULEMENT DU MESURAGE	18
5.1. Opérateurs concernés par le mesurage	18
5.2. Déroulement général	18
5.3. Méthodologie et appareillages de mesure	18
5.4. Conditions météorologiques rencontrées	20
6. ANALYSE DES MESURES	22
6.1. Principe d'analyse	22
6.2. Choix des classes homogènes	22
6.3. Nuages de points - Comptage	25
6.4. Indicateurs bruit résiduel DIURNES retenus - Secteur N-E]0° ; 80°]	60
6.5. Indicateurs bruit résiduel NOCTURNES retenus - Secteur N-E]0° ; 80°]	61
6.6. Indicateurs bruit résiduel DIURNES retenus - Secteur S-O]160° ; 270°]	62
6.7. Indicateurs bruit résiduel NOCTURNES retenus - Secteur S-O]160° ; 270°]	63
7. CONCLUSION SUR LA PHASE DE MESURAGE	64
8. ÉTUDE DE L'IMPACT ACOUSTIQUE ENGENDRÉ PAR L'ACTIVITÉ DU PARC ÉOLIEN	65
8.1. Rappel des objectifs	65
8.2. Description et emplacement des éoliennes	66
8.3. Hypothèses de calcul	67
8.4. Evaluation de l'impact sonore	68
8.5. Résultats prévisionnels – Variante N117 – Niveaux résiduels en NE	69
8.6. Résultats prévisionnels – Variante N117 – Niveaux résiduels en SO	71
8.7. Résultats prévisionnels – Variante V110 – Niveaux résiduels en NE	73
8.8. Résultats prévisionnels – Variante V110 – Niveaux résiduels en SO	76
8.9. Résultats prévisionnels – Variante G114 – Niveaux résiduels en NE	78
8.10. Résultats prévisionnels – Variante G114 – Niveaux résiduels en SO	81

9. OPTIMISATION DU PROJET	83
9.1. Comment réduire le bruit de l'éolienne : le bridage	83
9.2. Plan de fonctionnement - Période diurne – Toute variante	85
9.3. Plan de fonctionnement - Période nocturne	86
9.4. Evaluation de l'impact sonore en période nocturne après optimisation – Secteur Nord-Est	89
9.5. Evaluation de l'impact sonore en période nocturne après optimisation – Secteur Sud-Ouest	91
10. NIVEAUX DE BRUIT SUR LE PERIMETRE DE L'INSTALLATION	92
11. TONALITE MARQUEE	95
12. CONCLUSION	100
13. ANNEXES	101

1. OBJET DE L'ETUDE

Dans le cadre du projet d'implantation d'un parc éolien sur la commune de Gruey-lès-Surance (88), la société H2air a confié au bureau d'études acoustiques VENATHEC le volet bruit.

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

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

Le rapport comporte :

- Un récapitulatif du contexte réglementaire et normatif ;
- Une présentation du projet et de l'intervention sur site ;
- Une analyse des mesures des niveaux sonores résiduels aux abords des habitations les plus exposées ;
- Une estimation des niveaux sonores après implantation des éoliennes ;
- Une évaluation des dépassements prévisionnels des seuils réglementaires et du risque de non-conformité ;
- L'élaboration d'un plan de fonctionnement du parc permettant de satisfaire à la réglementation.

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 :

- $40 \text{ dB} + 40 \text{ dB} = 43 \text{ dB}$;
- $40 \text{ dB} + 50 \text{ dB} \approx 50 \text{ dB}$.



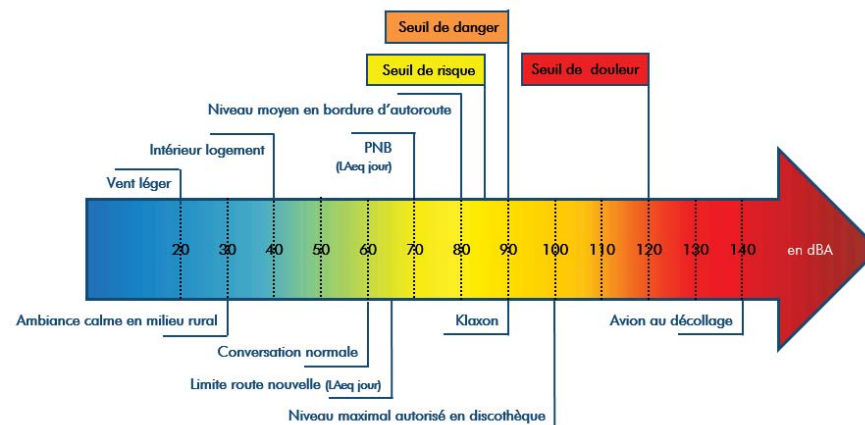
Le décibel pondéré A (dBA)

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

A noter 2 règles simples :

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

Echelle sonore



Octave / Tiers d'octave

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

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

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

Niveau de bruit équivalent L_{eq}

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

Niveau résiduel

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

Niveau ambiant

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

Emergence acoustique (E)

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

$$E = L_{eq \text{ ambiant}} - L_{eq \text{ résiduel}}$$

$$E = L_{eq \text{ éoliennes en fonctionnement}} - L_{eq \text{ éoliennes à l'arrêt}}$$

$$E = L_{eq \text{ état futur prévisionnel}} - L_{eq \text{ état actuel (initial)}}$$

Niveau fractile (L_n)

Anciennement appelé indice statistique percentile L_n .

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

Niveau de puissance acoustique

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

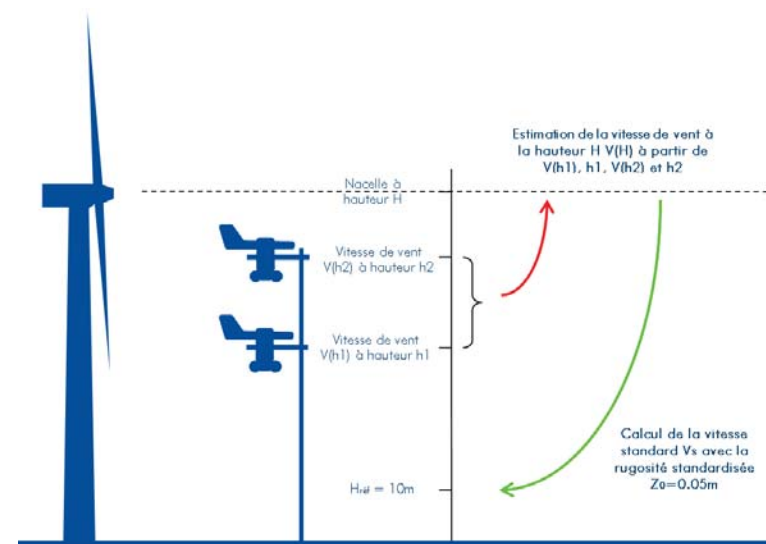
Vitesse de vent standardisée - Hauteur de référence : $H_{ref} = 10m$

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

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

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

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



(Source : Projet de norme NFS 31-114)

Norme NFS 31-010

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

Projet de Norme NFS 31-114

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

3. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

3.1. Arrêté du 26 août 2011 – ICPE

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

3.2. Projet de Norme PR-S 31-114

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

3.3. Mise en application

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

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

3.4. Critère d'émergence

Le tableau ci-dessous précise les valeurs d'émergence sonore maximale admissible, fixées en niveaux globaux. Ces valeurs sont à respecter pour les niveaux sonores en zone à émergence 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 prévoit l'implantation d'éoliennes sur la commune de Gruery-lès-Surance (88).

La société H2air, en concertation avec VENATHEC, a retenu 9 points de mesure distincts représentant les habitations susceptibles d'être les plus exposées :

- Point n°1 : Rue de l'église, Gruery-lès-Surance ;
- Point n°2 : Rue Basse, Gruery-lès-Surance ;
- Point n°3 : Rue Marcel Bregier, Gruery-lès-Surance ;
- Point n°4 : Les Prés du Moulin, Gruery-lès-Surance ;
- Point n°5 : Les Prés des Côtes, Gruery-lès-Surance ;
- Point n°6 : Jérusalem, Gruery-lès-Surance ;
- Point n°7 : Moscou, Gruery-lès-Surance ;
- Point n°8 : Surance, Gruery-lès-Surance ;
- Point n°9 : Le Hatrey, Gruery-lès-Surance.

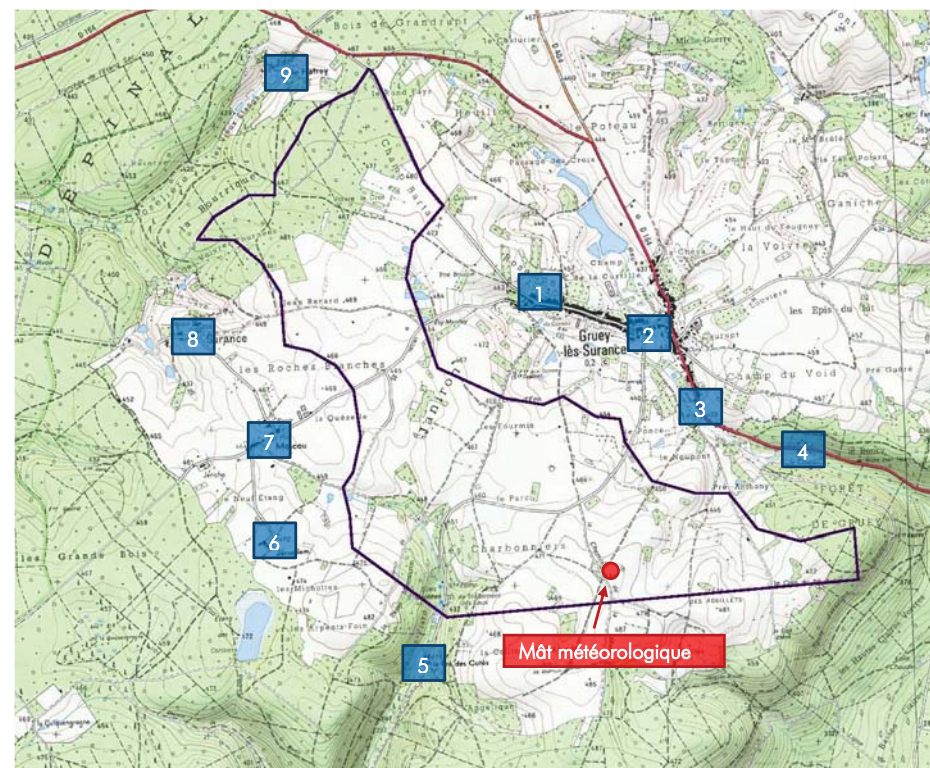
Emplacement des points de mesures :

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.



Remarque :

Au point n°5, le logement n'étant actuellement pas habité, la pose du sonomètre n'était pas sécurisée pendant toute la durée de la campagne. Une mesure dite « courte durée » a donc été effectuée, mise ensuite en corrélation avec des mesures dites « longue durée ».



Vue aérienne du site

Point	Lieu	Vue aérienne	Sources sonores environnantes
N°1	M. AZEVEDO, 94 rue de l'église, Gruey-lès-Surance 48°02'25.43" N 6°10'30.93" E		Bruit de végétation, Bruit de voisinage, Travaux, Avifaune.
N°2	M. MOUGIN, 1 rue Basse, Gruey-lès-Surance 48°02'16.38" N 6°11'04.32" E		Bruit de végétation, Bruit de voisinage, Trafic routier, Avifaune.
N°3	M. BEZENCON, 44 rue Marcel Bregier, Gruey-lès-Surance 48°02'00.83" N 6°11'18.13" E		Bruit de végétation, Trafic routier, Avifaune, animaux.

N°4	M. DURUPT, 1 Les Prés du Moulin, Gruey-lès-Surance 48°01'50.07" N 6°11'48.78" E		Bruit de végétation, Trafic routier, Rivière, Activité de la scierie, Avifaune.
N°5	Les Prés des Côtes, Gruey-lès-Surance 48°01'08.19" N 6°09'49.92" E		Bruit de végétation, Avifaune.
N°6	Mme GERBERON, 3 Jérusalem, Gruey-lès-Surance 48°01'36.47" N 6°09'01.46" E		Bruit de végétation, Engins agricoles Avifaune, animaux.
N°7	M. MASSON, 10 Moscou, Gruey-lès-Surance 48°01'58.79" N 6°09'02.31" E		Bruit de végétation, Engins agricoles, Trafic routier, Avifaune, animaux.

N°8	M. et Mme JAUBERT, 2 Surance, Gruey-lès- Surance 48°02'21.78" N 6°08'41.59" E		Bruit de végétation, Avifaune.
N°9	M. THIETTRY Patrick, Le Hatrey, Gruey-lès- Surance 48°03'17.36" N 6°09'07.49" E		Bruit de végétation, Avifaune.

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

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

Point	Observations
N°1 et n°2	L'environnement global de la zone d'habitations présente une végétation modérée. La mesure est réalisée dans village où les bruits de voisinage / d'activité humaine sont jugés plus importants. La mesure est réalisée dans la partie de la zone d'habitation la plus proche des éoliennes envisagées. Les sources sonores environnantes semblent caractéristiques de la zone d'habitations.
N°3, 4, 6 et n°9	L'environnement global de la zone d'habitations présente une végétation modérée. La mesure est réalisée dans des maisons isolées où les bruits de voisinage / d'activité humaine sont jugés moins importants. La mesure est réalisée dans la partie de la zone d'habitation la plus proche des éoliennes envisagées. Les sources sonores environnantes semblent caractéristiques de la zone d'habitations.
N°5, 7 et n°8	L'environnement global de la zone d'habitations présente une végétation importante. La mesure est réalisée en périphérie di village où les bruits de voisinage / d'activité humaine peuvent être plus importants. Les sources sonores environnantes semblent caractéristiques de la zone d'habitations.

Photographies des 9 points de mesure





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



Emplacement du microphone pour la mesure au point n°9

5. DEROULEMENT DU MESURAGE

Les mesures ont été effectuées conformément :

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

5.1. Opérateurs concernés par le mesurage

- M. Matthias LESNE, ingénieur 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 20 avril au 2 mai 2017
Durée de mesure	12 jours pour chacun des 8 points « Longue durée »

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 dans 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 ± 2°, dotées d'une résolution de 1° et permettent une mesure fiable à 360° (sans trou de nord).



Photographie du mât météorologique

5.4. Conditions météorologiques rencontrées

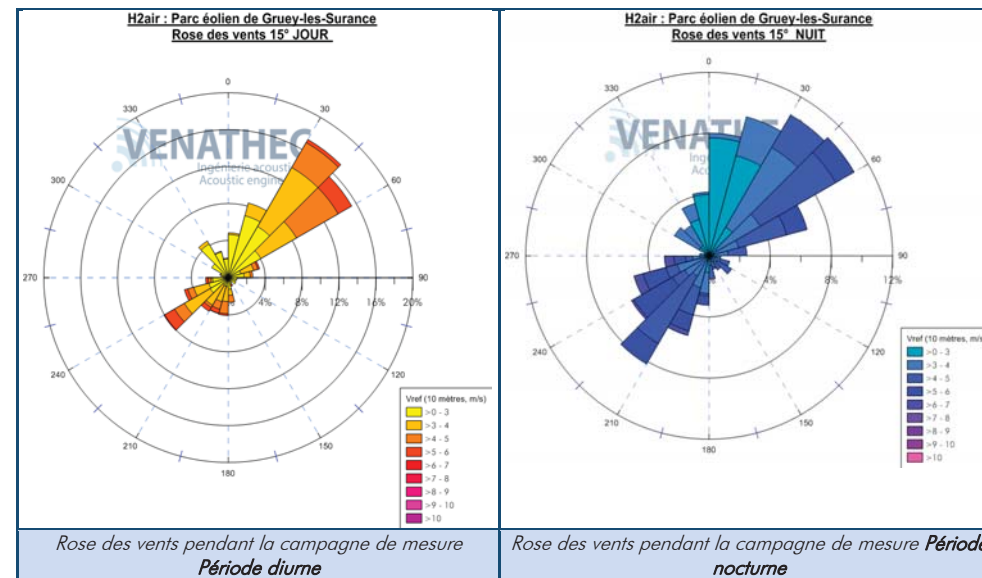
Description des conditions météorologiques

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

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

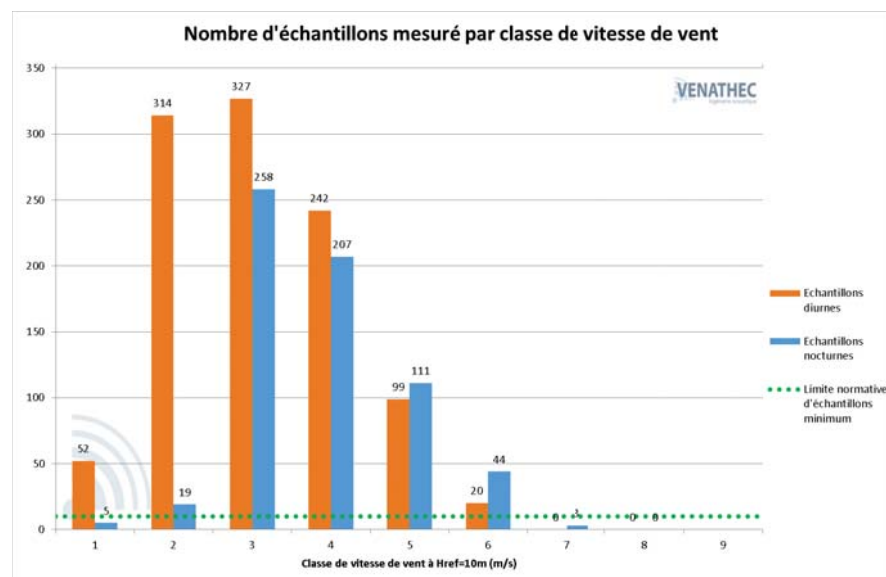
Conditions météorologiques rencontrées pendant le mesurage	Précipitations périodiques Vitesse de vent jusqu'à 8 m/s à H _{ref} =10m Directions dominantes de vent : Nord-Est et Sud-Ouest
Sources d'informations	Mât météorologique à H=10 m (matériel VENATHEC) Données météo France (pluviométrie) Constatations de terrain

Roses des vents



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

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



Commentaire

Le nombre d'échantillon mesuré est supérieur à 10 jusqu'à 6 m/s en période diurne et entre 2 et 6 m/s en période nocturne.

6. ANALYSE DES MESURES

6.1. Principe d'analyse

Intervalle de base d'analyse

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

Classe homogène

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

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

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

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

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

Remarque

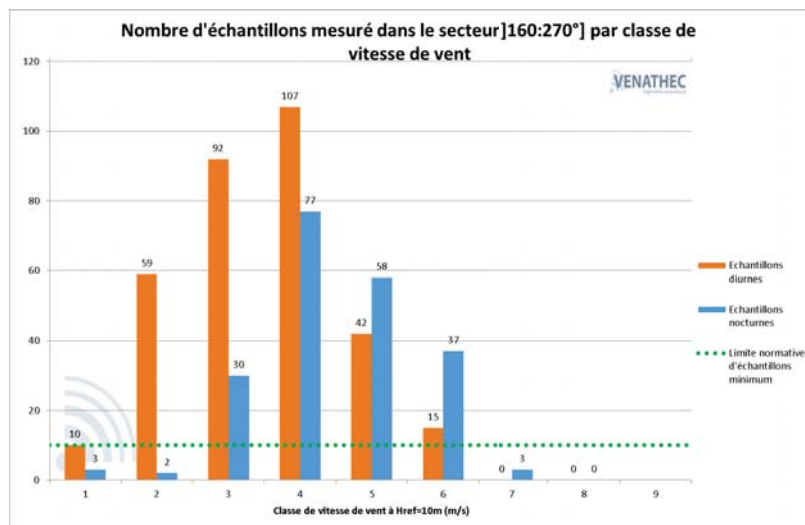
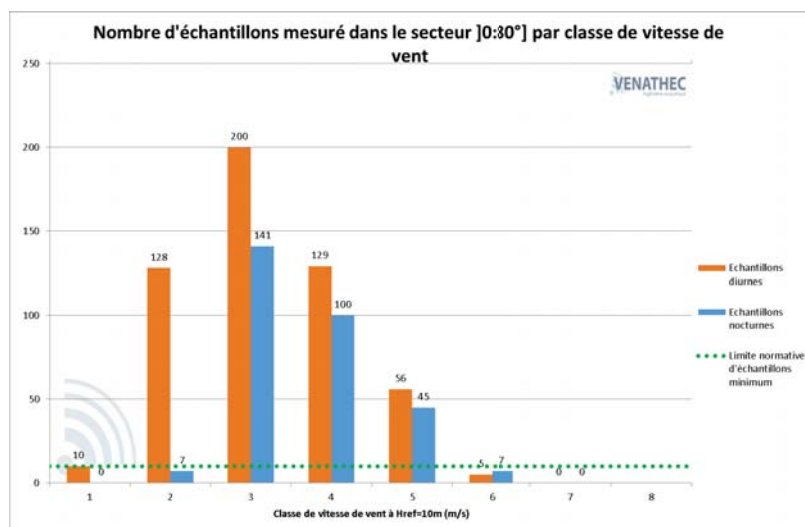
Nous avons porté un intérêt particulier dans l'analyse des périodes transitoires entre le jour et la nuit et inversement qui, sur certaines mesures, ont une influence.

6.2. Choix des classes homogènes

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 $]0^\circ ; 80^\circ]$ - NE ;
- Direction centrée sur le secteur $]160^\circ ; 270^\circ]$ - SO.

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



Commentaires

Dans le secteur]0 : 80°], le nombre d'échantillon mesuré est supérieur à 10 jusqu'à 5 m/s en période diurne et entre 3 et 5 m/s en période nocturne.

Dans le secteur]160 : 270°], le nombre d'échantillon mesuré est supérieur à 10 jusqu'à 6 m/s en période diurne et entre 3 et 6 m/s en période nocturne.

Classes homogènes retenues pour l'analyse

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

- Classe homogène 1 : Secteur]0° ; 80°] - NE en période diurne printanière de 7h à 22h ;
- Classe homogène 2 : Secteur]0° ; 80°] - NE en période nocturne printanière de 22h à 7h.
- Classe homogène 3 : Secteur]160° ; 270°] - SO en période diurne printanière de 7h à 22h ;
- Classe homogène 4 : Secteur]160° ; 270°] - SO en période nocturne printanière de 22h à 7h ;

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

6.3. Nuages de points - Comptage

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

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

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

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

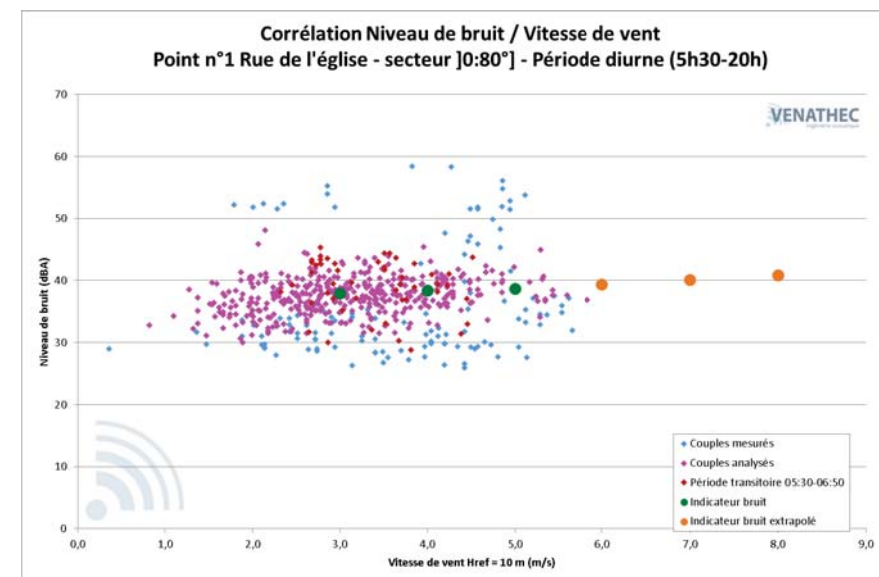
Pour chaque point de mesure et pour les périodes diurne et nocturne respectivement, nous présentons :

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

Point n°1 : Rue de l'église, Gruey-lès-Surance

En période diurne - Secteur]0;80°]

Classe de vitesse de vent standardisée à $H_{ref} = 10m$	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	191	121	29	2	0	0
Indicateur de bruit retenu	38,0	38,5	38,5	39,5	40,0	41,0
Incertitude $U_c(Res)$	1,3	1,3	1,3	1,8	-	-



Commentaires

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 8 m/s à $H_{ref}=10$ m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus pour les vitesses de 6 m/s à 8 m/s à $H_{ref}=10$ m sont issus d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

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

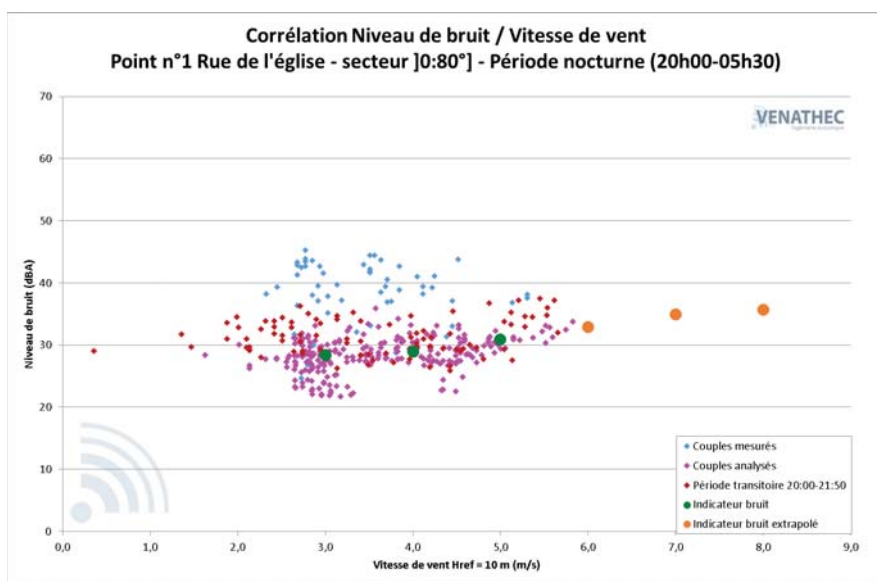
L'évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente.

Les points bleus de la partie haute du graphique correspondent à des périodes d'activités humaines et ont donc été écartés de l'analyse.

Les points bleus de la partie basse du graphique correspondent à une période transitoire (20h00-21h50) jugée plus représentative de la période nocturne que diurne, ils ne sont donc pas analysés pour cette classe homogène. Les points roses foncés correspondent à une période transitoire (5h30-6h50) jugée plus représentative de la période diurne que nocturne, ils sont donc analysés pour cette classe.

En période nocturne - Secteur]0;80°]

Classe de vitesse de vent standardisée à $H_{ref} = 10m$	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	144	98	56	10	0	0
Indicateur de bruit retenu	28,5	29,0	31,0	33,0	35,0	35,7
Incertitude $U_c(Res)$	1,3	1,3	1,3	1,6	-	-

**Commentaires**

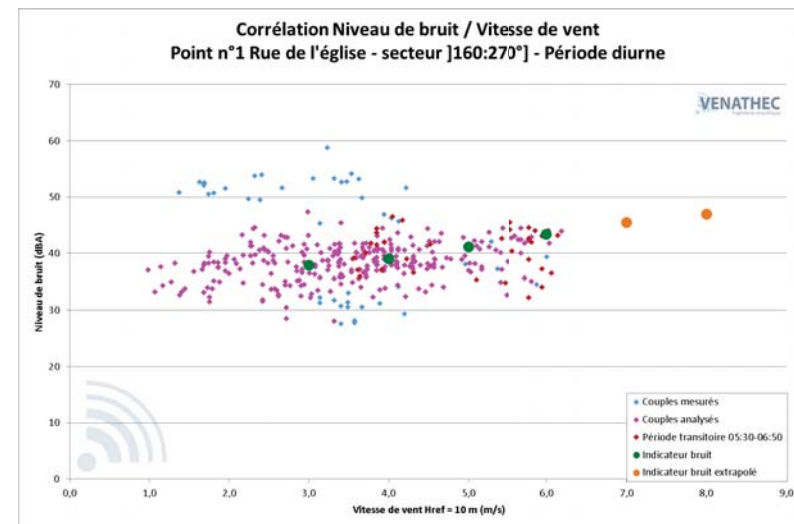
Les couples ($L_{res} - Vitesse\ de\ vent$)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 8 m/s à $H_{ref}=10m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site. Les niveaux retenus pour les vitesses de 6 m/s à 8 m/s à $H_{ref}=10m$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

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

Les points bleus de la partie haute du graphique correspondent à une période transitoire (5h30-6h50) jugée plus représentative de la période diurne que nocturne, ils ne sont donc pas analysés pour cette classe homogène. Les points rouges foncés correspondent à une période transitoire (20h00-21h50) jugée plus représentative de la période nocturne que diurne, ils sont donc analysés pour cette classe.

En période diurne - Secteur]160;270°]

Classe de vitesse de vent standardisée à $H_{ref} = 10m$	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	78	110	42	28	0	0
Indicateur de bruit retenu	38,0	39,0	41,0	43,5	45,5	47,0
Incertitude $U_c(Res)$	1,4	1,3	1,4	1,5	-	-

**Commentaires**

Les couples ($L_{res} - Vitesse\ de\ vent$)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 8 m/s à $H_{ref}=10m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site. Les niveaux retenus pour les vitesses de 7 m/s et 8 m/s à $H_{ref}=10m$ sont issus d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

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

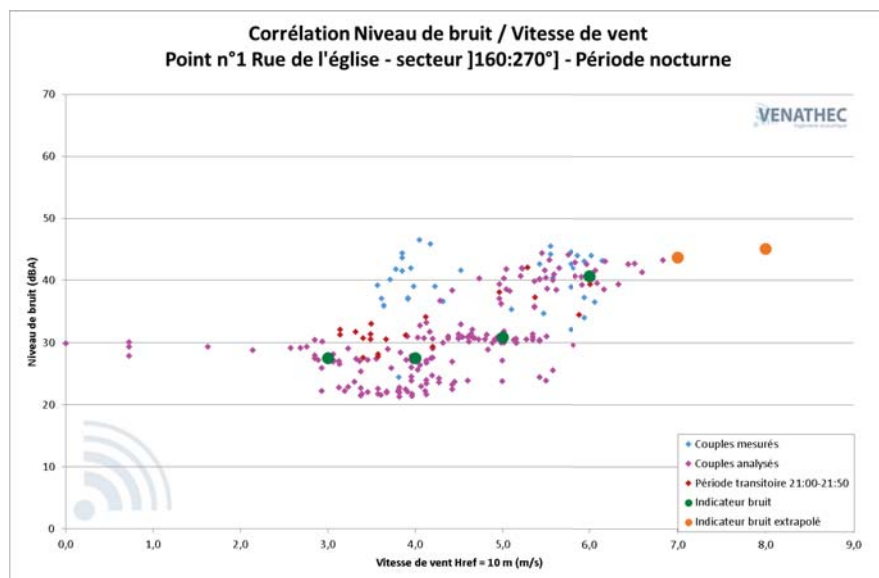
L'évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente et significative à partir de 5 m/s.

Les points bleus de la partie haute du graphique correspondent à des périodes d'activités humaines et ont donc été écartés de l'analyse.

Les points bleus de la partie basse du graphique correspondent à une période transitoire (21h00-21h50) jugée plus représentative de la période nocturne que diurne, ils ne sont donc pas analysés pour cette classe homogène. Les points rouges foncés correspondent à une période transitoire (5h30-6h50) jugée plus représentative de la période diurne que nocturne, ils sont donc analysés pour cette classe.

En période nocturne - Secteur]160;270°]

Classe de vitesse de vent standardisée à $H_{ref} = 10m$	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	37	66	58	24	3	0
Indicateur de bruit retenu	27,5	27,5	31,0	40,5	44,0	45,0
Incertitude $U_c(Res)$	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	-

**Commentaires**

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 8 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus pour les vitesses de 7 m/s et 8 m/s à $H_{ref}=10m$ sont issus d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

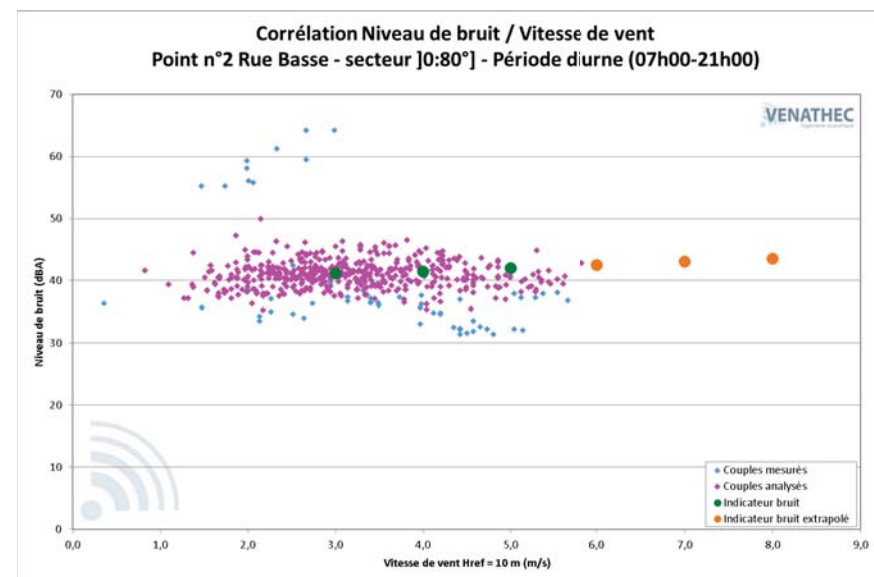
L'évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente et significative à partir de 5 m/s.

Les points bleus de la partie haute du graphique correspondent à une période transitoire (5h30-6h50) jugée plus représentative de la période diurne que nocturne, ils ne sont donc pas analysés pour cette classe homogène. Les points rouges foncés correspondent à une période transitoire (21h00-21h50) jugée plus représentative de la période nocturne que diurne, ils sont donc analysés pour cette classe.

Point n°2 : Rue Basse, Gruey-lès-Surance

En période diurne - Secteur]0;80°]

Classe de vitesse de vent standardisée à $H_{ref} = 10m$	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	182	115	46	4	0	0
Indicateur de bruit retenu	41,0	41,5	42,0	42,5	43,0	43,5
Incertitude $U_c(Res)$	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 3 à 8 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus pour les vitesses de 6 m/s à 8 m/s à $H_{ref}=10m$ sont issus d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

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

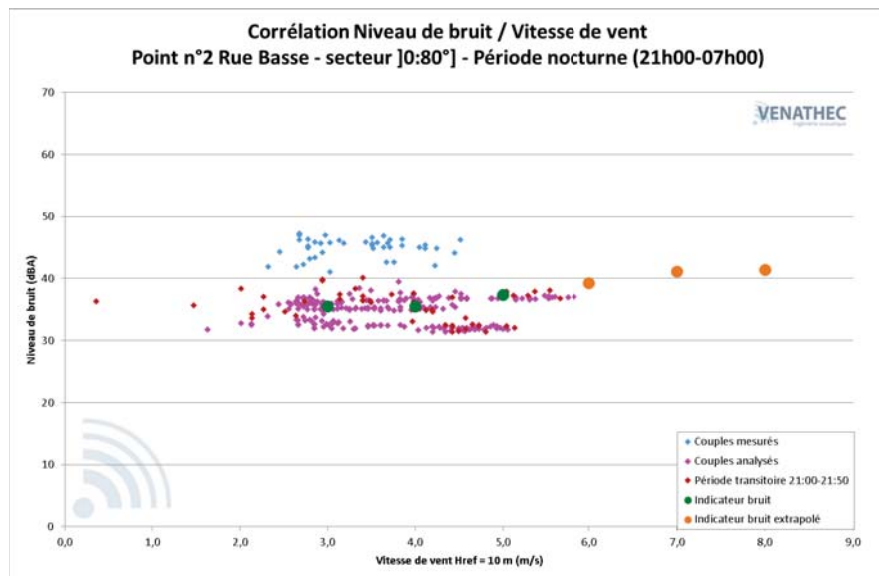
L'évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente.

Les points bleus de la partie haute du graphique correspondent à des périodes d'activités humaines et ont donc été écartés de l'analyse.

Les points bleus de la partie basse du graphique correspondent à une période transitoire (21h00-21h50) jugée plus représentative de la période nocturne que diurne, ils ne sont donc pas analysés pour cette classe homogène.

En période nocturne - Secteur]0;80°]

Classe de vitesse de vent standardisée à $H_{ref} = 10m$	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	133	92	54	8	0	0
Indicateur de bruit retenu	35,5	35,5	37,5	39,5	41,0	41,5
Incertitude Uc(Res)	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 3 à 8 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

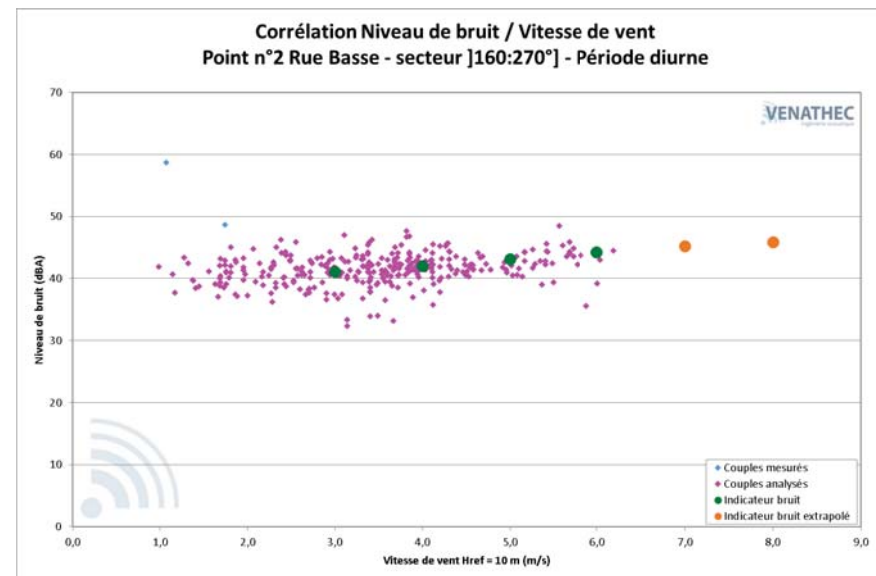
Les niveaux retenus pour les vitesses de 6 m/s à 8 m/s à $H_{ref}=10m$ sont issus d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

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

Les points bleus de la partie haute du graphique correspondent à des bruits parasites, ils ont donc été écartés de l'analyse. Les points rouges foncés correspondent à une période transitoire (21h00-21h50) jugée plus représentative de la période nocturne que diurne, ils sont donc analysés pour cette classe.

En période diurne - Secteur]160;270°]

Classe de vitesse de vent standardisée à $H_{ref} = 10m$	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	93	107	41	15	0	0
Indicateur de bruit retenu	41,0	42,0	43,0	44,0	45,5	46,0
Incertitude Uc(Res)	1,3	1,3	1,3	1,3	-	-

**Commentaires**

Les couples (L_{res} – Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 8 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus pour les vitesses de 7 m/s et 8 m/s à $H_{ref}=10m$ sont issus d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

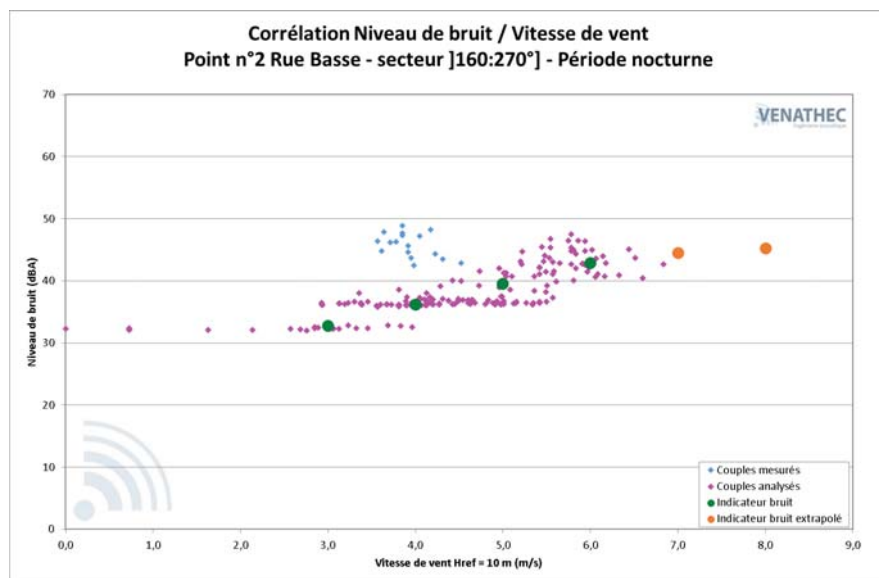
La dispersion relativement importante des points sur le graphique est due à l'activité humaine, prépondérante en période diurne.

L'évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente et significative.

Les points bleus de la partie supérieure gauche du graphique correspondent à des bruits parasites et ont donc été écartés de l'analyse.

En période nocturne - Secteur]160;270°]

Classe de vitesse de vent standardisée à $H_{ref} = 10m$	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	29	61	58	37	3	0
Indicateur de bruit retenu	32,5	36,0	39,5	43,0	44,5	45,5
Incertitude $U_c(Res)$	1,3	1,3	1,3	1,4	2,1	-

**Commentaires**

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 8 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus pour les vitesses de 7 m/s et 8 m/s à $H_{ref}=10m$ sont issus d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

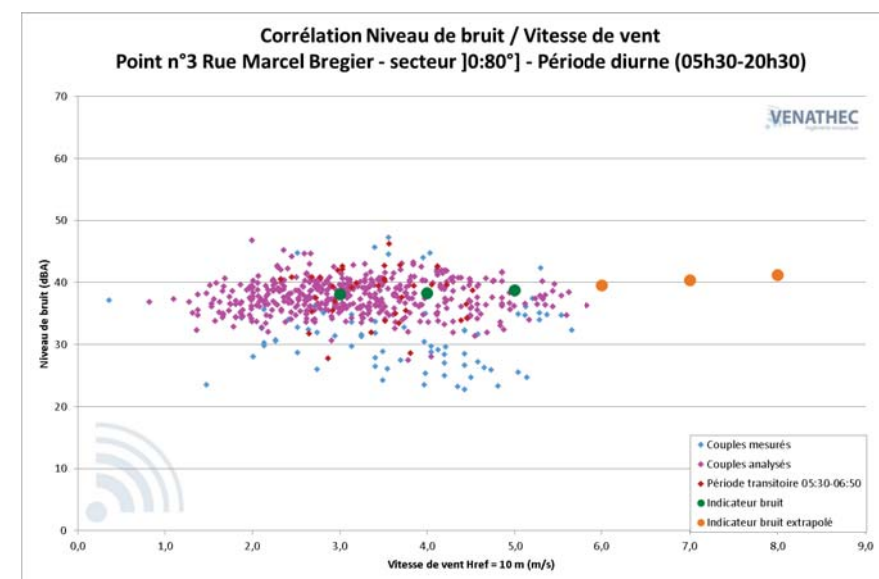
L'évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente et significative à partir de 4 m/s.

Les points bleus de la partie haute du graphique correspondent à des périodes d'activités humaines et ont donc été écartés de l'analyse.

Point n°3 : Rue Marcel Bregier, Gruey-lès-Surance

En période diurne - Secteur]0;80°]

Classe de vitesse de vent standardisée à $H_{ref} = 10m$	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	194	125	43	4	0	0
Indicateur de bruit retenu	38,0	38,0	38,5	39,5	40,5	41,5
Incertitude $U_c(Res)$	1,3	1,3	1,3	1,9	-	-

**Commentaires**

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 8 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus pour les vitesses de 6 m/s à 8 m/s à $H_{ref}=10m$ sont issus d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

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

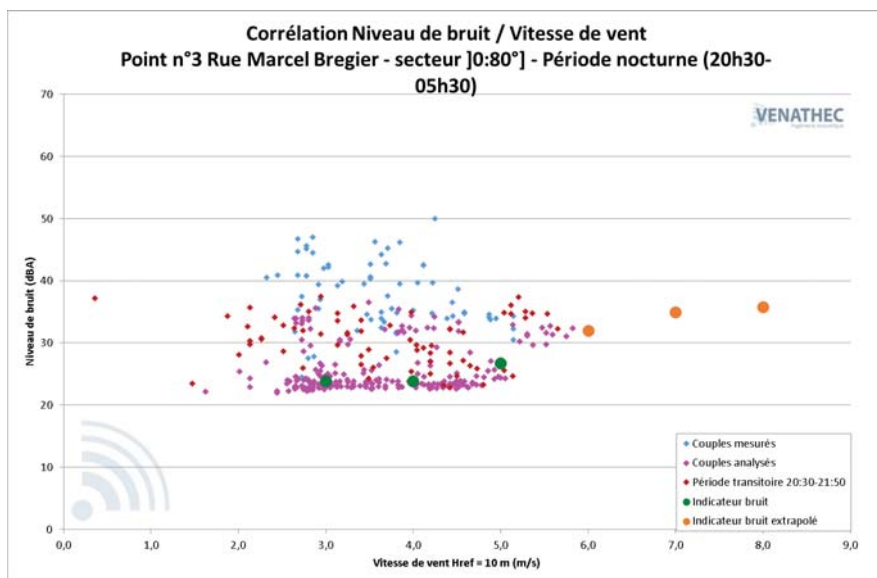
L'évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente.

Les points bleus de la partie haute du graphique correspondent à des périodes d'activités humaines et de pluie et ont donc été écartés de l'analyse.

Les points bleus de la partie basse du graphique correspondent à une période transitoire (20h30-21h50) jugée plus représentative de la période nocturne que diurne, ils ne sont donc pas analysés pour cette classe homogène. Les points rouges foncés correspondent à une période transitoire (5h30-6h50) jugée plus représentative de la période diurne que nocturne, ils sont donc analysés pour cette classe.

En période nocturne - Secteur]0;80°]

Classe de vitesse de vent standardisée à $H_{ref} = 10m$	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	135	89	46	8	0	0
Indicateur de bruit retenu	24,0	24,0	26,5	32,0	35,0	36,0
Incertitude Uc(Res)	1,3	1,3	1,6	1,7	-	-

**Commentaires**

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 8 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

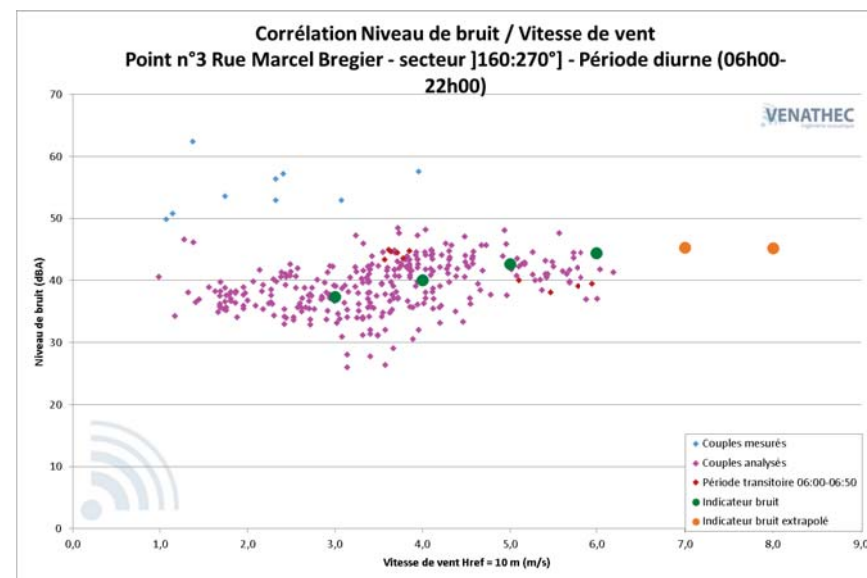
Les niveaux retenus pour les vitesses de 6 m/s à 8 m/s à $H_{ref}=10m$ sont issus d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

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

Les points bleus de la partie haute du graphique correspondent à une période transitoire (5h30-6h50) jugée plus représentative de la période diurne que nocturne, ils ne sont donc pas analysés dans cette classe homogène. Les points roses foncés correspondent à une période transitoire (20h30-21h50) jugée plus représentative de la période nocturne que diurne, ils sont donc analysés pour cette classe.

En période diurne - Secteur]160;270°]

Classe de vitesse de vent standardisée à $H_{ref} = 10m$	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	92	112	43	17	0	0
Indicateur de bruit retenu	37,5	40,0	42,5	44,5	45,5	45,5
Incertitude Uc(Res)	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 3 à 8 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus pour les vitesses de 7 m/s et 8 m/s à $H_{ref}=10m$ sont issus d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

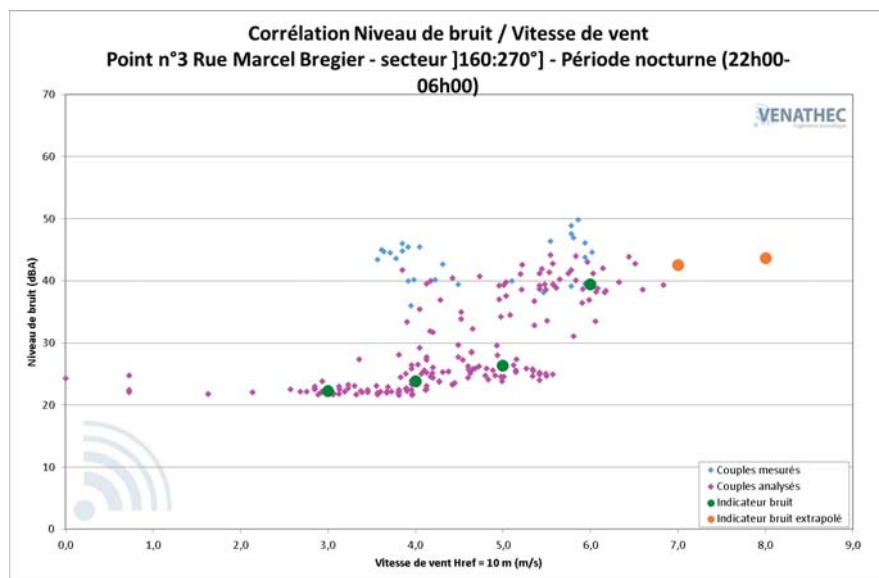
La dispersion relativement importante des points sur le graphique est due à l'activité humaine, prépondérante en période diurne.

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

Les points bleus de la partie supérieure gauche du graphique correspondent à des périodes d'activités humaines et ont donc été écartés de l'analyse. Les points roses foncés correspondent à une période transitoire (6h00-6h50) jugée plus représentative de la période diurne que nocturne, ils sont donc analysés pour cette classe.

En période nocturne - Secteur]160;270°]

Classe de vitesse de vent standardisée à $H_{ref} = 10m$	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	29	62	57	27	3	0
Indicateur de bruit retenu	22,5	24,0	26,5	39,5	42,5	43,5
Incertitude $U_c(Res)$	1,2	1,3	1,7	1,7	1,7	-



Commentaires

Les couples (L_{res} – Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 8 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus pour les vitesses de 7 m/s et 8 m/s à $H_{ref}=10m$ sont issus d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

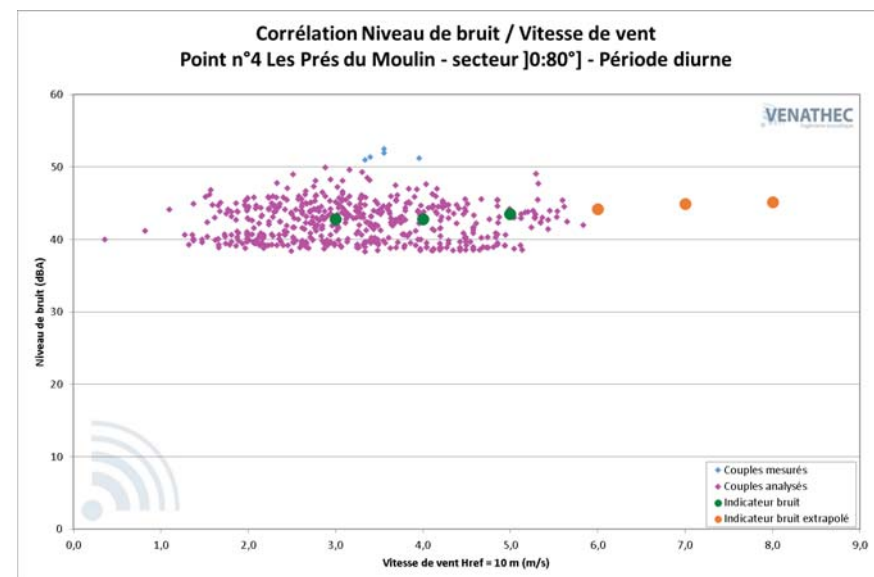
L'évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente et significative à partir de 5 m/s.

Les points bleus de la partie haute du graphique correspondent d'une part à une période transitoire (6h00-6h50) jugée plus représentative de la période diurne que nocturne, d'autre part à des périodes d'activités humaines ; ils ne sont donc pas analysés pour cette classe homogène.

Point n°4 : Les Prés du Moulin, Gruey-lès-Surance

En période diurne - Secteur]0;80°]

Classe de vitesse de vent standardisée à $H_{ref} = 10m$	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	198	127	57	6	0	0
Indicateur de bruit retenu	43,0	43,0	43,5	44,0	45,0	45,0
Incertitude $U_c(Res)$	1,3	1,3	1,3	1,6	-	-



Commentaires

Les couples (L_{res} – Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 8 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus pour les vitesses de 6 m/s à 8 m/s à $H_{ref}=10m$ sont issus d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

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

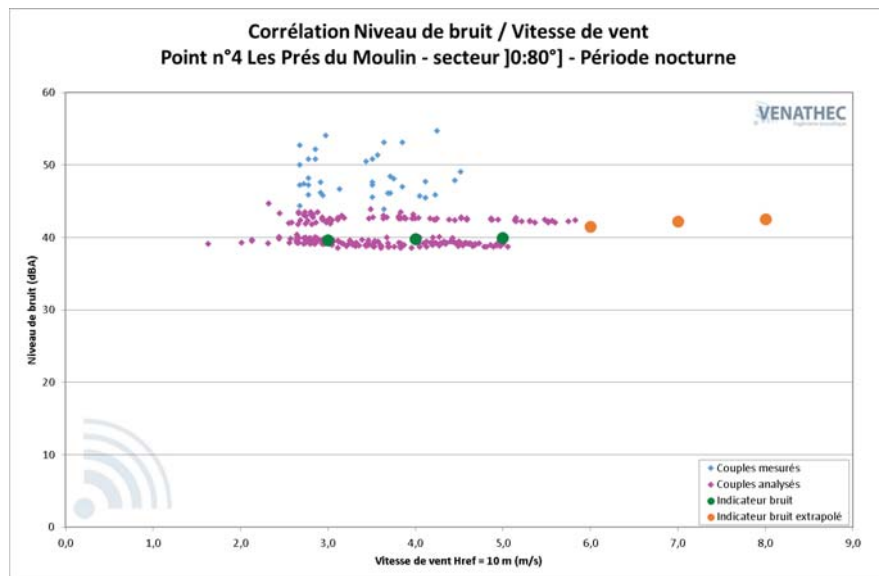
L'évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente.

Les points bleus de la partie haute du graphique correspondent à des périodes de pluie et ont donc été écartés de l'analyse.

Le niveau minimum observé d'environ 39 dB(A) s'explique par la présence d'un cours d'eau à proximité du lieu de mesure.

En période nocturne - Secteur]0;80°]

Classe de vitesse de vent standardisée à $H_{ref} = 10m$	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	124	80	43	6	0	0
Indicateur de bruit retenu	39,5	40,0	40,0	41,5	42,0	42,5
Incertitude Uc(Res)	1,2	1,2	1,3	1,3	-	-

**Commentaires**

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 8 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus pour les vitesses de 6 m/s à 8 m/s à $H_{ref}=10m$ sont issus d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

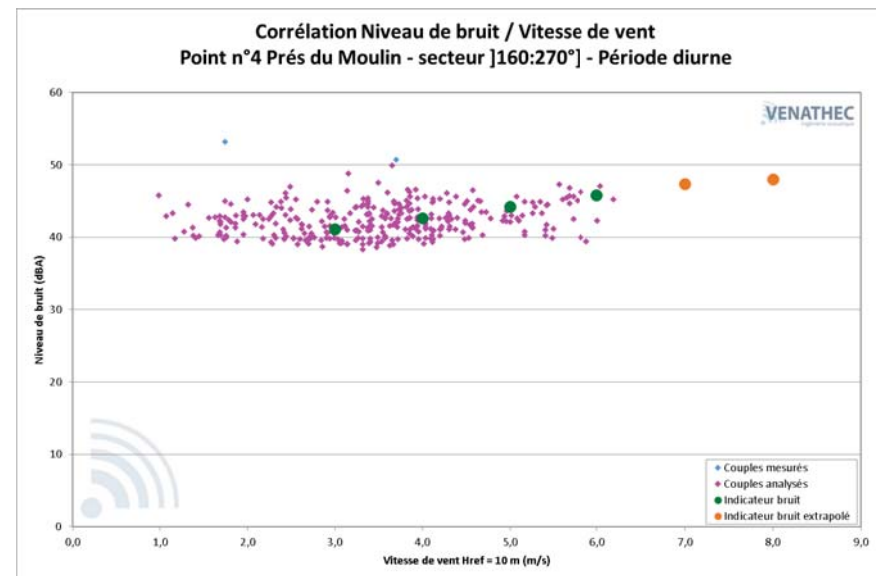
L'évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente.

Les points bleus de la partie haute du graphique correspondent à des périodes d'activités humaines, ils sont écartés de l'analyse pour cette classe homogène.

Le niveau minimum observé d'environ 39 dB(A) s'explique par la présence d'un cours d'eau à proximité du lieu de mesure.

En période diurne - Secteur]160;270°]

Classe de vitesse de vent standardisée à $H_{ref} = 10m$	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	93	106	41	15	0	0
Indicateur de bruit retenu	41,0	42,5	44,0	46,0	47,5	48,0
Incertitude Uc(Res)	1,3	1,3	1,3	1,4	-	-

**Commentaires**

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 8 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus pour les vitesses de 7 m/s et 8 m/s à $H_{ref}=10m$ sont issus d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

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

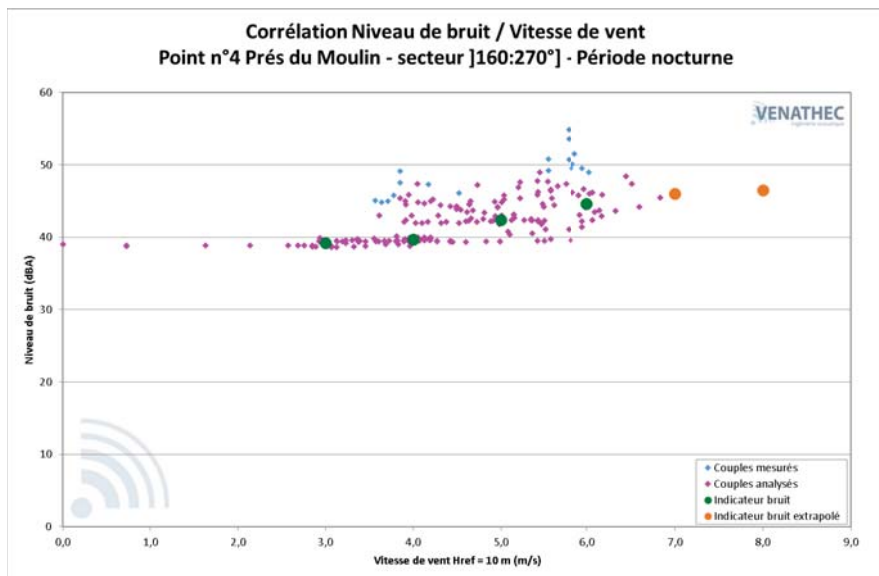
L'évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente et significative à partir de 5 m/s.

Les points bleus dans la partie haute correspondent à des bruits parasites et ont donc été écartés de l'analyse pour cette classe homogène.

Le niveau minimum observé d'environ 39 dB(A) s'explique par la présence d'un cours d'eau à proximité du lieu de mesure.

En période nocturne - Secteur]160;270°]

Classe de vitesse de vent standardisée à $H_{ref} = 10m$	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	29	70	58	27	3	0
Indicateur de bruit retenu	39,0	39,5	42,5	44,5	46,0	46,5
Incertitude $U_c(Res)$	1,2	1,3	1,3	1,5	2,6	-



Commentaires

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 8 m/s à $H_{ref}=10m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus pour les vitesses de 7 m/s et 8 m/s à $H_{ref}=10m$ sont issus d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

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

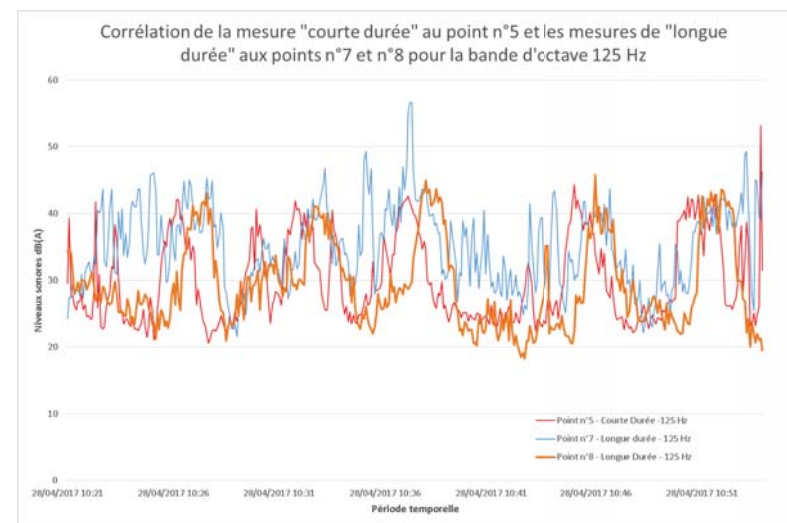
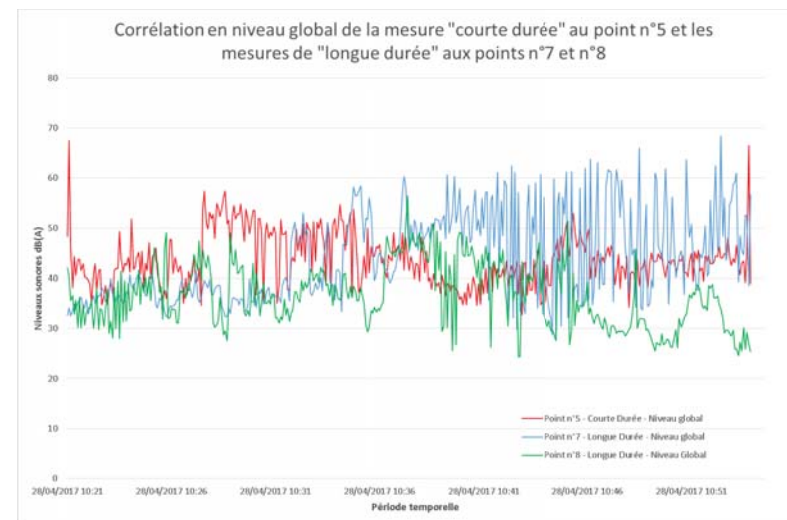
Les points bleus de la partie haute du graphique correspondent à des périodes d'activités humaines et ont donc été écartés de l'analyse pour cette classe homogène.

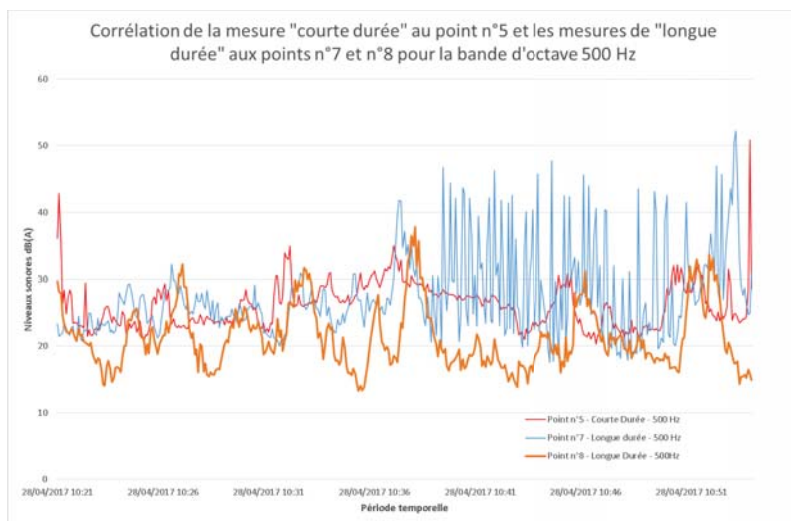
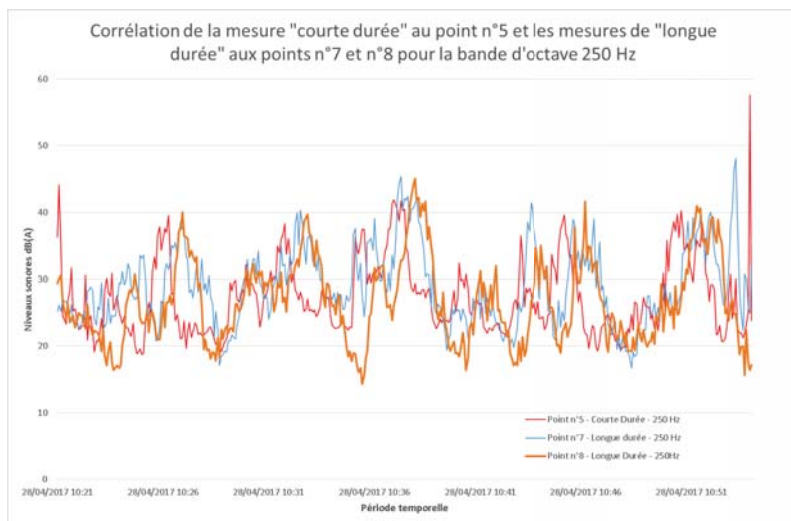
Le niveau minimum observé d'environ 39 dB(A) s'explique par la présence d'un cours d'eau à proximité du lieu de mesure.

Point n°5 : Les Prés des Côtes, Gruey-lès-Surance

Le logement n'étant pas habité, nous avons réalisé une mesure dite « courte durée » aux abords de celui-ci, en simultané avec les autres points.

Nous présentons ci-dessous les évolutions temporelles en niveau global, et sur les bandes d'octave centrées sur 125, 250 et 500 Hz du point n°5 dit « courte durée » et des points n°7 et n°8 dits « longue durée » :





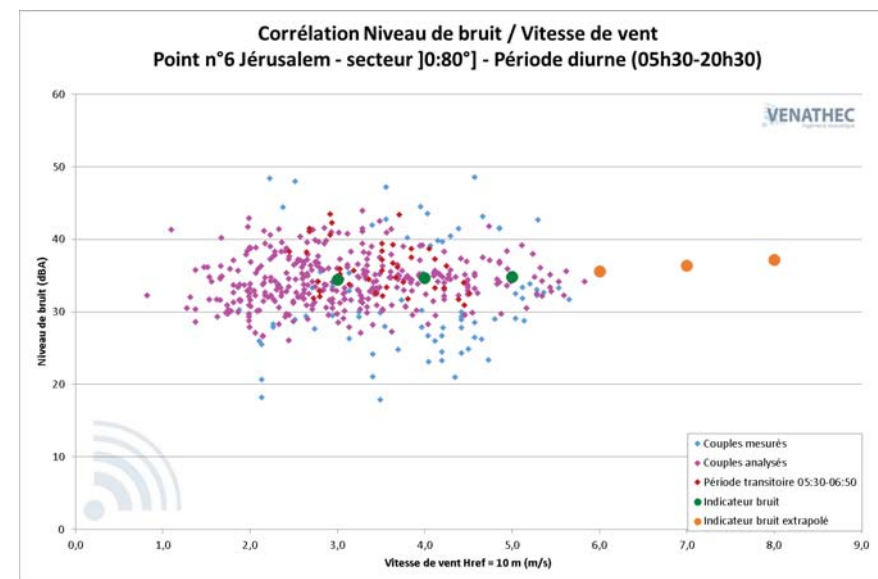
Commentaires :

L'évolution temporelle montre une bonne corrélation entre les niveaux de bruit enregistrés au point n°5 et ceux enregistrés aux points n°7 et n°8, en particulier dans les bandes d'octave centrées en 125 et 250 Hz. Nous nous servons des niveaux de bruit mesurés au point n°7 additionné de 1 dBA afin d'évaluer les émergences sonores prévisionnelles au point n°5.

Point n°6 : Jérusalem, Gruey-lès-Surance

En période diurne - Secteur]0;80°]

Classe de vitesse de vent standardisée à H _{ref} = 10m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	154	95	31	4	0	0
Indicateur de bruit retenu	34,5	34,5	35,0	35,5	36,5	37,0
Incertitude Uc(Res)	1,3	1,3	1,4	1,5	-	-



Commentaires

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

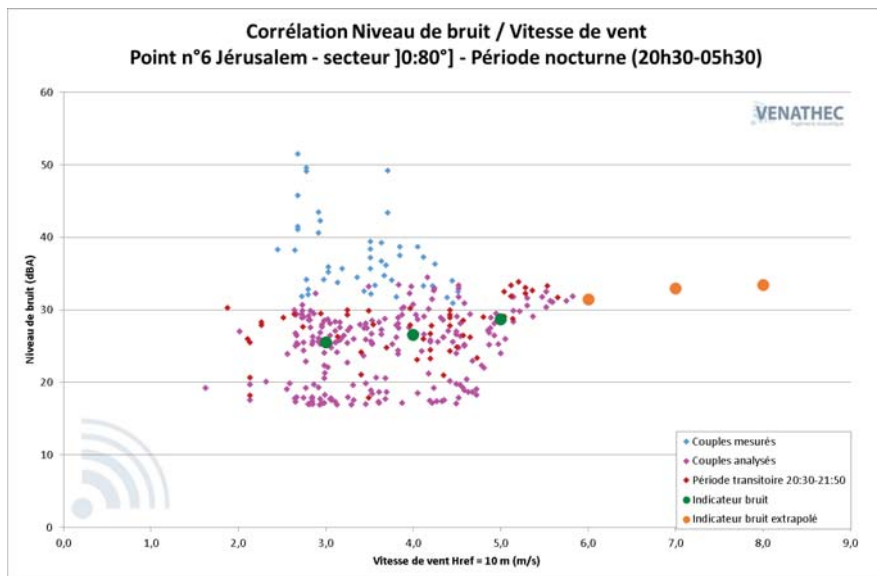
La dispersion relativement importante des points sur le graphique est due à l'activité humaine, prépondérante en période diurne.

L'évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente.

Les points bleus de la partie haute du graphique correspondent à des bruits parasites et ont donc été écartés de l'analyse. Les points bleus de la partie basse du graphique correspondent à une période transitoire (20h30-21h50) jugée plus représentative de la période nocturne que diurne, ils ne sont donc pas analysés dans cette classe homogène. Les points rouges foncés correspondent à une période transitoire (5h30-6h50) jugée plus représentative de la période diurne que nocturne, ils sont donc analysés pour cette classe.

En période nocturne - Secteur]0;80°]

Classe de vitesse de vent standardisée à $H_{ref} = 10m$	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	112	89	57	8	0	0
Indicateur de bruit retenu	25,5	26,5	28,5	31,5	33,0	33,5
Incertitude $U_c(Res)$	1,4	1,3	1,5	1,4	-	-

**Commentaires**

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 8 m/s à $H_{ref}=10$ m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

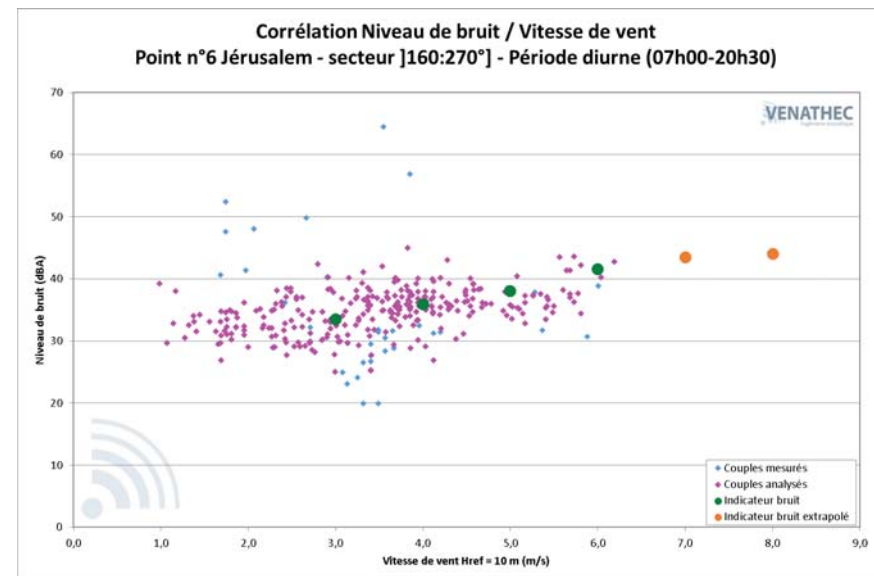
Les niveaux retenus pour les vitesses de 6 m/s à 8 m/s à $H_{ref}=10$ m sont issus d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

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

Les points bleus de la partie haute du graphique correspondent à une période transitoire (5h30-6h50) jugée plus représentative de la période diurne que nocturne, ils ne sont donc pas analysés dans cette classe homogène. Les points rouges foncés correspondent à une période transitoire (20h30-21h50) jugée plus représentative de la période nocturne que diurne, ils sont donc analysés pour cette classe.

En période diurne - Secteur]160;270°]

Classe de vitesse de vent standardisée à $H_{ref} = 10m$	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	77	97	38	13	0	0
Indicateur de bruit retenu	33,5	36,0	38,0	41,5	43,5	44,0
Incertitude $U_c(Res)$	1,4	1,3	1,4	2,0	-	-

**Commentaires**

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 8 m/s à $H_{ref}=10$ m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus pour les vitesses de 7 m/s et 8 m/s à $H_{ref}=10$ m sont issus d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

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

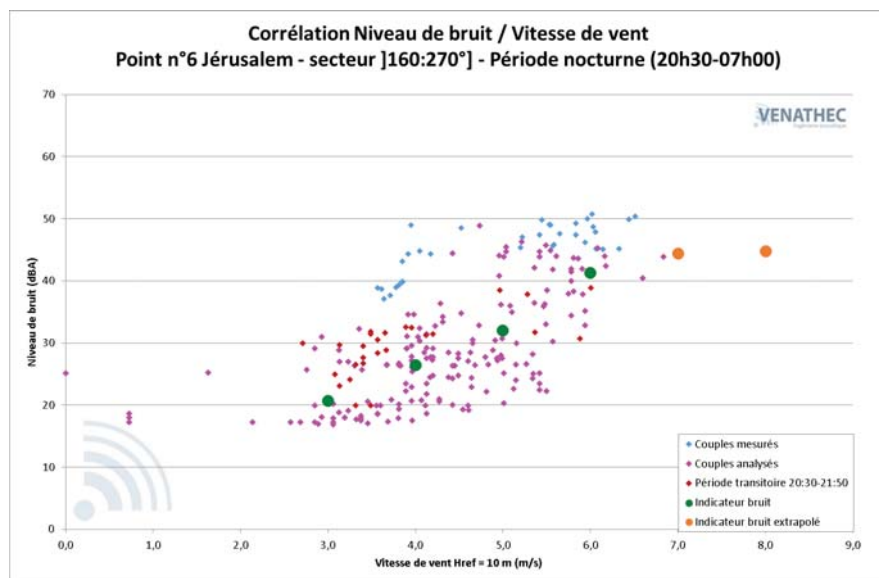
L'évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente et significative à partir de 5 m/s.

Les points bleus dans la partie haute du graphique correspondent à des périodes d'activités humaines et de pluie et ont donc été écartés de l'analyse pour cette classe homogène.

Les points bleus dans la partie basse du graphique correspondent à une période transitoire (20h30-21h50) jugée plus représentative de la période nocturne que diurne, ils ne sont donc pas analysés pour cette classe homogène.

En période nocturne - Secteur]160;270°]

Classe de vitesse de vent standardisée à $H_{ref} = 10m$	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	41	72	57	23	2	0
Indicateur de bruit retenu	20,5	26,5	32,0	41,5	44,5	45,0
Incertitude $U_c(Res)$	1,6	1,6	2,1	1,9	6,6	-



Commentaires

Les couples (L_{res} – Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 8 m/s à $H_{ref}=10m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus pour les vitesses de 7 m/s et 8 m/s à $H_{ref}=10m$ sont issus d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

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

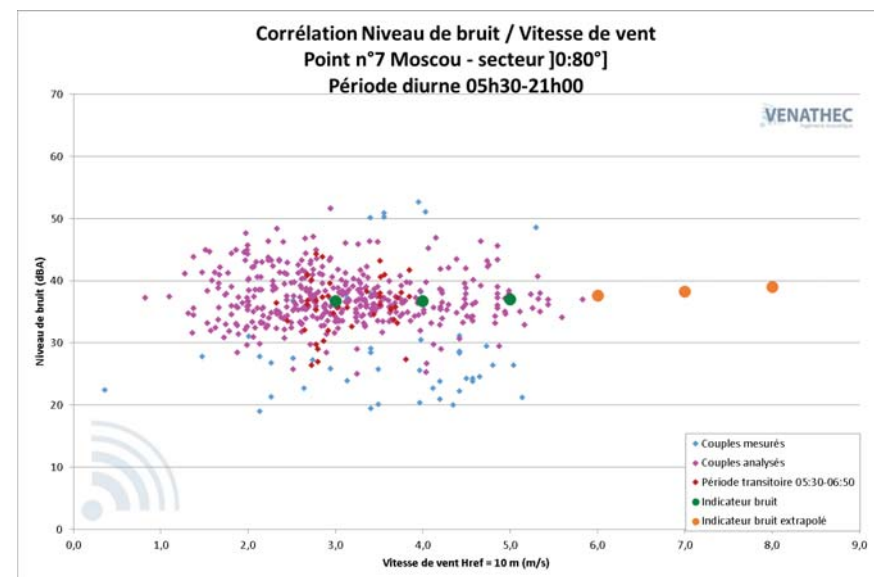
Les points bleus de la partie haute du graphique correspondent à des périodes d'activités humaines et de pluie et ont donc été écartés de l'analyse pour cette classe homogène.

Les points rouges foncés correspondent à une période transitoire (20h30-21h50) jugée plus représentative de la période nocturne que diurne, ils sont donc analysés pour cette classe.

Point n°7 : Moscou, Gruey-lès-Surance

En période diurne - Secteur]0;80°]

Classe de vitesse de vent standardisée à $H_{ref} = 10m$	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	196	91	38	2	0	0
Indicateur de bruit retenu	36,5	36,5	37,0	37,5	38,5	39,0
Incertitude $U_c(Res)$	1,3	1,3	1,4	5,5	-	-



Commentaires

Les couples (L_{res} – Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 8 m/s à $H_{ref}=10m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus pour les vitesses de 6 m/s à 8 m/s à $H_{ref}=10m$ sont issus d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

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

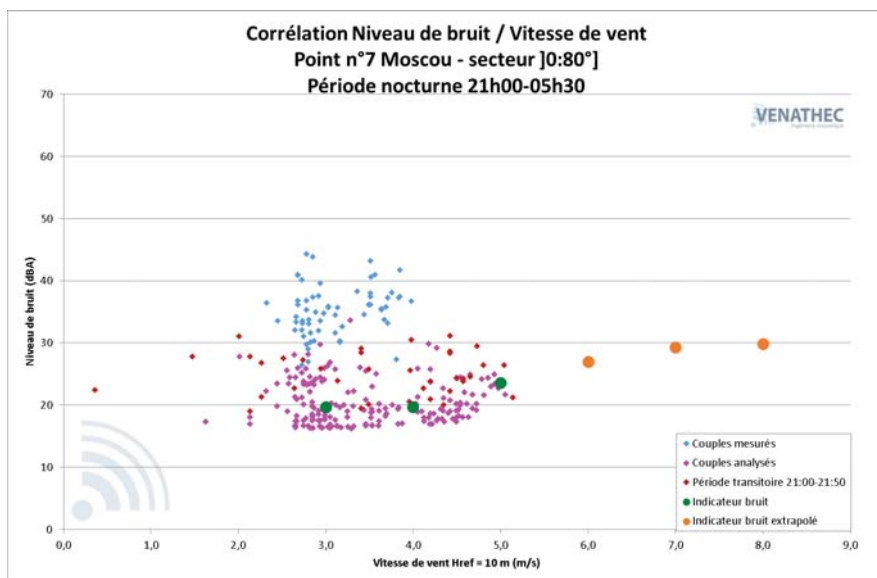
L'évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente.

Les points bleus de la partie haute du graphique correspondent à des périodes de pluie et ont donc été écartés de l'analyse.

Les points bleus de la partie basse du graphique correspondent à une période transitoire (21h00-21h50) jugée plus représentative de la période nocturne que diurne, ils ne sont donc pas analysés dans cette classe homogène. Les points rouges foncés correspondent à une période transitoire (5h30-6h50) jugée plus représentative de la période diurne que nocturne, ils sont donc analysés pour cette classe.

En période nocturne - Secteur]0;80°]

Classe de vitesse de vent standardisée à $H_{ref} = 10m$	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	107	67	30	0	0	0
Indicateur de bruit retenu	19,5	19,5	23,5	27,0	29,5	30,0
Incertitude Uc(Res)	1,4	1,3	1,5	-	-	-

**Commentaires**

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 8 m/s à $H_{ref}=10$ m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

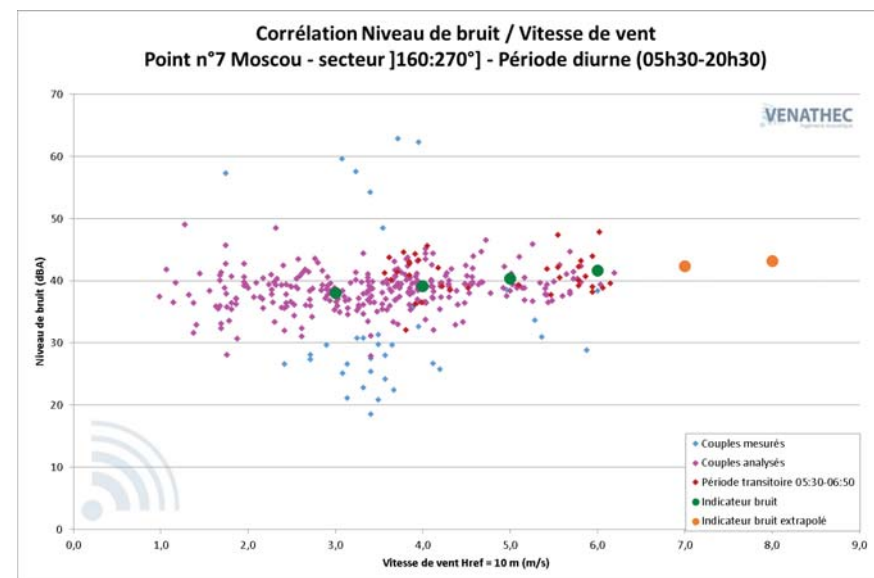
Les niveaux retenus pour les vitesses de 6 m/s à 8 m/s à $H_{ref}=10$ m sont issus d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

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

Les points bleus de la partie haute du graphique correspondent à une période transitoire (5h30-6h50) jugée plus représentative de la période diurne que nocturne, ils ne sont donc pas analysés dans cette classe homogène. Les points roses foncés correspondent à une période transitoire (21h00-21h50) jugée plus représentative de la période nocturne que diurne, ils sont donc analysés pour cette classe.

En période diurne - Secteur]160;270°]

Classe de vitesse de vent standardisée à $H_{ref} = 10m$	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	75	113	42	28	0	0
Indicateur de bruit retenu	38,0	39,0	40,5	41,5	42,5	43,5
Incertitude Uc(Res)	1,3	1,3	1,3	1,4	-	-

**Commentaires**

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 8 m/s à $H_{ref}=10$ m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus pour les vitesses de 7 m/s et 8 m/s à $H_{ref}=10$ m sont issus d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

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

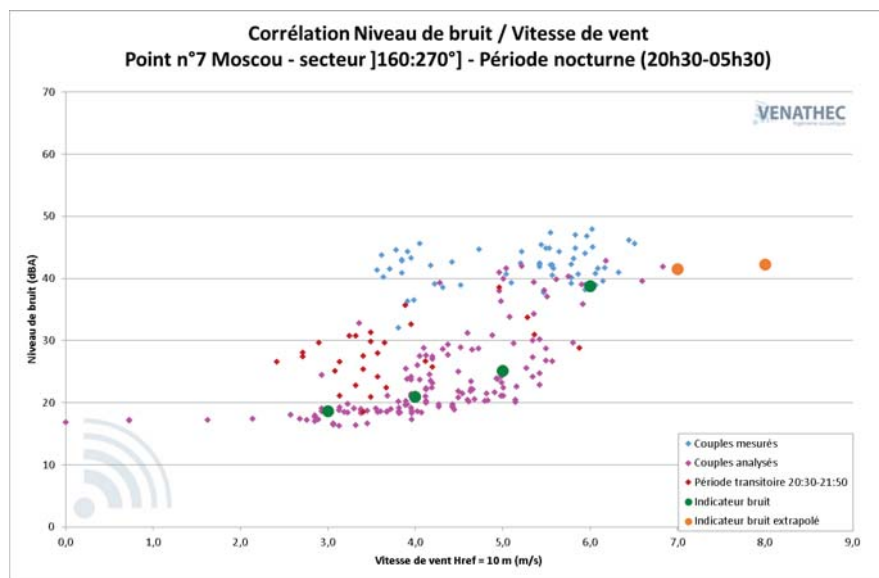
L'évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente et significative.

Les points bleus dans la partie haute du graphique correspondent à des périodes d'activités humaines et de pluie et ont donc été écartés de l'analyse pour cette classe homogène.

Les points bleus dans la partie basse du graphique correspondent à une période transitoire (20h30-21h50) jugée plus représentative de la période nocturne que diurne, ils ne sont donc pas analysés pour cette classe homogène. Les points roses foncés correspondent à une période transitoire (5h30-6h50) jugée plus représentative de la période diurne que nocturne, ils sont donc analysés pour cette classe.

En période nocturne - Secteur]160;270°]

Classe de vitesse de vent standardisée à $H_{ref} = 10m$	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	44	67	50	11	2	0
Indicateur de bruit retenu	18,5	21,0	25,0	39,0	41,5	42,0
Incertitude Uc(Res)	1,4	1,4	2,0	2,1	4,5	-



Commentaires

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 8 m/s à $H_{ref}=10m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus pour les vitesses de 7 m/s et 8 m/s à $H_{ref}=10m$ sont issus d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

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

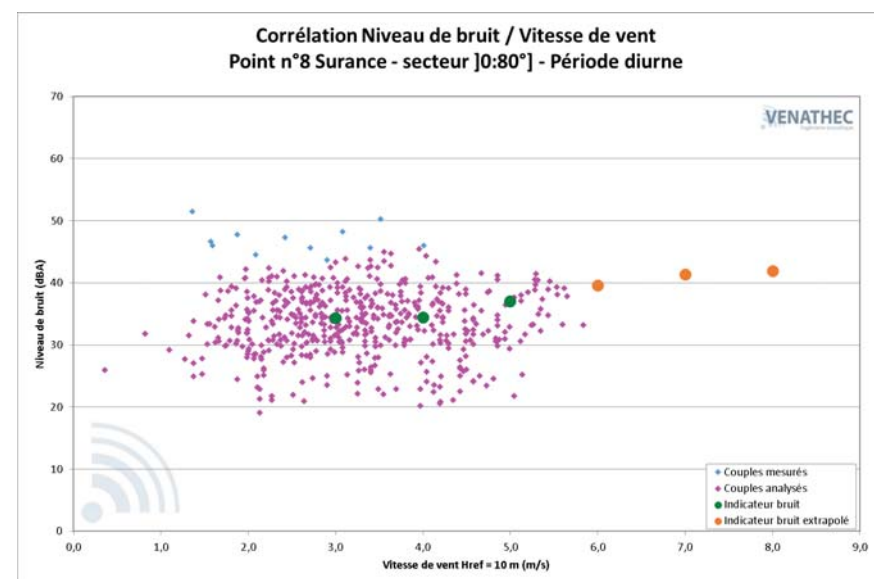
Les points bleus de la partie haute du graphique correspondent à une période transitoire (5h30-6h50) jugée plus représentative de la période diurne que nocturne.

Les points rouges foncés correspondent à une période transitoire (20h30-21h50) jugée plus représentative de la période nocturne que diurne, ils sont donc analysés pour cette classe.

Point n°8 : Surance, Gruey-lès-Surance

En période diurne - Secteur]0;80°]

Classe de vitesse de vent standardisée à $H_{ref} = 10m$	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	196	128	57	6	0	0
Indicateur de bruit retenu	34,5	34,5	37,0	39,5	41,5	42,0
Incertitude Uc(Res)	1,3	1,4	1,5	1,9	-	-



Commentaires

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 8 m/s à $H_{ref}=10m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus pour les vitesses de 6 m/s à 8 m/s à $H_{ref}=10m$ sont issus d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

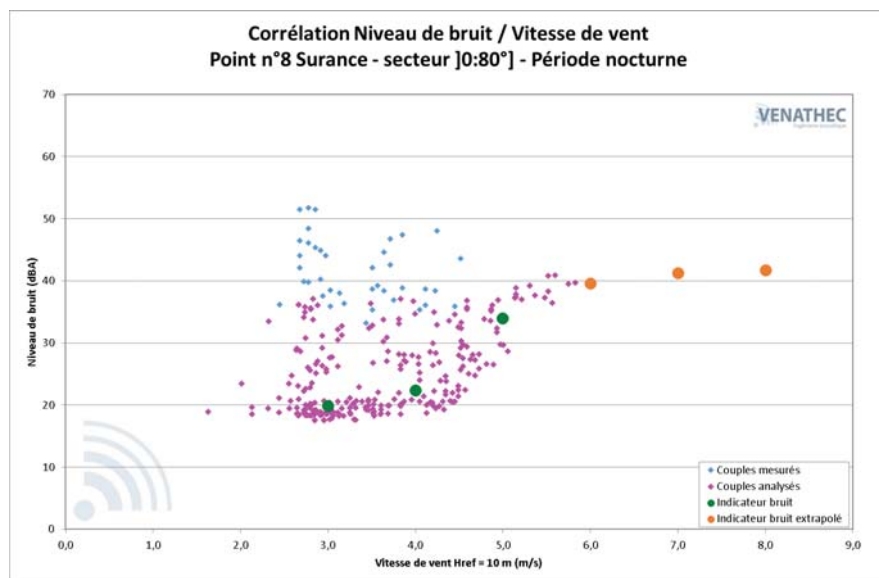
La dispersion importante des points sur le graphique est due à l'activité humaine, prépondérante en période diurne.

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

Les points bleus de la partie haute du graphique correspondent à des périodes d'activités humaines et ont donc été écartés de l'analyse.

En période nocturne- Secteur]0;80°]

Classe de vitesse de vent standardisée à $H_{ref} = 10m$	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	121	82	43	6	0	0
Indicateur de bruit retenu	20,0	22,5	34,0	39,5	41,5	41,5
Incertitude Uc(Res)	1,3	1,6	2,2	2,1	-	-

**Commentaires**

Les couples (L_{res} – Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 8 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

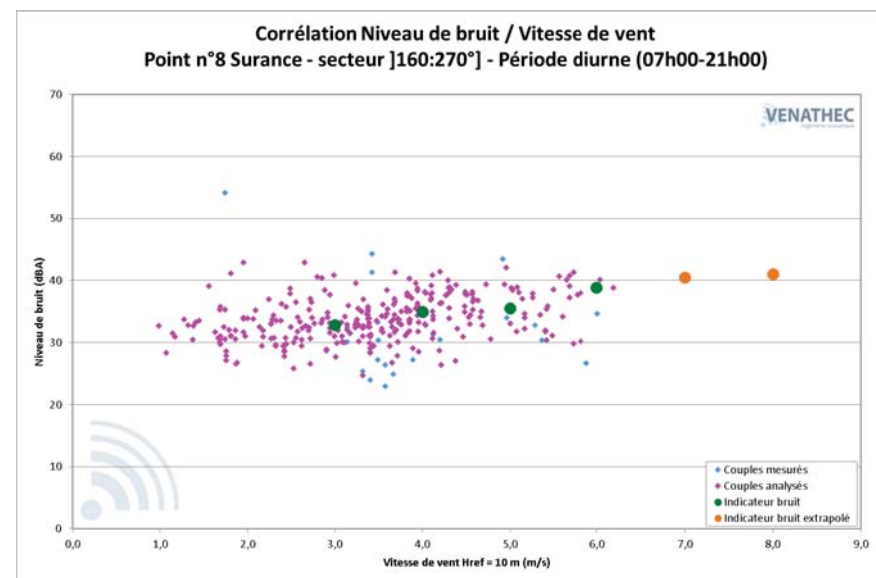
Les niveaux retenus pour les vitesses de 6 m/s à 8 m/s à $H_{ref}=10m$ sont issus d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

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

Les points bleus de la partie haute du graphique correspondent à des périodes d'activités humaines et ont donc été écartés de l'analyse.

En période diurne - Secteur]160;270°]

Classe de vitesse de vent standardisée à $H_{ref} = 10m$	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	83	101	37	13	0	0
Indicateur de bruit retenu	33,0	35,0	35,5	39,0	40,5	41,0
Incertitude Uc(Res)	1,3	1,3	1,5	1,6	-	-

**Commentaires**

Les couples (L_{res} – Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 8 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus pour les vitesses de 7 m/s et 8 m/s à $H_{ref}=10m$ sont issus d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

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

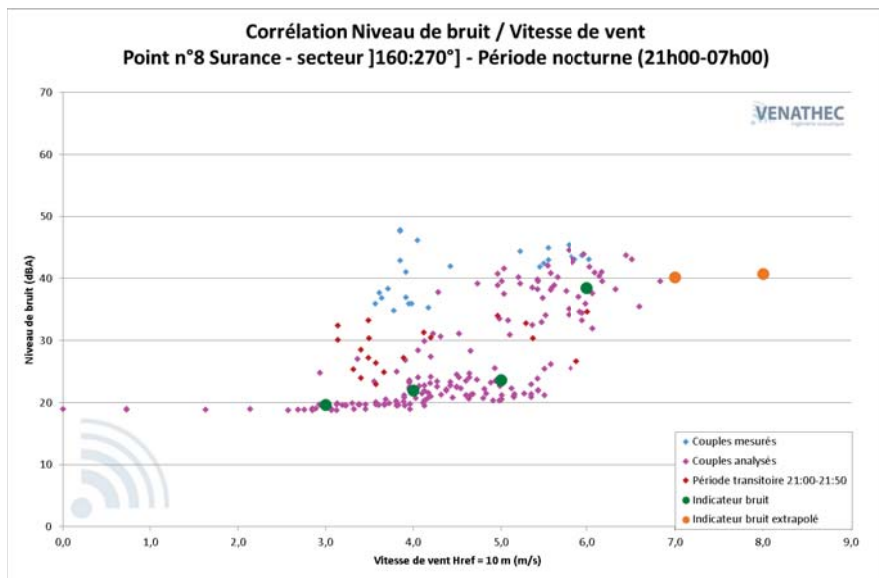
L'évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente.

Les points bleus dans la partie haute du graphique correspondent à des périodes d'activités humaines et ont donc été écartés de l'analyse pour cette classe homogène.

Les points bleus dans la partie basse du graphique correspondent à une période transitoire (21h00-21h50) jugée plus représentative de la période nocturne que diurne, ils ne sont donc pas analysés pour cette classe homogène.

En période nocturne - Secteur]160;270°]

Classe de vitesse de vent standardisée à $H_{ref} = 10m$	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	37	68	59	32	3	0
Indicateur de bruit retenu	19,5	22,0	23,5	38,5	40,0	41,0
Incertitude $U_c(Res)$	1,3	1,3	1,8	2,0	6,3	-



Commentaires

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 8 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus pour les vitesses de 7 m/s et 8 m/s à $H_{ref}=10m$ sont issus d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

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

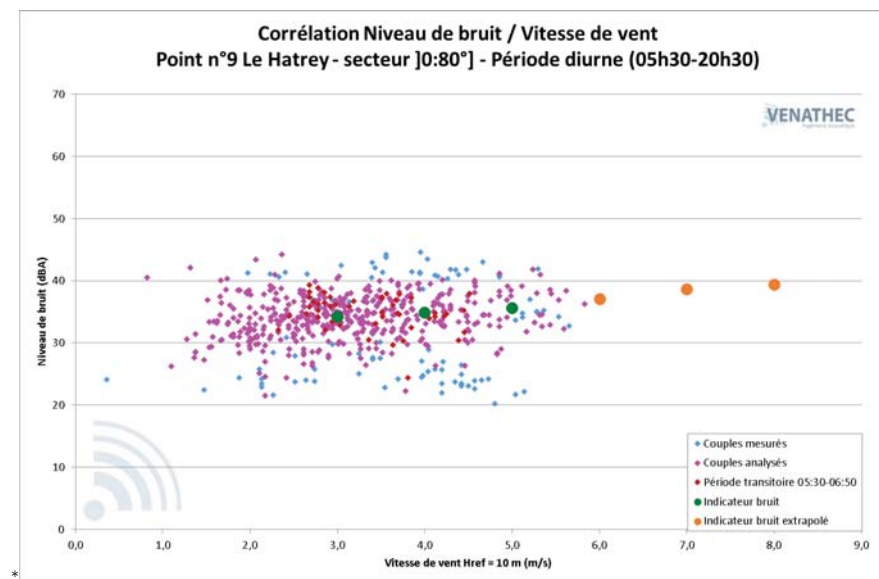
Les points bleus sur la partie haute du graphique correspondent à des périodes d'activités humaines et de pluie et ont été écartés de l'analyse pour cette classe homogène.

Les points roses foncés correspondent à une période transitoire (21h00-21h50) jugée plus représentative de la période nocturne que diurne, ils sont donc analysés pour cette classe.

Point n°9 : Le Hatrey, Gruey-lès-Surance

En période diurne - Secteur]0;80°]

Classe de vitesse de vent standardisée à $H_{ref} = 10m$	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	196	118	40	4	0	0
Indicateur de bruit retenu	34,5	35,0	35,5	37,0	38,5	39,5
Incertitude $U_c(Res)$	1,3	1,3	1,5	1,8	-	-



Commentaires

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 8 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus pour les vitesses de 6 m/s à 8 m/s à $H_{ref}=10m$ sont issus d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

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

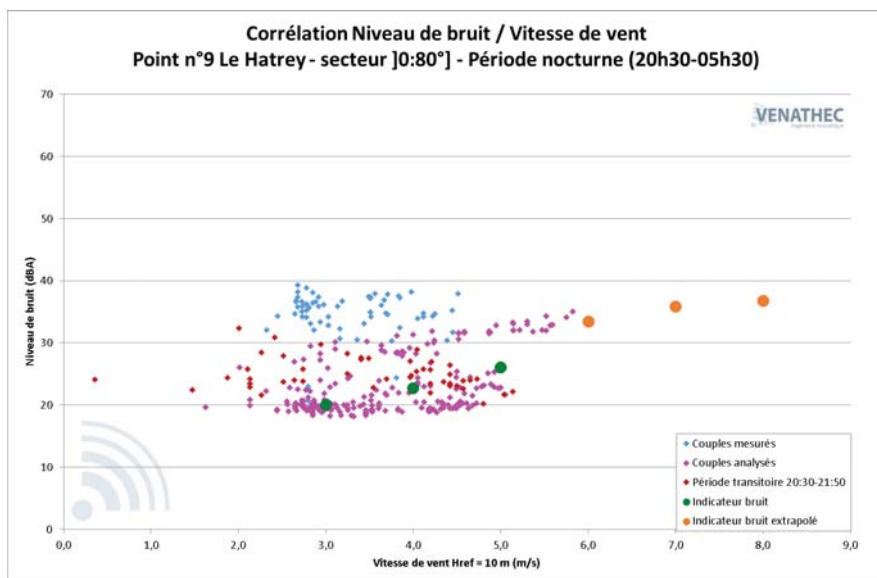
L'évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente.

Les points bleus de la partie haute du graphique correspondent à des périodes d'activités humaines et de pluie et ont donc été écartés de l'analyse.

Les points bleus de la partie basse du graphique correspondent à une période transitoire (20h30-21h50) jugée plus représentative de la période nocturne que diurne, ils ne sont donc pas analysés pour cette classe homogène. Les points roses foncés correspondent à une période transitoire (5h30-6h50) jugée plus représentative de la période diurne que nocturne, ils sont donc analysés pour cette classe.

En période nocturne - Secteur]0;80°]

Classe de vitesse de vent standardisée à $H_{ref} = 10m$	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	114	92	50	6	0	0
Indicateur de bruit retenu	20,0	22,5	26,0	33,5	36,0	37,0
Incertitude $U_c(Res)$	1,2	1,4	1,9	2,1	-	-

**Commentaires**

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 8 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus pour les vitesses de 6 m/s à 8 m/s à $H_{ref}=10m$ sont issus d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

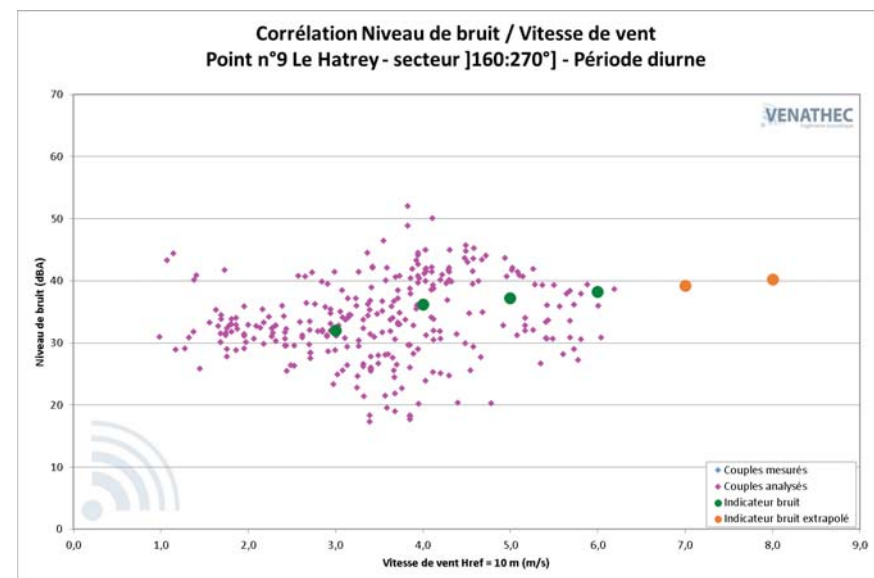
L'évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente et significative à partir de 5 m/s.

Les points bleus de la partie haute du graphique correspondent à une période transitoire (5h30-6h50) jugée plus représentative de la période diurne que nocturne, ainsi qu'à des périodes de pluie ; ils sont donc écartés de l'analyse pour cette classe homogène.

Les points rouges foncés du graphique correspondent à une période transitoire (20h30-21h50) jugée plus représentative de la période nocturne que diurne, ils sont donc analysés pour cette classe.

En période diurne - Secteur]160;270°]

Classe de vitesse de vent standardisée à $H_{ref} = 10m$	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	79	97	40	15	0	0
Indicateur de bruit retenu	32,0	36,0	37,0	38,0	39,5	40,5
Incertitude $U_c(Res)$	1,5	1,7	1,8	1,9	-	-

**Commentaires**

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 8 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

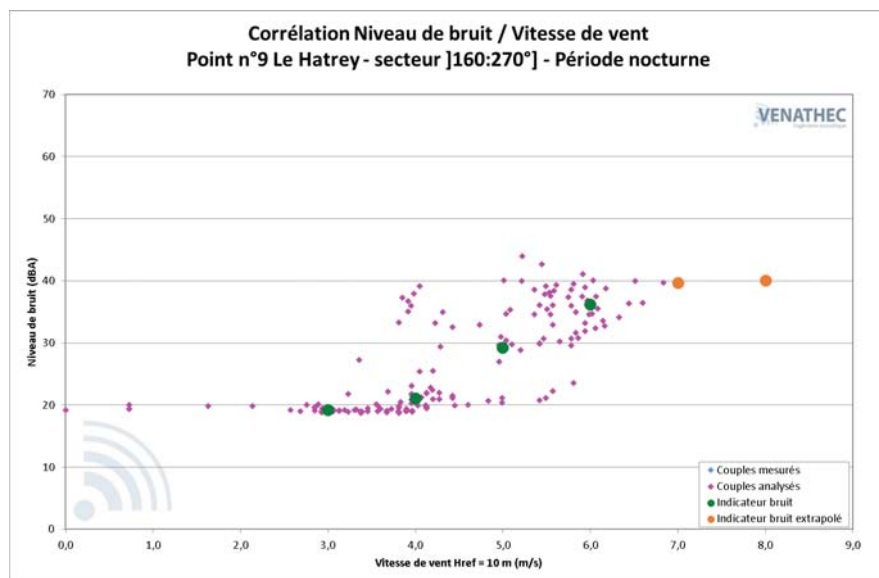
Les niveaux retenus pour les vitesses de 7 m/s et 8 m/s à $H_{ref}=10m$ sont issus d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

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

L'évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente et significative.

En période nocturne - Secteur]160;270°]

Classe de vitesse de vent standardisée à $H_{ref} = 10m$	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Nombre de couples analysés	29	55	27	37	3	0
Indicateur de bruit retenu	19,0	21,0	29,5	36,0	39,5	40,0
Incertitude $U_c(Res)$	1,2	1,4	2,5	1,7	1,5	-

**Commentaires**

Les couples (L_{res} - Vitesse de vent)_{10 minutes} mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 8 m/s à $H_{ref}=10 m$ sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus pour les vitesses de 7 m/s et 8 m/s à $H_{ref}=10m$ sont issus d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

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

6.4. Indicateurs bruit résiduel DIURNES retenus - Secteur N-E]0° ; 80°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur N-E :] 0° ; 80°] Période DIURNE						
Point de mesure Lieu dit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Point n°1 Rue de l'église, Gruey-lès-Surance	38,0	38,5	38,5	<i>39,5</i>	<i>40,0</i>	<i>41,0</i>
Point n°2 Rue Basse, Gruey-lès-Surance	41,0	41,5	42,0	<i>42,5</i>	<i>43,0</i>	<i>43,5</i>
Point n°3 Rue Marcel Bregier, Gruey-lès-Surance	38,0	38,0	38,5	<i>39,5</i>	<i>40,5</i>	<i>41,5</i>
Point n°4 Les Prés du Moulin, Gruey-lès-Surance	43,0	43,0	43,5	<i>44,0</i>	<i>45,0</i>	<i>45,0</i>
Point n°5 Les Prés des Côtes, Gruey-lès-Surance	<i>37,5</i>	<i>37,5</i>	<i>38,0</i>	<i>38,5</i>	<i>39,5</i>	<i>40,0</i>
Point n°6 Jérusalem, Gruey-lès-Surance	34,5	34,5	35,0	<i>35,5</i>	<i>36,5</i>	<i>37,0</i>
Point n°7 Moscou, Gruey-lès-Surance	36,5	36,5	37,0	<i>37,5</i>	<i>38,5</i>	<i>39,0</i>
Point n°8 Surance, Gruey-lès-Surance	34,5	34,5	37,0	<i>39,5</i>	<i>41,5</i>	<i>42,0</i>
Point n°9 Le Hatrey, Gruey-lès-Surance	34,5	35,0	35,5	<i>37,0</i>	<i>38,5</i>	<i>39,5</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 $H_{ref} = 10 m$) pour un secteur de directions Nord-Est.
- Les valeurs retenues permettent une évaluation de l'ambiance sonore représentative des conditions météorologiques rencontrées.
- Les indicateurs de bruit théoriques (issus d'extrapolation ou recalage), sont affichés en italique.
- Ces estimations sont soumises à une incertitude de mesurage.

6.5. Indicateurs bruit résiduel NOCTURNES retenus - Secteur N-E]0° ; 80°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur N-E]0° ; 80°] Période NOCTURNE						
Point de mesure Lieu dit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Point n°1 Rue de l'église, Gruey-lès-Surance	28,5	29,0	31,0	<i>33,0</i>	<i>35,0</i>	<i>35,7</i>
Point n°2 Rue Basse, Gruey-lès-Surance	35,5	35,5	37,5	<i>39,5</i>	<i>41,0</i>	<i>41,5</i>
Point n°3 Rue Marcel Bregier, Gruey-lès-Surance	24,0	24,0	26,5	<i>32,0</i>	<i>35,0</i>	<i>36,0</i>
Point n°4 Les Prés du Moulin, Gruey-lès-Surance	39,5	40,0	40,0	<i>41,5</i>	<i>42,0</i>	<i>42,5</i>
Point n°5 Les Prés des Côtes, Gruey-lès-Surance	<i>20,5</i>	<i>20,5</i>	<i>24,5</i>	<i>28,0</i>	<i>30,5</i>	<i>31,0</i>
Point n°6 Jérusalem, Gruey-lès-Surance	25,5	26,5	28,5	<i>31,5</i>	<i>33,0</i>	<i>33,5</i>
Point n°7 Moscou, Gruey-lès-Surance	19,5	19,5	23,5	<i>27,0</i>	<i>29,5</i>	<i>30,0</i>
Point n°8 Surance, Gruey-lès-Surance	20,0	22,5	34,0	<i>39,5</i>	<i>41,5</i>	<i>41,5</i>
Point n°9 Le Hatrey, Gruey-lès-Surance	20,0	22,5	26,0	<i>33,5</i>	<i>36,0</i>	<i>37,0</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 Nord-Est.
- Les valeurs retenues permettent une évaluation de l'ambiance sonore représentative des conditions météorologiques rencontrées.
- Les indicateurs de bruit théoriques (issus d'extrapolation ou recalage), sont affichés en italique.
- Ces estimations sont soumises à une incertitude de mesurage.

6.6. Indicateurs bruit résiduel DIURNES retenus - Secteur S-O]160° ; 270°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur S-O :] 160° ; 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
Point n°1 Rue de l'église, Gruey-lès-Surance	38,0	39,0	41,0	43,5	<i>45,5</i>	<i>47,0</i>
Point n°2 Rue Basse, Gruey-lès-Surance	41,0	42,0	43,0	44,0	<i>45,5</i>	<i>46,0</i>
Point n°3 Rue Marcel Bregier, Gruey-lès-Surance	37,5	40,0	42,5	44,5	<i>45,5</i>	<i>45,5</i>
Point n°4 Les Prés du Moulin, Gruey-lès-Surance	41,0	42,5	44,0	46,0	<i>47,5</i>	<i>48,0</i>
Point n°5 Les Prés des Côtes, Gruey-lès-Surance	<i>39,0</i>	<i>40,0</i>	<i>41,5</i>	<i>42,5</i>	<i>43,5</i>	<i>44,5</i>
Point n°6 Jérusalem, Gruey-lès-Surance	33,5	36,0	38,0	41,5	<i>43,5</i>	<i>44,0</i>
Point n°7 Moscou, Gruey-lès-Surance	38,0	39,0	40,5	41,5	<i>42,5</i>	<i>43,5</i>
Point n°8 Surance, Gruey-lès-Surance	33,0	35,0	35,5	39,0	<i>40,5</i>	<i>41,0</i>
Point n°9 Le Hatrey, Gruey-lès-Surance	32,0	36,0	37,0	38,0	<i>39,5</i>	<i>40,5</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 valeurs retenues permettent une évaluation de l'ambiance sonore représentative des conditions météorologiques rencontrées.
- Les indicateurs de bruit théoriques (issus d'extrapolation ou recalage), sont affichés en italique.
- Ces estimations sont soumises à une incertitude de mesurage.

6.7. Indicateurs bruit résiduel NOCTURNES retenus - Secteur S-O [160° ; 270°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur S-O :] 160° ; 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
Point n°1 Rue de l'église, Gruey-lès-Surance	27,5	27,5	31,0	40,5	44,0	45,0
Point n°2 Rue Basse, Gruey-lès-Surance	32,5	36,0	39,5	43,0	44,5	45,5
Point n°3 Rue Marcel Bregier, Gruey-lès-Surance	22,5	24,0	26,5	39,5	42,5	43,5
Point n°4 Les Prés du Moulin, Gruey-lès-Surance	39,0	39,5	42,5	44,5	46,0	46,5
Point n°5 Les Prés des Côtes, Gruey-lès-Surance	19,5	22,0	26,0	40,0	42,5	43,0
Point n°6 Jérusalem, Gruey-lès-Surance	20,5	26,5	32,0	41,5	44,5	45,0
Point n°7 Moscou, Gruey-lès-Surance	18,5	21,0	25,0	39,0	41,5	42,0
Point n°8 Surance, Gruey-lès-Surance	19,5	22,0	23,5	38,5	40,0	41,0
Point n°9 Le Hatrey, Gruey-lès-Surance	19,0	21,0	29,5	36,0	39,5	40,0

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 H_{ref} = 10 m) pour un secteur de directions Sud-Ouest.
- Les valeurs retenues permettent une évaluation de l'ambiance sonore représentative des conditions météorologiques rencontrées.
- Les indicateurs de bruit théoriques (issus d'extrapolation ou recalage), sont affichés en italique.
- 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 neuf lieux distincts sur une période de 12 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 du site de Gruey-lès-Surance (88).

En complément, afin de permettre une étude la plus complète possible, une mesure dite « courte durée » a été effectuée à l'emplacement n°5, où le logement n'était pas habité et où la pose du sonomètre ne pouvait pas être sécurisée pendant toute la durée de la campagne. Cette mesure a été corrélée avec les mesures « longue durée » réalisées en simultané.

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

- Classe homogène 1 : Secteur]0° ; 80°] - NE en période diurne printanière;
- Classe homogène 2 : Secteur]0° ; 80°] - NE en période nocturne printanière ;
- Classe homogène 3 : Secteur]160° ; 270°] - SO en période diurne printanière;
- Classe homogène 4 : Secteur]160° ; 270°] - SO en période nocturne printanière.

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

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

Selon notre retour d'expérience, grâce notamment aux réceptions de parcs après implantation des éoliennes, les vitesses de vent où nous remarquons le plus souvent des dépassements d'émergence réglementaire, sont souvent comprises entre 4 et 7 m/s à H_{ref} = 10m. 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 au printemps, saison où la végétation commence à se développer et l'activité humaine à l'extérieur s'accroît.

En raison d'une végétation abondante et d'une activité humaine accrue, en saison estivale les niveaux résiduels seraient probablement un peu plus élevés, à l'inverse en saison hivernale, les niveaux résiduels seraient relativement plus faibles. 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.

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

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

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

8.1. Rappel des objectifs

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

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

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

Le calcul d’émergence est réalisé selon la norme ISO 9613-1/2, et prend en compte des **conditions favorables de propagation** dans toutes les directions de vent.

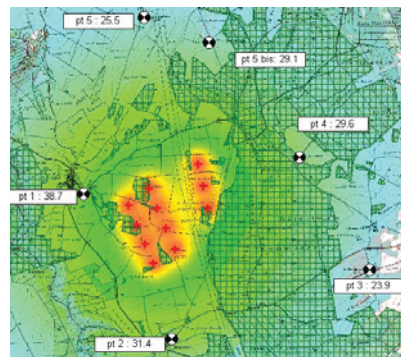
Notre retour d’expérience, et notamment notre travail relatif aux études post-implantation des éoliennes, nous ont permis de nous conforter dans les paramètres et codes de calculs utilisés et ainsi de fiabiliser nos estimations.

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 mesure NFS 31-114 « Acoustique - Mesurage du bruit dans l’environnement avec et sans activité éolienne ».

Pour chaque zone d’habitations ayant fait l’objet de mesurage un point de calcul sera positionné au niveau de la façade la plus exposée au parc éolien.



Exemple : CadnaA - Cartographie sonore

8.2. Description et emplacement des éoliennes

Le projet prévoit l’implantation de 8 éoliennes comme illustré ci-dessous :



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

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

Plusieurs variantes de machines sont étudiées dans ce rapport :

- Nordex N117 – 2,4MW – 91m avec serrations ;
- Vestas V110 – 2,0MW – 95m avec serrations ;
- Gamesa G114 – 2,0MW – 93m.

Les caractéristiques acoustiques de l’éolienne de type NORDEX N117 (91 m de hauteur de moyeu et d’une puissance de 2,4 MW) avec serrations sont reprises dans le tableau suivant :

N117 – 2,4 MW – HH=91m avec serrations								
Vitesse de vent à $H_{ref}=10$ m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
L_{wA} en dBA	94,0	97,0	101,0	101,5	102,0	102,0	102,0	102,0

Ces données sont issues du document F008_261_A13_EN_R01 du 30 septembre 2016, établi par la société NORDEX. Elles sont conformes à la norme IEC 61400-11. Les mesures ont été réalisées pour des machines dont la puissance nominale est de 2,4 MW.

Les caractéristiques acoustiques de l'éolienne de type VESTAS V110 (95 m de hauteur de moyeu et d'une puissance de 2,0 MW) avec serrations sont reprises dans le tableau suivant :

V110 – 2,0 MW – HH=95m avec serrations								
Vitesse de vent à H _{ref} =10 m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
L_{WA} en dBA	96,0	99,2	102,9	105,4	106,0	106,0	106,0	106,0

Ces données sont issues du document 0062-4194 V01 du 23 mai 2017, établi par la société VESTAS. Elles sont conformes à la norme IEC 61400-11. Les mesures ont été réalisées pour des machines dont la puissance nominale est de 2,0 MW. Les données ont été recalculées à H_{ref}=10m par interpolation en considérant une hauteur de moyeu de 95m et une rugosité de sol de 0,05m.

Les caractéristiques acoustiques de l'éolienne de type GAMESA G114 (93 m de hauteur de moyeu et d'une puissance de 2,0 MW) sont reprises dans le tableau suivant :

G114 – 2,0 MW – HH=95m								
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	94,4	95,4	100,5	104,6	104,6	104,6	104,6	104,6

Ces données sont issues du document GD193033-en rev1 du 17 juin 2015, établi par la société GAMESA. Elles sont conformes à la norme IEC 61400-11. Les mesures ont été réalisées pour des machines dont la puissance nominale est de 2,0 MW.

8.3. Hypothèses de calcul

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

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

Paramètres de calcul :

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

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

8.4. Evaluation de l'impact sonore

Rappel de la réglementation

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

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

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

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

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

Présentation des résultats :

Les tableaux ci-dessous reprennent les niveaux de bruit ambiant et les émergences prévisionnels calculés aux emplacements les plus assujettis aux émissions sonores du parc. Ces niveaux sont comparés aux seuils réglementaires pour en déduire le dépassement en chaque point de mesure tel que défini précédemment.

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

8.5. Résultats prévisionnels – Variante N117 – Niveaux résiduels en NE

Période diurne

Echelle de risque utilisée :

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

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Secteur NE - Période diurne										
Vitesses de vent standardisées à Href=10m		3ms	4ms	5ms	6ms	7ms	8ms	9ms	10ms	Risque
Point 1 Rue de l'église	Lamb	38,5	39,0	39,5	40,5	41,0	42,0	42,5	43,0	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 Rue Basse	Lamb	41,0	41,5	42,5	43,0	43,5	44,0	44,5	44,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Rue Marcel Bregier	Lamb	38,5	38,5	39,5	40,5	41,5	42,5	43,0	43,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 Les Prés du Moulin	Lamb	43,0	43,0	44,0	44,5	45,5	45,5	45,5	45,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 Les Prés des Côtes	Lamb	37,5	38,0	38,5	39,0	40,0	40,5	41,0	41,0	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 6 Jérusalem	Lamb	34,5	35,0	36,0	36,5	37,5	38,0	38,5	38,5	FAIBLE
	E	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 7 Moscou	Lamb	36,5	37,0	38,0	38,5	39,5	40,0	40,5	40,5	FAIBLE
	E	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 8 Surance	Lamb	34,5	34,5	37,0	39,5	41,5	42,0	42,5	42,5	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 9 Le Hatrey	Lamb	34,5	35,0	35,5	37,0	38,5	39,5	40,0	40,5	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	

Interprétations des résultats pour la période diurne :

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

Période nocturne

Echelle de risque utilisée :

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

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Secteur NE - Période nocturne										
Vitesses de vent standardisées à Href=10m		3ms	4ms	5ms	6ms	7ms	8ms	9ms	10ms	Risque
Point 1 Rue de l'église	Lamb	30,5	32,0	35,0	36,5	38,0	38,0	38,5	38,5	MODERE
	E	2,0	3,0	4,0	3,5	3,0	2,5	2,5	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 Rue Basse	Lamb	36,0	36,0	38,5	40,0	41,5	42,0	42,5	42,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Rue Marcel Bregier	Lamb	28,5	31,0	34,5	36,5	38,0	38,5	39,0	39,5	PROBABLE
	E	4,5	7,0	8,0	4,5	3,0	2,5	2,5	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 Les Prés du Moulin	Lamb	39,5	40,5	41,0	42,0	42,5	43,0	43,5	43,5	FAIBLE
	E	0,0	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 Les Prés des Côtes	Lamb	24,5	26,5	30,5	32,0	33,5	34,0	34,0	34,5	FAIBLE
	E	4,0	6,0	6,0	4,0	3,0	3,0	2,5	3,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 6 Jérusalem	Lamb	27,0	28,5	31,5	33,5	35,0	35,0	35,5	35,5	FAIBLE
	E	1,5	2,0	3,0	2,0	2,0	1,5	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 7 Moscou	Lamb	25,5	27,5	31,5	33,0	34,0	34,5	34,5	35,0	FAIBLE
	E	6,0	8,0	8,0	6,0	4,5	4,5	4,0	4,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 8 Surance	Lamb	21,5	24,5	34,5	39,5	41,5	41,5	41,5	41,5	FAIBLE
	E	1,5	2,0	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 9 Le Hatrey	Lamb	20,5	23,0	26,5	33,5	36,0	37,0	37,5	38,0	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	

Interprétations des résultats pour la période nocturne :

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

- Point n°1 : Rue de l'église ;
- Point n°3 : Rue Marcel Bregier.

Le point n°3 présente un dépassement des seuils réglementaires pour la vitesse de 6 m/s à H= 10m. Ce dépassement est de l'ordre de 1,5 dBA. Le risque acoustique sur ce point est considéré comme **probable**. Le point n°1 présente un dépassement des seuils réglementaires pour la vitesse de 6 m/s à H= 10m. Ce dépassement est de l'ordre de 0,5 dBA. Le risque acoustique sur ce point est considéré comme **modéré**. Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est estimé au niveau des autres zones d'habitations étudiées.

8.6. Résultats prévisionnels – Variante N117 – Niveaux résiduels en SO

Période diurne

Echelle de risque utilisée :

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

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

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Secteur SO - Période diurne

Vitesses de vent standardisées à Href=10m		3ms	4ms	5ms	6ms	7ms	8ms	9ms	10ms	Risque
Point 1 Rue de l'église	Lamb	38,5	39,5	41,5	44,0	46,0	47,0	48,0	48,5	FAIBLE
	E	0,5	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 2 Rue Basse	Lamb	41,0	42,0	43,5	44,5	45,5	46,0	46,5	46,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	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 3 Rue Marcel Bregier	Lamb	38,0	40,5	43,0	45,0	46,0	46,0	46,0	46,0	FAIBLE
	E	0,5	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 4 Les Prés du Moulin	Lamb	41,0	42,5	44,5	46,0	47,5	48,0	48,0	48,0	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 5 Les Prés des Côtes	Lamb	39,0	40,0	41,5	42,5	43,5	44,5	45,0	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 6 Jérusalem	Lamb	34,0	36,5	38,5	42,0	43,5	44,0	44,5	44,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	0,5	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 7 Moscou	Lamb	38,0	39,5	41,0	42,0	43,0	44,0	44,5	45,0	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 8 Surance	Lamb	33,0	35,0	36,0	39,0	40,5	41,0	41,5	41,5	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 9 Le Hatrey	Lamb	32,0	36,0	37,0	38,0	39,5	40,5	41,0	41,0	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	

Interprétations des résultats pour la période diurne :

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

Période nocturne

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

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

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Secteur NE - Période nocturne

Vitesses de vent standardisées à Href=10m		3ms	4ms	5ms	6ms	7ms	8ms	9ms	10ms	Risque
Point 1 Rue de l'église	Lamb	30,0	31,5	35,0	41,5	44,5	45,5	46,0	46,0	FAIBLE
	E	2,5	4,0	4,0	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 2 Rue Basse	Lamb	33,0	36,5	40,0	43,5	45,0	45,5	46,0	46,5	FAIBLE
	E	0,5	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 3 Rue Marcel Bregier	Lamb	28,0	31,0	34,5	40,5	43,0	44,0	44,5	45,0	FAIBLE
	E	5,5	7,0	8,0	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 Les Prés du Moulin	Lamb	39,0	40,0	43,0	45,0	46,5	47,0	47,0	47,0	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 5 Les Prés des Côtes	Lamb	24,0	27,0	31,0	40,5	43,0	43,0	43,5	43,5	FAIBLE
	E	4,5	5,0	5,0	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 6 Jérusalem	Lamb	24,0	28,5	33,5	42,0	44,5	45,0	45,5	45,5	FAIBLE
	E	3,5	2,0	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 7 Moscou	Lamb	25,0	28,0	32,0	39,5	42,0	42,5	43,5	43,5	FAIBLE
	E	6,5	7,0	7,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 8 Surance	Lamb	21,5	24,0	26,5	38,5	40,0	41,0	41,5	42,0	FAIBLE
	E	2,0	2,0	3,0	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 9 Le Hatrey	Lamb	19,5	22,0	30,0	36,0	39,5	40,0	40,5	40,5	FAIBLE
	E	0,5	1,0	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	

Interprétations des résultats pour la période nocturne :

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

8.7. Résultats prévisionnels – Variante V110 – Niveaux résiduels en NE

Période diurne

Echelle de risque utilisée :

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

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Secteur NE - Période diurne									
Vitesses de vent standardisées à Href=10m	3ms	4ms	5ms	6ms	7ms	8ms	9ms	10ms	Risque
Point 1 Rue de l'église	Lamb	38,5	39,5	40,5	42,0	42,5	43,0	43,5	FAIBLE
	E	0,5	1,0	2,0	2,5	2,5	2,0	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 Rue Basse	Lamb	41,0	42,0	42,5	43,5	44,0	44,5	44,5	FAIBLE
	E	0,0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Rue Marcel Bregier	Lamb	38,5	39,0	40,5	42,0	43,0	43,5	44,0	FAIBLE
	E	0,5	1,0	2,0	2,5	2,5	2,0	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 Les Prés du Moulin	Lamb	43,0	43,5	44,0	45,0	46,0	46,0	46,0	FAIBLE
	E	0,0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 Les Prés des Côtes	Lamb	37,5	38,0	39,0	40,0	40,5	41,0	41,5	FAIBLE
	E	0,0	0,5	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 6 Jérusalem	Lamb	35,0	35,5	36,5	37,5	38,5	39,0	39,0	FAIBLE
	E	0,5	1,0	1,5	2,0	2,0	2,0	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 7 Moscou	Lamb	37,0	37,5	38,5	39,5	40,5	41,0	41,0	FAIBLE
	E	0,5	1,0	1,5	2,0	2,0	2,0	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 8 Surance	Lamb	34,5	35,0	37,5	40,0	42,0	42,5	42,5	FAIBLE
	E	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 9 Le Hatrey	Lamb	34,5	35,0	35,5	37,0	38,5	39,5	40,5	FAIBLE
	E	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	

Interprétations des résultats pour la période diurne :

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

Période nocturne

Echelle de risque utilisée :

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

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Secteur NE - Période nocturne									
Vitesses de vent standardisées à Href=10m	3ms	4ms	5ms	6ms	7ms	8ms	9ms	10ms	Risque
Point 1 Rue de l'église	Lamb	31,5	33,5	37,0	39,0	40,0	40,5	40,5	PROBABLE
	E	3,0	4,5	6,0	6,0	5,0	5,0	4,5	
	D	0,0	0,0	2,0	3,0	2,0	2,0	1,5	
Point 2 Rue Basse	Lamb	36,0	36,5	39,0	41,0	42,5	42,5	43,0	FAIBLE
	E	0,5	1,0	1,5	1,5	1,5	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Rue Marcel Bregier	Lamb	30,5	33,0	36,5	39,5	40,5	41,0	41,0	TRES PROBABLE
	E	6,5	9,0	10,0	7,5	5,5	5,0	4,5	
	D	0,0	0,0	1,5	4,5	2,5	2,0	1,5	
Point 4 Les Prés du Moulin	Lamb	40,0	40,5	41,0	43,0	43,5	44,0	44,0	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	1,5	1,5	1,5	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 Les Prés des Côtes	Lamb	26,0	28,5	32,5	35,0	36,0	36,0	36,0	MODERE
	E	5,5	8,0	8,0	7,0	5,5	5,0	4,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	
Point 6 Jérusalem	Lamb	28,0	30,0	33,0	35,5	36,5	37,0	37,0	MODERE
	E	2,5	3,5	4,5	4,0	3,5	3,5	3,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	
Point 7 Moscou	Lamb	27,5	30,0	33,5	36,5	37,0	37,0	37,5	PROBABLE
	E	8,0	10,5	10,0	9,5	7,5	7,0	6,5	
	D	0,0	0,0	0,0	1,5	2,0	2,0	2,5	
Point 8 Surance	Lamb	23,0	26,0	35,0	40,0	42,0	42,0	42,0	FAIBLE
	E	3,0	3,5	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	
Point 9 Le Hatrey	Lamb	21,0	23,5	27,0	34,0	36,0	37,0	38,0	FAIBLE
	E	1,0	1,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Interprétations des résultats pour la période nocturne :

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

- Point n°1 : Rue de l'Eglise ;
- Point n°3 : Rue Marcel Bregier ;
- Point n°5 : Les Prés des Côtes ;
- Point n°6 : Jérusalem ;
- Point n°7 : Moscou.

Au point n°3, des dépassements des seuils réglementaires sont relevés pour des vitesses comprises entre 5 et 10 m/s. Ces dépassements sont de l'ordre de 1,0 à 4,5 dBA. Le risque acoustique sur ce point est considéré comme **très probable**.

Les points n°1 et n°7 présentent des dépassements des seuils réglementaires pour des vitesses comprises entre 5 et 10 m/s à H= 10m. Ces dépassements sont de l'ordre de 1,5 à 3,0 dBA. Le risque acoustique sur ces points est considéré comme **probable**.





Les points n°5 et n°6 présentent des dépassements des seuils réglementaires pour des vitesses comprises entre 6 et 10 m/s à H= 10m. Ces dépassements sont de l'ordre de 0,5 à 1,0 dBA. Le risque acoustique sur ces points est considéré comme **modéré**.

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

8.8. Résultats prévisionnels – Variante V110 – Niveaux résiduels en SO

Période diurne

Echelle de risque utilisée :

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

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

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Secteur SO - Période diurne





Vitesses de vent standardisées à Href=10m		3ms	4ms	5ms	6ms	7ms	8ms	9ms	10ms	Risque
Point 1 Rue de l'église	Lamb	38,5	40,0	42,0	44,5	46,5	47,5	48,5	49,0	FAIBLE
	E	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 Rue Basse	Lamb	41,0	42,5	43,5	44,5	46,0	46,5	47,0	47,0	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 3 Rue Marcel Bregier	Lamb	38,0	40,5	43,5	45,5	46,5	46,5	46,5	46,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 Les Prés du Moulin	Lamb	41,0	43,0	44,5	46,5	48,0	48,5	48,5	48,5	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 Les Prés des Côtes	Lamb	39,0	40,5	42,0	43,0	44,0	45,0	45,5	46,0	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 6 Jérusalem	Lamb	34,0	36,5	39,0	42,0	44,0	44,5	45,0	45,0	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 7 Moscou	Lamb	38,5	39,5	41,5	42,5	43,5	44,0	44,5	45,0	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 8 Surance	Lamb	33,0	35,5	36,0	39,5	41,0	41,5	42,0	42,0	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 9 Le Hatrey	Lamb	32,0	36,0	37,0	38,0	39,5	40,5	41,0	41,0	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	

Interprétations des résultats pour la période diurne :

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

Période nocturne

Echelle de risque utilisée :

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

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

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Secteur SO - Période nocturne

Vitesses de vent standardisées à Href=10m		3ms	4ms	5ms	6ms	7ms	8ms	9ms	10ms	Risque
Point 1 Rue de l'église	Lamb	31,0	33,5	37,0	42,5	45,0	46,0	46,5	46,5	PROBABLE
	E	3,5	6,0	6,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 Rue Basse	Lamb	33,5	37,0	40,5	44,0	45,0	46,0	46,5	47,0	FAIBLE
	E	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Rue Marcel Bregier	Lamb	30,0	33,0	36,5	42,0	44,0	45,0	45,0	45,5	PROBABLE
	E	7,5	9,0	10,0	2,5	1,5	1,5	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 Les Prés du Moulin	Lamb	39,5	40,0	43,0	45,5	46,5	47,0	47,5	47,5	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 5 Les Prés des Côtes	Lamb	26,0	29,0	32,5	41,0	43,0	43,5	44,0	44,0	FAIBLE
	E	6,5	7,0	6,5	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 6 Jérusalem	Lamb	26,0	30,0	34,5	42,0	45,0	45,5	46,0	46,0	FAIBLE
	E	5,5	3,5	2,5	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 7 Moscou	Lamb	27,0	30,5	34,0	40,5	42,5	43,0	44,0	44,0	FAIBLE
	E	8,5	9,5	9,0	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 8 Surance	Lamb	23,0	26,0	28,5	39,0	40,5	41,5	42,0	42,5	FAIBLE
	E	3,5	4,0	5,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 9 Le Hatrey	Lamb	20,0	22,5	30,0	36,0	39,5	40,0	40,5	40,5	FAIBLE
	E	1,0	1,5	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	

Interprétations des résultats pour la période nocturne :

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





- Point n°1 : Rue de l'Eglise ;
- Point n°3 : Rue Marcel Bregier.

Les points n°1 et n°3 présentent des dépassements des seuils réglementaires pour la vitesse de 5 m/s à H= 10m. Ces dépassements sont de l'ordre de 1,5 à 2,0 dBA. Le risque acoustique sur ces points est considéré comme **probable**.

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

8.9. Résultats prévisionnels – Variante G114 – Niveaux résiduels en NE**Période diurne**

Echelle de risque utilisée :

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

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

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Secteur NE - Période diurne





Vitesses de vent standardisées à Href=10m		3ms	4ms	5ms	6ms	7ms	8ms	9ms	10ms	Risque
Point 1 Rue de l'église	Lamb	38,5	39,0	39,5	41,5	42,0	42,5	43,0	43,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	2,0	2,0	1,5	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 Rue Basse	Lamb	41,0	41,5	42,5	43,5	43,5	44,0	44,5	44,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	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 3 Rue Marcel Bregier	Lamb	38,5	38,5	40,0	42,0	42,5	43,0	43,5	44,0	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,5	2,5	2,0	1,5	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 Les Prés du Moulin	Lamb	43,0	43,0	44,0	45,0	45,5	45,5	45,5	45,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	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 5 Les Prés des Côtes	Lamb	37,5	37,5	38,5	39,5	40,5	41,0	41,5	41,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 6 Jérusalem	Lamb	35,0	35,0	36,0	37,5	38,0	38,5	39,0	39,0	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	2,0	1,5	1,5	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 7 Moscou	Lamb	37,0	37,0	38,0	39,5	40,0	40,5	41,0	41,0	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	2,0	1,5	1,5	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 8 Surance	Lamb	34,5	34,5	37,5	40,0	41,5	42,0	42,5	42,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	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 9 Le Hatrey	Lamb	34,5	35,0	35,5	37,0	38,5	39,5	40,0	40,5	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	

Interprétations des résultats pour la période diurne :

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

Période nocturne

Echelle de risque utilisée :

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

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

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Secteur NE - Période nocturne

Vitesses de vent standardisées à Href=10m		3ms	4ms	5ms	6ms	7ms	8ms	9ms	10ms	Risque
Point 1 Rue de l'église	Lamb	31,0	31,5	35,5	39,0	39,5	39,5	40,0	40,0	PROBABLE
	E	2,5	2,5	4,5	6,0	4,5	4,0	4,0	4,0	
	D	0,0	0,0	0,5	3,0	1,5	1,0	1,0	1,0	
Point 2 Rue Basse	Lamb	36,0	36,0	38,5	41,0	42,0	42,5	43,0	43,0	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Rue Marcel Bregier	Lamb	29,5	30,0	34,5	39,0	40,0	40,0	40,5	40,5	TRES PROBABLE
	E	5,5	6,0	8,0	7,0	5,0	4,0	4,0	3,5	
	D	0,0	0,0	0,0	4,0	2,0	1,0	1,0	0,5	
Point 4 Les Prés du Moulin	Lamb	39,5	40,5	41,0	43,0	43,0	43,5	44,0	44,0	FAIBLE
	E	0,0	0,5	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 Les Prés des Côtes	Lamb	25,0	26,0	30,5	34,5	35,0	35,5	35,5	35,5	MODERE
	E	4,5	5,5	6,0	6,5	4,5	4,5	4,0	4,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	
Point 6 Jérusalem	Lamb	27,5	28,5	32,0	35,5	36,0	36,5	36,5	36,5	MODERE
	E	2,0	2,0	3,5	4,0	3,0	3,0	2,5	2,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 7 Moscou	Lamb	26,0	27,0	32,0	36,0	36,5	36,5	36,5	36,5	PROBABLE
	E	6,5	7,5	8,5	9,0	7,0	6,5	6,0	6,0	
	D	0,0	0,0	0,0	1,0	1,5	1,5	1,5	1,5	
Point 8 Surance	Lamb	22,5	24,5	34,5	40,0	41,5	41,5	41,5	41,5	FAIBLE
	E	2,5	2,0	0,5	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 9 Le Hatrey	Lamb	20,5	23,0	26,5	34,0	36,0	37,0	37,5	38,0	FAIBLE
	E	0,5	0,5	0,5	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	

Interprétations des résultats pour la période nocturne :

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

- Point n°1 : Rue de l'Eglise ;
- Point n°3 : Rue Marcel Bregier ;
- Point n°5 : Les Prés des Côtes ;
- Point n°6 : Jérusalem ;
- Point n°7 : Moscou.

Au point n°3, des dépassements des seuils réglementaires sont relevés pour des vitesses comprises entre 6 et 8 m/s. Ces dépassements sont de l'ordre de 0,5 à 4,0 dBA. Le risque acoustique sur ce point est considéré comme **très probable**.

Les points n°1 et n°7 présentent des dépassements des seuils réglementaires pour des vitesses comprises entre 5 et 10 m/s à H= 10m. Ces dépassements sont de l'ordre de 0,5 à 3,0 dBA. Le risque acoustique sur ces points est considéré comme **probable**.

Les points n°5 et n°6 présentent des dépassements des seuils réglementaires pour les vitesses de 6, 8, 9 et 10 m/s à H= 10m. Ces dépassements sont de l'ordre de 0,5 dBA. Le risque acoustique sur ces points est considéré comme **modéré**.

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

8.10. Résultats prévisionnels – Variante G114 – Niveaux résiduels en SO

Période diurne

Echelle de risque utilisée :

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

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

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Secteur SO - Période diurne

Vitesses de vent standardisées à Href=10m		3ms	4ms	5ms	6ms	7ms	8ms	9ms	10ms	Risque
Point 1 Rue de l'église	Lamb	38,5	39,5	41,5	44,5	46,0	47,5	48,5	49,0	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 2 Rue Basse	Lamb	41,0	42,0	43,5	44,5	46,0	46,5	47,0	47,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Rue Marcel Bregier	Lamb	38,0	40,5	43,0	45,5	46,0	46,0	46,0	46,0	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 Les Prés du Moulin	Lamb	41,0	42,5	44,5	46,5	48,0	48,5	48,5	48,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 Les Prés des Côtes	Lamb	39,0	40,0	42,0	43,0	44,0	45,0	45,5	46,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 6 Jérusalem	Lamb	34,0	36,5	38,5	42,0	44,0	44,5	45,0	45,0	FAIBLE
	E	0,5	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 7 Moscou	Lamb	38,0	39,0	41,0	42,5	43,5	44,0	44,5	45,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	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 8 Surance	Lamb	33,0	35,0	36,0	39,5	41,0	41,5	41,5	41,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	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 9 Le Hatrey	Lamb	32,0	36,0	37,0	38,0	39,5	40,5	41,0	41,0	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	

Interprétations des résultats pour la période diurne :

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

Période nocturne

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

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

Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Secteur NE - Période nocturne

Vitesses de vent standardisées à Href=10m		3ms	4ms	5ms	6ms	7ms	8ms	9ms	10ms	Risque
Point 1 Rue de l'église	Lamb	30,5	31,0	35,5	42,5	45,0	45,5	46,0	46,0	MODERE
	E	3,0	3,5	4,5	2,0	1,0	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 Rue Basse	Lamb	33,5	36,5	40,0	43,5	45,0	46,0	46,5	47,0	FAIBLE
	E	1,0	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 3 Rue Marcel Bregier	Lamb	29,0	30,0	34,5	42,0	44,0	44,5	45,0	45,5	FAIBLE
	E	6,5	6,0	8,0	2,5	1,5	1,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 Les Prés du Moulin	Lamb	39,5	40,0	43,0	45,0	46,5	47,0	47,5	47,5	FAIBLE
	E	0,5	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 Les Prés des Côtes	Lamb	25,0	26,5	31,0	41,0	43,0	43,5	44,0	44,0	FAIBLE
	E	5,5	4,5	5,0	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 6 Jérusalem	Lamb	25,0	28,5	34,0	42,0	45,0	45,5	45,5	45,5	FAIBLE
	E	4,5	2,0	2,0	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 7 Moscou	Lamb	26,0	27,0	32,0	40,5	42,5	43,0	43,5	43,5	FAIBLE
	E	7,5	6,0	7,0	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 8 Surance	Lamb	22,0	24,0	27,5	39,0	40,5	41,5	41,5	42,0	FAIBLE
	E	2,5	2,0	4,0	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 9 Le Hatrey	Lamb	19,5	21,5	30,0	36,0	39,5	40,0	40,5	40,5	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	

Interprétations des résultats pour la période nocturne :

Selon nos estimations et hypothèses retenues, des dépassements des seuils réglementaires nocturnes sont prévus sur une zone d'habitations : Point n°1 : Rue de l'Eglise.

Au point n°1, un dépassement des seuils réglementaires est relevé pour la vitesse de 5 m/s. Ce dépassement est de l'ordre de 0,5 dBA. Le risque acoustique sur ce point est considéré comme **modéré**.

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.

Variante N117

N117 – 2,4 MW – HH=91m avec serrations								
Vitesse de vent à H _{ref} =10 m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
L _{WA} en dBA – Pleine puissance	94,0	97,0	101,0	101,5	102,0	102,0	102,0	102,0
L _{WA} en dBA – Mode 1	94,0	97,0	100,5	101,0	101,5	101,5	101,5	101,5
L _{WA} en dBA – Mode 2	94,0	97,0	100,0	100,5	101,0	101,0	101,0	101,0
L _{WA} en dBA – Mode 3	94,0	97,0	99,5	100,0	100,5	100,5	100,5	100,5
L _{WA} en dBA – Mode 4	94,0	97,0	99,0	99,5	100,0	100,0	100,0	100,0
L _{WA} en dBA – Mode 5	94,0	96,0	96,7	97,4	98,0	98,0	98,0	98,0
L _{WA} en dBA – Mode 6	94,0	96,0	98,0	100,0	102,0	102,0	102,0	102,0
L _{WA} en dBA – Mode 7	93,0	94,0	95,0	100,5	102,0	102,0	102,0	102,0

Ces données sont issues du document n° F008_261_A13_EN_R01 du 30 septembre 2016, établi par la société NORDEX. Elles sont réalisées conformément aux normes IEC 61400-11. Ces mesures ont été réalisées pour des machines dont la puissance nominale est de 2,4 MW.

Variante V110

V110 – 2,0 MW – HH=95m avec serrations								
Vitesse de vent à H _{ref} =10 m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
L _{WA} en dBA – Pleine puissance	96,0	99,2	102,9	105,4	106,0	106,0	106,0	106,0
L _{WA} en dBA – Mode 1	96,0	99,2	102,7	103,7	103,8	103,8	103,8	103,8
L _{WA} en dBA – Mode 2	95,7	98,4	100,4	100,6	100,6	100,6	100,6	100,6
L _{WA} en dBA – Mode 3	93,6	96,0	98,4	99,7	100,7	100,7	101,3	103,0

Ces données sont issues du document n°0062-4194 V02 du 14 juillet 2017, établi par la société VESTAS. Elles sont conformes à la norme IEC 61400-11. Les mesures ont été réalisées pour des machines dont la puissance nominale est de 2,0 MW. Les données ont été recalculées à H_{ref}=10m par interpolation en considérant une hauteur de moyeu de 95m et une rugosité de sol de 0,05m.

Variante G114

G114 – 2,0 MW – HH=93m								
Vitesse de vent à H _{ref} =10 m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
L _{WA} en dBA – Pleine puissance	94,4	95,4	100,5	104,6	104,6	104,6	104,6	104,6
L _{WA} en dBA – Mode N1	94,4	95,4	100,5	103,6	103,6	103,6	103,6	103,6
L _{WA} en dBA – Mode N2	94,4	95,4	100,5	102,6	102,6	102,6	102,6	102,6
L _{WA} en dBA – Mode N3	94,4	95,4	100,5	101,6	101,6	101,6	101,6	101,6
L _{WA} en dBA – Mode N4	94,4	95,4	100,4	100,6	100,6	100,6	100,6	100,6
L _{WA} en dBA – Mode N5	94,4	95,4	99,6	99,6	99,6	99,6	99,6	99,6
L _{WA} en dBA – NRS A	94,4	94,4	99,0	103,2	104,6	104,6	104,6	104,6
L _{WA} en dBA – NRS B	94,4	94,4	98,1	102,4	104,6	104,6	104,6	104,6
L _{WA} en dBA – NRS C	94,4	94,4	97,1	101,4	104,6	104,6	104,6	104,6

Ces données sont issues des documents GD193033-en Rev1 du 17 juin 2015 et GD193034-en Rev3 du 18 décembre 2015, établis par la société GAMESA. Elles sont réalisées conformément aux normes IEC 61400-11. Ces mesures ont été réalisées pour des machines dont la puissance nominale est de 2,0 MW.

▪ Mise en œuvre du bridage

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

Ce plan de bridage est mis en œuvre grâce au logiciel de contrôle à distance de l'éolienne via le SCADA. A partir du moment où l'éolienne enregistrera, par l'anémomètre (vitesse du vent) et la girouette (direction du vent) situés en haut de la nacelle, des données de vent « sous contraintes » et en fonction des périodes horaires (diurne : 7h-22h ou nocturne 22h-7h), le mode de bridage programmé se mettra en œuvre.

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

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

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

9.2. Plan de fonctionnement - Période diurne – Toute variante

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

Interprétation des résultats

Quelle que soit la direction de vent et la variante étudiée, 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 certaines zones d'habitations environnant le site.

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

Les calculs entrepris tiennent compte d'une direction de vent spécifique, c'est pourquoi nous réalisons un plan d'optimisation du fonctionnement pour 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.

Plan de fonctionnement en période nocturne en direction Nord-Est [0° ; 90°] – N117

Les valeurs présentées précédemment étant calculées en conditions de vent favorable en chaque point de réception, la prise en compte d'une direction spécifique peut induire une variation des résultats suivant la direction de vent considérée. C'est ce qui explique la non nécessité de bridage à la vitesse de 6 m/s.

Plan d'arrêts et de bridages des machines en période nocturne - Optimisation 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
Eol n°1	Pleine puissance							
Eol n°2	Pleine puissance							
Eol n°3	Pleine puissance							
Eol n°4	Pleine puissance							
Eol n°5	Pleine puissance							
Eol n°6	Pleine puissance							
Eol n°7	Pleine puissance							
Eol n°8	Pleine puissance							

Plan de fonctionnement en période nocturne en direction Sud-Ouest [180° ; 270°] – N117

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

Plan de fonctionnement en période nocturne en direction Nord-Est [0° ; 90°] – V110

Plan d'arrêts et de bridages des machines en période nocturne - Optimisation 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
Eol n°1	Pleine puissance		Mode 2	Pleine puissance	Mode 3			Mode 2
Eol n°2	Pleine puissance	Mode 2			Mode 1	Mode 3		
Eol n°3	Pleine puissance	Mode 2	Pleine puissance					
Eol n°4	Pleine puissance	Mode 2			Mode 1	Mode 3		
Eol n°5	Pleine puissance		Mode 1					
Eol n°6	Pleine puissance		Mode 2	Pleine puissance	Mode 1	Pleine puissance		
Eol n°7	Pleine puissance		Mode 1	Pleine puissance				
Eol n°8	Pleine puissance		Mode 1	Pleine puissance				

Plan de fonctionnement en période nocturne en direction Sud-Ouest [180° ; 270°] – V110

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

Plan de fonctionnement en période nocturne en direction Nord-Est [0° ; 90°] – G114

Plan d'arrêts et de bridages des machines en période nocturne - Optimisation 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
Eol n°1	Pleine puissance				Mode N2	Mode N3		
Eol n°2	Pleine puissance		Mode N4	Mode N1			Mode N2	
Eol n°3	Pleine puissance							
Eol n°4	Pleine puissance		Mode N3	Pleine puissance	Mode N1			
Eol n°5	Pleine puissance		Mode N1	Pleine puissance			Mode N1	
Eol n°6	Pleine puissance		Mode N2	Pleine puissance				
Eol n°7	Pleine puissance		Mode N3	Pleine puissance				
Eol n°8	Pleine puissance		Mode N1	Pleine puissance				

Plan de fonctionnement en période nocturne en direction Sud-Ouest [180° ; 270°] – G114

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

9.4. Evaluation de l'impact sonore en période nocturne après optimisation – Secteur Nord-Est

Période nocturne – Niveaux sonores après optimisation – Direction Nord-Est – V110 :

Résultats après optimisation - Secteur NE - Période nocturne										
Vitesses de vent standardisées à Href=10m		3ms	4ms	5ms	6ms	7ms	8ms	9ms	10ms	Risque
Point 1 Rue de l'église	Lamb	31,5	33,5	35,0	36,0	38,0	38,5	38,0	38,0	FAIBLE
	E	3,0	4,5	4,0	3,0	3,0	3,0	2,0	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 Rue Basse	Lamb	36,0	36,5	38,5	40,0	41,5	42,0	42,5	42,5	FAIBLE
	E	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Rue Marcel Bregier	Lamb	29,5	32,0	34,5	35,0	38,0	38,5	38,5	39,0	FAIBLE
	E	5,5	8,0	8,0	3,0	3,0	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 Les Prés du Moulin	Lamb	40,0	40,5	41,0	42,0	43,0	43,5	44,0	44,0	FAIBLE
	E	0,5	0,5	1,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 Les Prés des Côtes	Lamb	26,0	28,5	31,5	33,0	35,0	35,0	35,0	35,0	FAIBLE
	E	5,5	8,0	7,0	5,0	4,5	4,0	3,5	3,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 6 Jérusalem	Lamb	28,0	30,0	31,5	34,5	35,5	36,0	36,0	36,0	FAIBLE
	E	2,5	3,5	3,0	3,0	2,5	2,5	2,0	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 7 Moscou	Lamb	27,0	30,0	31,5	34,5	35,0	35,0	35,0	35,0	FAIBLE
	E	7,5	10,5	8,0	7,5	5,5	5,0	4,5	4,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 8 Surance	Lamb	22,5	25,5	34,5	39,5	41,5	41,5	41,5	41,5	FAIBLE
	E	2,5	3,0	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 9 Le Hatrey	Lamb	20,0	22,5	26,0	33,5	36,0	37,0	37,5	38,0	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	

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.

Période nocturne – Niveaux sonores après optimisation – Direction Nord-Est – G114 :

Résultats après optimisation - Secteur NE - Période nocturne										
Vitesses de vent standardisées à Href=10m		3ms	4ms	5ms	6ms	7ms	8ms	9ms	10ms	Risque
Point 1 Rue de l'église	Lamb	31,0	31,5	35,0	36,0	38,0	38,5	37,5	37,5	FAIBLE
	E	2,5	2,5	4,0	3,0	3,0	3,0	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 Rue Basse	Lamb	36,0	36,0	38,0	39,5	41,0	41,5	42,0	42,0	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 3 Rue Marcel Bregier	Lamb	28,5	29,0	33,5	35,0	37,5	38,0	38,0	38,5	FAIBLE
	E	4,5	5,0	7,0	3,0	2,5	2,0	1,5	1,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 Les Prés du Moulin	Lamb	39,5	40,0	40,5	42,0	43,0	43,5	43,5	43,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 5 Les Prés des Côtes	Lamb	25,0	26,0	30,5	33,0	35,0	35,0	35,0	35,0	FAIBLE
	E	4,5	5,5	6,0	5,0	4,5	4,0	3,5	3,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 6 Jérusalem	Lamb	27,5	28,5	32,0	34,5	36,0	36,0	36,0	36,0	FAIBLE
	E	2,0	2,0	3,5	3,0	3,0	2,5	2,0	2,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 7 Moscou	Lamb	26,0	27,0	32,0	34,5	35,0	35,0	35,0	35,0	FAIBLE
	E	6,5	7,5	8,5	7,5	5,5	5,0	4,5	4,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 8 Surance	Lamb	22,0	24,0	34,5	39,5	41,5	41,5	41,5	41,5	FAIBLE
	E	2,0	1,5	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 9 Le Hatrey	Lamb	20,0	22,5	26,0	33,5	36,0	37,0	37,5	38,0	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	

Interprétation des résultats

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

9.5. Evaluation de l'impact sonore en période nocturne après optimisation – Secteur Sud-Ouest

Période nocturne – Niveaux sonores après optimisation – Direction Sud-Ouest – V110 :

Résultats après optimisation - Secteur SO - Période nocturne										
Vitesses de vent standardisées à Href=10m		3ms	4ms	5ms	6ms	7ms	8ms	9ms	10ms	Risque
Point 1 Rue de l'église	Lamb	31,0	33,0	35,0	42,5	45,0	46,0	46,0	46,0	FAIBLE
	E	3,5	5,5	4,0	2,0	1,0	1,0	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 2 Rue Basse	Lamb	33,5	37,0	40,0	43,5	45,0	46,0	46,5	47,0	FAIBLE
	E	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 3 Rue Marcel Bregier	Lamb	29,5	32,5	35,0	42,0	44,0	45,0	45,0	45,5	FAIBLE
	E	7,0	8,5	8,5	2,5	1,5	1,5	1,0	1,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point 4 Les Prés du Moulin	Lamb	39,5	40,0	43,0	45,0	46,5	47,0	47,5	47,5	FAIBLE
	E	0,5	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 Les Prés des Côtes	Lamb	23,5	26,5	29,0	40,0	42,5	43,0	43,5	43,5	FAIBLE
	E	4,0	4,5	3,0	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 Jérusalem	Lamb	24,5	29,0	33,0	41,5	44,5	45,0	45,5	45,5	FAIBLE
	E	4,0	2,5	1,0	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 Moscou	Lamb	26,0	29,5	32,0	40,0	42,0	42,5	43,5	43,5	FAIBLE
	E	7,5	8,5	7,0	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 8 Surance	Lamb	20,5	23,0	25,0	38,5	40,0	41,0	41,5	42,0	FAIBLE
	E	1,0	1,0	1,5	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 9 Le Hatrey	Lamb	20,0	22,0	30,0	36,0	39,5	40,0	40,5	40,5	FAIBLE
	E	1,0	1,0	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	

Interprétation des résultats

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

10. NIVEAUX DE BRUIT SUR LE PERIMETRE DE L'INSTALLATION

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

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

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

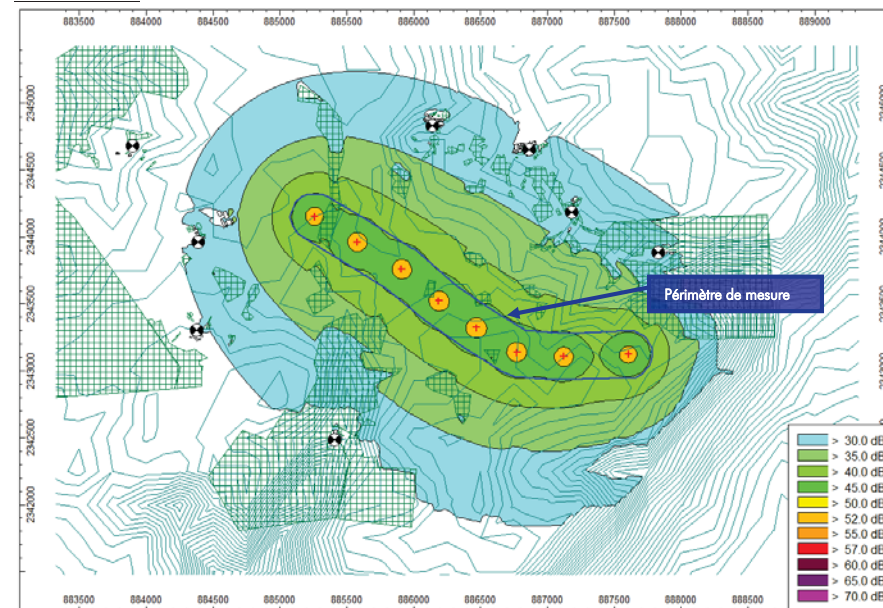
$$\text{soit } R = 1,2 \times (91 + 58,5) = 179,4 \text{ mètres (N117)}$$

$$R = 1,2 \times (95 + 55) = 180 \text{ mètres (V110)}$$

$$R = 1,2 \times (93 + 57) = 180 \text{ mètres (G114)}$$

Des simulations numériques ont permis une estimation du niveau de bruit généré dans l'environnement proche des éoliennes et permettent de comparer aux seuils réglementaires fixés sur le périmètre de mesure (considérant une distance de 180m avec chaque éolienne). Ce calcul est entrepris sur la plage de fonction jugée la plus critique (à pleine puissance de la machine), correspondant en l'occurrence à une vitesse de vent de 8 m/s. La cartographie des répartitions de niveaux sonores présentées ci-dessous est réalisée à 2m du sol. Le périmètre de mesure est indiqué à l'aide du polygone bleu.

Variante N117



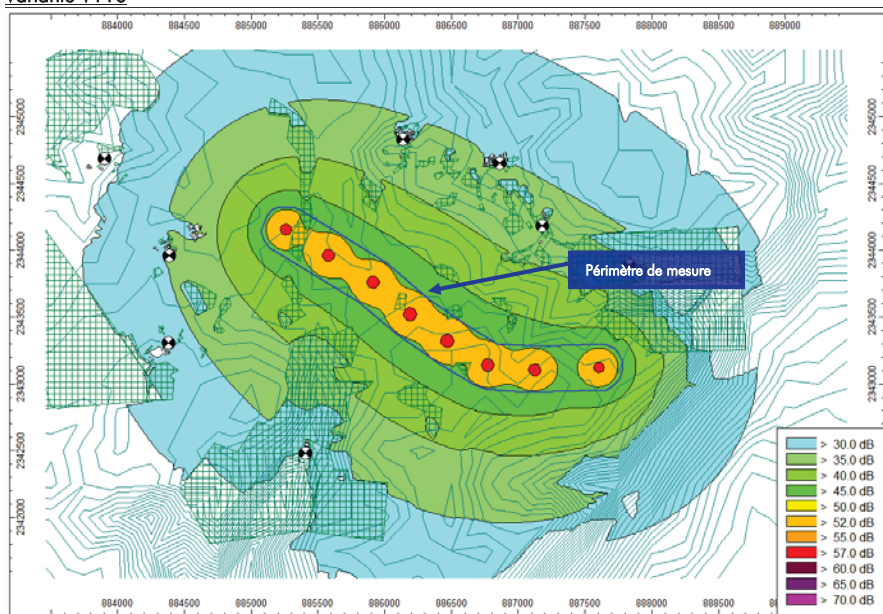
Carte sonore prévisionnelle des niveaux de bruit en limites de propriété du parc éolien

Commentaires :

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

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

Variante V110



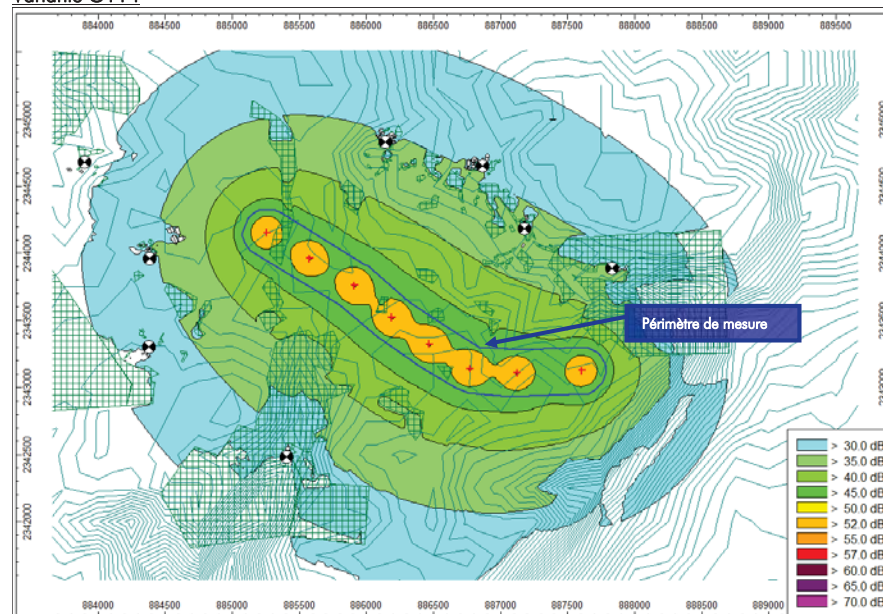
Carte sonore prévisionnelle des niveaux de bruit en limites de propriété du parc éolien

Commentaires :

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

En effet les niveaux sont globalement estimés à 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.

Variante G114



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

Commentaires :

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

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

11. TONALITE MARQUEE

Variante N117 – 2,4MW – 91m avec serrations

Une analyse du critère de tonalité est effectuée à partir des documents fournis par la société NORDEX pour les machines de type N117 – 2,4MW – 91m avec serrations, référencé F008_261_A17_EN_R00 daté du 5 août 2016. Cette analyse est réalisée pour les vitesses de vent de 3 à 10 m/s (à Href=10m) et permet d'étudier les composantes fréquentielles des émissions sonores de machines et ainsi de les comparer aux critères réglementaires jugeant de la présence ou non d'un bruit à tonalité marquée.

Classe de vitesse de vent standardisée		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	--	100,1		103,1		106,0		107,1	
40	--	98,9		101,9		105,0		107,3	
50	10	100,9	NON	103,9	NON	105,5	NON	106,8	NON
63	10	100,7	NON	103,7	NON	105,6	NON	105,9	NON
80	10	95,9	NON	98,9	NON	102,3	NON	104,9	NON
100	10	95,9	NON	98,9	NON	99,4	NON	101,1	NON
125	10	91,5	NON	94,5	NON	101,7	NON	102,4	NON
160	10	90,8	NON	93,8	NON	97,0	NON	97,9	NON
200	10	90,2	NON	93,2	NON	94,6	NON	95,9	NON
250	10	86,7	NON	89,7	NON	95,8	NON	97,0	NON
315	10	86,1	NON	89,1	NON	92,4	NON	93,1	NON
400	5	85,5	NON	88,5	NON	91,7	NON	93,3	NON
500	5	82,6	NON	85,6	NON	89,8	NON	91,1	NON
630	5	82,6	NON	85,6	NON	90,2	NON	90,9	NON
800	5	81,6	NON	84,6	NON	89,4	NON	90,1	NON
1000	5	83,8	NON	86,8	NON	90,7	NON	90,5	NON
1250	5	83,8	NON	86,8	NON	90,3	NON	91,2	NON
1600	5	81,8	NON	84,8	NON	89,4	NON	91,4	NON
2000	5	82,5	NON	85,5	NON	90,5	NON	90,0	NON
2500	5	82,9	NON	85,9	NON	90,2	NON	89,9	NON
3150	5	80,8	NON	83,8	NON	89,2	NON	87,9	NON
4000	5	81,2	NON	84,2	NON	85,7	NON	85,4	NON
5000	5	78,6	NON	81,6	NON	81,7	NON	81,8	NON
6300	5	71,5	NON	74,5	NON	75,8	NON	76,5	NON
8000	5	61,5	Données insuffisantes	64,5	Données insuffisantes	70,7	Données insuffisantes	70,9	Données insuffisantes
10000	--	55,1		58,1		60,5		61,7	
12500	--	ND*		ND*		ND*		ND*	

* ND: Non disponible

Classe de vitesse de vent standardisée		7 m/s		8 m/s		9 m/s		10 m/s	
f (Hz)	Limite ICPE (dB)	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE
31,5	--	107,4		108,5		107,4		109,8	
40	--	108,1		108,4		108,2		109,0	
50	10	106,3	NON	108,0	NON	106,3	NON	107,5	NON
63	10	106,6	NON	106,6	NON	106,1	NON	106,8	NON
80	10	105,6	NON	104,9	NON	105,5	NON	105,8	NON
100	10	102,8	NON	103,3	NON	102,9	NON	103,0	NON
125	10	105,4	NON	106,0	NON	105,7	NON	106,1	NON
160	10	98,8	NON	99,8	NON	99,7	NON	99,3	NON
200	10	96,8	NON	97,2	NON	97,5	NON	97,3	NON
250	10	98,8	NON	99,7	NON	99,0	NON	99,7	NON
315	10	93,7	NON	93,8	NON	94,3	NON	94,2	NON
400	5	93,2	NON	92,5	NON	93,5	NON	93,7	NON
500	5	91,2	NON	90,7	NON	90,8	NON	91,0	NON
630	5	91,3	NON	90,7	NON	91,2	NON	91,3	NON
800	5	90,7	NON	90,1	NON	90,9	NON	90,5	NON
1000	5	92,1	NON	90,6	NON	92,5	NON	92,0	NON
1250	5	91,3	NON	90,2	NON	91,5	NON	91,6	NON
1600	5	91,4	NON	92,0	NON	91,3	NON	91,6	NON
2000	5	89,6	NON	90,1	NON	89,3	NON	89,5	NON
2500	5	89,6	NON	89,9	NON	89,1	NON	88,8	NON
3150	5	88,0	NON	89,6	NON	88,0	NON	86,8	NON
4000	5	85,9	NON	85,4	NON	84,2	NON	83,6	NON
5000	5	82,0	NON	80,0	NON	78,2	NON	78,3	NON
6300	5	75,6	NON	74,4	NON	72,1	NON	72,7	NON
8000	5	69,9	Données insuffisantes	68,2	Données insuffisantes	66,6	Données insuffisantes	69,0	Données insuffisantes
10000	--	63,4		64,1		62,9		66,3	
12500	--	ND*		ND*		ND*		ND*	

* ND: Non disponible

Analyse des résultats :

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

Le risque de non-respect du critère réglementaire est jugé faible.

Variante V110 – 2,0MW avec serrations

Une analyse du critère de tonalité est effectuée à partir des documents fournis par la société VESTAS pour les machines de type V110 – 2,0MW avec serrations, référencé 0051-2907_04 daté du 28 avril 2016. Cette analyse est réalisée pour les vitesses de vent de 4 à 11 m/s (à HH) et permet d'étudier les composantes fréquentielles des émissions sonores de machines et ainsi de les comparer aux critères réglementaires jugeant de la présence ou non d'un bruit à tonalité marquée.

Classe de vitesse de vent HH		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s	
f (Hz)	Limite ICPE (dB)	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE
31,5	--	97,4		97,2		102,6		103,9	
40	--	97,3		96,9		102,2		103,4	
50	10	97,9	NON	97,9	NON	102,9	NON	104,3	NON
63	10	99,4	NON	98,9	NON	102,9	NON	103,7	NON
80	10	97,6	NON	97,5	NON	101,3	NON	102,3	NON
100	10	95,7	NON	96,7	NON	100,9	NON	102,6	NON
125	10	94,3	NON	95,1	NON	99,2	NON	100,8	NON
160	10	94,3	NON	95,6	NON	98,8	NON	100,4	NON
200	10	93,1	NON	94,8	NON	97,8	NON	99,6	NON
250	10	92,0	NON	93,6	NON	96,8	NON	98,6	NON
315	10	92,3	NON	93,9	NON	96,6	NON	98,3	NON
400	5	90,6	NON	92,4	NON	95,0	NON	96,8	NON
500	5	88,8	NON	90,0	NON	93,5	NON	95,1	NON
630	5	86,5	NON	87,9	NON	91,6	NON	93,4	NON
800	5	83,6	NON	84,4	NON	89,1	NON	90,8	NON
1000	5	82,9	NON	83,6	NON	88,5	NON	90,1	NON
1250	5	83,6	NON	84,0	NON	88,8	NON	90,3	NON
1600	5	84,2	NON	85,3	NON	89,3	NON	90,9	NON
2000	5	81,7	NON	82,1	NON	86,9	NON	88,5	NON
2500	5	81,9	NON	82,2	NON	86,8	NON	88,2	NON
3150	5	80,9	NON	81,2	NON	85,7	NON	87,1	NON
4000	5	79,5	NON	79,9	NON	84,2	NON	85,6	NON
5000	5	76,0	NON	76,5	NON	80,6	NON	82,1	NON
6300	5	69,5	NON	70,1	NON	74,6	NON	76,2	NON
8000	5	62,6	Données insuffisantes	63,4	Données insuffisantes	67,7	Données insuffisantes	69,3	Données insuffisantes
10000	--	58,6		59,5		62,5		63,8	
12500	--	ND*		ND*		ND*		ND*	

* ND: Non disponible

Classe de vitesse de vent HH		8 m/s		9 m/s		10 m/s		11 m/s	
f (Hz)	Limite ICPE (dB)	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE
31,5	--	106,8		109,3		110,3		111,1	
40	--	106,3		108,8		110,0		111,0	
50	10	107,1	NON	109,4	NON	110,3	NON	111,0	NON
63	10	105,8	NON	107,9	NON	108,8	NON	109,6	NON
80	10	104,4	NON	106,3	NON	106,9	NON	107,5	NON
100	10	105,0	NON	106,6	NON	106,5	NON	106,4	NON
125	10	103,1	NON	104,7	NON	104,7	NON	104,8	NON
160	10	102,4	NON	103,5	NON	103,0	NON	102,7	NON
200	10	101,4	NON	102,3	NON	101,4	NON	100,8	NON
250	10	100,5	NON	101,5	NON	100,7	NON	100,2	NON
315	10	100,0	NON	100,8	NON	99,9	NON	99,3	NON
400	5	98,5	NON	99,1	NON	98,1	NON	97,3	NON
500	5	97,2	NON	98,4	NON	97,9	NON	97,6	NON
630	5	95,7	NON	97,0	NON	96,5	NON	96,2	NON
800	5	93,5	NON	95,4	NON	95,7	NON	95,9	NON
1000	5	92,8	NON	94,9	NON	95,2	NON	95,4	NON
1250	5	93,0	NON	95,0	NON	95,5	NON	95,9	NON
1600	5	93,2	NON	94,7	NON	94,5	NON	94,4	NON
2000	5	91,1	NON	93,2	NON	93,7	NON	94,1	NON
2500	5	90,7	NON	92,7	NON	93,2	NON	93,6	NON
3150	5	89,5	NON	91,4	NON	91,9	NON	92,2	NON
4000	5	88,0	NON	89,9	NON	90,3	NON	90,6	NON
5000	5	84,4	NON	86,2	NON	86,5	NON	86,7	NON
6300	5	78,6	NON	80,5	NON	80,7	NON	80,9	NON
8000	5	71,7	Données insuffisantes	73,4	Données insuffisantes	73,4	Données insuffisantes	73,4	Données insuffisantes
10000	--	65,6		66,8		66,6		66,5	
12500	--	ND*		ND*		ND*		ND*	

* ND: Non disponible

Analyse des résultats :

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

Le risque de non-respect du critère réglementaire est jugé faible.

Variante G114 – 2,0MW

Une analyse du critère de tonalité est effectuée à partir des documents fournis par la société GAMESA pour les machines de type G114 – 2,0MW, référencé GD187261-en-R2 daté du 28 avril 2015. Cette analyse est réalisée pour un niveau de puissance acoustique de 100,0 dBA 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.

f (Hz)	Limite ICPE (dB)	100,0 dBA	
		Lw (dB)	TONALITE
31,5	--	102,8	
40	--	101,1	
50	10	99,7	NON
63	10	98,6	NON
80	10	97,6	NON
100	10	96,8	NON
125	10	96,1	NON
160	10	95,6	NON
200	10	95,1	NON
250	10	94,7	NON
315	10	94,4	NON
400	5	93,9	NON
500	5	93,2	NON
630	5	92,5	NON
800	5	91,5	NON
1000	5	90,4	NON
1250	5	89,2	NON
1600	5	87,9	NON
2000	5	86,4	NON
2500	5	84,6	NON
3150	5	82,5	NON
4000	5	79,8	NON
5000	5	76,8	NON
6300	5	73,3	NON
8000	5	69,2	NON
10000	--	64,4	
12500	--	58,9	

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.

12. CONCLUSION

A partir de l'analyse des niveaux résiduels mesurés et de l'estimation de l'impact sonore, une évaluation des dépassements prévisionnels liés à l'implantation de 8 éoliennes sur la commune de Gruey-lès-Surance (88) a été entreprise. Plusieurs variantes de machines ont été étudiées :

- Nordex N117 – 2,4MW – 91m de hauteur de moyeu, avec serrations sur les pales ;
- Vestas V110 – 2,0MW – 95m de hauteur de moyeu, avec serrations sur les pales ;
- Gamesa G114 – 2,0MW – 93m de hauteur de moyeu.

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 :

Secteur Nord-Est :

- faible en période diurne et faible à probable en période nocturne (N117) ;
- faible en période diurne et faible à très probable en période nocturne (V110) ;
- faible en période diurne et faible à très probable en période nocturne (G114).

Secteur Sud-Ouest :

- faible en période diurne et faible en période nocturne (N117) ;
- faible en période diurne et faible à probable en période nocturne (V110) ;
- faible en période diurne et faible à modéré en période nocturne (G114).

Des plans d'optimisation du fonctionnement du parc ont par conséquent été élaborés, pour les deux directions dominantes (Nord-Est et Sud-Ouest) et pour chaque classe de vitesse de vent.

Ces plans de fonctionnement, comprenant le bridage d'une ou plusieurs machines selon la vitesse de vent, permettent d'envisager l'implantation d'un parc éolien satisfaisant les seuils réglementaires.

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

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

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

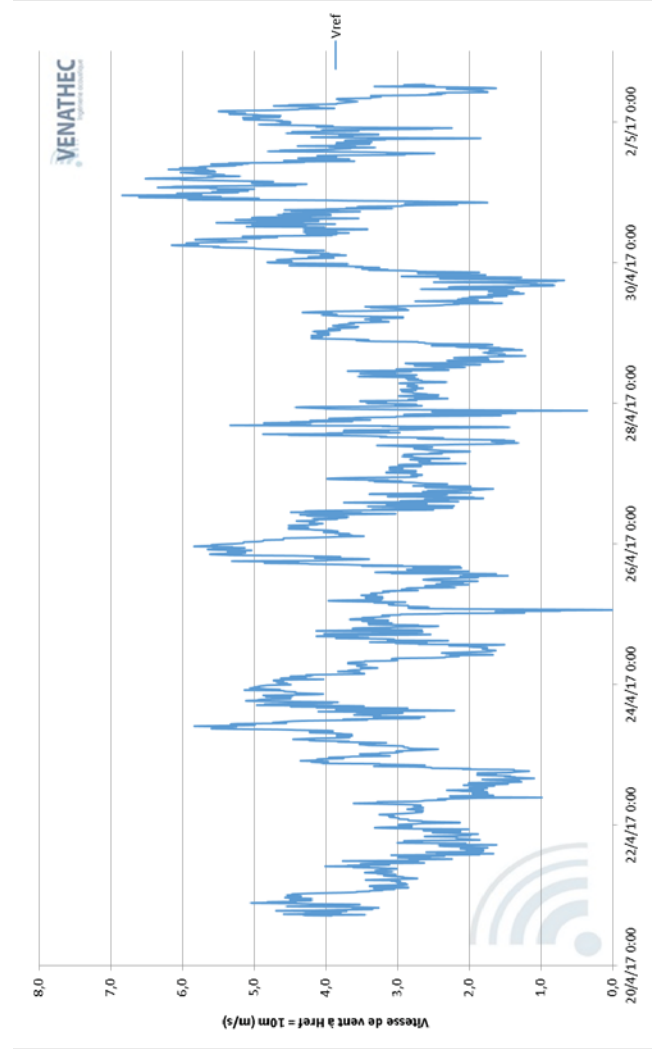
Ces mesures devront être réalisées selon la norme de mesurage NFS 31-114 « Acoustique - Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne », et pour les deux directions de vent dominantes du site.

13. ANNEXES

ANNEXE A : CONDITIONS METEOROLOGIQUES RENCONTREES SUR SITE	102
ANNEXE B : CARACTERISTIQUES DES EOLIENNES	103
ANNEXE C : APPAREILS DE MESURE	118
ANNEXE D : CHOIX DES PARAMETRES RETENUS	119
ANNEXE E : EVOLUTION TEMPORELLE DES LAEQ	120
ANNEXE F : INCERTITUDE DE MESURAGE	123
ANNEXE G : ARRÊTE DU 26 AOÛT 2011	125

ANNEXE A : CONDITIONS METEOROLOGIQUES RENCONTREES SUR SITE

Données de vent durant la période du 20 avril au 2 mai 2017 sur le site de Gruery-lès-Surance (Hauteur du mât météorologique Href= 10m)



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

Lambert II étendu		
Description	X	Y
E1	885259	2344155
E2	885577	2343962
E3	885910	2343760
E4	886188	2343523
E5	886468	2343324
E6	886772	2343139
E7	887122	2343108
E8	887605	2343125

Données acoustiques des éoliennes de type N117 de chez NORDEX

Noise level Standard mode

**Noise level - Nordex N117/2400 Serrated Trailing Edge****Standard mode**

Standardized wind speed v _{S(10m)} [m/s]	Apparent sound power level					
	hub height 91 m		hub height 120 m		hub height 141 m	
	LWA [dB(A)]	v _H [m/s]	LWA [dB(A)]	v _H [m/s]	LWA [dB(A)]	v _H [m/s]
3.0	94.0	4.3	94.2	4.4	94.3	4.5
4.0	97.0	5.7	97.8	5.9	98.2	6.0
5.0	101.0	7.1	101.1	7.3	101.1	7.5
6.0	101.5	8.5	101.6	8.8	101.7	9.0
7.0	102.0	9.9	102.0	10.3	102.0	10.5
8.0	102.0	11.3	102.0	11.8	102.0	12.0
9.0	102.0	12.8	102.0	13.2	102.0	13.5
10.0	102.0	14.2	102.0	14.7	102.0	15.0
11.0	102.0	15.6	102.0	16.2	102.0	16.5
12.0	102.0	17.0	102.0	17.6	102.0	18.0

Noise level Sound optimized mode - Mode 1



Noise level - Nordex N117/2400 Serrated Trailing Edge

Sound optimized mode - Mode 1

Standardized wind speed $V_{S(10m)}$ [m/s]	Apparent sound power level					
	hub height 91 m		hub height 120 m		hub height 141 m	
	LWA [dB(A)]	v_H [m/s]	LWA [dB(A)]	v_H [m/s]	LWA [dB(A)]	v_H [m/s]
3.0	94.0	4.3	94.2	4.4	94.3	4.5
4.0	97.0	5.7	97.8	5.9	98.2	6.0
5.0	100.5	7.1	100.6	7.3	100.6	7.5
6.0	101.0	8.5	101.1	8.8	101.2	9.0
7.0	101.5	9.9	101.5	10.3	101.5	10.5
8.0	101.5	11.3	101.5	11.8	101.5	12.0
9.0	101.5	12.8	101.5	13.2	101.5	13.5
10.0	101.5	14.2	101.5	14.7	101.5	15.0
11.0	101.5	15.6	101.5	16.2	101.5	16.5
12.0	101.5	17.0	101.5	17.6	101.5	18.0

F008_261_A13_EN

Revision 01, 2016-09-30

11/65

Noise level Sound optimized mode - Mode 2



Noise level - Nordex N117/2400 Serrated Trailing Edge

Sound optimized mode - Mode 2

Standardized wind speed $V_{S(10m)}$ [m/s]	Apparent sound power level					
	hub height 91 m		hub height 120 m		hub height 141 m	
	LWA [dB(A)]	v_H [m/s]	LWA [dB(A)]	v_H [m/s]	LWA [dB(A)]	v_H [m/s]
3.0	94.0	4.3	94.2	4.4	94.3	4.5
4.0	97.0	5.7	97.8	5.9	98.2	6.0
5.0	100.0	7.1	100.1	7.3	100.2	7.5
6.0	100.5	8.5	100.6	8.8	100.7	9.0
7.0	101.0	9.9	101.0	10.3	101.0	10.5
8.0	101.0	11.3	101.0	11.8	101.0	12.0
9.0	101.0	12.8	101.0	13.2	101.0	13.5
10.0	101.0	14.2	101.0	14.7	101.0	15.0
11.0	101.0	15.6	101.0	16.2	101.0	16.5
12.0	101.0	17.0	101.0	17.6	101.0	18.0

F008_261_A13_EN

Revision 01, 2016-09-30

19/65

Noise level Sound optimized mode - Mode 3



Noise level - Nordex N117/2400 Serrated Trailing Edge

Sound optimized mode - Mode 3

Standardized wind speed $V_{S(10m)}$ [m/s]	Apparent sound power level					
	hub height 91 m		hub height 120 m		hub height 141 m	
	LWA [dB(A)]	v_H [m/s]	LWA [dB(A)]	v_H [m/s]	LWA [dB(A)]	v_H [m/s]
3.0	94.0	4.3	94.2	4.4	94.3	4.5
4.0	97.0	5.7	97.8	5.9	98.2	6.0
5.0	99.5	7.1	99.6	7.3	99.6	7.5
6.0	100.0	8.5	100.1	8.8	100.2	9.0
7.0	100.5	9.9	100.5	10.3	100.5	10.5
8.0	100.5	11.3	100.5	11.8	100.5	12.0
9.0	100.5	12.8	100.5	13.2	100.5	13.5
10.0	100.5	14.2	100.5	14.7	100.5	15.0
11.0	100.5	15.6	100.5	16.2	100.5	16.5
12.0	100.5	17.0	100.5	17.6	100.5	18.0

F008_261_A13_EN

Revision 01, 2016-09-30

27/65

Noise level Sound optimized mode - Mode 4



Noise level - Nordex N117/2400 Serrated Trailing Edge

Sound optimized mode - Mode 4

Standardized wind speed $V_{S(10m)}$ [m/s]	Apparent sound power level					
	hub height 91 m		hub height 120 m		hub height 141 m	
	LWA [dB(A)]	v_H [m/s]	LWA [dB(A)]	v_H [m/s]	LWA [dB(A)]	v_H [m/s]
3.0	94.0	4.3	94.2	4.4	94.3	4.5
4.0	97.0	5.7	97.8	5.9	98.2	6.0
5.0	99.0	7.1	99.1	7.3	99.2	7.5
6.0	99.5	8.5	99.6	8.8	99.7	9.0
7.0	100.0	9.9	100.0	10.3	100.0	10.5
8.0	100.0	11.3	100.0	11.8	100.0	12.0
9.0	100.0	12.8	100.0	13.2	100.0	13.5
10.0	100.0	14.2	100.0	14.7	100.0	15.0
11.0	100.0	15.6	100.0	16.2	100.0	16.5
12.0	100.0	17.0	100.0	17.6	100.0	18.0

F008_261_A13_EN

Revision 01, 2016-09-30

35/65

Noise level Sound optimized mode - Mode 5



Noise level - Nordex N117/2400 Serrated Trailing Edge

Sound optimized mode - Mode 5

Standardized wind speed V _{S(10m)} [m/s]	Apparent sound power level					
	hub height 91 m		hub height 120 m		hub height 141 m	
	L _{WA} [dB(A)]	V _H [m/s]	L _{WA} [dB(A)]	V _H [m/s]	L _{WA} [dB(A)]	V _H [m/s]
3.0	94.0	4.3	94.1	4.4	94.2	4.5
4.0	96.0	5.7	96.1	5.9	96.1	6.0
5.0	96.7	7.1	96.8	7.3	96.8	7.5
6.0	97.4	8.5	97.5	8.8	97.6	9.0
7.0	98.0	9.9	98.0	10.3	98.0	10.5
8.0	98.0	11.3	98.0	11.8	98.0	12.0
9.0	98.0	12.8	98.0	13.2	98.0	13.5
10.0	98.0	14.2	98.0	14.7	98.0	15.0
11.0	98.0	15.6	98.0	16.2	98.0	16.5
12.0	98.0	17.0	98.0	17.6	98.0	18.0

F008_261_A13_EN

Revision 01, 2016-09-30

43/65

Noise level Sound optimized mode - Mode 6



Noise level - Nordex N117/2400 Serrated Trailing Edge

Sound optimized mode - Mode 6

Standardized wind speed V _{S(10m)} [m/s]	Apparent sound power level					
	hub height 91 m		hub height 120 m		hub height 141 m	
	L _{WA} [dB(A)]	V _H [m/s]	L _{WA} [dB(A)]	V _H [m/s]	L _{WA} [dB(A)]	V _H [m/s]
3.0	94.0	4.3	94.2	4.4	94.3	4.5
4.0	96.0	5.7	96.2	5.9	96.4	6.0
5.0	98.0	7.1	98.4	7.3	98.6	7.5
6.0	100.0	8.5	100.6	8.8	100.9	9.0
7.0	102.0	9.9	102.0	10.3	102.0	10.5
8.0	102.0	11.3	102.0	11.8	102.0	12.0
9.0	102.0	12.8	102.0	13.2	102.0	13.5
10.0	102.0	14.2	102.0	14.7	102.0	15.0
11.0	102.0	15.6	102.0	16.2	102.0	16.5
12.0	102.0	17.0	102.0	17.6	102.0	18.0

F008_261_A13_EN

Revision 01, 2016-09-30

51/65

Noise level Sound optimized mode - Mode 7



Noise level - Nordex N117/2400 Serrated Trailing Edge

Sound optimized mode - Mode 7

Standardized wind speed Vs(10m) [m/s]	Apparent sound power level					
	hub height 91 m		hub height 120 m		hub height 141 m	
	LWA [dB(A)]	VH [m/s]	LWA [dB(A)]	VH [m/s]	LWA [dB(A)]	VH [m/s]
3.0	93.0	4.3	93.1	4.4	93.1	4.5
4.0	94.0	5.7	94.1	5.9	94.2	6.0
5.0	95.0	7.1	95.2	7.3	95.3	7.5
6.0	100.5	8.5	101.0	8.8	101.3	9.0
7.0	102.0	9.9	102.0	10.3	102.0	10.5
8.0	102.0	11.3	102.0	11.8	102.0	12.0
9.0	102.0	12.8	102.0	13.2	102.0	13.5
10.0	102.0	14.2	102.0	14.7	102.0	15.0
11.0	102.0	15.6	102.0	16.2	102.0	16.5
12.0	102.0	17.0	102.0	17.6	102.0	18.0

F008_261_A13_EN

Revision 01, 2016-09-30

59/65

Données acoustiques des éoliennes de type V110 de chez VESTAS

0062-4194_V02 - V110-2.0 MW 50_60Hz Performance specification.pdf, downloaded from VCP by Montagne, Louis on Tue Jul 18 00:46:32 CEST 2017

RESTRICTED

Document no.: 0062-4194 V02
Document owner: Platform Management
Type: T05 - General Description

Performance specification
V110-2.0 MW, Performance

Date: 14 July 2017
Restricted
Page 14 of 18

Sound Power Level at Hub Height – Mode 0		
Measurement standard:	IEC 61400-11 3 rd edition, 2012	
Max. turbulence at 10 meter height:	16%	
Inflow angle (vertical):	0 ±2°	
Air density:	1.225 kg/m ³	
Wind Shear:	0.0-0.4 (10 minute average)	
Wind Speed at Hub Height [m/s]	dBA (Standard blade)	dBA (with optional STE ¹)
3.0	95.3	95.3
4.0	96.1	95.8
5.0	97.5	96.9
6.0	101.7	100.7
7.0	103.6	102.3
8.0	106.1	104.5
9.0	107.6	106.0
10.0	107.6	106.0
11.0	107.6	106.0
12.0	107.6	106.0
13.0	107.6	106.0
14.0	107.6	106.0
15.0	107.6	106.0
16.0	107.6	106.0
17.0	107.6	106.0
18.0	107.6	106.0
19.0	107.6	106.0
20.0	107.6	106.0
21.0	107.6	106.0
22.0	107.6	106.0

Table 3-11 - Sound power level at hub height: V110-2.0 MW, mode 0

¹ Serrated Trailing Edge is an optional aero add-on for V110 blades

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



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0062-4194 VER 02

T05 0062-4194 Ver 02 - Approved - Exported from DMS: 2017-07-17 by SASOU

0062-4104_V02 - V110-2.0 MW 50_60Hz Performance specification.pdf, downloaded from VCP by Montagne, Louis on Tue Jul 18 00:46:32 CEST 2017

Document no.: 0062-4194 V02
 Document owner: Platform Management
 Type: T05 – General Description

RESTRICTED
 Performance specification
 V110-2.0 MW, Performance

Date: 14 July 2017
 Restricted
 Page 15 of 18

Original Instruction: T05 0062-4194 VER 02

Sound Power Level at Hub Height – Noise Mode 1		
Measurement standard:	IEC 61400-11 3 rd edition, 2012	
Max. turbulence at 10 meter height:	16%	
Inflow angle (vertical):	0 ±2°	
Air density:	1.225 kg/m ³	
Wind Shear	0.0-0.4 (10 minute average)	
Wind Speed at Hub Height [m/s]	dBA (Standard blade)	dBA (with optional STE ²)
3.0	95.3	95.3
4.0	96.1	95.9
5.0	97.5	97.0
6.0	101.7	101.0
7.0	103.3	102.3
8.0	104.7	103.5
9.0	104.9	103.7
10.0	105.0	103.8
11.0	105.0	103.8
12.0	105.0	103.8
13.0	105.0	103.8
14.0	105.0	103.8
15.0	105.0	103.8
16.0	105.0	103.8
17.0	105.0	103.8
18.0	105.0	103.8
19.0	105.0	103.8
20.0	105.0	103.8

Table 3-12 - Sound power level at hub height: V110-2.0 MW, noise mode 1

² Serrated Trailing Edge is an optional aero add-on for V110 blades

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



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

0062-4104_V02 - V110-2.0 MW 50_60Hz Performance specification.pdf, downloaded from VCP by Montagne, Louis on Tue Jul 18 00:46:32 CEST 2017

Document no.: 0062-4194 V02
 Document owner: Platform Management
 Type: T05 – General Description

RESTRICTED
 Performance specification
 V110-2.0 MW, Performance

Date: 14 July 2017
 Restricted
 Page 16 of 18

Original Instruction: T05 0062-4194 VER 02

Sound Power Level at Hub Height – Noise Mode 2		
Measurement standard:	IEC 61400-11 3 rd edition, 2012	
Max. turbulence at 10 meter height:	16%	
Inflow angle (vertical):	0 ±2°	
Air density:	1.225 kg/m ³	
Wind Shear	0.0-0.4 (10 minute average)	
Wind Speed at Hub Height [m/s]	dBA (Standard blade)	dBA (with optional STE ³)
3.0	95.8	95.1
4.0	96.2	95.6
5.0	97.2	96.6
6.0	100.6	99.1
7.0	102.0	100.5
8.0	102.2	100.6
9.0	102.2	100.6
10.0	102.2	100.6
11.0	102.2	100.6
12.0	102.2	100.6
13.0	102.2	100.6
14.0	102.2	100.6
15.0	102.2	100.6
16.0	102.2	100.6
17.0	102.2	100.6
18.0	102.2	100.6
19.0	102.2	100.6
20.0	102.2	100.6

Table 3-13 - Sound power level at hub height: V110-2.0 MW, noise mode 2

³ Serrated Trailing Edge is an optional aero add-on for V110 blades

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



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

0002-4104_V02 - V110-2.0 MW 50_00Hz Performance specification.pdf, downloaded from VCP by Montagne, Louis on Tue Jul 18 00:46:32 CEST 2017

Document no.: 0062-4104 V02
 Document owner: Platform Management
 Type: T05 – General Description

RESTRICTED
 Performance specification
 V110-2.0 MW, Performance

Date: 14 July 2017
 Restricted
 Page 17 of 18

Original instruction: T05 0062-4104-VER 02

Sound Power Level at Hub Height – Noise Mode 3		
Measurement standard:	IEC 61400-11 3 rd edition, 2012	
Max. turbulence at 10 meter height:	16%	
Inflow angle (vertical):	0 ±2°	
Air density:	1.225 kg/m ³	
Wind Shear	0.0-0.4 (10 minute average)	
Wind Speed at Hub Height [m/s]	dBA (Standard blade)	dBA (with optional STE ⁴)
3.0	93.3	93.3
4.0	93.6	93.3
5.0	95.2	94.6
6.0	97.6	96.7
7.0	99.5	98.3
8.0	100.5	99.0
9.0	101.7	100.2
10.0	102.2	100.7
11.0	102.3	100.8
12.0	102.4	100.9
13.0	102.9	101.4
14.0	104.0	102.5
15.0	105.4	103.9
16.0	106.4	104.9
17.0	106.9	105.4
18.0	107.0	105.5
19.0	107.0	105.5
20.0	107.0	105.5

Table 3-14 - Sound power level at hub height: V110-2.0 MW, noise mode 3

⁴ Serrated Trailing Edge is an optional aero add-on for V110 blades

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



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0062-4104-Ver 02 - Approved - Exported from DMS: 2017-07-17 by SASCO

Données acoustiques des éoliennes de type G114 de chez GAMESA

Confidentiality: 3 / CUSTOMER INFORMATION

	GENERAL CHARACTERISTICS MANUAL	Code: GD193033-en	Rev: 1
		Date: 17/06/15	Pg. 7 of 7
Title: G114 2.0MW CIIA/CIIIA 50/60 Hz Wind Turbine Power Curve and noise emission level Optimized			

4.4 NOISE LEVELS

Estimate of aeroacoustic noise emitted by the rotor of the G114 CIIA/CIIIA 2.0MW wind turbine, simulated for different tower heights (H) and wind speeds at 10m above ground level (W₁₀).

Table 6 includes the numerical values for the estimated Lw noise level in dB(A) for the different wind speeds, from the start-up speed, 3m/s.

W ₁₀ [m/s]	H = 80m		H = 93m		H = 120m (concrete)		H = 125m	
	W ₅ [m/s]	SPL [dB(A)]	W ₅ [m/s]	SPL [dB(A)]	W ₅ [m/s]	SPL [dB(A)]	W ₅ [m/s]	SPL [dB(A)]
3	4.2	94.4	4.3	94.4	4.5	94.4	4.5	94.4
3.5	4.9	94.4	5	94.4	5.2	94.4	5.2	94.4
4	5.6	94.9	5.7	95.4	6	96.4	6	96.6
4.5	6.3	97.6	6.4	98.1	6.7	99.1	6.7	99.2
5	7	100	7.1	100.5	7.4	101.4	7.5	101.6
5.5	7.7	102.2	7.9	102.7	8.2	103.7	8.2	103.8
6	8.4	104.2	8.6	104.6	8.9	104.6	9	104.6
6.5	9.1	104.6	9.3	104.6	9.7	104.6	9.7	104.6
7	9.8	104.6	10	104.6	10.4	104.6	10.5	104.6
7.5	10.5	104.6	10.7	104.6	11.2	104.6	11.2	104.6
8	11.2	104.6	11.4	104.6	11.9	104.6	12	104.6
8.5	11.9	104.6	12.1	104.6	12.6	104.6	12.7	104.6
9	12.6	104.6	12.9	104.6	13.4	104.6	13.5	104.6
9.5	13.2	104.6	13.6	104.6	14.1	104.6	14.2	104.6
10	13.9	104.6	14.3	104.6	14.9	104.6	15	104.6

Table 6 Noise levels of the G114 CIIA/CIIIA 2.0MW wind turbine for different H [m], W₁₀ [m/s] and W₅ [m/s].

IFE-1-001-R01 (en) Edition 2

Confidentiality: 3 / CUSTOMER INFORMATION

	GENERAL CHARACTERISTICS MANUAL	Code: GD193034-en	Rev: 3
		Date: 18/12/15	Pg. 20 of 22
Title: G114 2.0MW CIIA/CIIIA 50/60 Hz Power and Noise curves for low noise operating mode (NRS) Optimized			

5.3 NOISE CURVES

Table 18 represents the noise curves of the G114 CIIA/CIIIA 2.0MW wind turbine for different noise reduction modes in function of W_{10} [m/s] and W_5 [m/s] for the 80m tower.

H = 80m									
W_{10} [m/s]	W_5 [m/s]	N1 [dB(A)]	N2 [dB(A)]	N3 [dB(A)]	N4 [dB(A)]	N5 [dB(A)]	NRS A [dB(A)]	NRS B [dB(A)]	NRS C [dB(A)]
3	4.2	94.4	94.4	94.4	94.4	94.4	94.4	94.4	94.4
3.5	4.9	94.4	94.4	94.4	94.4	94.4	94.4	94.4	94.4
4	5.6	94.9	94.9	94.9	94.9	94.9	94.4	94.4	94.4
4.5	6.3	97.6	97.6	97.6	97.6	97.6	96.1	95.2	94.4
5	7	100	100	100	100	99.6	98.5	97.6	96.5
5.5	7.7	102.2	102.2	101.6	100.6	99.6	100.7	99.8	98.7
6	8.4	103.6	102.6	101.6	100.6	99.6	102.7	101.8	100.8
6.5	9.1	103.6	102.6	101.6	100.6	99.6	104.5	103.6	102.6
7	9.8	103.6	102.6	101.6	100.6	99.6	104.6	104.6	104.2
7.5	10.5	103.6	102.6	101.6	100.6	99.6	104.6	104.6	104.6
8	11.2	103.6	102.6	101.6	100.6	99.6	104.6	104.6	104.6
8.5	11.9	103.6	102.6	101.6	100.6	99.6	104.6	104.6	104.6
9	12.6	103.6	102.6	101.6	100.6	99.6	104.6	104.6	104.6
9.5	13.2	103.6	102.6	101.6	100.6	99.6	104.6	104.6	104.6
10	13.9	103.6	102.6	101.6	100.6	99.6	104.6	104.6	104.6

Table 18 Noise curves of the G114 CIIA/CIIIA 2.0MW wind turbine for a tower height of 80m.

Table 19 represents the noise curves of the G114 CIIA/CIIIA 2.0MW wind turbine for different noise reduction modes in function of W_{10} [m/s] and W_5 [m/s] for the 93m tower.

H = 93m									
W_{10} [m/s]	W_5 [m/s]	N1 [dB(A)]	N2 [dB(A)]	N3 [dB(A)]	N4 [dB(A)]	N5 [dB(A)]	NRS A [dB(A)]	NRS B [dB(A)]	NRS C [dB(A)]
3	4.3	94.4	94.4	94.4	94.4	94.4	94.4	94.4	94.4
3.5	5	94.4	94.4	94.4	94.4	94.4	94.4	94.4	94.4
4	5.7	95.4	95.4	95.4	95.4	95.4	94.4	94.4	94.4
4.5	6.4	98.1	98.1	98.1	98.1	98.1	96.6	95.7	94.7
5	7.1	100.5	100.5	100.5	100.4	99.6	99	98.1	97.1
5.5	7.9	102.7	102.6	101.6	100.6	99.6	101.2	100.3	99.3
6	8.6	103.6	102.6	101.6	100.6	99.6	103.2	102.4	101.4
6.5	9.3	103.6	102.6	101.6	100.6	99.6	104.6	104.1	103.1
7	10	103.6	102.6	101.6	100.6	99.6	104.6	104.6	104.6
7.5	10.7	103.6	102.6	101.6	100.6	99.6	104.6	104.6	104.6
8	11.4	103.6	102.6	101.6	100.6	99.6	104.6	104.6	104.6
8.5	12.1	103.6	102.6	101.6	100.6	99.6	104.6	104.6	104.6
9	12.9	103.6	102.6	101.6	100.6	99.6	104.6	104.6	104.6
9.5	13.6	103.6	102.6	101.6	100.6	99.6	104.6	104.6	104.6
10	14.3	103.6	102.6	101.6	100.6	99.6	104.6	104.6	104.6

Table 19 Noise curves of the G114 CIIA/CIIIA 2.0MW wind turbine for a tower height of 93m.

IRE-1-001-001 (en) Edition 2

ANNEXE C : APPAREILS DE MESURE

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

Nature	Marque	Type	N° de série
Sonomètre	01dB	SOLO	60796
		CUBE	10633 10991 11002 10990 10999
			DUO
Calibreur	01dB	CAL 21	50241686
Préamplificateur	PRE 21 S	PRE 21 S	Associé au sonomètre*
Microphone	GRAS 40AE	MC E 212	Associé au sonomètre*
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.

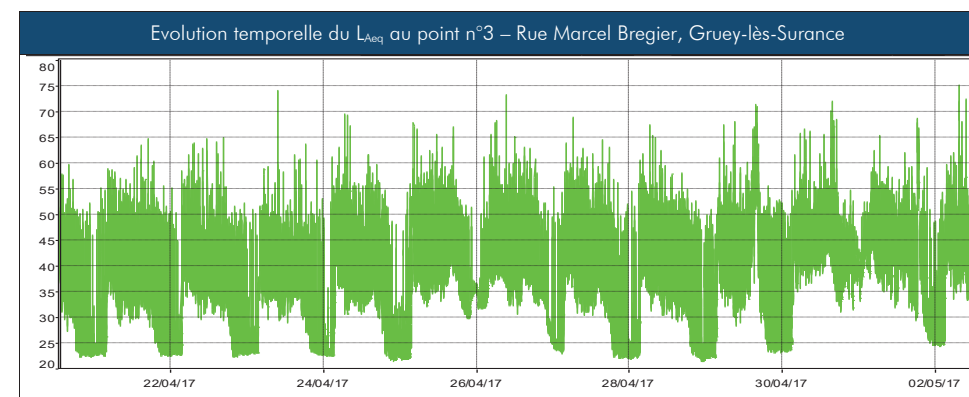
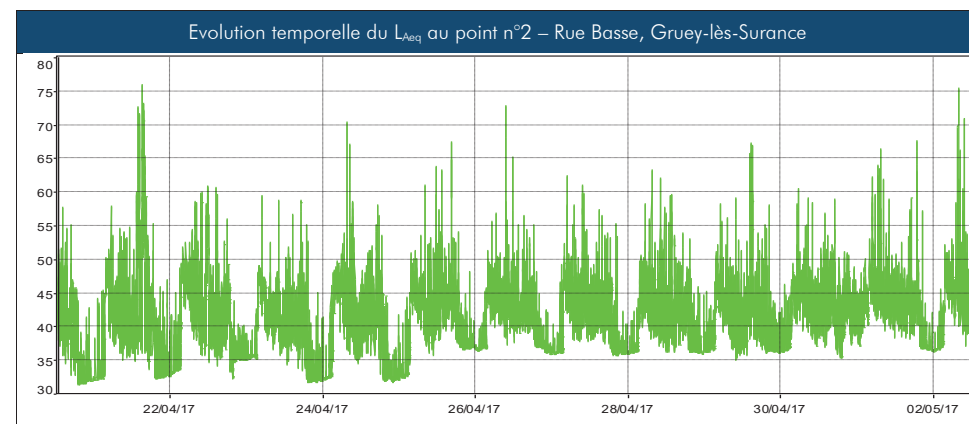
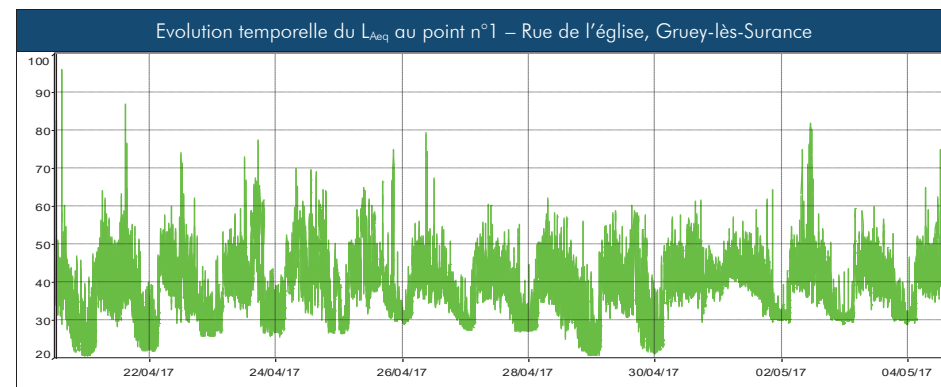
Ainsi, selon les recommandations :

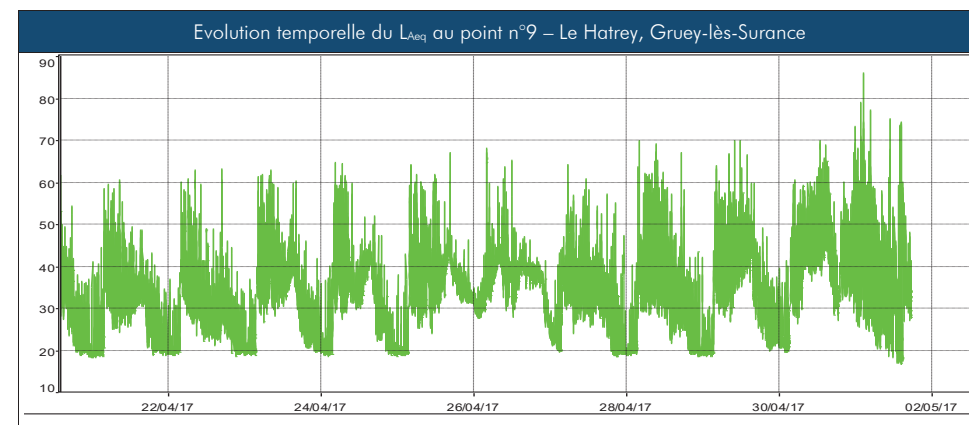
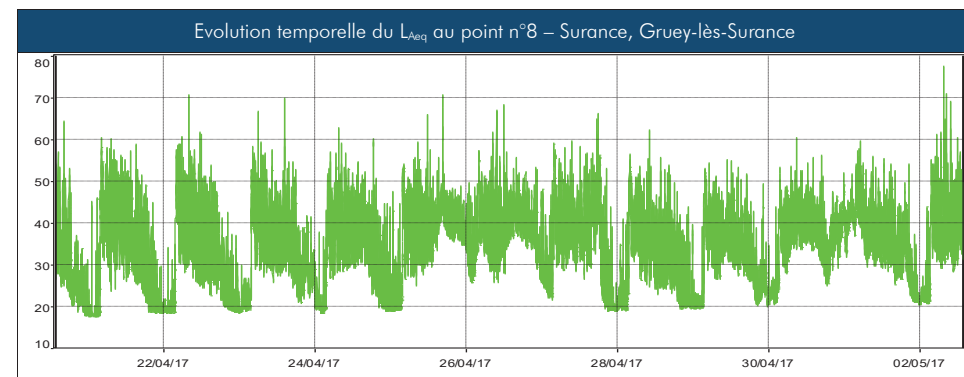
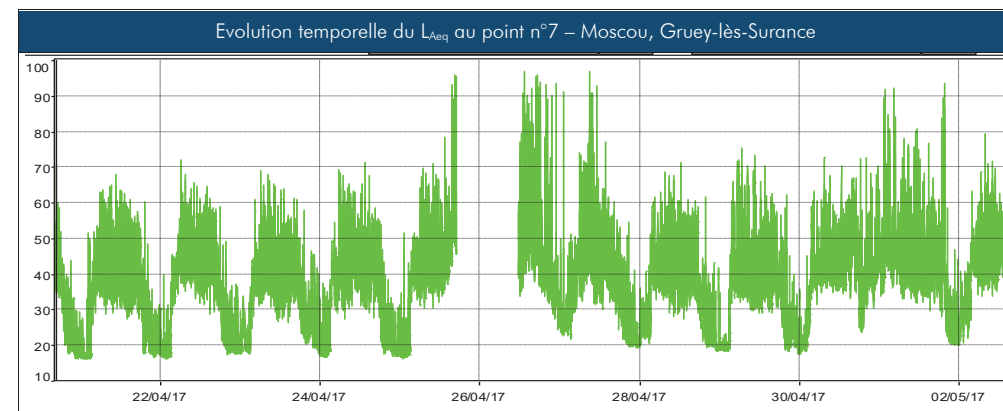
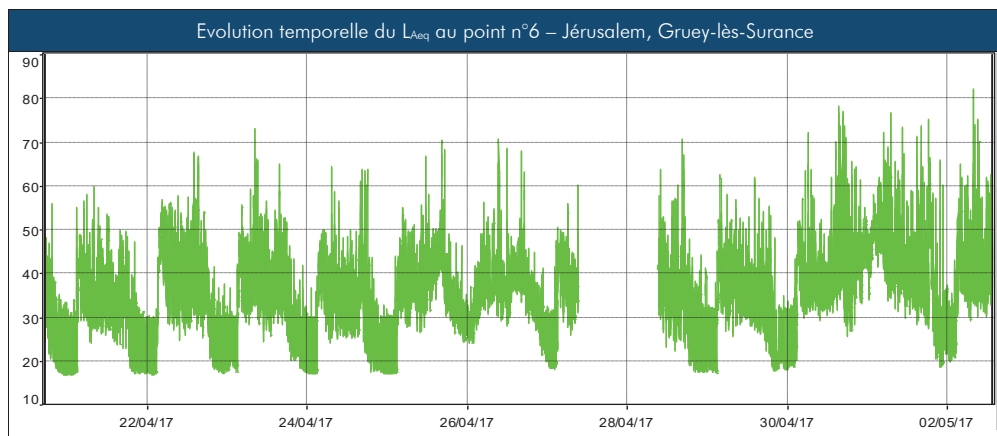
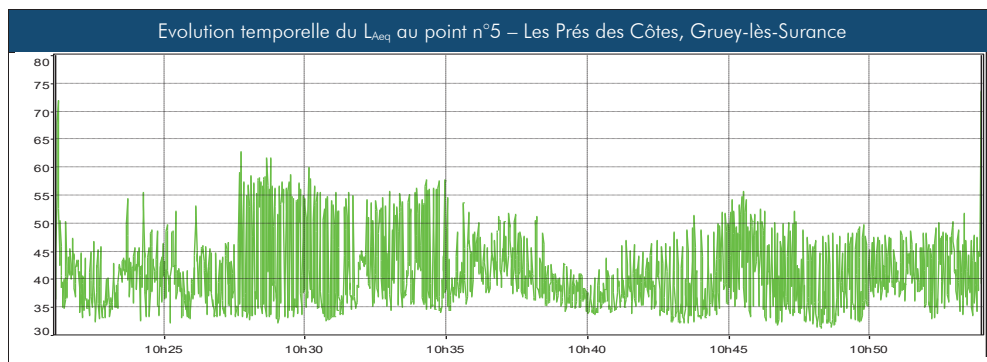
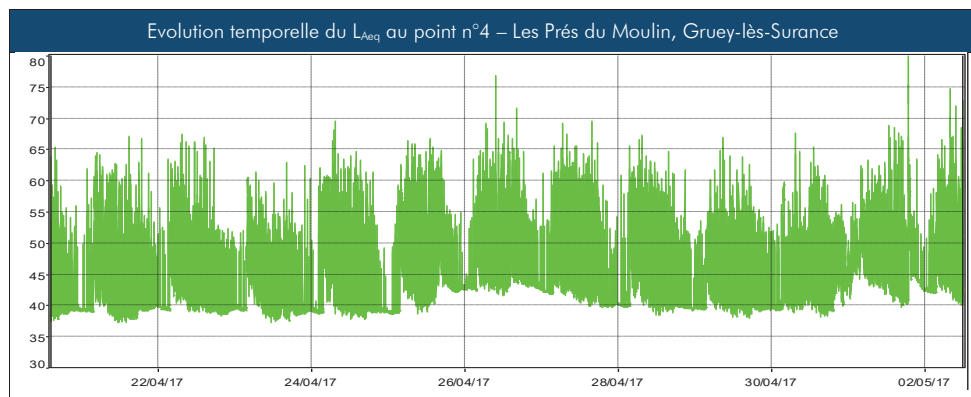
- Du projet de norme NF S PR 31-114 « Acoustique – Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne »,
- Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens actualisé en 2010 par le Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer,

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

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

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

ANNEXE E : EVOLUTION TEMPORELLE DES LAEQ



ANNEXE F : INCERTITUDE DE MESURAGE

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

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

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

Incertitude de type A :

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

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

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

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

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

Avec :

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

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

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

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

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

Fonction $DMA(X_{(i)}) = \text{Médiane}(|X_{(i),i} - \text{Médiane}(X_{(i),i})|)$: 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).

$$U_A(E_{(i)}) = \sqrt{U_A(L_{Amb(i)})^2 + U_A(L_{Res(i)})^2}$$

Incertitude de type B :

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

Avec $U_{Bk}(L_{Amb(i)})$: 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 $U_{Bk}(L_{Amb(i)})$.

U_{Bk}	Composante	U (Ambiant) ou (Résiduel) ou U(Emergence)	Incetitude 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	$1,05 \sqrt{2} \cdot 10^{-E/10}$ 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 :

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

$$U_C(L_{Res(i)}) = \sqrt{U_A(L_{Res(i)})^2 + U_B(L_{Res(i)})^2}$$

Incertitude combinée sur les indicateurs d'émergence :

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

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 1993 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 aux dites 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.

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

Zones à émergence réglementée :

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

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

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

Section 6

Bruit

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Art. 28. – Lorsque des mesures sont effectuées pour vérifier le respect des présentes dispositions, elles sont effectuées selon les dispositions de la norme NF 31-114 dans sa version en vigueur six mois après la publication du présent arrêté ou à défaut selon les dispositions de la norme NFS 31-114 dans sa version de juillet 2011.

Fait le 26 août 2011.

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

ANNEXE - VOLET ETUDE RADAR

Parc éolien Eoliennes des Lunaires

Août 2019



H2air
29 rue des Trois Cailloux
80000 Amiens
www.h2air.fr



IXSANE
Parc des Moulins
23 Avenue de la Créativité
59650 Villeneuve d'Ascq
www.ixsane.com



Radar Impact Assessment

Prepared for:

h2air

Eoliennes des Lunaires Windfarm

October, 2017



ADMINISTRATION PAGE

Job Reference:	9050B
Date:	September, 2017
Prepared for:	h2air
Author:	Danny Scrivener
Telephone:	+44 (0)1787 319001
Email:	danny@pagerpower.co.uk

Reviewed By:	Mike Watson
Reviewed By:	Kai Frolic
Date:	September, 2017
Telephone:	+44 (0)1787 319001
Email:	mike@pagerpower.co.uk; kai@pagerpower.co.uk

Issue	Date	Detail of Changes
1	September, 2017	Initial issue
2	6 October, 2017	Amendments to turbine locations
4	9 October, 2017	Minor amendments

*Confidential: The contents of this document may not be disclosed to others without permission.
Copyright © Pager Power Limited 2017*

Pager Power Limited, Unit 3, South Suffolk Business Centre, Alexandra Road, Sudbury, CO10 2ZX

T: +44 (0)1787 319001 **E:** info@pagerpower.co.uk **W:** www.pagerpower.com

EXECUTIVE SUMMARY

Overview

h2air is proposing the development of an eight wind turbine wind farm known as the eoliennes des Lunaires Windfarm. The development will reside in close proximity to Gruéy-lès-Surance in the Vosges department in north eastern France. The wind turbines will have a maximum blade tip height of 150m above ground level (agl).

The wind development received an objection from the Ministère de la Défense in relation to the possible impact upon their radar systems, specifically the radar located at Luxeuil Air Base.

Pager Power has been appointed by the developer to undertake a line of sight (LOS) assessment to determine whether a technical impact is expected and to provide recommendations for next steps.

Analysis Results

The LOS analysis has shown that all of the proposed wind turbines will be hidden from line of sight to the radar at Luxeuil Air Base.

At the blocking points for each line of the sight profiles is densely forested land. The density of these trees would be expected to significantly attenuate the radar's signal thus increasing the margin by which the wind turbines are hidden.

If requested, the additional screening caused by the forested areas at the blocking points could be modelled within the LOS charts.

Overall Conclusions

Overall, the proposed eoliennes des Lunaires Windfarm is not expected to have a technical impact upon the radar at Luxeuil Air Base. Therefore no operational impact is expected.

Recommendations

The location and height of the radar could be confirmed through consultation and/or site survey to increase the accuracy of the results.

LIST OF CONTENTS

Administration Page.....	2
Executive Summary	3
Overview	3
Analysis Results.....	3
Overall Conclusions	3
Recommendations	3
List of Contents	4
List of Figures	5
List of Tables	5
About Pager Power.....	6
1 Introduction	7
2 Wind Farm Details.....	8
2.1 Wind Farm Details	8
2.2 Wind Farm Location	9
3 Radar Details	10
3.1 Radar Location	10
3.2 Luxeuil Air Base Radar Details.....	11
3.3 Radar and Wind Farm Location.....	11
4 Radar Line of Sight Results and Analysis	12
4.1 Radar Line of Sight Overview.....	12
4.2 Line of Sight Results.....	13
4.3 Line of Sight Additional Shielding	13
4.4 Line of Sight Conclusions and Comments Regarding Detectability	13
5 Overall Conclusions	14
5.1 Analysis Results	14
5.2 Overall Conclusions.....	14
5.3 Recommendations.....	14
Appendix A – Line of Sight Charts	15
Appendix B – Terrain Based Analysis	24
Terrain Based Analysis - Overview.....	24
Appendix C – Radar Analysis – General Principles.....	26
Overview	26
Overall Radar Height	26
Turbine Height	26

Earth Curvature.....	27
Radar Signal Refraction.....	27
Attenuation by Forestry and Obstructions	27
Line of Sight Profile.....	28
Adjusted Land Height Profile	28
Radar Line of Sight.....	28
Line of Sight Ceiling.....	28
Ceiling Height.....	28
Visible Turbine Height.....	28
Predominant Blocking Point.....	28
Line of Sight Charts	29
Appendix D – Earth Curvature.....	30
Appendix E – Effects of variation in Refraction Constant k	32

LIST OF FIGURES

Figure 1 Wind farm location.....	9
Figure 2 Radar location	10
Figure 3 Radar and wind farm location.....	11
Figure 4 Radar line of sight from Luxeuil Air Base Radar – T1	12

LIST OF TABLES

Table 1 Turbine details	8
Table 2 Luxeuil Air Base Radar locations details	10
Table 3 Luxeuil Air Base Radar details.....	11
Table 4 Radar line of sight results	13

ABOUT PAGER POWER

Pager Power is a dedicated consultancy company based in Suffolk, UK. The company has undertaken projects in 43 countries within Europe, Africa, America, Asia and Australia.

The company comprises a team of experts to provide technical expertise and guidance on a range of planning issues for large and small developments.

Pager Power was established in 1997. Initially the company focus was on modelling the impact of wind turbines on radar systems. Over the years, the company has expanded into numerous fields including:

- Renewable energy projects.
- Building developments.
- Aviation and telecommunication systems.

Pager Power prides itself on providing comprehensive, understandable and accurate assessments of complex issues in line with national and international standards. This is underpinned by its custom software, longstanding relationships with stakeholders and active role in conferences and research efforts around the world.

Pager Power’s assessments withstand legal scrutiny and the company can provide support for a project at any stage.

1 INTRODUCTION

h2air is proposing the development of an eight wind turbine wind farm known as the eoliennes des Lunaires Windfarm. The development will reside in close proximity to Gruey-lès-Surance in the Vosges department in north eastern France.

The wind development received an objection from the Ministère de la Défense in relation to the possible impact upon their radar systems, specifically the radar located at Luxeuil Air Base.

Pager Power has been appointed by the developer to undertake a radar line of sight (LOS) assessment with recommendations for next steps.

All co-ordinates used within this report are in French Lambert93-RGF93 or WGS84 format.

2 WIND FARM DETAILS

2.1 Wind Farm Details

The proposed wind farm details are presented in Table1 below.

Turbine	Easting Longitude	Northing latitude	Hub Height agl	Rotor Diameter	Tip Height agl
1	935568.5795 - 6.16146	6775064.73 - 48.03352	100m	100m	150m
2	935995.277 - 6.16710	6774906.011 - 48.03194			
3	936125.2864 - 6.16864	6774526.761 - 48.02848			
4	936509.0511 - 6.17374	6774447.57 - 48.02763			
5	936846.1091 - 6.17815	6774244.333 - 48.02568			
6	937131.8107 - 6.18182	6773946.333 - 48.02290			
7	937515.319 - 6.18697	6773968.197 - 48.02295			
8	938060.5866 - 6.19428	6773981.128 - 48.02287			

Table 1 Turbine details

2.2 Wind Farm Location

The location of the proposed wind farm is shown in Figure 1¹ below.

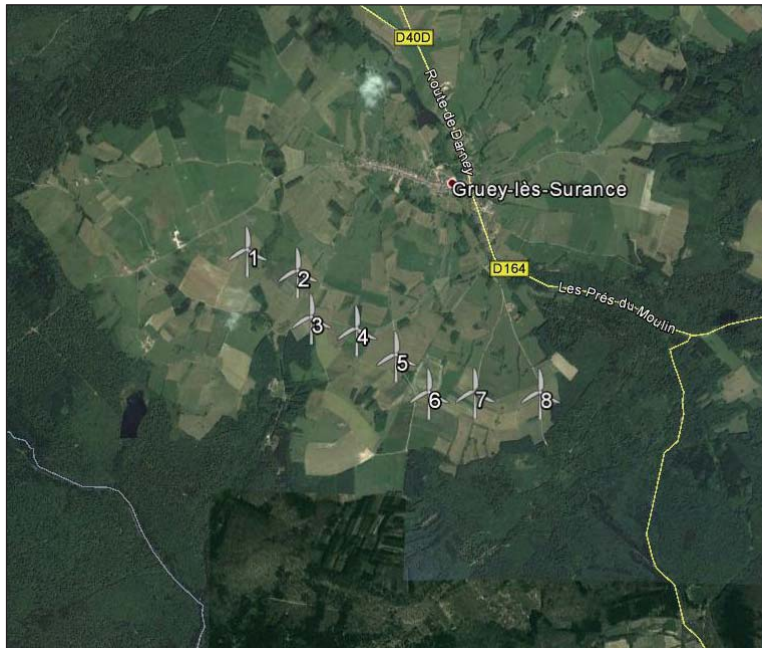


Figure 1 Wind farm location

¹ Source: © 2017 Google. Image © 2017 DigitalGlobe.

3 RADAR DETAILS

3.1 Radar Location

The radar co-ordinates provided within the report titled 'analyse intervisibilité Radar Luxeuil VS' shows the radar location differently to its location shown on aerial imagery. This is shown in Figure 2² below.



Figure 2 Radar location

The co-ordinates of the two radar locations are presented in Table 2 below.

Location	Provided: E950946 N6748805 Long 6.3526415° Lat 47.7916853°
	Adapted: E903522 N2315275 Long 6.354100° Lat 47.792664°

Table 2 Luxeuil Air Base Radar locations details

For the purpose of this assessment, the adapted radar location has been used.

² Source: © 2017 Google. Image © 2017 DigitalGlobe.

3.2 Luxeuil Air Base Radar Details

Table 3 below provides the details for the assessed adapted Luxeuil Air Base radar location. All ground height and distance data is taken from Pager Power's database.

Radar	Primary Surveillance Radar (PSR)
Height of ground at the radar above mean sea level (amsl)	268.0m
Height of radar agl ³	20.0m
Overall radar height above mean sea level	288.0m
Average distance between the turbines and radar	29.25km
Average grid bearing from radar to turbines	333.16°

Table 3 Luxeuil Air Base Radar details

3.3 Radar and Wind Farm Location

The location of radar relative to the proposed wind farm is shown in Figure 3⁴ below.



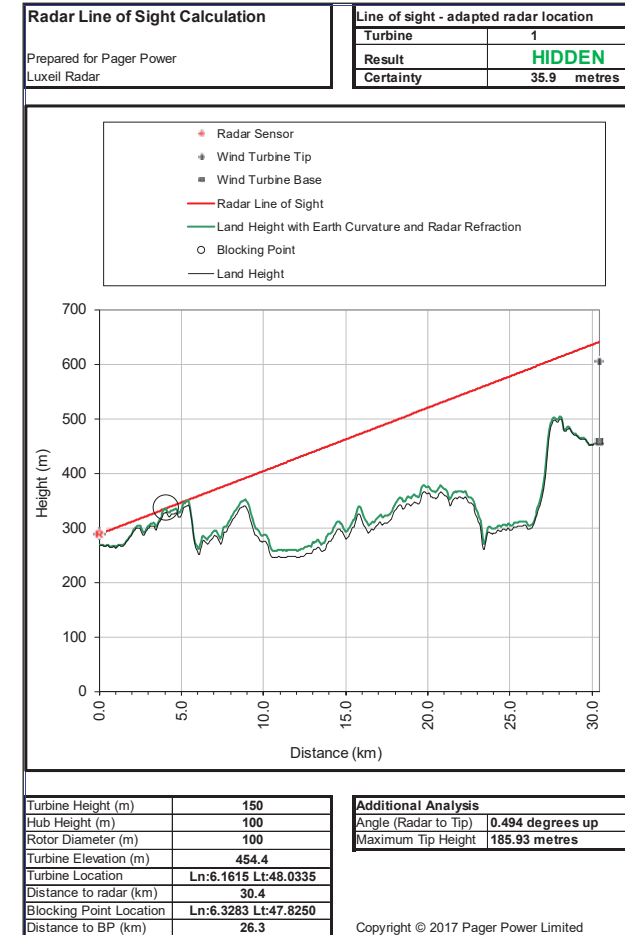
Figure 3 Radar and wind farm location

³ Reviewed on the available street level imagery and taken from the report titled 'analyse intervisibilité Radar Luxeuil VS'. 20m agl appears to be a suitable estimate. This could be confirmed through consultation and updated if required.
⁴ Source: © 2017 Google. Image © 2017 DigitalGlobe.

4 RADAR LINE OF SIGHT RESULTS AND ANALYSIS

4.1 Radar Line of Sight Overview

A LOS assessment has been undertaken from each wind turbine location with regard to the radar at Luxeuil Air Base. The LOS chart for turbine 1 is shown in Figure 4 below. All LOS charts are shown in Appendix A. Information regarding the methodology can be found in Appendices B-E.



The figure shown in the box labelled 'certainty' provides the distance (in metres) by which the turbine is or is not within line of sight to the assessed radar.

If the figure is positive, then turbine is hidden from the radar by the number of corresponding metres.

If the figure is negative, then the turbine is visible to the radar by the number of corresponding metres.

Figure 4 Radar line of sight from Luxeuil Air Base Radar – T1

4.2 Line of Sight Results

Table 4 below summarises the LOS results based on bare earth terrain.

Radar	Visible Height	Visibility
1	-35.9	Turbine not visible
2	-31.9	Turbine not visible
3	-25.1	Turbine not visible
4	-27.0	Turbine not visible
5	-27.5	Turbine not visible
6	-16.5	Turbine not visible
7	-29.2	Turbine not visible
8	-56.4	Turbine not visible

Table 4 Radar line of sight results

4.3 Line of Sight Additional Shielding

The LOS profile for the radar at Luxeuil Air Base has been examined to determine whether there may be additional shielding present along the LOS profile. At the blocking points for each line of the sight profiles is densely forested land. The density of these trees would be expected to significantly attenuate the radar's signal thus increasing the clearance to which the wind turbines are hidden.

If requested, the additional screening caused by the forested areas at the blocking points could be modelled within the line of sight charts.

4.4 Line of Sight Conclusions and Comments Regarding Detectability

The proposed wind turbines are fully hidden to the radar at Luxeuil Air Base. Significant additional shielding in the form of vegetation is also present along the LOS profiles. Therefore, it is deemed highly unlikely that the wind turbines will be detectable to the radar and therefore no technical impact upon the radar and operations is expected.

5 OVERALL CONCLUSIONS

5.1 Analysis Results

All of the proposed wind turbines within the wind farm will be hidden from line of sight to the radar at Luxeuil Air Base.

At the blocking points for each line of the sight profiles is densely forested land. The density of these trees would be expected to significantly attenuate the radar's signal thus increasing the margin by which the wind turbines are hidden.

If requested, the additional screening caused by the forested areas at the blocking points could be modelled within the line of sight charts.

5.2 Overall Conclusions

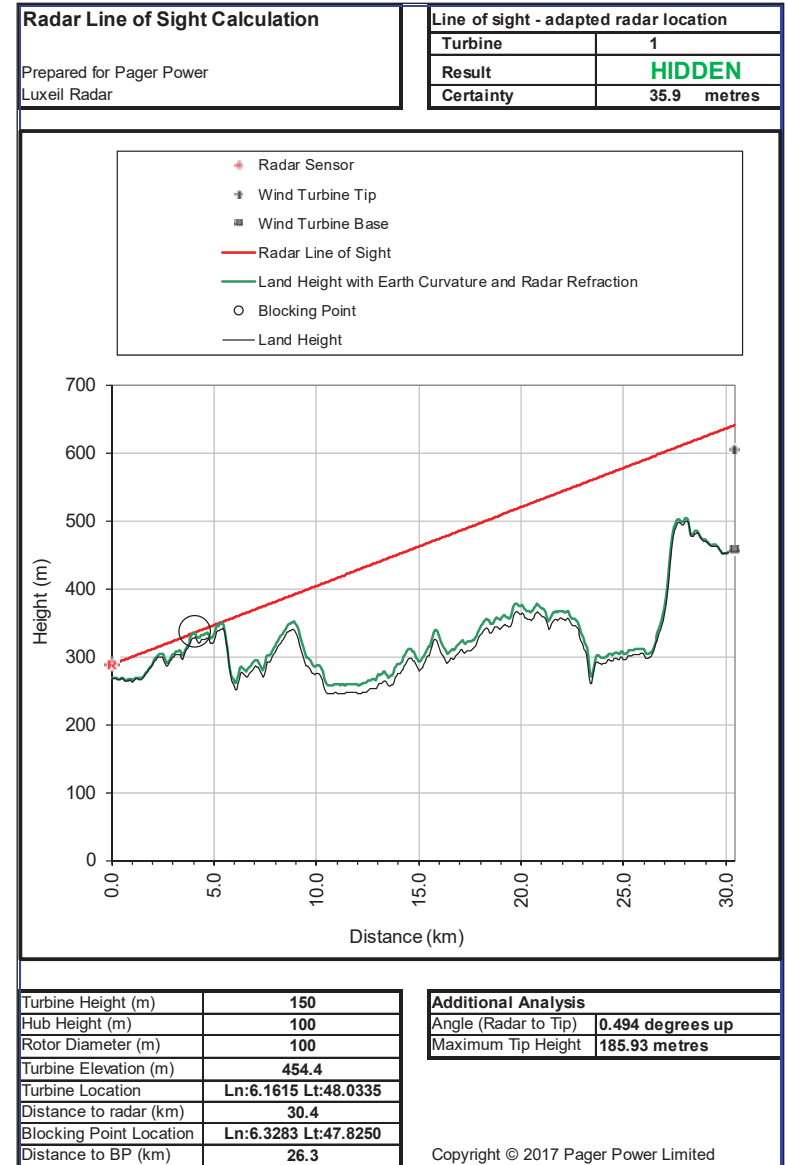
Overall, the proposed eoliennes des Lunaires Windfarm is not expected to have a technical impact upon the radar at Luxeuil Air Base. Therefore no operational impact is expected.

5.3 Recommendations

The location and height of the radar could be confirmed through consultation and/or site survey to increase the accuracy of the results.

APPENDIX A – LINE OF SIGHT CHARTS

The line of sight charts are presented on the following pages.

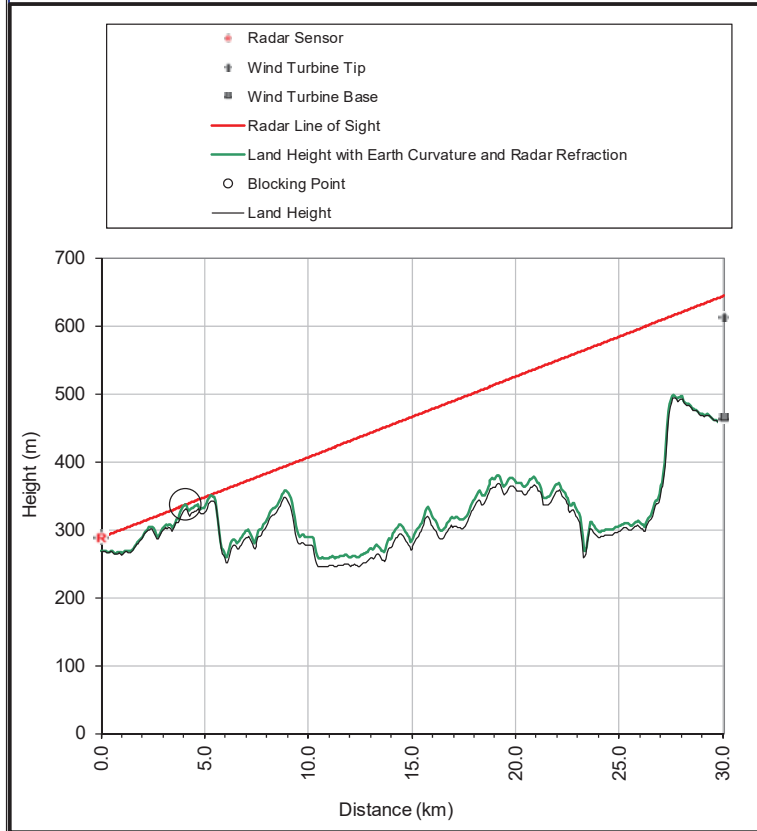


Radar Line of Sight Calculation

Prepared for Pager Power
Luxeil Radar

Line of sight - adapted radar location

Turbine	2
Result	HIDDEN
Certainty	31.9 metres



Turbine Height (m)	150
Hub Height (m)	100
Rotor Diameter (m)	100
Turbine Elevation (m)	461.8
Turbine Location	Ln:6.1671 Lt:48.0319
Distance to radar (km)	30.1
Blocking Point Location	Ln:6.3287 Lt:47.8253
Distance to BP (km)	26.0

Additional Analysis	
Angle (Radar to Tip)	0.516 degrees up
Maximum Tip Height	181.85 metres

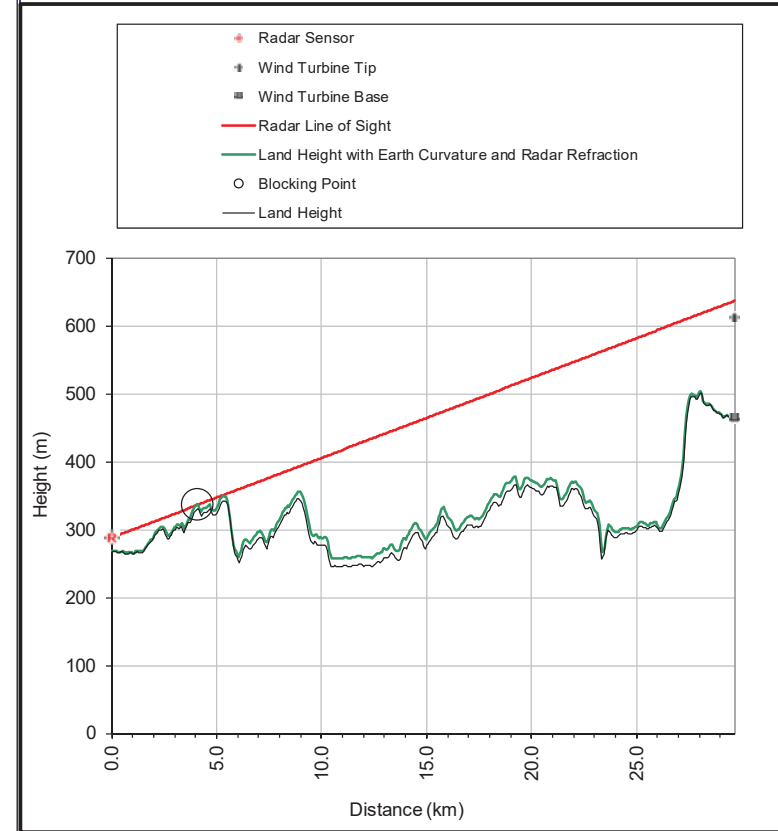
Copyright © 2017 Pager Power Limited

Radar Line of Sight Calculation

Prepared for Pager Power
Luxeil Radar

Line of sight - adapted radar location

Turbine	3
Result	HIDDEN
Certainty	25.1 metres



Turbine Height (m)	150
Hub Height (m)	100
Rotor Diameter (m)	100
Turbine Elevation (m)	461.2
Turbine Location	Ln:6.1686 Lt:48.0285
Distance to radar (km)	29.7
Blocking Point Location	Ln:6.3286 Lt:47.8253
Distance to BP (km)	25.6

Additional Analysis	
Angle (Radar to Tip)	0.524 degrees up
Maximum Tip Height	175.12 metres

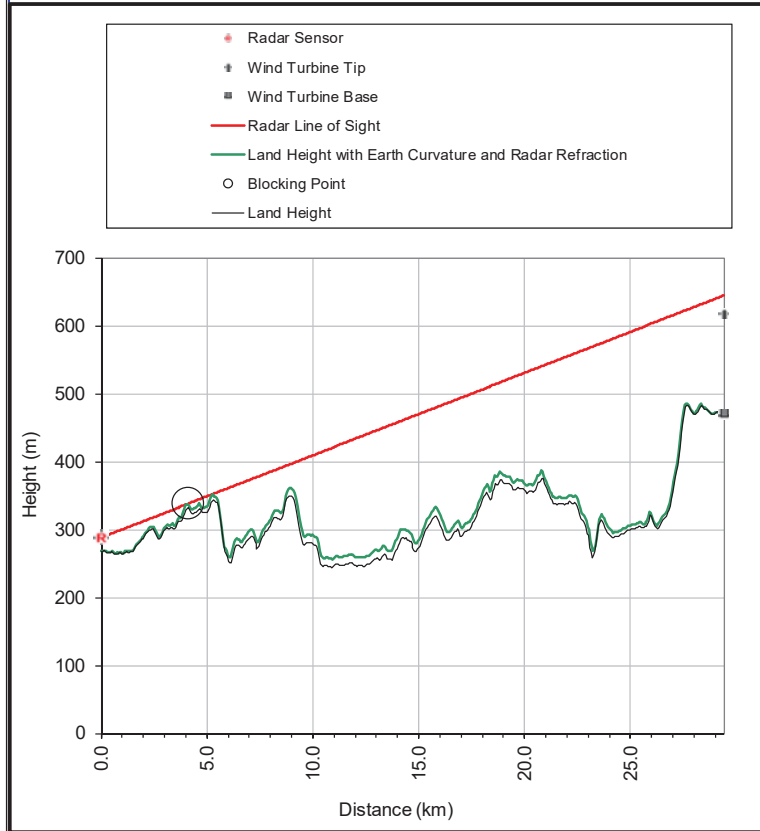
Copyright © 2017 Pager Power Limited

Radar Line of Sight Calculation

Prepared for Pager Power
Luxeil Radar

Line of sight - adapted radar location

Turbine	4
Result	HIDDEN
Certainty	27.0 metres



Turbine Height (m)	150
Hub Height (m)	100
Rotor Diameter (m)	100
Turbine Elevation (m)	467.2
Turbine Location	Ln:6.1737 Lt:48.0276
Distance to radar (km)	29.4
Blocking Point Location	Ln:6.3289 Lt:47.8256
Distance to BP (km)	25.3

Additional Analysis

Angle (Radar to Tip)	0.543 degrees up
Maximum Tip Height	177.03 metres

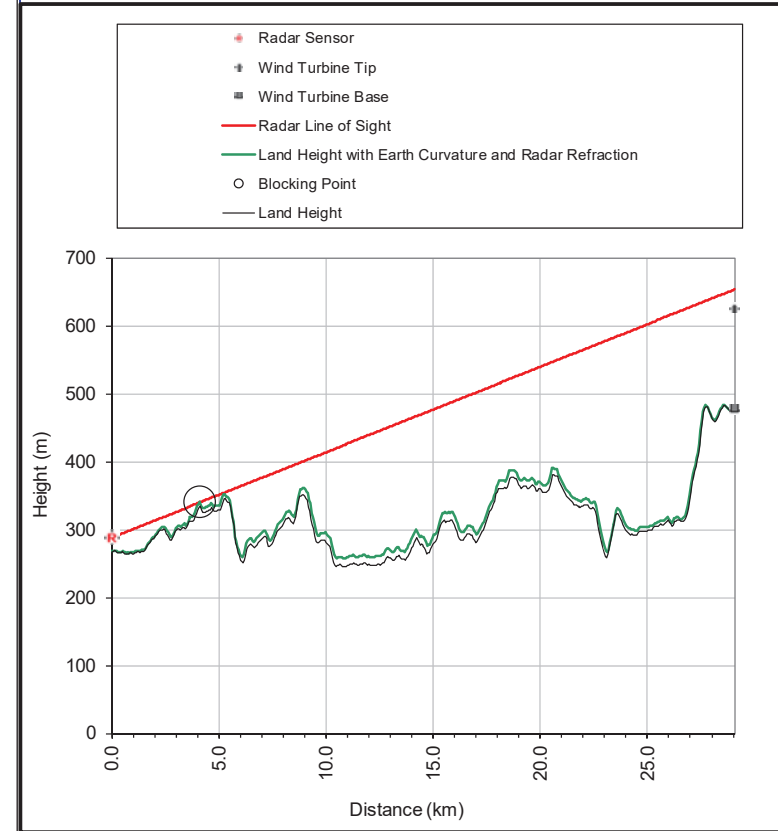
Copyright © 2017 Pager Power Limited

Radar Line of Sight Calculation

Prepared for Pager Power
Luxeil Radar

Line of sight - adapted radar location

Turbine	5
Result	HIDDEN
Certainty	27.5 metres



Turbine Height (m)	150
Hub Height (m)	100
Rotor Diameter (m)	100
Turbine Elevation (m)	475.6
Turbine Location	Ln:6.1782 Lt:48.0257
Distance to radar (km)	29.1
Blocking Point Location	Ln:6.3292 Lt:47.8258
Distance to BP (km)	24.9

Additional Analysis

Angle (Radar to Tip)	0.568 degrees up
Maximum Tip Height	177.47 metres

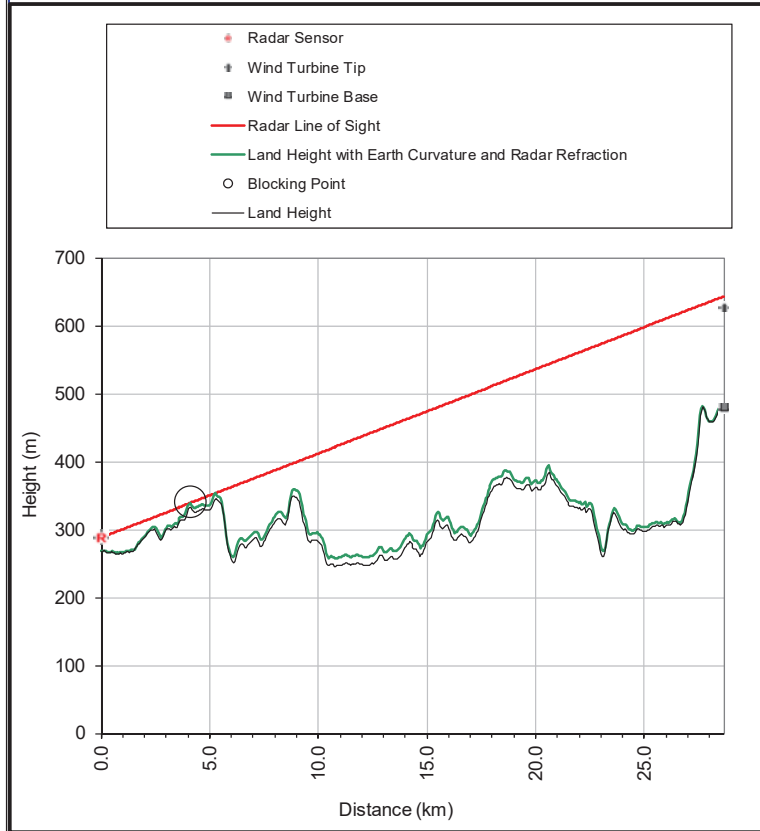
Copyright © 2017 Pager Power Limited

Radar Line of Sight Calculation

Prepared for Pager Power
Luxeil Radar

Line of sight - adapted radar location

Turbine	6
Result	HIDDEN
Certainty	16.5 metres



Turbine Height (m)	150
Hub Height (m)	100
Rotor Diameter (m)	100
Turbine Elevation (m)	476.6
Turbine Location	Ln:6.1818 Lt:48.0229
Distance to radar (km)	28.7
Blocking Point Location	Ln:6.3293 Lt:47.8259
Distance to BP (km)	24.5

Additional Analysis	
Angle (Radar to Tip)	0.580 degrees up
Maximum Tip Height	166.48 metres

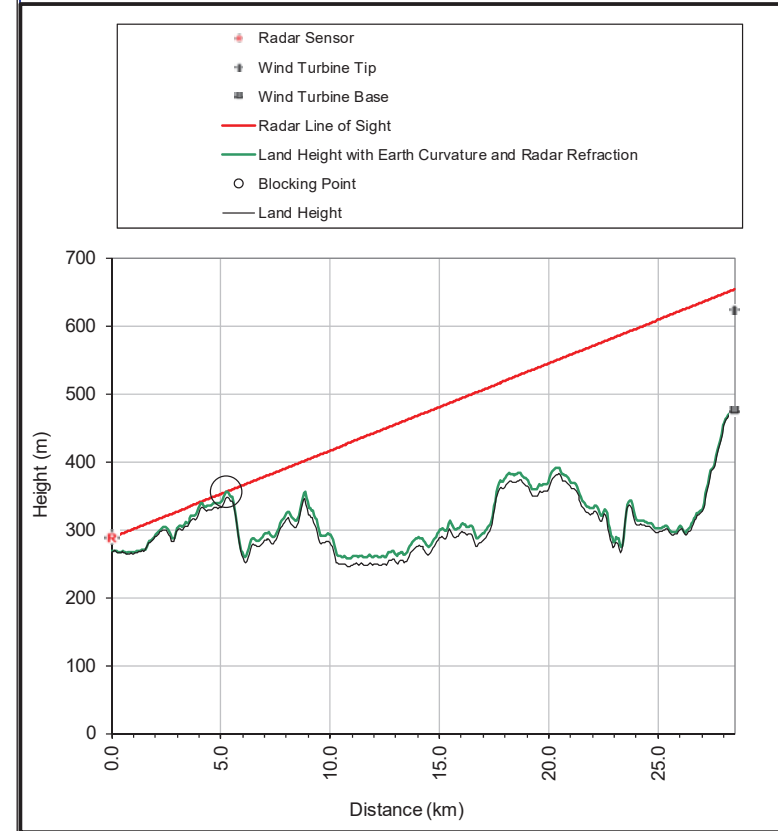
Copyright © 2017 Pager Power Limited

Radar Line of Sight Calculation

Prepared for Pager Power
Luxeil Radar

Line of sight - adapted radar location

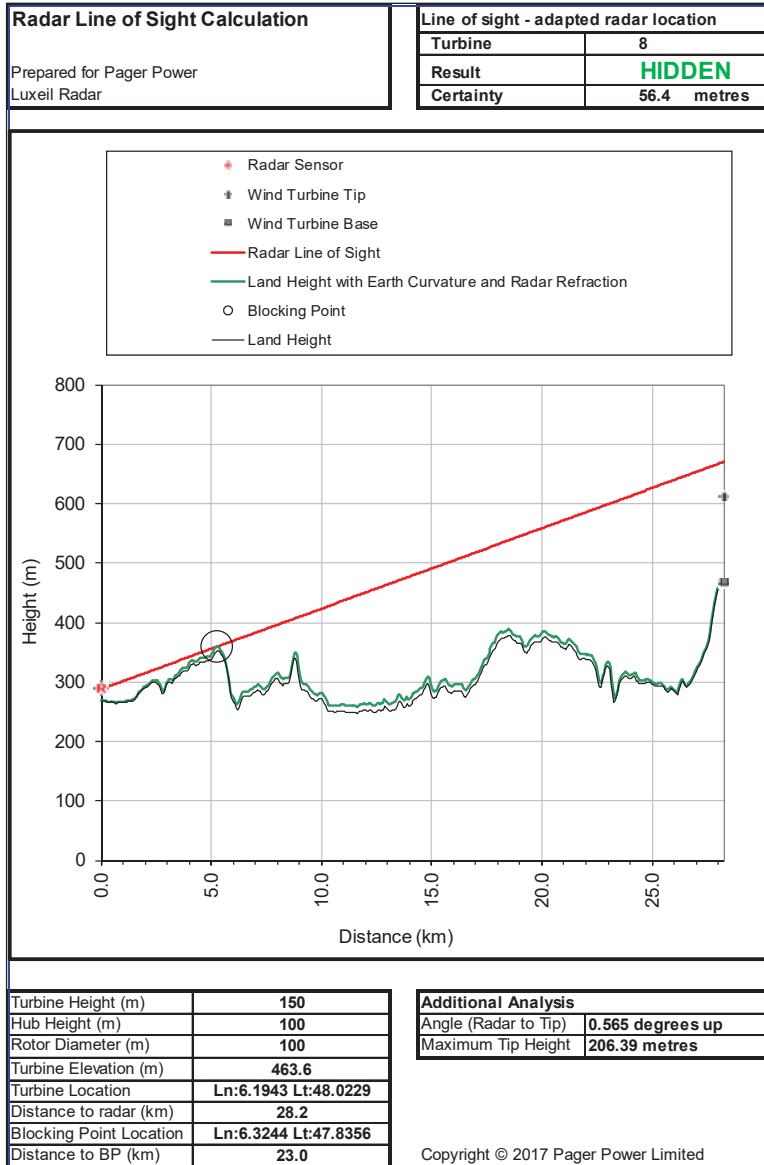
Turbine	7
Result	HIDDEN
Certainty	29.2 metres



Turbine Height (m)	150
Hub Height (m)	100
Rotor Diameter (m)	100
Turbine Elevation (m)	474.0
Turbine Location	Ln:6.1870 Lt:48.0230
Distance to radar (km)	28.5
Blocking Point Location	Ln:6.3234 Lt:47.8351
Distance to BP (km)	23.2

Additional Analysis	
Angle (Radar to Tip)	0.580 degrees up
Maximum Tip Height	179.20 metres

Copyright © 2017 Pager Power Limited



APPENDIX B – TERRAIN BASED ANALYSIS

Terrain Based Analysis - Overview

There are many approaches that may be used to undertake terrain based assessments such as radar line of sight profile charts. The overall accuracy of any terrain based assessment is dependent on the following factors:

- Accuracy of co-ordinates and height data for the infrastructure being assessed;
- Resolution and quality of digital terrain or surface data;
- Choice of algorithm for determining land height from terrain data.

Co-ordinates and height of existing infrastructure may be obtained from the infrastructure owner, custom databases, various forms of mapping or via a site survey. Sometimes the coordinate and height data used may be inaccurate because of coordinate rounding or confusion between height and altitude. Verification of infrastructure position data makes the results of terrain based assessments more reliable.

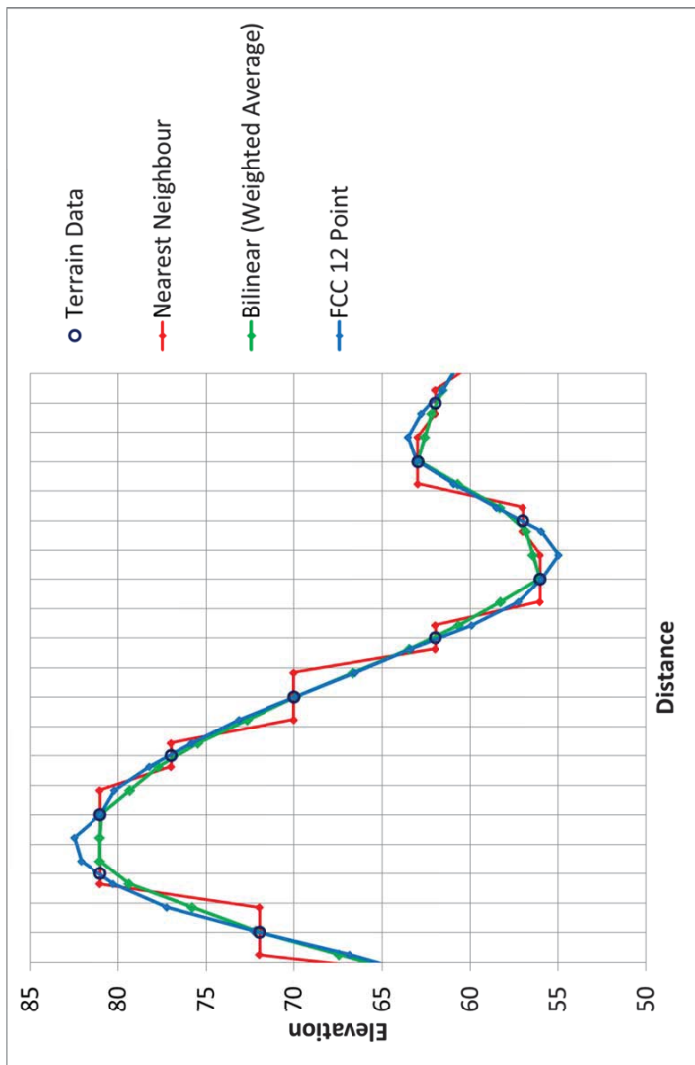
The resolution of digital data is described by its post spacing – in the case of OS panorama data the resolution is 50 metres. Digital terrain and surface data has a vertical accuracy described by a statistical relationship between database and actual vertical values – a typical rms⁽¹⁾ vertical accuracy being 2 metres.

Digital terrain data is used to calculate the terrain or surface height at specific locations. There are many processing algorithms for achieving this. These algorithms vary in accuracy and some are more appropriate for certain types of calculations than others. The nearest neighbour algorithm runs quickly and is effective for some applications. A weighted average algorithm is more accurate and generally gives conservative results for wind farm radar calculations. A more advanced algorithm using twelve data points is more accurate yet less conservative when determining the likelihood of a radar detecting a wind turbine.

The figure on the following page shows an example of how terrain data will be interpreted for an algorithm using the nearest neighbour approach, the weighted average approach and the 12 point approach. The circles represent the DTM points, which are effectively the raw data and can be considered accurate. The coloured lines show the apparent height that will be calculated by the three algorithms. It can be seen that whilst the 12 point method is in most cases more accurate, it is less conservative than the bilinear weighted average method for line of sight analysis and radar detectability analysis. This is because the weighted average method is more likely to reduce the apparent height of the blocking point, thereby increasing the visibility of the turbine.

Pager Power employs the bilinear weighted average method for its analysis.

⁽¹⁾ Root mean square



Example of Terrain Data Algorithms

APPENDIX C – RADAR ANALYSIS – GENERAL PRINCIPLES

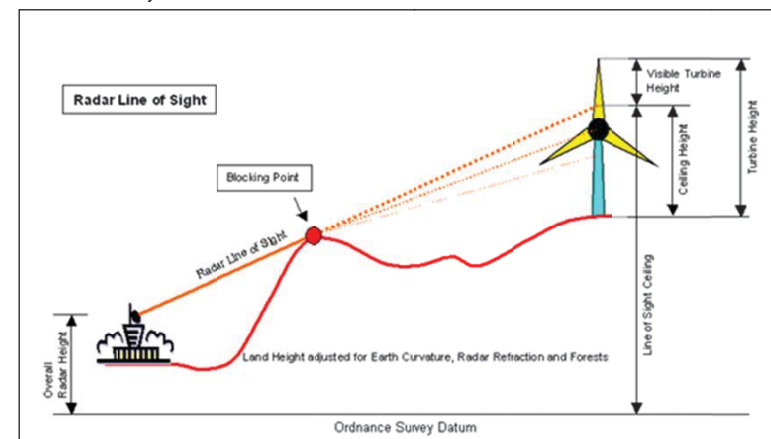
Overview

Line of sight Analysis is used to determine the extent to which a planned wind development could be detected by a specific radar installation.

This analysis takes into account:

- The curvature of the Earth;
- Refraction of the radar signal by the atmosphere;
- The Effective Radar Height;
- The Effective Turbine Height;
- The height profile of the terrain between the radar and turbine.

The figure below shows how Radar Line of sight is determined, together with the various terms used in the analysis.



Radar line of sight

Land height may be adjusted for Forests, Buildings or other obstructions however further shielding analysis will be required for this to be incorporated.

Overall Radar Height

The radar height determines the Line of sight angle. This in turn determines the Ceiling Height. The higher the radar, the lower the Line of sight Ceiling will be.

The Overall Radar Height is the height of the radar radiation centre above Ordnance Survey datum.

Turbine Height

Higher wind turbines are more likely to be detected by radar than lower ones. The Turbine Height is calculated by adding the hub height to the rotor radius.

Earth Curvature

Curvature of the Earth limits the distance at which objects can be detected, using visual and radar techniques.

The effect of Earth Curvature increases as the separation between radar and wind turbine increases.

The effect of Earth Curvature is calculated by determining the vertical separation of two lines running between the radar and wind turbine.

The first is the arc of the great circle that passes through the radar and wind turbine. This is the shortest arc between the two points.

The second is the chord between the radar and wind turbine. This line cuts through the Earth's surface.

A curve representing the distance between the Earth's surface and the straight line is plotted. This is shown on Land Profile charts denoted as 'Earth Curvature'.

Radar Signal Refraction

Radar Signals travel in straight lines in free space. Variations in the atmosphere cause bending of radar signals. This bending is caused by lower denser air having a higher refractive index than higher less dense air.

The result of this bending is that effective radar range is extended beyond the visible horizon. Radar system designers compensate for this effect by using a larger effective Earth Radius in their calculations. This compensation allows radar signals to be treated as straight lines, even though they are actually being refracted.

The Earth Radius is multiplied by a refraction constant k to give an increased effective Earth Radius. The standard figure used for k is 4/3. This value is known as Standard Refraction. Measured values of k in the USA range from 1.25 to 1.90⁵.

The Earth Curvature curve is redrawn, by recalculating each point using the adjusted Earth radius. This is shown on the Land Profile charts denoted as 'Earth Curvature with compensation for Radar Refraction'.

Appendix E shows how varying values of k can affect Adjusted Land Height.

Attenuation by Forestry and Obstructions

Areas of land between the Radar and the Wind Farm may be covered with forest, buildings or structures that effectively attenuate radar signals.

Where there are large areas of forestry, or built up areas, these can be considered, and included within the land profile charts. The standard chart however does not include this.

⁵ Bean, B. R. et al. "A World Atlas of Atmospheric Radio Refractivity." U.S. Dept. of Commerce, ESSA Monograph 1, 1966. Further information for the UK and Europe is also available from Recommendation ITU-R P.453-8 "The radio refractive index: its formula and refractivity data"

Line of Sight Profile

A Line of Sight profile is generated by determining the height of a series of equally spaced points along the line between the radar and a single wind turbine. The Digital Terrain Model (DTM) data used has the characteristics shown in the table below.

DTM data source origin	Ordnance Survey
DTM data point interval (m)	50
DTM height data resolution	1 metre

DTM characteristics

The height of a specific point is calculated by taking an average of the height values of the four surrounding DTM data points. The average is weighted using interpolation in both X (Easting) and Y (Northing) directions as described in section five.

The land height profile is shown on Line of Sight chart denoted as 'Land Height'.

Adjusted Land Height Profile

The Adjusted Land Height Profile takes Terrain, Earth Curvature and Radar Refraction into account.

It is calculated by adding the 'Land Height' curve, the 'Earth Curvature with compensation for Radar Refraction' curve.

Radar Line of Sight

The Radar Line of sight is determined by taking the straight line which:

- Originates at the radiation centre of the radar
- Has the highest tangent with the Adjusted Land Height Profile
- Passes through or over the Wind Turbine

Line of Sight Ceiling

The Line of sight Ceiling is the height, above OS datum, of the point at which the Line of sight passes the wind turbine.

Ceiling Height

The Ceiling Height is the height, above ground level, of the point at which the Line of sight passes the wind turbine.

Visible Turbine Height

The Visible Turbine Height is the vertical distance between the point at which the Line of sight passes the wind turbine, and the top of the wind turbine.

$$[\text{Visible Turbine Height}] = [\text{Turbine Height}] - [\text{Ceiling Height}]$$

If the Line of sight passes below the top of the Wind Turbine then Visible Turbine Height is positive.

If the Line of sight passes above the top of the Wind Turbine then Visible Turbine Height is negative.

Predominant Blocking Point

The Predominant Blocking Point is defined as the point at which the Radar Line of sight is tangential to the Adjusted Land Height Profile.

The Blocking Point is the piece of land that physically prevents or limits the radar's detection of the wind turbine.

Line of Sight Charts

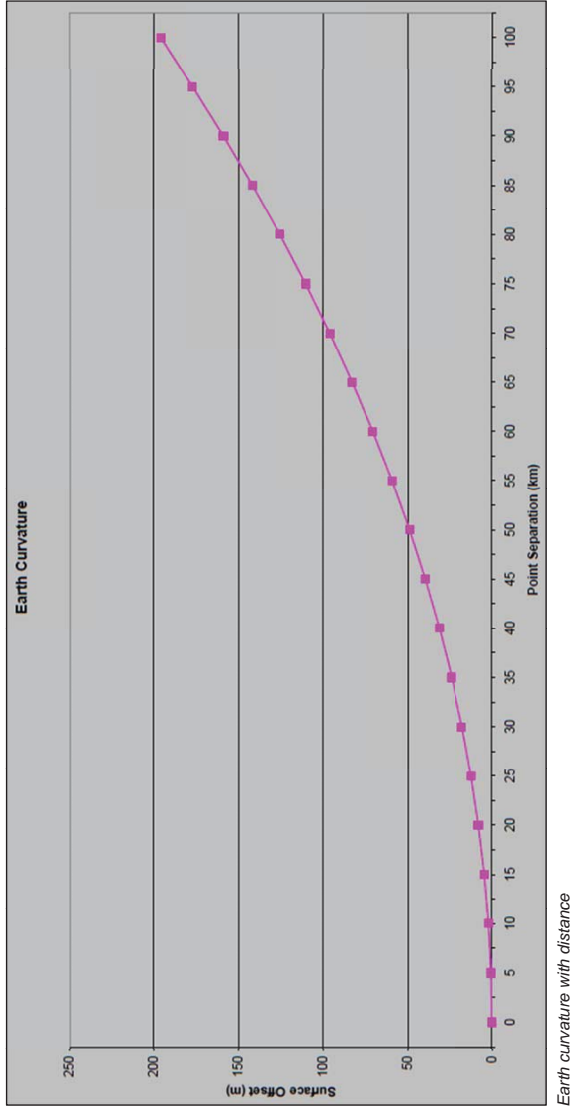
These show the Line of sight between the radar and a wind turbine.

The horizontal scale shows the distance between the radar and the wind turbine in kilometres. 0km at the left hand side corresponds to the radar location. The right hand end of the scale represents the point in the wind farm.

The vertical scale shows land height in metres. All heights are with reference to the Ordnance Survey datum.

APPENDIX D – EARTH CURVATURE

The distance between the Earth's surface and the associated chord passing through the Earth's crust increases with point separation. This is shown in the chart on the following page.



Earth curvature with distance



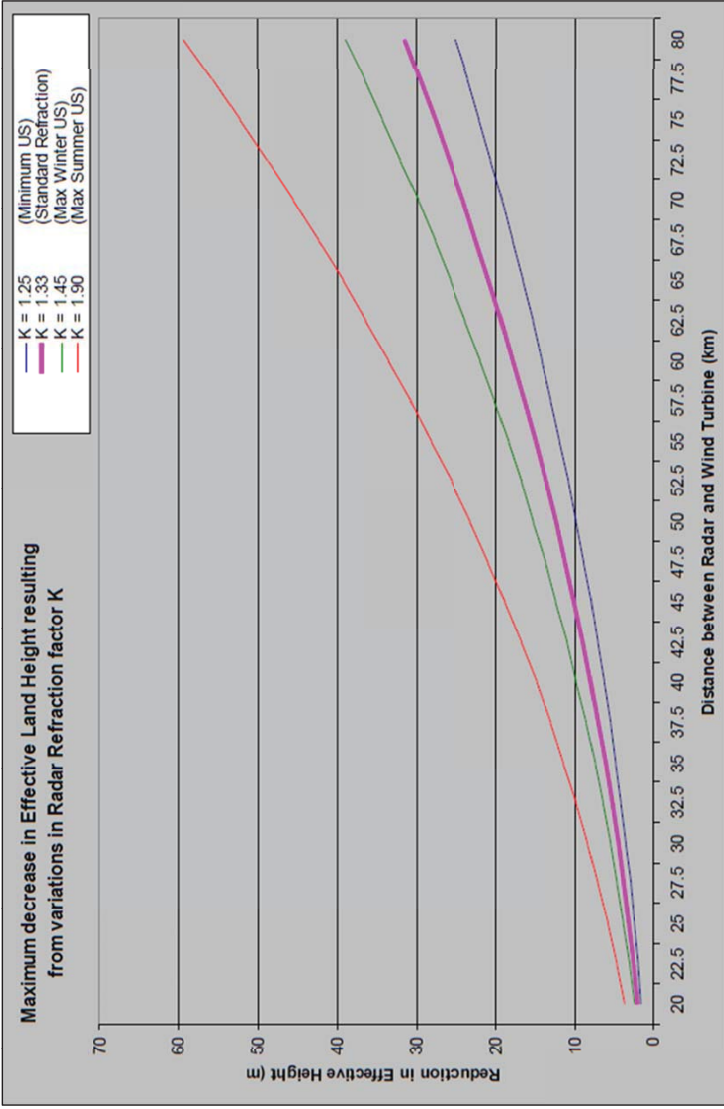
APPENDIX E – EFFECTS OF VARIATION IN REFRACTION CONSTANT K

The Standard Refraction constant k is 4/3. This constant was used in the line of sight analysis. Measured values of k in the USA range from 1.25 to 1.90. The chart on the following page shows the effects of variations in k over a range of distances.





Maximum decrease in Effective Land Height resulting from variations in Radar Refraction factor K



Pager Power Limited
South Suffolk Business Centre
Alexandra Road
Sudbury
Suffolk
CO10 2ZX

ANNEXE – VOLET AVIS CONFORME

Parc éolien Eoliennes des Lunaires

Août 2019



H2air
29 rue des Trois Cailloux
80000 Amiens
www.h2air.fr



IXSANE
Parc des Moulins
23 Avenue de la Créativité
59650 Villeneuve d'Ascq
www.ixsane.com



MINISTÈRE DES ARMÉES



DIRECTION DE LA SÉCURITÉ
AÉRONAUTIQUE D'ÉTAT
Direction de la circulation
aérienne militaire

PREFECTURE DES VOSGES
Bureau de l'Environnement
Reçu le 04 SEP. 2018
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Villacoublay, le 3 0 AOUT 2018
N°2386 /ARM/DSAÉ/DIRCAM/NP

Le général de brigade aérienne Pierre Reutter
directeur de la circulation aérienne militaire

à

Monsieur le préfet des Vosges

OBJET : construction et exploitation d'un parc éolien dans le département des Vosges (88).

RÉFÉRENCES :

- a) votre lettre du 17 avril 2018 (réf. AEU_88_2018_9_PEO-EoliennesDesLunaires-GrueyLesSurance);
- b) lettre n°2158/ARM/DSAÉ/DIRCAM/NP du 19 juin 2018 ;
- c) code de l'aviation civile notamment son article R.244-1 ;
- d) code de l'environnement notamment son article R.181-32 ;
- e) décret du 06 février 2018 portant délégation de signature¹ ;
- f) 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'environnement², modifié ;
- g) arrêté du 13 novembre 2009 relatif à la réalisation du balisage des éoliennes situées en dehors des zones grevées de servitudes aéronautiques³, modifié ;
- h) arrêté du 25 juillet 1990 relatif aux installations dont l'établissement à l'extérieur des zones grevées de servitudes aéronautiques de dégagement est soumis à autorisation⁴.

Monsieur le préfet,

Par lettre de référence a), vous aviez sollicité l'autorisation du ministère des armées dans le cadre de la procédure « autorisation environnementale » pour la construction et l'exploitation d'un parc éolien comprenant 08 aérogénérateurs d'une hauteur hors tout, pale haute à la verticale, de 150 mètres sur le territoire de la commune de Gruey-lès-Surance (88).

¹ NOR ARMD1736878D

² NOR DEVP1119348A

³ NOR DEVA0917931A

⁴ NOR EQUA9000474A

En réponse à votre demande, j'ai autorisé, par lettre de référence b), la réalisation et l'exploitation des éoliennes E1 et E2 sous réserve que chaque éolienne soit équipée de balisages diurne et nocturne, en application de l'arrêté de référence h), conformément aux spécifications de l'arrêté de référence g). En revanche, je n'ai donné ni mon autorisation pour la réalisation des éoliennes E3 à E8, ni mon accord pour leur exploitation.

Dans le cadre de la procédure « autorisation environnementale », vous avez informé le porteur de projet (société H2AIR) de cette décision. La société H2AIR m'a récemment transmis une lettre de demande de recours gracieux accompagné d'une étude technique établi par la société PAGER POWER. Il s'avère que cette étude technique est erronée, étant appuyée sur un positionnement du radar ne correspondant pas à son véritable emplacement. J'ai, cependant demandé aux services compétents des armées de vérifier s'il existait une potentielle compatibilité entre le projet et les contraintes radar existantes.

Du point de vue des contraintes radioélectriques, le projet se situe pour partie dans les 20 - 30 km des radars d'Epinal (éoliennes E5 à E8) et de Luxeuil (éoliennes E3 à E8), soit en zone de coordination respectivement à partir des altitudes de 422,50 mètres NGF et de 270,40 mètres NGF, où le nombre d'éoliennes et/ou leur disposition sont encadrés. En effet, un nombre trop important d'éoliennes dans le même secteur angulaire d'un radar serait de nature à augmenter les perturbations induites sur celui-ci. L'étude complémentaire demandée aux services compétents des armées établit que les parties concernées du projet présentent une gêne avérée mais néanmoins acceptable.

Par conséquent, j'ai l'honneur de vous informer qu'au titre de l'article R.244-1 du code de l'aviation civile je donne exceptionnellement mon autorisation pour sa réalisation sous réserve que chaque éolienne soit équipée de balisages diurne et nocturne, en application de l'arrêté de référence h), conformément aux spécifications de l'arrêté de référence g).

Par ailleurs, je donne également exceptionnellement mon autorisation pour son exploitation conformément aux dispositions de l'arrêté de référence f).

À des fins de suivi des dossiers, je vous demande de bien vouloir tenir informé le commandement de la sous-direction régionale de la circulation aérienne militaire Nord de Cinq-Mars-la-Pile de la décision préfectorale.

Dans l'hypothèse d'une acceptation de ce projet et afin de procéder à l'inscription de ces obstacles sur les publications d'information aéronautique, je vous prie d'informer le porteur qu'il devra faire connaître à la sous-direction régionale de la circulation aérienne militaire Nord de Cinq-Mars-la-Pile ainsi qu'à la direction de la sécurité de l'aviation civile Nord-Est située à Entzheim (67) :

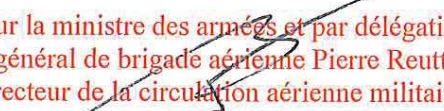
- les différentes étapes conduisant à la mise en service opérationnel du parc éolien (déclaration d'ouverture et de fin de chantier) ;
- pour chacune des éoliennes : les positions géographiques exactes en coordonnées WGS 84 (degrés, minutes, secondes), l'altitude NGF⁵ du point d'implantation ainsi que leur hauteur hors tout (pales comprises).

⁵ NGF : nivellement géographique de la France ; référence d'altitude du sol par rapport au niveau moyen des mers

Enfin, je vous prie d'attirer son attention sur le fait que se soustraire à ces obligations engagerait sa responsabilité pénale en cas de collision avec un aéronef.

Dans l'éventualité où ce projet subirait des modifications postérieures au présent courrier, il devra systématiquement faire l'objet d'une nouvelle demande.

Je vous prie de croire, Monsieur le préfet, en l'assurance de ma haute considération.


Pour la ministre des armées et par délégation,
le général de brigade aérienne Pierre Reutter,
directeur de la circulation aérienne militaire.

DESTINATAIRE :

- Monsieur le préfet des Vosges.
A l'attention de Mme Noémie Le Moël
Service de l'animation des politiques publiques
Bureau de l'environnement
Place Foch
88026 Epinal Cedex

COPIES EXTERNES :

- Monsieur le directeur de la sécurité de l'aviation civile Nord-Est.
dsac-ne-eoliennes-bf@aviation-civile.gouv.fr
- Monsieur le délégué militaire départemental des Vosges.
dmd88.secretariat.fct@intradef.gouv.fr

COPIES INTERNES :

- Archives DSAÉ/DIRCAM.
- Archives SDRCAM Nord (BR_743_2018).



MINISTÈRE DE LA DÉFENSE



DIRECTION DE LA SÉCURITÉ
AÉRONAUTIQUE D'ÉTAT

DIRECTION DE LA CIRCULATION
AÉRIENNE MILITAIRE

SOUS-DIRECTION RÉGIONALE DE LA
CIRCULATION AÉRIENNE MILITAIRE NORD

Division environnement aéronautique

Dossier suivi par :
- Adc Bruno Mathieu,
- Cdt Xavier Leroy.

Cinq-Mars-la-Pile, le 04/11/2016

N°656/DEF/DSAÉ/DIRCAM
/SDRCAM Nord

Le colonel Fabienne Tavoso
Sous-directeur régional
de la circulation aérienne militaire
Nord

37130 Cinq-Mars-la-Pile

à

Monsieur le directeur de la société
H2AIR
29, rue des trois cailloux
80000 Amiens

OBJET : projet éolien dans le département des Vosges (88).

RÉFÉRENCE : votre courriel du 21 mars 2014 (réf. H2air-Gruey les Surance-Vosges 88).

PIÈCES JOINTES : six annexes.

Monsieur le directeur,

Après consultation des différents organismes de la défense concernés par votre projet éolien concernant 11 machines d'une hauteur sommitale de 150 mètres, pale haute à la verticale, sur la commune de Gruey-Les-Surance (88) transmis par le courriel de référence, j'ai l'honneur de porter à votre connaissance les informations qui devraient vous permettre d'apprécier l'opportunité de poursuivre votre étude.

Du point de vue des contraintes aéronautiques, une partie du projet (éoliennes 9, 10, 11) se situe sous la zone latérale de protection d'un tronçon du réseau de vol à très basse altitude de la défense dénommé LF-R 152 (Cf. annexe I), destiné à protéger les aéronefs de la défense qui évoluent à très grande vitesse et par toutes conditions météorologiques, sans détecter systématiquement les obstacles ou éoliennes en dessous et à proximité immédiate. En mode radar suivi de terrain, les aéronefs (évoluant à 300 mètres/sol) doivent respecter une marge de franchissement d'obstacles de 150 mètres. En mode dégradé (lorsque le système de suivi de terrain n'est plus totalement intègre), ils doivent pouvoir franchir tout obstacle présent sous ce réseau, avec une marge de franchissement de 300 m tout en respectant une marge de sécurité de 200 pieds (environ 60 m) par rapport au plafond de la zone, afin de ne pas mettre en jeu la sécurité d'appareils évoluant juste au-dessus.

L'application de ces dispositions, qui doivent être respectées de part et d'autre de tout obstacle, sur l'équivalent d'une minute de vol (30 secondes avant et 30 secondes après l'obstacle), est compatible avec la hauteur du projet.

Une partie du projet (éoliennes 1 à 8) se situe sous la zone latérale de protection d'un tronçon du réseau de vol à très basse altitude de la défense dénommé LF-R 45 S1 (Cf. annexe II), destiné à protéger les aéronefs de la défense qui évoluent à très grande vitesse et par toutes conditions météorologiques, sans détecter systématiquement les obstacles ou éoliennes en dessous et à proximité immédiate. En mode radar suivi de terrain, les aéronefs (évoluant à 300 mètres/sol) doivent respecter une marge de franchissement d'obstacles de 150 mètres. En mode dégradé (lorsque le système de suivi de terrain n'est plus totalement intègre), ils doivent pouvoir franchir tout obstacle présent sous ce réseau, avec une marge de franchissement de 300 m tout en respectant une marge de sécurité de 200 pieds (environ 60 m) par rapport au plafond de la zone, afin de ne pas mettre en jeu la sécurité d'appareils évoluant juste au-dessus.

L'application de ces dispositions, qui doivent être respectées de part et d'autre de tout obstacle, sur l'équivalent d'une minute de vol (30 secondes avant et 30 secondes après l'obstacle), est compatible avec la hauteur du projet.

Le projet impacte l'altitude minimale de sécurité radar (AMSR 3200 pieds) de l'aérodrome de Luxeuil-Saint-Sauveur (Cf. annexe III). Cette altitude a pour vocation d'assurer une marge de franchissement réglementaire (300 mètres majorée de la correction due aux basses températures: 67 m dans ce cas) au-dessus de tout obstacle et de permettre le guidage et la surveillance radar en toutes conditions jusqu'à l'altitude publiée. L'altitude sommitale des aérogénérateurs, pale haute à la verticale, est donc limitée à 608 mètres NGF.

Du point de vue des contraintes radioélectriques, le projet se situe dans les 20 - 30 km des radars défense de d'Epinal et de Luxeuil et au-delà des 30 km du radar défense de Contrexéville, où le nombre d'éoliennes et/ou la disposition sont encadrés. En effet, un nombre trop important d'éoliennes dans le même secteur angulaire du radar serait de nature à augmenter les perturbations induites sur celui-ci. Les principes actuellement appliqués sont donnés à titre indicatif en annexe IV.

- Une partie du projet se situe dans les 20-30 km du radar défense d'Epinal et occupe une ouverture angulaire de 7,933° supérieure à la valeur maximale prescrite (1,5°) (Cf. annexe V).
- Une partie du projet se situe également dans les 20-30 km du radar défense de Luxeuil et occupe une ouverture angulaire de 3,378° supérieure à la valeur maximale prescrite (1,5°) (Cf. annexe VI).

En cas de construction, compte tenu de la hauteur totale hors sol des éoliennes, un balisage "diurne et nocturne" devra être mis en place conformément à la réglementation en vigueur. En conséquence, je vous invite à consulter la direction de la sécurité de l'aviation civile Est située à Entzheim (67) afin de prendre connaissance de la technique de balisage appropriée à votre projet.

Dans l'éventualité où ce projet subirait des modifications postérieures au présent courrier, il devra systématiquement faire l'objet d'une nouvelle consultation.

Ce document est établi sur la base des critères actuellement pris en compte par la défense et des informations recueillies à ce stade de la consultation. Il tient compte des parcs éoliens à proximité dont la défense a connaissance au moment de sa rédaction et ne préjuge en rien de l'éventuel accord du Ministre de la défense qui sera donné dans le cadre de l'instruction de permis de construire à venir¹.

Ce document n'est pas un acte faisant grief, il est donc insusceptible de recours, inopposable aux tiers et ne constitue pas de droit d'antériorité à l'égard d'autres éventuels projecteurs. Il ne vaut pas autorisation d'exploitation, celle-ci n'étant étudiée que lors de l'instruction de permis de construire. Il reste valable dès lors qu'aucune évolution, notamment d'ordre réglementaire ou aéronautique, ne modifie l'environnement ou l'utilisation de l'espace aérien dans la zone concernée.

¹ L'instruction de la demande éventuelle de permis de construire tiendra compte, le jour de sa réalisation, de l'état actualisé des parcs existants et des autorisations à construire déjà données à proximité.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le directeur, l'expression de ma considération distingu e.

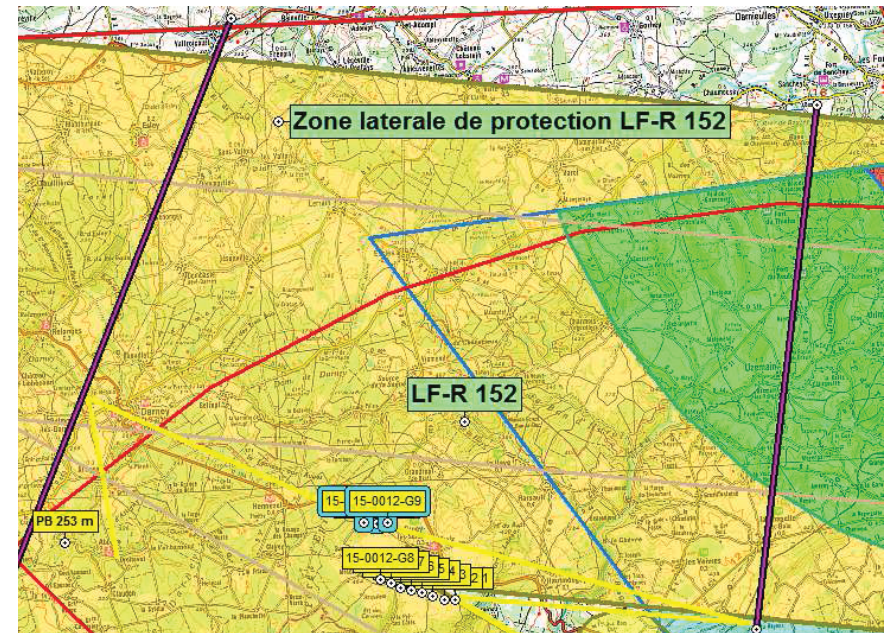
Original signé
Pour le sous-directeur de la circulation aérienne
militaire Nord et par suppléance
Le lieutenant-colonel Gervais Allez
chef de la division espace aérien

COPIE INTERNE :

- Archives SDRCAM Nord (BR_12_2015)

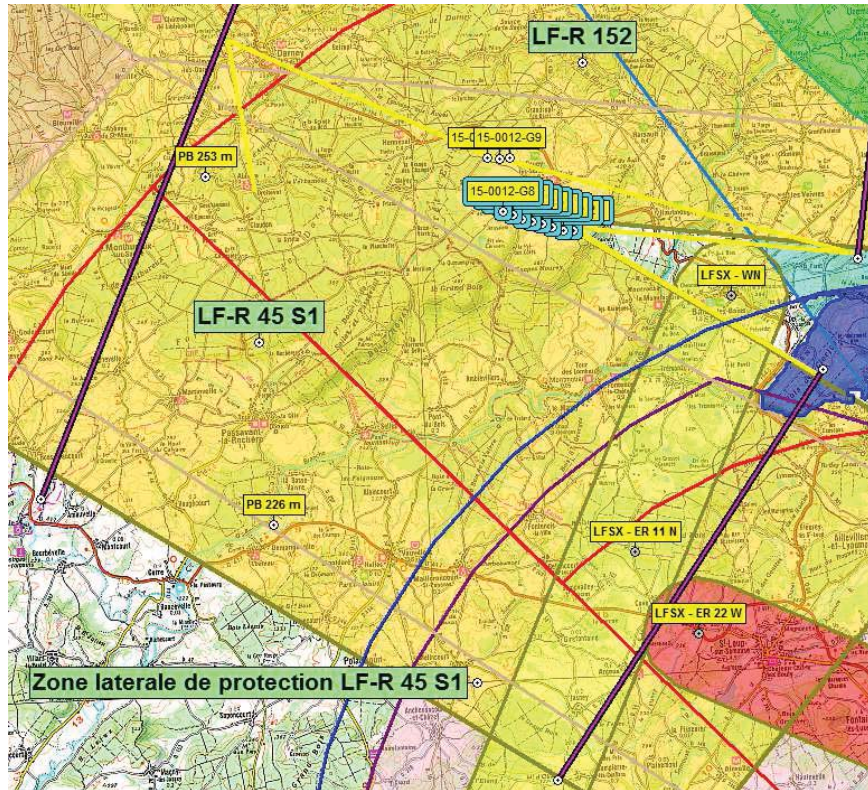
ANNEXE I

Cartographie des contraintes aéronautiques relatives à la zone LF-R 152.



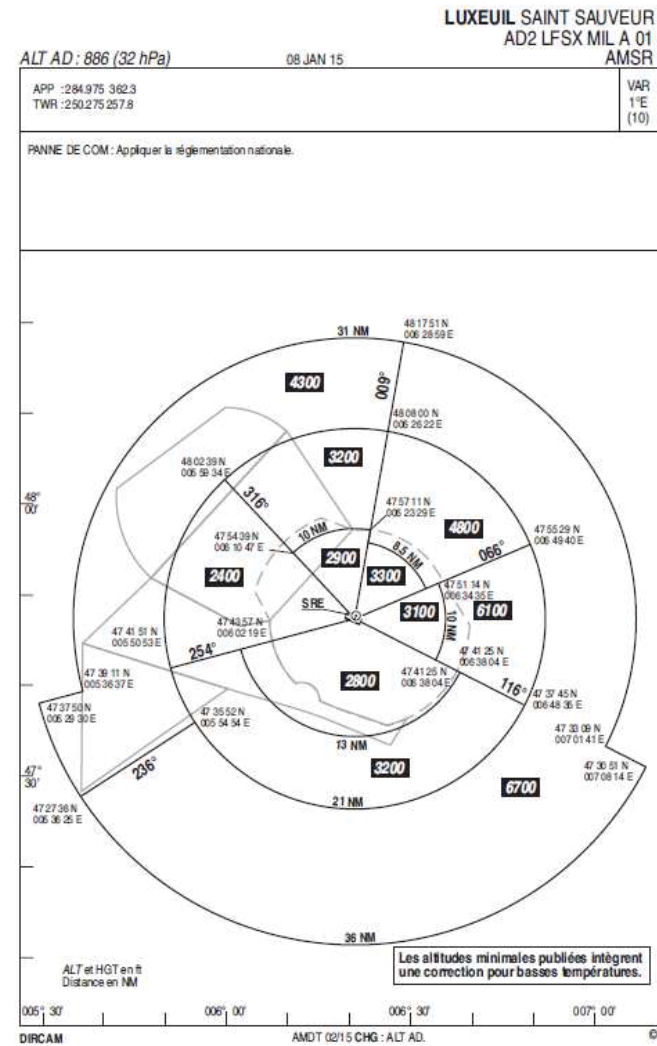
ANNEXE II

Cartographie des contraintes aéronautiques relatives à la zone LF-R 45 S1.



ANNEXE III

Cartographie des contraintes aéronautiques relatives l'AMSR de l'aérodrome de Luxeuil.



ANNEXE IV

Définitions des zones de protection et de coordination de l'ensemble des radars Défense appliquées depuis janvier 2010.



- Zone de 0 à 5 km : éoliennes interdites
- Zone d'exclusion : éoliennes interdites
- Zone de coordination : éoliennes autorisées selon principes ci-dessous
- Zone d'accord : éoliennes autorisées
- La frontière dans le plan vertical au-delà de la zone des 0-5 km correspond à un angle de site antenne radar calé à 0°

Contraintes Défense en zone de coordination

Les éoliennes peuvent générer des perturbations qui sont de nature à dégrader la qualité de la détection et l'intégrité des informations transmises par les radars.

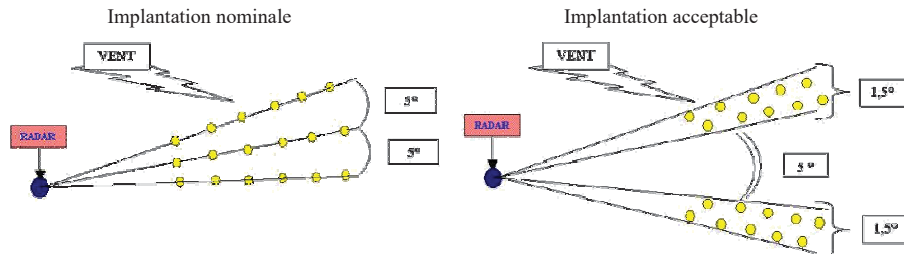
Ces perturbations impactent le fonctionnement des radars utilisés par l'armée de l'air dans le cadre de la mission de défense aérienne (respect de la souveraineté nationale dans l'espace aérien français et défense du territoire contre toute menace aérienne) et peuvent porter atteinte à la sécurité des vols effectués en circulation aérienne militaire.

Ces perturbations génèrent notamment :

- un effet classique de perte de détection derrière l'obstacle dû au masquage physique de la propagation des ondes électromagnétiques ;
- des faux échos par réflexion sur les parties fixes et les parties mobiles (pales) pour lesquelles les surfaces équivalentes radar (SER) sont importantes et présentent des caractéristiques similaires aux aéronefs en mouvement.

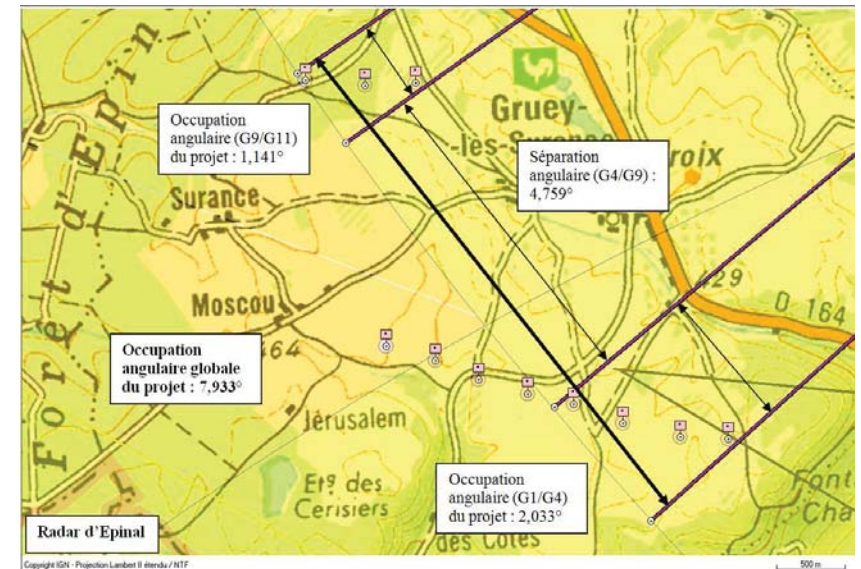
Elles peuvent donc entraîner de fausses informations (fausses pistes), l'altération des informations existantes ou encore la saturation des récepteurs des radars. La Défense met tout en œuvre pour limiter leurs effets.

C'est pourquoi, en zone de coordination, la Défense demande la limitation du nombre d'éoliennes à une dizaine par parc et l'implantation des parcs sur des axes radiaux partant du radar, conformément au schéma ci-dessous.



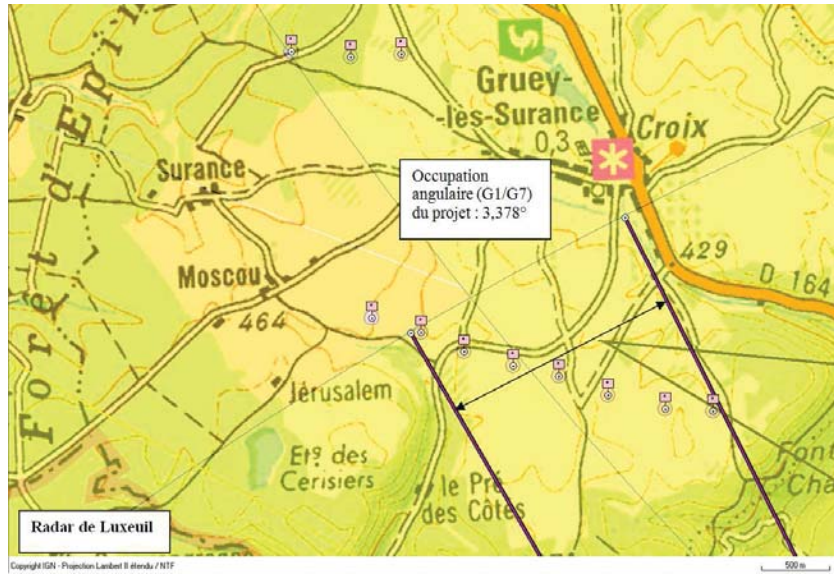
ANNEXE V

Cartographie des contraintes radioélectriques relatives au radar défense d'Epinal.



ANNEXE VI

Cartographie des contraintes radioélectriques relatives au radar de Luxeuil.



Direction interrégionale DIRNE
Bd Gonthier d'Andernach
BP 50120
67403 ILLKIRCH
Tél : 03 88 40 42 42

Société H2air
A l'attention de Mme C. MASADE
870 rue D. Papin
BP 30125
54715 LUDRES

Affaire suivie par : Annick Blanck
Téléphone : 03 88 40 42 35
Référence : DIRNE n°596/MM/AB

Illkirch, le 14 Mai 2013

OBJET : Réponse à votre courrier du 03 Mai 2013.

Madame,

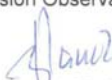
Vous avez saisi Météo-France concernant votre projet d'installation de parc éolien dans le département des Vosges (88) sur la commune de Gruy les Surances [cf. Réf 1].

Le milieu de la zone d'étude se situe à une distance d'environ 80 kilomètres du radar de Réchicourt-la-Petite (54). Cette distance est supérieure à celle fixée par l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie éolienne [cf. Réf 2].

Dès lors, Météo-France n'a pas d'objection à formuler pour votre projet.

Je vous prie de croire, Madame, en l'assurance de toute ma considération.

Pour Météo-France Nord-Est
La Division Observation-Réseau



Annick BLANCK

Références :

1. Votre courrier du 03/05/2013 réceptionné le 07/05/2013 sous le n° 2140.
2. « 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-MEDDTL/DGPR, août 2011).

Pour information :

3. « Perturbation du fonctionnement des radars météorologiques par les éoliennes. » (CCE5, ANFR, 19 septembre 2005).
4. « Guide sur la problématique de la perturbation du fonctionnement des radars par les éoliennes. » (CCE5, ANFR, version 1 du 3 juillet 2007).
5. « Guide Technique : Cohabitation parcs éoliens et radars météorologiques : contrainte » (<http://www.meteo.fr/special/DSO/RADEOL/#>, codes d'accès disponibles auprès des Directions Régionales de Météo-France).

REÇU - 2 FEV. 2017

Délégation Départementale des Vosges

Service émetteur :
 Veille et Sécurité Sanitaire et Environnementale

Affaire suivie par :
 Sandrine IVORRA
 Technicien Sanitaire et de Sécurité Sanitaire (TSSS)

Courriel : ars-grandest-dt88-vsse@ars.sante.fr
 Tél : 03 29 64 66 51
 Fax : 03 29 64 66 06

Monsieur le Directeur
 H2 AIR
 29 rue des Trois Cailloux
 80000 AMIENS

Epinal, le 30 janvier 2017

Nos réf : T:\SE\LORIVSSED88\3_GrpCom\1_EDCH_\SyndMorillonB_CampActProjTrav\170130
 PJ : Cartographie des périmètres de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine sur l'aire d'étude présentée.

Monsieur le Directeur

Par courrier en date du 18 janvier 2017, vous adressez à mes services une demande d'informations sur la présence de captages et de servitudes sur le territoire de Gruy les Surance dans le cadre d'un projet éolien.

La carte de localisation du projet transmis est concernée par :

- Le périmètre de protection éloignée de la source de Surance défini par l'arrêté préfectoral de déclaration d'utilité publique n° 1780/2008 en date du 14 août 2008 pour la commune de HENNEZEL. Les prescriptions de l'arrêté doivent être respectés et notamment « tous travaux importants modifiant la structure ou la géométrie des sols ou risquant de porter atteinte à la qualité des eaux souterraines ou à leur écoulement, sont soumis, au frais du pétitionnaire, à l'avis favorable d'un hydrogéologue agréé ».
- Le périmètre de protection rapprochée de la source Forêt de Gruy défini par l'arrêté préfectoral de déclaration d'utilité publique n° 1683/2008 en date du 30 juin 2008 pour la commune de HAUTMONGEY. Les prescriptions de l'arrêté doivent être respectés et notamment « Est interdit la construction, qu'elle qu'en soit la nature, l'usage et l'objet ».
- Les périmètres de protection rapprochée et éloignée des sources du Béliar définis par l'arrêté préfectoral de déclaration d'utilité publique n°2849/2009 en date du 07 décembre 2009 pour le syndicat des eaux du MORILLON. Les prescriptions de l'arrêté doivent être respectés et notamment, dans le périmètre de protection rapprochée « Est interdit la construction, qu'elle qu'en soit la nature, l'usage et l'objet » et dans le périmètre de protection éloignée « tous travaux importants modifiant la structure ou la géométrie des sols ou risquant de porter atteinte à la qualité des eaux souterraines ou à leur écoulement, sont soumis, au frais du pétitionnaire, à l'avis favorable d'un hydrogéologue agréé ».

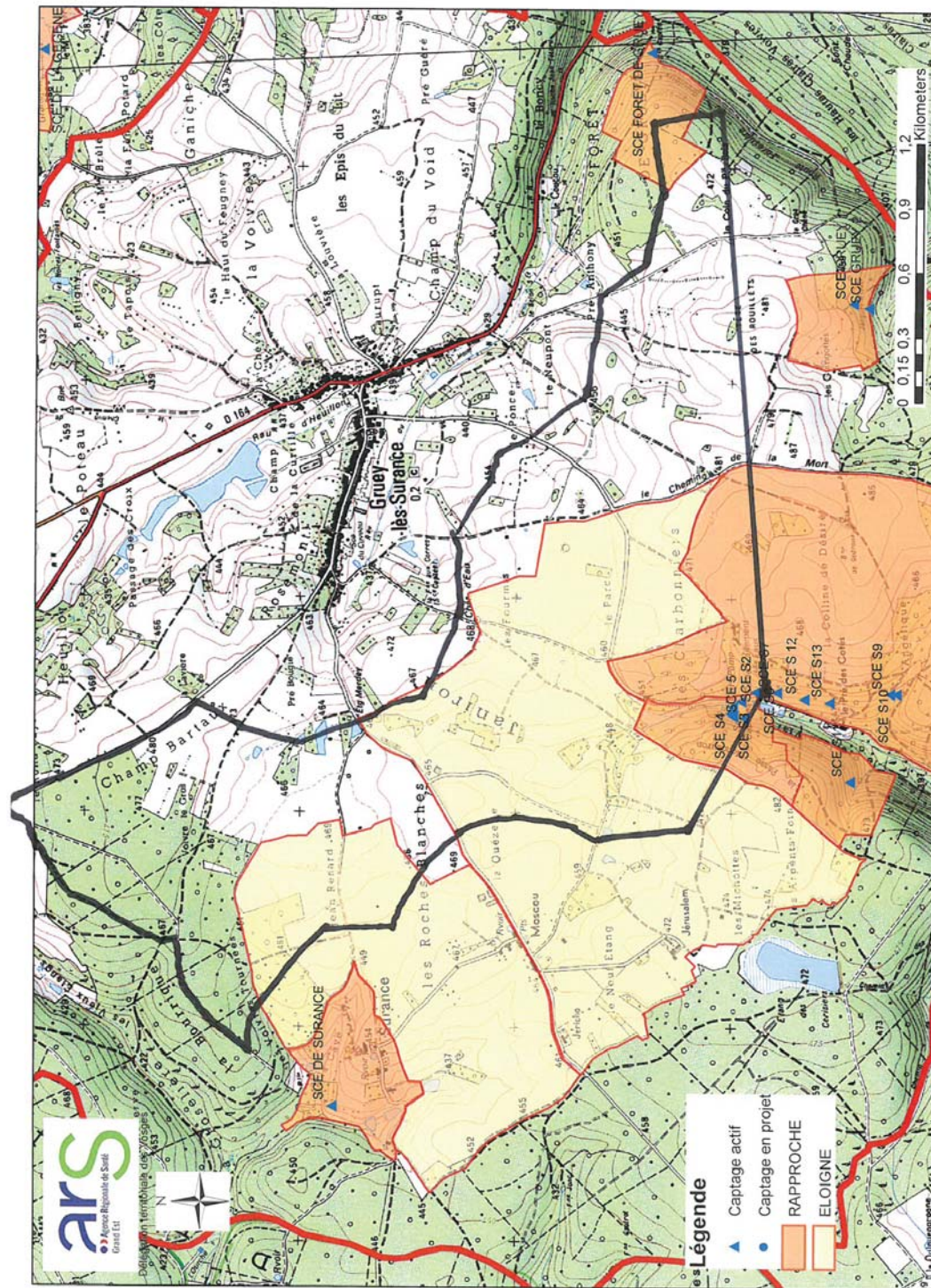
En complément, je vous informe que l'ensemble des captages publics d'eau destinée à la consommation humaine du département des Vosges ainsi que leurs périmètres de protection, leurs études et les arrêtés préfectoraux les concernant peuvent être consultés dans les mairies concernées et sur une application internet dédiée en formulant une demande écrite préalable à : ars-lorraine-carp@ars.sante.fr

Mes services restent à votre disposition pour tous renseignements complémentaires.

Veuillez agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de ma considération distinguée.

La Délégue départementale des Vosges
 Valérie BIGENHO-POET

Copies : M. le Maire de HENNEZEL, HAUTMONGEY, M. le Président du Syndicat des eaux MORILLON





MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE
ET DE L'ÉNERGIE

Direction générale de l'Aviation civile

Entzheim, le 13 mai 2013

Direction de la sécurité de l'Aviation civile

Direction de la sécurité de l'Aviation civile Nord-Est

Département surveillance et régulation
Division régulation économique et développement durable
Subdivision développement durable
Bureau études éoliennes

Madame,

Par courriel en date du 3 mai 2013, vous nous informez mener une étude de faisabilité pour un projet de parc éolien sur le territoire de la commune de Gruey-lès-Surance dans le département des Vosges. A ce titre, vous nous avez transmis les coordonnées d'une zone pour laquelle vous souhaitez connaître les éventuelles servitudes et contraintes aéronautiques relevant de notre domaine de compétence

A ce jour, votre projet est situé dans une zone à l'aplomb de laquelle a été instaurée une altitude minimale de secteur (MSA) destinée à protéger les trajectoires des procédures aux instruments des aérodromes d'Epinal-Mirecourt et Nancy-Essey. Cette altitude est fixée à la cote NGF 970. Afin de garantir la sécurité de ces procédures, en respect de la marge de franchissement d'obstacles (MFO) réglementaire, la construction de tout nouvel obstacle artificiel est ainsi limitée à la cote NGF 670. Sur la base d'éoliennes de 170 mètres de hauteur, pale à la verticale, votre projet culmine à la cote NGF 657 et n'interfère pas avec l'altitude de sécurité en vigueur.

Je reste à votre disposition pour tout renseignement complémentaire et vous prie d'agréer, Madame, l'expression de mes salutations distinguées.

Francis Woessner
Bureau études éoliennes



H2air
à l'attention de Madame Claire MASADE
870, rue Denis Papin
54710 LUDRES

ANNEXE – AVIS FAVORABLE HYDROGEOLOGUE

Parc éolien Eoliennes des Lunaires

Août 2019



H2air
29 rue des Trois Cailloux
80000 Amiens
www.h2air.fr



IXSANE
Parc des Moulins
23 Avenue de la Créativité
59650 Villeneuve d'Ascq
www.ixsane.com



Département des Vosges

Projet d'implantation d'un parc éolien
Gruey-lès-Surance 88240



Avis concernant la demande d'implantation de
5 éoliennes en Périmètre de Protection Eloigné
des Sources du Bélier (SE du Morillon, Vauvillers, Haute-Saône)

Rapport de l'hydrogéologue agréé Michel HERR
avril 2019

Département des Vosges

Ressources AEP du SE du Morillon (Haute-Saône)
Avis concernant la création d'un parc d'éoliennes
dans le PPE du captage AEP des sources du Bélier

RAPPORT

SOMMAIRE

I.	SYNTHESE DU CONTEXTE	p 1
A.	LE CONTEXTE DE LA DEMANDE	p 1
B.	INFORMATIONS GENERALES SUR LE PROJET	p 1
C.	DESCRIPTION DU PROJET	p 2
D.	CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE	p 3
1.	LA GEOLOGIE	p 3
2.	L'HYDROGEOLOGIE ET LA VULNERABILITE	p 3
E.	CONTEXTE REGLEMENTAIRE	p 4
F.	LES RISQUES LIES AU PROJET	p 5
1.	EN PHASE DE CONSTRUCTION	p 5
2.	EN PHASE D'EXPLOITATION	p 5
G.	PRECAUTIONS A RESPECTER DANS LE CADRE DU PROJET	p 6
1.	LES TRAVAUX SOUTERRAINS	p 6
2.	LES VOIRIES ET PLATE-FORMES	p 6
3.	LES RESEAUX ENTERRES	p 6
4.	DIVERS	p 7
II.	AVIS DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE	p 8

ANNEXE

RAPPORT**I. SYNTHÈSE DU CONTEXTE****A. LE CONTEXTE DE LA DEMANDE**

A la demande de Monsieur Roy Mahfouz, Président de la société H2Air et maître d'ouvrage du futur parc éolien dont l'implantation est prévue aux lieux-dits Janiron, Les Fourmis et environs, commune de Gruey-lès-Surance (88240) (annexe 1), et dans le cadre de la procédure réglementaire afférente à « des travaux importants modifiant la structure ou la géométrie des sols ou risquant de porter atteinte à la qualité des eaux ou à leur écoulement », j'ai été sollicité par courrier de l'ARS Grand-Est, Délégation Territoriale des Vosges, en date du 30 janvier 2019, afin d'émettre un avis sur le projet de construction d'un parc éolien de 8 éoliennes dont 5 sont prévues en Périmètre de Protection Eloigné (PPE) des captages AEP exploités par le Syndicat des Eaux du Morillon, 3 rue des 2 Frères 70210 VAUVILLERS. Cet avis portera sur les risques de dégradation de la ressource du fait de l'implantation de 5 éoliennes en Périmètre de Protection Eloigné.

Une visite sur le terrain a été réalisée en compagnie de Madame Hutin de la société H2Air le 13 février 2019.

Les documents mis à ma disposition sont les suivants :

- Arrêté Préfectoral n° 2849/2009 du 7 décembre 2009, Préfecture des Vosges,
- Dispositifs d'exploitation d'énergie renouvelable dans les périmètres de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine, ANSES août 2011,
- Etude d'Impacts « Eoliennes des Lunaires », H2air,
- Etude De Dangers « Eoliennes des Lunaires », H2air,
- Dossier d'Architecture « Eoliennes des Lunaires », H2air,
- des plans de situation du projet.

B. INFORMATIONS GÉNÉRALES SUR LE PROJET

Le projet consiste en l'implantation d'un parc de 8 éoliennes sur les terrains agricoles du plateau au Sud de Gruey-lès-Surance. Ces éoliennes seront implantées sur une ligne globalement Ouest-Est qui est perpendiculaire à l'axe des vents dominants Nord-Nord-Est/Sud-Sud-Ouest. Elles auront une hauteur totale d'environ 150 m. Ces éoliennes contiennent dans leurs nacelles, situées à environ 100 m de hauteur, des fluides tels que des huiles ou du liquide de refroidissement en quantité importante, de l'ordre de 800 à 900 litres. En cas d'accident, ces fluides sont susceptibles de se répandre au sol et de polluer le sous-sol. Ce parc étant implanté à proximité de plusieurs captages d'eau destinée à la consommation humaine, il est important de prendre les mesures nécessaires afin d'éviter toute influence d'un incident sur ces captages.

RAPPORT

L'emprise du projet concerne différents captages AEP :

- Le Périmètre de Protection Eloigné (PPE) de la source de Surance à l'Ouest,
- Le Périmètre de Protection Rapproché (PPR) de la source de Forêt de Gruey à l'Est,
- Le Périmètre de Protection Eloigné (PPE) et le Périmètre de Protection Rapproché (PPR) de la Source du Bélier au Sud, syndicat des eaux du Morillon (70).

Cependant, l'implantation des éoliennes ne concerne que le Périmètre de Protection Eloigné (PPE) de la source du Bélier au Sud, exploitée par le syndicat des eaux du Morillon (70). A noter que seulement 5 éoliennes sur les 8 prévues se trouveront dans le PPE. Les 3 autres sont en dehors de tout périmètre de protection des eaux.

C. DESCRIPTION DU PROJET

Le projet consiste donc en la création d'un parc de 8 éoliennes dont 5 seront implantées dans le Périmètre de Protection Eloigné (PPE) des captages AEP exploités par le Syndicat des Eaux du Morillon, 3 rue des 2 Frères 70210 VAUVILLERS.

La mise en place d'une éolienne nécessite des travaux de génie civil suivants :

- Creusement d'une fouille d'environ 28 m de diamètre sur 4 m de profondeur pour la fondation,
- Mise en place de plateformes de montage et d'assemblage,
- Réalisation de voies d'accès pour les engins de transport, de montage et d'entretien des éoliennes,
- Creusement de tranchées pour la mise en place des différents réseaux de transport électriques et numériques,
- Mise en place d'un lieu de vie lors de la phase de construction.

Les fondations sont prévues en béton.

Le pétitionnaire prévoit la mise en place de plateformes en matériaux recyclés.

L'étude d'impact ne précise pas comment seront créées les voies d'accès à chaque éolienne. Il est uniquement évoqué la possibilité d'un chaulage superficiel en cas de besoin.

Les tranchées auront une profondeur de 80 cm à 1.20 m.

Les postes de livraisons seront installés au pied de l'éolienne n° 4 et sont étanches. Le peu de produits polluants qu'ils contiennent seront maintenus à l'intérieur en cas de problème selon les informations fournies par l'exploitant.

RAPPORT**D. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE****1. LA GEOLOGIE**

Le sous-sol au droit du projet est constitué des Grès à Voltzia (t2b-3) du Buntsandstein Supérieur (fig. 1). Ce grès, d'une puissance d'environ 25 m, est constitué d'un Grès argileux et du Grès à meules. Le Grès argileux est constitué de bancs de sable fin aggloméré d'épaisseurs variables présentant de fines passées argileuses. Le Grès à meule est constitué de grains fins en bancs massifs séparés par de fins joints argileux.

Sous ce Grès à Voltzia, on trouve les Couches intermédiaires (t2a) dont les grains sont plus grossiers et dont la stratification est entrecroisée. Puis, sous ce niveau, on trouve le Buntsandstein moyen (t1) dont le niveau supérieur, la Zone-limite violette est argilo-gréseuse.

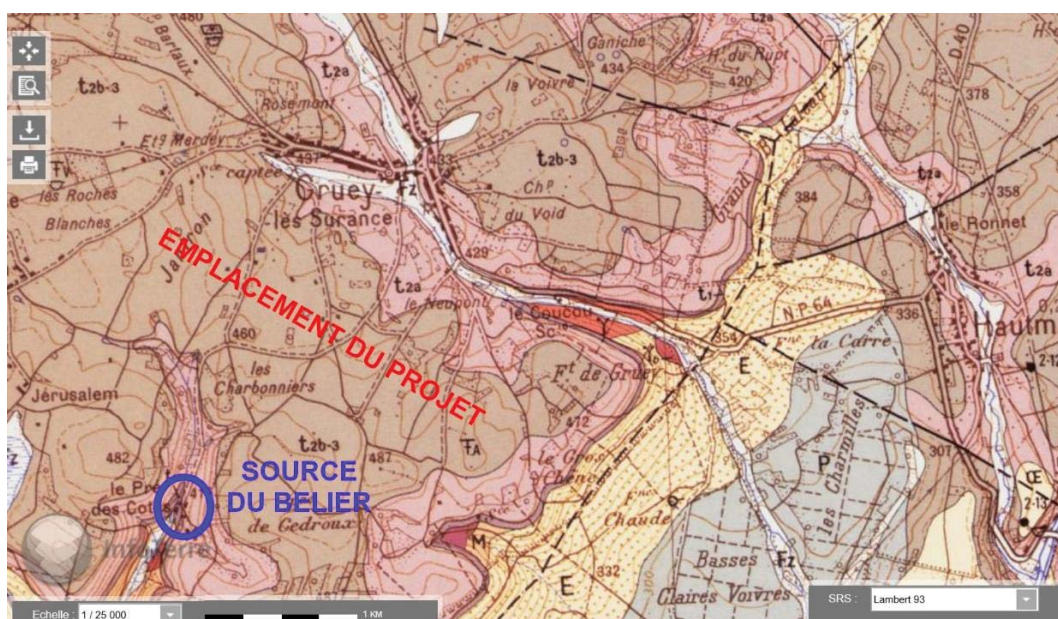


FIGURE 1 : extrait de la carte géologique (document BRGM/Infoterre)

2. L'HYDROGEOLOGIE ET LA VULNERABILITE

Les Couches intermédiaires sont un excellent réservoir aquifère dont la porosité peut aller jusqu'à 20 %. La présence à la base des Couches intermédiaires de la Zone-limite violette argilo-gréseuse permet la résurgence dans les vallées de nombreuses sources utilisées pour la production d'eau potable. C'est le cas ici pour la Source du Bélier.

La porosité importante des grès ainsi que l'absence de couches de protection argileuses dans le secteur du projet font que les eaux sont très sensibles aux pollutions de surface.

RAPPORT

Il n'existe pas d'ouvrages sur le plateau de Gruy recensés dans la BSS du Brgm, par conséquent, il est difficile de connaître la piézométrie de la nappe des grès sur ce plateau. Des puits existent dans les hameaux de Moscou et de Jérusalem, mais ils sont comblés ou inaccessibles d'après les informations recueillies auprès de la mairie de Gruy.

Cependant, les sources les plus hautes sont à une altitude de 445 m (BSS001AUUF) alors que les éoliennes seront installées vers 460 m d'altitude. Avec des fondations de l'ordre de 5 m, la base des éoliennes sera donc aux alentours de 455 m d'altitude. Ce qui ne laisse que 10 m de hauteur de nappe si l'on veut éviter que les fondations soient en contact avec la nappe. Mais au vu du contexte géographique et hydrogéologique – une nappe libre dans des grès à forte porosité formant un plateau entaillé de vallons – je ne pense pas que la nappe puisse se mettre en charge au-delà de 10 m au-dessus des sources. Il est certain qu'un piézomètre sur le plateau serait utile afin de vérifier et de surveiller les variations du niveau de la nappe mais ce serait aussi un regard direct sur la nappe et donc un drain direct pour une pollution de surface vers la nappe si ce piézomètre était mal réalisé. En cas de réalisation d'un piézomètre, il faudrait acquérir des chroniques (étiage et hautes eaux) sur plusieurs années avant de se prononcer précisément.

E. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Le projet est situé dans le périmètre de protection éloignée (PPE) des captages AEP exploités par le Syndicat des Eaux du Morillon, 3 rue des 2 Frères 70210 VAUVILLERS et établi par un avis d'hydrogéologue agréé du mois d'avril 2007.

L'Arrêté Préfectoral n° 2849/2009 du 7 décembre 2009, Préfecture des Vosges, déclarant d'utilité publique les travaux de réalisation des Sources du Bélier et autorisant leur exploitation indique que tout projet de construction en PPE doit faire l'objet d'un dépôt de dossier auprès du Préfet des Vosges.

Il est précisé dans le document de l'ANSES : « En outre, au regard des dispositions réglementaires relatives aux PPC, l'installation de dispositifs d'exploitation d'énergies renouvelables ne peut être interdite mais seulement réglementée dans le PPE. ». Il est aussi précisé que les recommandations s'appliquant dans les PPC doivent être appliquées aussi en dehors de ces PPC de manière préventive.

RAPPORT**F. LES RISQUES LIES AU PROJET**

Les principaux risques liés à ce type de projets sont les risques de pollution de la ressource en eau par les fluides des engins de chantier lors de la construction et de l'entretien des éoliennes et par les fluides contenus dans les éoliennes en phase d'exploitation.

1. EN PHASE DE CONSTRUCTION

En phase de construction, les risques de pollution sont liés aux engins participant aux travaux. Des engins en mauvais état d'entretien peuvent laisser échapper des fluides tels que des huiles, des liquides hydrauliques ou de refroidissement. Ces fluides sont très polluants pour la ressource en eau, d'autant plus qu'ici, il n'existe pas de réelle couche de protection en surface de type couche argileuse continue.

2. EN PHASE D'EXPLOITATION

En phase d'exploitation, les risques de pollution sont liés aux engins intervenants sur le site pour l'entretien des éoliennes et sont décrits dans le paragraphe précédent.

Le risque le plus important en phase d'exploitation est lié à une rupture du mât de l'éolienne ou à un accident au niveau de la nacelle qui entraînerait l'écoulement des 800 à 900 litres d'huile et fluide hydraulique contenu dans chaque nacelle.

En cas de rupture du mât, la nacelle est projetée au sol et c'est l'intégralité des fluides qui risque de se répandre au sol hors des zones aménagées.

En cas d'accident dans la nacelle, des rétentions sont prévues, une partie des fluides se collera aux parois du mat lors de leur écoulement et la base du mat est prévue comme rétention mais ne correspond qu'à environ 10% de la masse des fluides. Les matériaux utilisés pour le remblaiement des fondations devraient permettre l'absorption du reste des fluides.

Autre cas d'accident redouté, l'incendie de la nacelle. Dans ce cas, la consigne est de laisser brûler la nacelle et son contenu. Ainsi les 850 litres d'huile contenus dans un carter brûleront et ne devraient pas se retrouver au sol. C'est ce qui a été observé dans les accidents de ce type.

RAPPORT**G. PRECAUTIONS A RESPECTER DANS LE CADRE DU PROJET**

Les précautions décrites ci-dessous ne s'appliquent en principe que pour les 5 éoliennes à construire sur le Périmètre de Protection Eloigné (PPE) de la source du Béliér. Il est cependant fortement recommandé d'appliquer ces consignes à toutes les éoliennes à construire sur le site.

1. LES TRAVAUX SOUTERRAINS

Les fondations des éoliennes ne pourront excéder 5 mètres de profondeur. Les fondations seront coulées dans une bache afin d'éviter la migration des laitances vers le sous-sol et donc vers la nappe comme le recommande le document de l'ANSES.

Les bétons employés seront des bétons utilisés habituellement pour les captages AEP et sans adjuvants afin d'éviter une pollution des eaux en cas de remontée de la nappe au niveau des fondations. L'usage de micropieux sera interdit pour les 5 éoliennes à construire sur le Périmètre de Protection Eloigné. Les réseaux enterrés ne pourront faire l'objet d'un creusement de tranchées d'une profondeur supérieure à 120 cm. Toutes les excavations devront être remblayées avec des matériaux naturels locaux sains et inertes tels que des grès concassés ou les matériaux issus des fouilles. Ces matériaux devront être suffisamment fins pour servir d'absorbant pour les fluides en cas d'accident.

Il ne pourra être fait usage de matériaux recyclés pour le remblaiement des fouilles.

2. LES VOIRIES ET PLATEFORMES

Les voiries et plates-formes à créer devront être réalisées avec des matériaux naturels locaux sains et inertes tels que des grès concassés. Les bétons bitumineux (enrobés) seront interdits. Le chaulage sera autorisé.

Il ne pourra être fait usage de matériaux recyclés pour le remblaiement des fouilles.

3. LES RESEAUX ENTERRES

Les réseaux enterrés ne pourront faire l'objet d'un creusement de tranchées d'une profondeur supérieure à 120 cm. Elles seront remblayées avec des matériaux naturels locaux sains et inertes tels que des grès concassés ou les matériaux issus des fouilles.

Il ne pourra être fait usage de matériaux recyclés pour le remblaiement des tranchées.

RAPPORT

4. DIVERS

L'entretien des abords, plates-formes et voiries, se fera par des moyens mécaniques sans utilisation de produits chimiques tels que désherbants ou pesticides.

Lors de la construction des éoliennes, les engins intervenant sur le site seront en parfait état sans aucune fuite de fluides (carburant, liquide hydraulique ou de refroidissement, etc.). Le plein et le stationnement nocturne de ces engins se fera sur une aire étanche située en dehors de tout périmètre de protection des sources. En cas de déversement accidentel de produit polluant sur le sol, les terrains souillés devront être instantanément excavés et évacués vers un centre de traitement agréé. Tout brûlage de déchets sur le site sera strictement interdit.

La zone de vie créée pour la durée du chantier de construction devra se situer en dehors de tout périmètre de protection des sources. Cette zone sera démantelée ou non en fin de chantier selon le souhait du propriétaire du terrain.

En cas d'incendie, il est recommandé de laisser brûler la nacelle et son contenu. L'usage de l'eau est formellement interdit afin d'éviter la pollution de la ressource par les eaux d'extinction. L'éolienne devra être couverte après un incendie afin d'éviter tout ruissellement d'eau de pluie souillée vers le sol.

De façon générale, en cas de déversement accidentel de produit polluant sur le sol, les terrains souillés devront être instantanément excavés et évacués vers un centre de traitement agréé.

Tout incident ou accident survenant lors des phases de construction et d'exploitation des éoliennes devra être impérativement et immédiatement signalé aux ARS 70 et 88.

RAPPORT

II. AVIS DE L'HYDROGEOLOGUE AGREE

Le projet de construction d'un parc éolien de 8 éoliennes dont 5 sont prévues en Périmètre de Protection Eloigné (PPE) des captages AEP exploités par le Syndicat des Eaux du Morillon, 3 rue des 2 Frères 70210 VAUVILLERS semble respecter la réglementation et les règles de l'art d'après l'étude d'impact et les documents consultés.

La réglementation du périmètre de protection éloignée des captages d'eau potable exploités par le Syndicat des Eaux du Morillon, 3 rue des 2 Frères 70210 VAUVILLERS n'interdit pas ce type d'activité (Arrêté Préfectoral n° 2849/2009 du 7 décembre 2009, Préfecture des Vosges).

Lors de la construction et de l'exploitation de ces éoliennes, les entreprises de construction et le pétitionnaire devront cependant respecter certaines précautions. Celles-ci sont détaillées au chapitre G. PRECAUTIONS A RESPECTER DANS LE CADRE DU PROJET, en page 5 de ce rapport.

Sous réserve de respecter les précautions mentionnées ci-dessus, j'émet un avis favorable à la construction d'un parc éolien de 8 éoliennes dont 5 sont prévues en Périmètre de Protection Eloigné (PPE) des captages AEP exploités par le Syndicat des Eaux du Morillon, 3 rue des 2 Frères 70210 VAUVILLERS..

Muhlbach-sur-Munster le 27 mars 2019

l'hydrogéologue agréé en matière d'hygiène publique

Michel HERR



ANNEXE 1

Plan de localisation des éoliennes par rapport aux
Périmètres de Protection des différents captages AEP

