



PARC EOLIEN DE L'ESPERANCE (02)

Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale

Cahier n°3.B.1 – Expertise acoustique





PARC EOLIEN DE L'ESPERANCE (02)

Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale

Cahier n°3.B.1 – Expertise acoustique

Version 2

ESCOFI énergies nouvelles

Version	Date	Description
Version 2	21/08/2018	Cahier n°3.B.1 – Expertise acoustique – Parc éolien de l'Espérance (02)



Agence nord
(siège social)
ZAC du Chevalement
5 rue des Molettes
59286 Roost-Warendin
03 27 97 36 39

Agence Est
Espace Sainte-Croix
6 place Sainte-Croix
51000 Châlons-en-Champagne
03 26 64 05 01

Antenne Est
Ecogit'Actions
60 avenue de la gare
71960 La Roche-Vineuse
03 26 64 05 01

Agence Val de Loire
Pépinière d'Entreprises du Saumurois
Rue de la Chesnaie-Distré
49400 Saumur
02 41 51 98 39

Agence Ouest
PA Le Long Buisson
380 rue Clément Ader
27930 Le Vieil-Evreux
02 32 32 53 28

Agence Ouest
Le Havre
186 Boulevard François 1er
76600 Le Havre
02 35 46 55 08

Agence Sud
Rue de la Claustre
84390 Sault
04 90 64 04 65

Hear me.

PROJET DE PARC EOLIEN DE TAVAUX-ET- PONTSERICOURT (02) – RAPPORT D'ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE

RA-17013-01-C – 06/12/2017

PROJET DE PARC EOLIEN DE TAVAUX-ET- PONTSERICOURT (02) – RAPPORT D'ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE

RA-17013-01-C – 06/12/2017

Synthèse

Dans le cadre du projet de parc éolien développé sur la commune de Tavaux-et-Pontsericourt dans le département de l'Aisne (02), la société ESCOFI a confié au bureau d'ingénierie SIXENSE ENVIRONNEMENT la réalisation du volet acoustique des études d'impact environnementales de son projet.

L'étude d'impact acoustique est conforme aux recommandations de la norme NF S31-114, ainsi qu'à l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent.

La méthodologie consiste à évaluer la sensibilité acoustique du projet, à partir de mesures d'état initial acoustique qui sont corrélées à la vitesse et à la direction du vent, et à partir d'un calcul de l'impact acoustique du projet.

L'état initial a été caractérisé à l'aide d'une campagne de mesures de bruit au niveau de 5 zones habitées, et de relevés météorologiques par mât météo de 10m de hauteur. Ces mesures ont été réalisées sur une période continue de 15 jours.

L'analyse croisée des données Bruit et Vent a conduit à définir des niveaux résiduels par vitesse de vent selon une approche « Toutes directions ».

Le calcul d'impact acoustique du projet a été réalisé à l'aide du logiciel CadnaA, à partir d'une modélisation géométrique et acoustique 3D du site et du projet, sur la base d'un fonctionnement nominal de l'ensemble des éoliennes. Une analyse croisée de l'état initial et de la modélisation acoustique permet de définir la sensibilité acoustique du projet en termes d'émergences sonores dans l'environnement, et de prévenir les éventuels dépassements des seuils réglementaires.

<u>1</u>	Introduction	3
<u>2</u>	Etat acoustique initial	7
<u>3</u>	Calcul d'impact du projet.....	13
<u>4</u>	Mesures de réduction et d'accompagnement	24
<u>5</u>	Conclusion	27

<u>A1</u>	Arrêté du 26 août 2011 - Extraits relatifs au bruit - Sections 1 et 6	28
<u>A2</u>	Matériels et logiciels utilisés.....	30
<u>A3</u>	Evolutions temporelles des niveaux sonores et de la vitesse du vent.....	31
<u>A4</u>	Graphes de nuages de points en dB(A).....	34
<u>A5</u>	Données et hypothèses de calculs	39
<u>A6</u>	Impact acoustique après optimisation.....	41

Rédaction

Christophe MIRABEL

Approbation

David SLAVIERO



SIXENSE
Environment

1 INTRODUCTION

1.1. OBJET DE L'ETUDE

La société ESCOFI envisage l'implantation d'un parc éolien sur le territoire de la commune de Tavaux-et-Pontséricourt dans le département de l'Aisne (02).

Le Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale au titre ICPE relatif à ce projet nécessite la réalisation d'un dossier d'étude d'impact et le bureau d'ingénierie SIXENSE ENVIRONNEMENT a été sollicité pour en réaliser le volet acoustique.

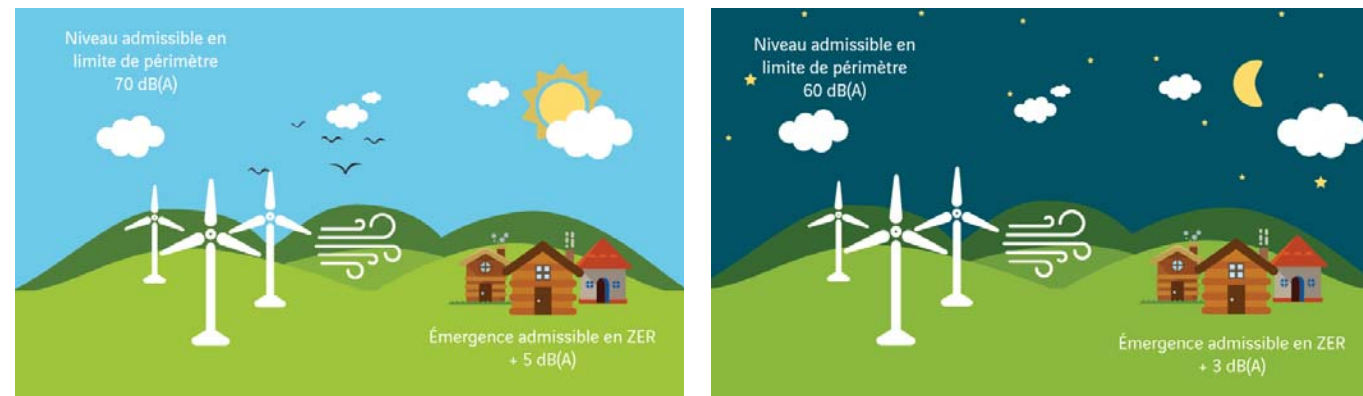
L'étude d'impact acoustique, qui a pour but d'évaluer la sensibilité acoustique du projet, se décompose en 4 phases :

- ▶ Mesures acoustiques de caractérisation de l'état initial, avec analyse météorologique.
- ▶ Calcul de l'impact acoustique avec prise en compte de la rose des vents moyenne du site.
- ▶ Evaluation de la sensibilité acoustique du projet (selon l'arrêté du 26 août 2011).
- ▶ Mesures de réduction le cas échéant (fonctionnement optimisé).

1.2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Le parc éolien sera soumis aux exigences de l'Arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent.

Les sections de l'arrêté relatives au bruit sont présentées en annexe 1, et schématisées ci-après :



Commentaires :

- ▶ Les Zones à Emergence Réglementée (ZER) désignent, de façon simplifiée, les zones habitées potentiellement exposées aux nuisances sonores du parc éolien, ainsi que les zones constructibles.
- ▶ Le seuil d'émergence à respecter ne s'applique que lorsque le niveau de bruit ambiant en ZER est supérieur à 35 dB(A).
- ▶ En outre, l'arrêté précise qu'un contrôle de tonalité marquée doit être réalisé ainsi qu'en limite de périmètre.

1.3. DESCRIPTIF DU SITE

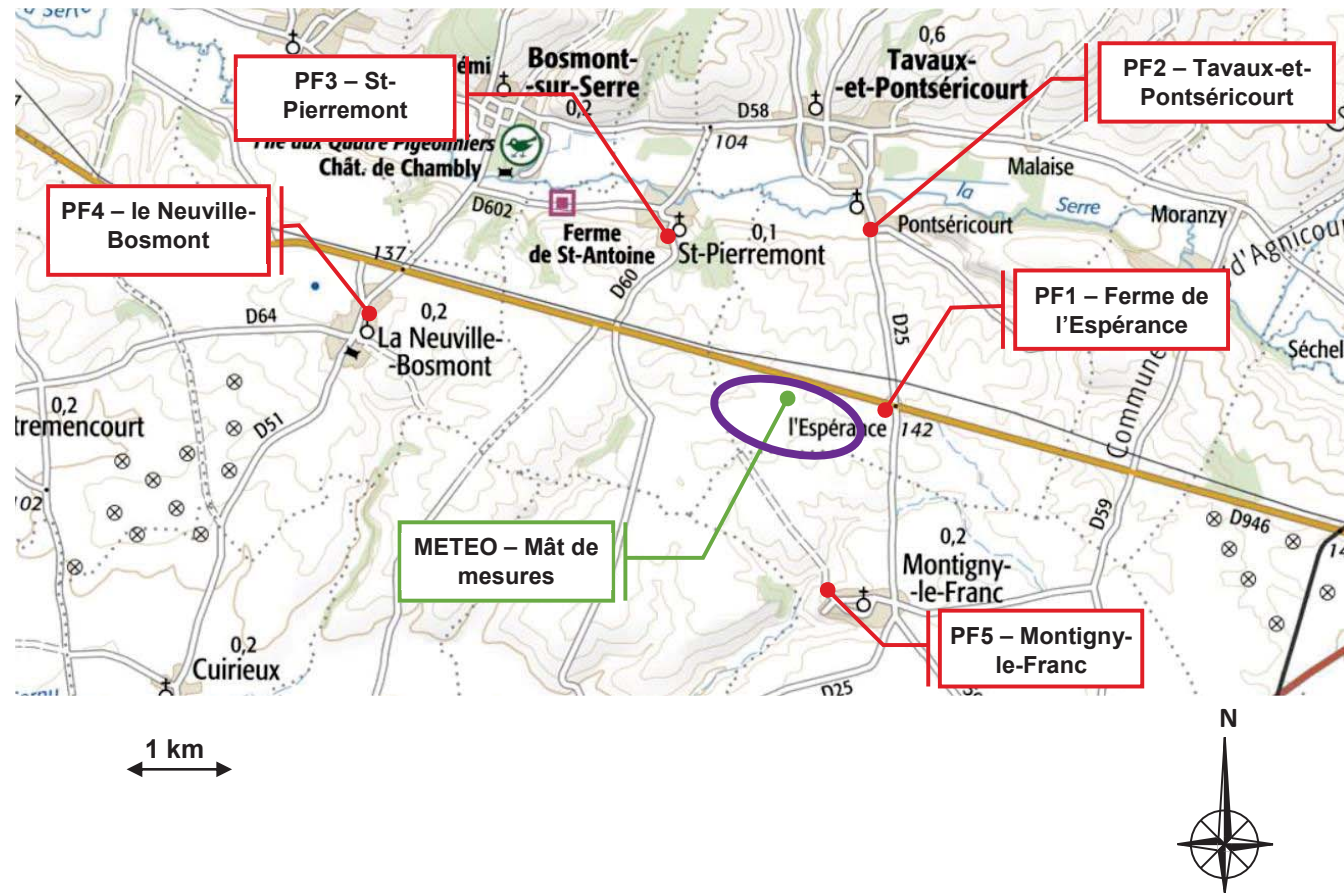
Description	Caractéristiques	Remarques
Caractérisation de l'état initial sur le site	5 points fixes (PF) de 15 jours.	Du 22 février au 9 mars 2017.
Implantation	Sur le territoire de la commune de Tavaux-et-Pontséricourt.	Département de l'Aisne (02).
Habitations	Plusieurs villages, hameaux ou fermes aux alentours.	
Infrastructures	Route D940 au centre de la zone d'étude.	Trafic modéré le jour. Peu circulée la nuit.
	Routes D51, D58, D59 et D25.	Assez circulées le jour. Peu circulées la nuit.
	Routes de dessertes locales.	Peu circulées de jour comme de nuit.
	Parcs éoliens voisins en fonctionnement : - Parc éolien d'Autremencourt - Parc éolien des Cents Jalois - Parc éolien du Moulin d'Autremencourt - Parc éolien de Chaourse	Fonctionnement 24h/24.
Végétations & relief	Peu de végétations hautes. Relief peu prononcé.	Parcelles principalement dédiées aux activités agricoles.

Les coordonnées des points de mesures sont indiquées dans le tableau suivant :

Ref.	Coordonnées spatiales en Lambert 93	
	X	Y
PF1 – Ferme de l'Espérance	765 749	6 956 693
PF2 – Tavaux-et-Pontséricourt	765 604	6 958 246
PF3 – St-Pierremont	763 595	6 958 386
PF4 – la Neuville-Bosmont	760 663	6 957 440
PF5 – Montigny-le-Franc	765 196	6 954 856
Mât météorologique de 10 mètres	765 138	6 956 717

La planche 1 ci-dessous permet de visualiser le site, ainsi que la position des points de mesure d'état initial.

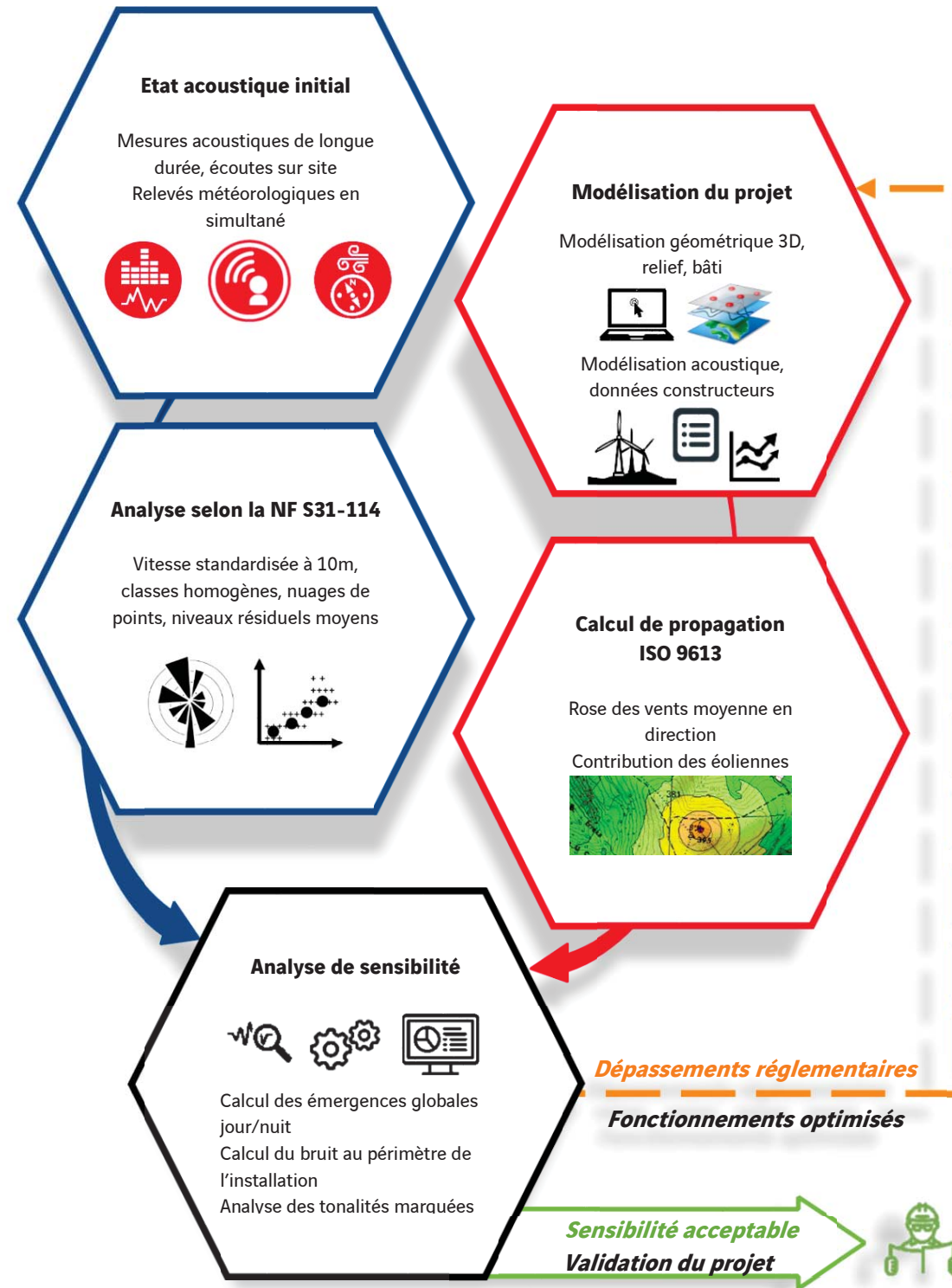
Planche 1 - Localisation de la zone d'étude et des points de mesures réalisés



Légende :

- Position des points de mesures longue durée (PFx)
- Position du mât de mesures de 10m (METEO)
- Zone d'implantation du projet éolien
- ⊗ Parcs éoliens voisins, en service :
 - A l'Ouest : parcs éoliens « d'Autremencourt », « des Cents Jalois » et « Le Moulin d'Autremencourt »
 - A l'Est : parc éolien de Chaourse

1.4. METHODOLOGIES UTILISEES



2 ETAT ACOUSTIQUE INITIAL

La caractérisation du niveau sonore résiduel a été réalisée du 22 février au 9 mars 2017.

2.1. ELEMENTS METHODOLOGIQUES

Les mesures acoustiques brutes sont analysées par échantillons de 10 minutes, et corrélées aux conditions de vent constatées sur le site.







Des mesures météorologiques (vitesse, direction du vent et pluviométrie) ont été réalisées durant toute la période à l'aide d'un mât météo de 10 mètres de hauteur situé sur la zone d'implantation du projet.

L'analyse croisée des données Bruit et Vent permet d'aboutir à des niveaux sonores résiduels moyens par vitesse de vent, à partir d'échantillons de 10 minutes.

- ▶ Dans un premier temps, des graphes de nuages de points représentent la dispersion des échantillons sonores par vitesse de vent, sur la base de périodes élémentaires de 10 minutes, en niveaux L_{50}^1 .
- ▶ Sont alors retenus des niveaux acoustiques représentatifs par vitesse de vent, caractérisant les différentes ambiances sonores. Ils sont déterminés par calcul statistique des médianes des échantillons mesurés par classe de vent. Une interpolation linéaire aux valeurs de vitesses de vent entières est ensuite réalisée (cf. §7.3.1 de la norme NF S31-114). Cette analyse statistique permet de retenir des niveaux sonores représentatifs des conditions météorologiques rencontrées lors des mesures.
- ▶ Si le nombre d'échantillons n'est pas suffisant (le nombre minimal d'échantillons considéré comme acceptable est de 10) ou si nous considérons que la valeur médiane calculée n'est pas représentative à une vitesse de vent, nous nous permettons d'ajuster ou d'extrapoler le résultat en fonction de l'allure générale des nuages de points et de notre expérience sur des sites similaires (base de données interne de plus de 300 parcs éoliens).

¹ L'indice statistique L_{50} correspond au niveau de bruit dépassé pendant au moins 50% du temps de la période considérée. Il permet de s'affranchir des bruits ponctuels, tels que les passages ponctuels de véhicules. Il représente un niveau sonore stable. Cet indice fractile est celui défini comme le descripteur du niveau sonore de la norme NF S31-114 relative au mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne.

2.2. CONDITIONS DE MESURES

Réf.	Localisation	Prises de vue	Degré de perception des sources de bruit (De NP à +++)
PF1	Chez M. DEBISSCHOP Ferme de l'Espérance TAVAUX-ET-PONTSERICOURT En champ libre, à h = 1,5m.		- Bruit de la nature (oiseaux, vent dans les arbres) (+ à ++) - Activités de la ferme (chien, engins...) (+ à ++) - Trafic routier local (+ à +++)
PF2	Chez M. PIGNOLET 29 rue de Montigny TAVAUX-ET-PONTSERICOURT En champ libre, A h = 1,5m.		- Bruit de la nature (oiseaux, vent dans les arbres) (+ à ++) - Trafic routier local (+ à +++)
PF3	M. ROUET 8 rue de l'église SAINT-PIERREMONT En champ libre, A h = 1,5m.		- Bruit de la nature (oiseaux, vent dans les arbres) (+ à ++) - Trafic routier local (+ à +++)
PF4	Mme MISTIAIEN 10 rue de l'église LA NEUVILLE-BOSMONT En champ libre, A h = 1,5m.		- Bruit de la nature (oiseaux, vent dans les arbres) (+ à ++) - Trafic routier local (+ à +++)
PF5	M. BASTIN 1 rue des mérovingiens MONTIGNY-LE-FRANC En champ libre, A h=1,5m.		-- Bruit de la nature (oiseaux, vent dans les arbres) (+ à ++) - Trafic routier local (+ à ++)
METEO	Sur la zone d'implantation du projet En champ libre, A h=10m.		Sans objet

Légende : (NP) Non perceptible ; (+) Peu Perceptible ; (++) Modérément perceptible ; (+++) Très perceptible.

Chaque microphone est équipé d'une protection "tout-temps" (boule anti-pluie) et est relié à un sonomètre intégrateur de classe I. Chaque chaîne de mesures (sonomètre + câble + microphone) a été calibrée avant et après les mesures, sans qu'aucune dérive particulière n'ait été constatée.

L'enregistrement est effectué en continu par la méthode des L_{Aeq} courts. Cette méthode permet de réaliser une analyse statistique fine des niveaux sonores et de coder éventuellement des événements parasites lorsque ceux-ci sont clairement identifiables.

Le matériel de mesure utilisé est présenté en annexe 2 du présent rapport.

2.3. CONDITIONS METEOROLOGIQUES

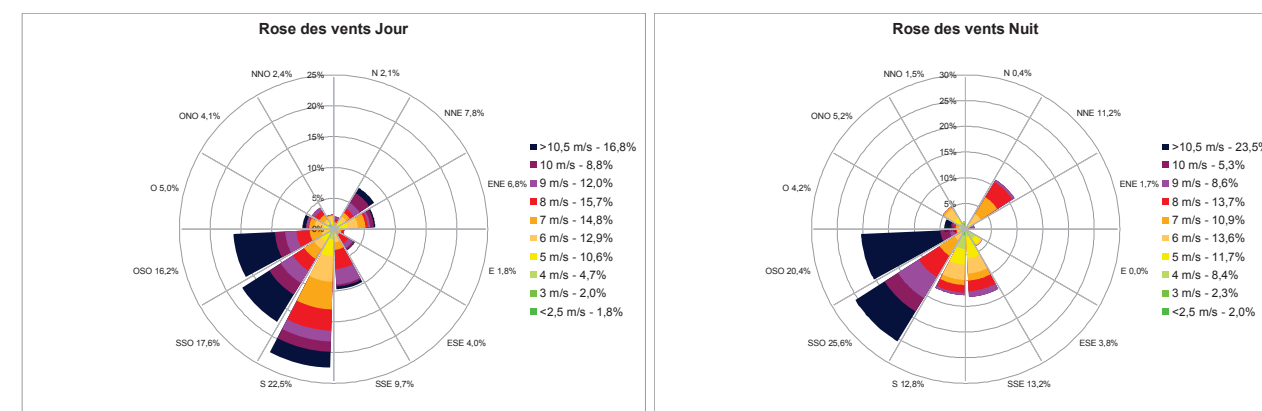
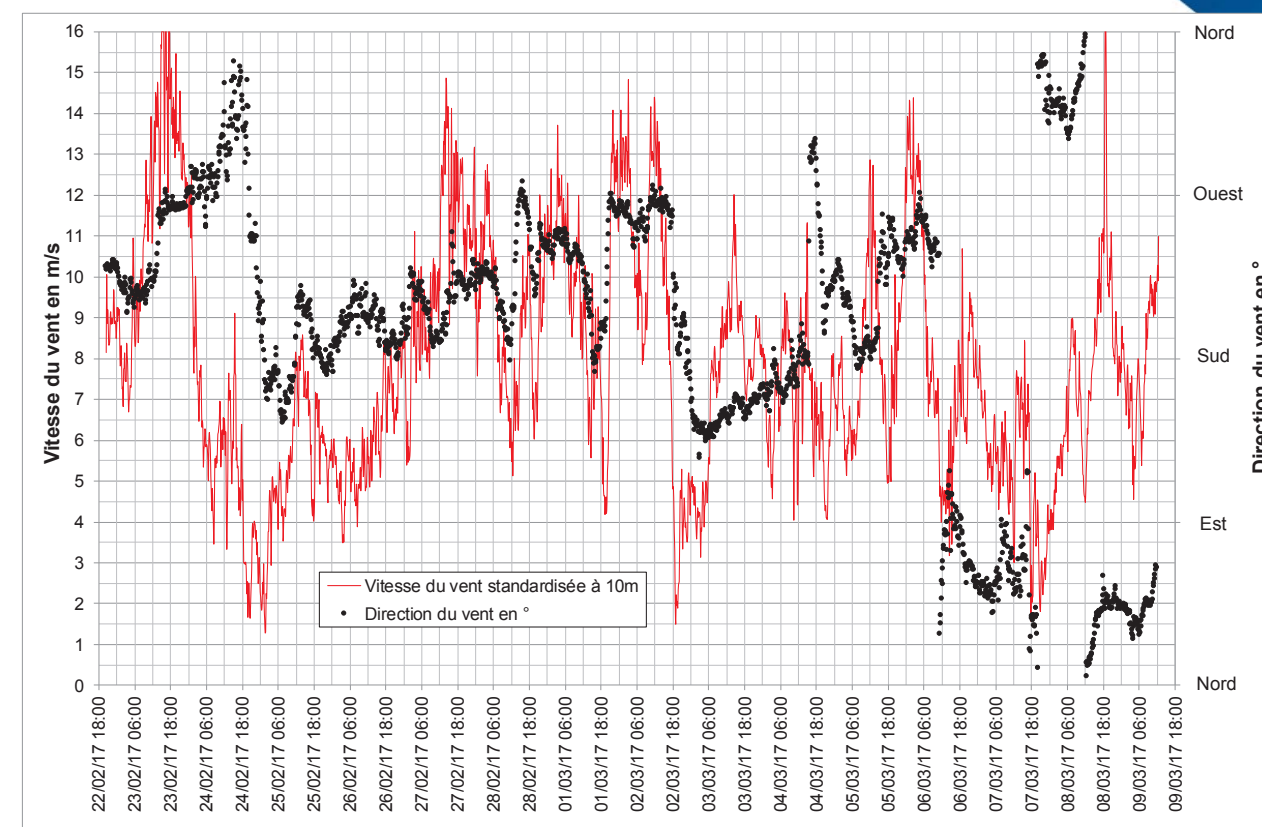
Globalement, les conditions de mesures sont conformes à la norme NF S31-010, à laquelle renvoie la norme NF S31-114.

La planche page suivante présente l'évolution temporelle des données météorologiques sur la période de mesure.

Les vitesses de vent standardisées à 10m sont calculées à partir des données mesurées à h=10m, sur la base de la future hauteur des moyeux (91m) et du profil de vent du site d'étude (gradient de vent moyen du site de 0,194 – Donnée ESCOFI) :

- Bien que la norme NF S31-114 recommande dans le cas d'une mesure du vent à h=10m d'utiliser directement le jeu de données sans réaliser de standardisation, la connaissance du gradient de vent moyen du site a néanmoins été jugé plus pertinente, dans le but de se placer au plus proche des conditions réelles du secteur d'étude.
- Ce parti-pris conduit à une approche plutôt conservative, abaissant légèrement les niveaux résiduels retenus par rapport à un gradient de vent standard de 0,16.

Planche 2 - Relevés météorologiques du 22 février au 9 mars 2017



Commentaires :

- Les périodes de précipitations marquées, relevées par notre station météo, ont été identifiées et supprimées des analyses.
- La vitesse du vent (standardisée à 10m) fluctue globalement entre 1 et 15 m/s tout au long de la campagne.
- Les directions de vent rencontrées pendant la campagne ont principalement été de Sud-Ouest et dans une moindre mesure de Nord-Est.

2.4. ANALYSES DES NIVEAUX SONORES

2.4.1. Evolutions temporelles

Les évolutions temporelles des mesures, corrélées aux vitesses de vent sont présentées sur les graphes en annexe 3 de ce document, sur lesquels sont tracés les niveaux sonores L_{50} .

Commentaires :

- ▶ Les graphes illustrent clairement les variations sonores au cours des périodes diurnes et nocturnes successives.
- ▶ Les interruptions dans le tracé des graphes correspondent à des périodes particulièrement bruyantes et perturbées par la pluie ou à des événements jugés non représentatifs. Ces périodes ont été supprimées de l'analyse pour une meilleure pertinence et une meilleure corrélation acoustique/météo.
- ▶ Pour le point de mesures PF3 (St-Pierremont), la mesure s'est arrêtée le 4 mars vers minuit, car il n'a pas été possible de remplacer les batteries du sonomètre en raison de l'absence prolongée du riverain.

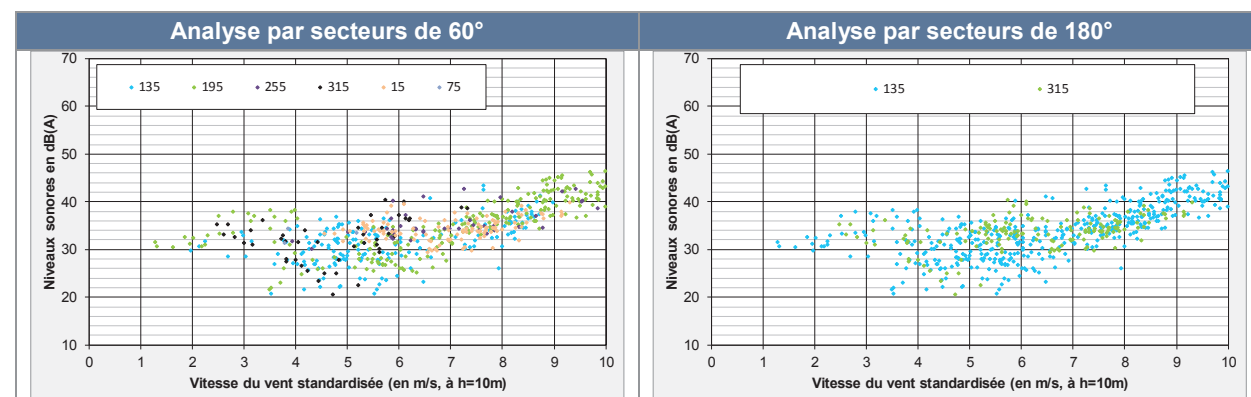
2.4.2. Classes homogènes

Les niveaux sonores enregistrés varient différemment avec la vitesse du vent selon les conditions de mesurages (période de la journée, paramètres météorologiques, sources de bruit particulières sur site, saisonnalité...). Ainsi, conformément à la norme NF S31-114, des classes homogènes sont définies afin d'obtenir une meilleure cohérence et une meilleure représentativité de l'évolution des niveaux résiduels en fonction de la vitesse du vent.

Analyse de la dispersion des échantillons par vitesse de vent :

Les graphes de la planche 3 présentent l'analyse des mesures sous forme de nuages de points, en considérant un découpage des secteurs de vent par tranche de 60° et 180°, pour le point PF2 (Tavaux-et-Pontséricourt), en période nocturne.

Planche 3 - Echantillons de bruit résiduel du PF2 (Tavaux-et-Pontséricourt) en période nocturne



Commentaires :

- ▶ **Pour l'ensemble des points de mesure**, comme le montre les graphes de la planche 3 pour le point PF2 (à titre d'illustration), le découpage par secteurs de vent de 60° ne se justifie pas. Un découpage plus large par secteur de 180° selon les vents prédominants du site définis par la rose des vents annuelle ne présente pas d'intérêt majeur non plus.
- ▶ On notera que les mesures ont été réalisées durant l'hiver. C'est une période de l'année assez « calme » car l'activité et les bruits de la nature sont généralement plus réduits qu'en période estivale. Il est probable qu'une classe homogène correspondant au Chorus matinal (« réveil de la nature ») puisse être pertinente sur la période estivale notamment.

Classes homogènes Jour (7h-22h)	Classes homogènes Nuit (22h-7h)
Toutes directions	Toutes directions

2.4.3. Niveaux résiduels retenus

L'analyse croisée des niveaux sonores enregistrés et des conditions de vent permet d'aboutir à des graphes de nuages de points pour chaque classe homogène, représentant la dispersion des échantillons sonores² par vitesse de vent. Ils sont fournis en annexe 4.

Les tableaux ci-après présentent les niveaux sonores résiduels retenus pour chaque vitesse de vent, et chaque classe homogène.

Planche 4 - Niveaux résiduels retenus

Vitesse du vent standardisée à 10m (m/s)	Période diurne – Toutes directions Niveaux sonores en dB(A)				
	PF1 Ferme de l'Espérance	PF2 Tavaux-et-Pontséricourt	PF3 St-Pierremont	PF4 La Neuville-Bosmont	PF5 Montigny-le-Franc
3	37,0	35,5	31,5	34,0	29,5
4	40,0	36,0	32,0	34,5	31,5
5	43,0	37,0	33,0	35,0	33,5
6	45,0	38,0	34,5	35,5	35,0
7	47,5	39,0	36,0	36,5	36,5
8	50,0	41,5	38,0	38,5	39,5
9	53,0	43,5	39,0	41,0	41,0
10	56,0	45,0	40,0	42,0	42,5
> 10	58,5	47,0	41,0	42,5	44,0

Vitesse du vent standardisée à 10m (m/s)	Période nocturne – Toutes directions Niveaux sonores en dB(A)				
	PF1 Ferme de l'Espérance	PF2 Tavaux-et-Pontséricourt	PF3 St-Pierremont	PF4 La Neuville-Bosmont	PF5 Montigny-le-Franc
3	17,5	30,0	22,0	22,0	19,5
4	20,5	30,5	23,5	25,0	22,5
5	28,5	31,5	25,0	27,0	26,0
6	36,0	32,5	26,5	29,0	28,5
7	44,5	33,5	28,5	31,0	31,5
8	49,5	35,5	30,5	32,0	34,5
9	53,0	38,5	33,0	34,0	37,5
10	56,0	41,5	36,0	36,5	40,5
> 10	58,0	45,0	38,0	38,5	42,5

² Par périodes élémentaires de 10 minutes en niveaux L_{50} .

3 CALCUL D'IMPACT DU PROJET

3.1. ELEMENTS METHODOLOGIQUES

3.1.1. Calcul des contributions sonores

Le calcul d'impact acoustique du projet est réalisé à l'aide de la plate-forme de calcul CadnaA (Version 4.6.155). CadnaA permet de calculer :

- ▶ La propagation sonore dans l'environnement (selon la norme ISO 9613), en prenant en compte les différents paramètres influents : topographie, obstacles, nature du sol, statistiques de vent en direction...
- ▶ Les contributions sonores des sources de bruit, en octave, en des points récepteurs ou sous forme de cartes de bruit

Le secteur d'étude est modélisé à partir d'un modèle numérique de terrain et du fond de plan IGN, incluant la position des habitations proches du projet.

Les hypothèses de calcul sont les suivantes :

- ▶ Modélisation des éoliennes, en fonctionnement standard, par des sources ponctuelles omnidirectionnelles.
- ▶ Calculs en champ libre, à 1,5m du sol (homogène avec la hauteur des points de mesures).

Pour les calculs, nous discrétiserons en 2 directions de vent dominantes sur le site :

- ▶ Vent de tendance Nord-Est [315° ; 135°].
- ▶ Vent de tendance Sud-Ouest [135° ; 315°].

3.1.2. Emergences globales à l'extérieur

Les contributions sonores calculées des éoliennes et les niveaux sonores résiduels moyens retenus pour chaque vitesse de vent permettent de calculer pour chaque classe homogène :

- ▶ Les niveaux sonores ambiants futurs (par addition logarithmique).
- ▶ Les émergences sonores.
- ▶ Les éventuels dépassements réglementaires résultants.

Cette analyse est présentée sous la forme de tableaux récapitulatifs du même type que la planche page suivante, indiquée pour exemple.

Planche 5 - Aide à la lecture de l'analyse de sensibilité

Analyse de sensibilité nocturne en dB(A)	Vitesse du vent standardisée à h = 10 m								
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
Niveau résiduel retenu PF1	30,0	31,0	34,0	37,0	40,5	44,0	46,0	47,0	48,0
Contribution du parc	33,4	35,1	35,6	40,7	42,2	43,1	43,1	43,2	43,2
Niveau ambiant futur	35,0	36,5	38,0	42,0	44,5	46,5	48,0	48,5	49,0
Emergence	5,0	5,5	4,0	5,0	4,0	2,5	2,0	1,5	1,0
Dépassement réglementaire	0,0	1,5	1,0	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Quelques explications des éléments du tableau :

- ▶ **Niveau résiduel retenu PF1** : Niveaux sonores résiduels jugés représentatifs au point de contrôle n°1. Ils sont issus des mesures au point PF1 lors de l'état initial.
- ▶ **Contribution du parc** : correspond au bruit particulier apporté par le projet éolien, calculé au niveau du point de contrôle via la modélisation 3D du projet.
- ▶ **Niveau ambiant futur** : bruit futur au niveau du point de contrôle. Il correspond à la somme (logarithmique) du niveau résiduel et de la contribution du parc.
- ▶ **Emergence** : L'émergence est la différence (arithmétique) entre le niveau sonore ambiant (avec bruit du projet) et le niveau résiduel (sans le bruit du projet).
- ▶ **Dépassement réglementaire** : Le dépassement réglementaire est défini selon les exigences de l'arrêté du 26/08/2011 à partir des seuils d'émergence max (de 3 dB(A) de nuit et de 5 dB(A) de jour) uniquement si le niveau ambiant est supérieur à 35 dB(A).
 - Le dépassement réglementaire est donc nul lorsque le niveau ambiant est inférieur ou égal à 35 dB(A), **ou** que l'émergence est limitée à 3 dB(A) de nuit (5 dB(A) de jour).
 - Dans le cas contraire, la valeur indiquée correspond au gain à viser sur le niveau ambiant futur pour que le parc devienne conforme. Le gain est calculé à partir de l'émergence calculée précédemment, du seuil autorisé jour ou nuit et du seuil de 35 dB(A).

Exemples :

- ▶ A 3 m/s, l'émergence est de 5 dB(A). Mais le niveau sonore ambiant futur (35 dB(A)) est inférieur au seuil de 35 dB(A). Le critère d'émergence ne s'applique pas : aucune non-conformité.
- ▶ Entre 4 et 7 m/s, le niveau sonore ambiant futur sera supérieur à 35 dB(A) : le critère d'émergence de +3 dB(A) maximum s'applique pour la période nocturne (+5 dB(A) le jour). Les émergences étant respectivement de 5,5 / 4 / 5 et 4 dB(A), il y aura potentiellement des dépassements d'émergence qu'il est nécessaire de traiter.
- ▶ A 4 m/s, le dépassement est de +1,5 dB(A) bien que l'émergence soit de 5,5 dB(A) (dépassement de +2,5 dB(A) attendu). En effet, le critère d'émergence ne s'applique qu'à partir de 35 dB(A). Diminuer la valeur du niveau de bruit ambiant de 1,5 dB(A) permet d'atteindre ce seuil et donc de respecter la réglementation.

3.1.3. Contrôle au périmètre

Pour répondre également à la réglementation, l'analyse de la sensibilité du parc en niveaux globaux est complétée par l'analyse des niveaux sonores futurs au niveau du périmètre de mesure du bruit de l'installation.

Le périmètre est défini comme étant le périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R, avec $R = 1,2 \times$ (hauteur du moyeu + longueur d'un demi rotor).

Dans le cadre de ce projet, pour des éoliennes Nordex N117 avec un moyeu à $h=91,0m$, le rayon R vaut 179,4m.

Le niveau sonore sera contrôlé en calculant une carte de bruit cumulé des éoliennes, à la vitesse de vent de 7 m/s, pour laquelle la puissance acoustique des machines est maximale.

3.1.4. Analyse des tonalités marquées

Le contrôle de tonalité marquée³ au sens de la norme NF S31-010 (méthode d'expertise) est réalisé sur la base du spectre d'émission 1/3 d'octave (en dBLin), fourni par le constructeur de la machine.

3.1.5. Impacts cumulés avec parcs adjacents

Plusieurs projets de parcs ont été accordés ou sont en cours d'instruction dans le voisinage du secteur d'étude, les plus proches (moins de 3km) seront pris en compte afin d'en présenter les impacts cumulés.

3.2. DEFINITION DES ZONES DE CONTROLE

Sept points de calculs de l'émergence sont retenus pour évaluer la sensibilité acoustique du projet. Ils sont associés à un niveau résiduel mesuré et jugé représentatif. Le choix des niveaux résiduels associés est fait notamment par rapport aux caractéristiques de la zone (exposition au vent, proximité des points de mesures de bruit résiduel, végétation...).

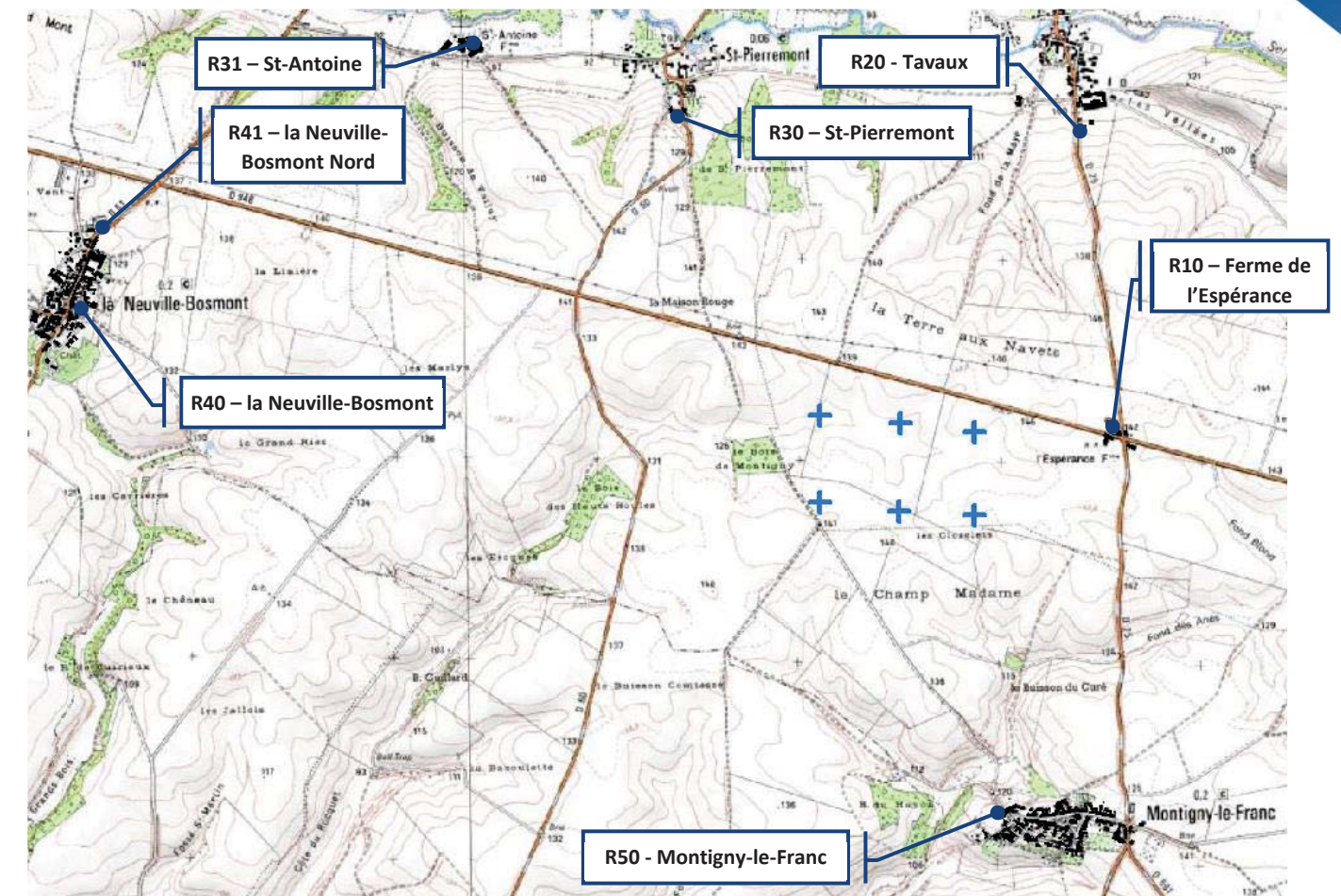
Ces points de calculs correspondent aux habitations les plus impactées de chaque zone.

Points de contrôle	Coordonnées spatiales (Lambert 93)		Niveau résiduel jugé représentatif
	X	Y	
R10 - Ferme de l'Espérance	765 769	6 956 767	PF1
R20 - Tavaux-et-Pontsericourt	765 602	6 958 262	PF2
R30 - St-Pierremont	763 604	6 958 326	PF3
R31 - St-Antoine	762 572	6 958 696	
R40 - la Neuville-Bosmont	760 635	6 957 370	PF4
R41 - la Neuville-Bosmont Nord	760 737	6 957 776	
R50 - Montigny-le-Franc	765 207	6 954 863	PF5

³ La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré 1/3 d'octave quand la différence de niveaux entre la bande de 1/3 d'octave et les quatre bandes de 1/3 d'octave les plus proches (les 2 bandes immédiatement inférieures et les 2 bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau ci-dessous pour la bande considérée :

Les bandes sont définies par la fréquence centrale 1/3 octave		
Valeurs limites		
50 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 8000 Hz
10 dB	5 dB	5 dB

Planche 6 - Localisation des points de contrôle et du projet éolien



1 km



Légende :

- Points de contrôle d'émergence
- + Position des éoliennes

3.3. SENSIBILITE ACOUSTIQUE DU PROJET

3.3.1. Emergences globales à l'extérieur

Les éoliennes envisagées sont de type Nordex N117/3600 STE⁴, moyeu à 91m.

Les données et hypothèses retenues dans les calculs sont présentées en annexe 5 du document.

Les résultats par période réglementaire sont donnés dans les planches pages suivantes.

Commentaires :

Sur la base des niveaux résiduels mesurés et analysés selon les dispositions de la norme NF S31-114, de l'implantation de 6 éoliennes Nordex N117/3600 STE et des données acoustiques retenues :

- ▶ En période diurne, l'impact sonore du parc éolien de Tavaux-et-Pontséricourt sera limité, quelle que soit la direction du vent considérée. Aucun dépassement n'est constaté dans l'ensemble des ZER contrôlés.
- ▶ En période nocturne, l'impact sonore du parc éolien de Tavaux-et-Pontséricourt sera faible : de légers dépassements réglementaires sont mis en évidence à 6m/s uniquement, seulement au niveau de la Ferme de l'Espérance.

Les calculs réalisés ici montrent un risque potentiel de léger dépassement des critères réglementaires sur une seule zone habitée et en présence de certaines conditions de vent.

D'éventuels dépassements réglementaires ne pourront être mis en évidence qu'à la suite de mesures in-situ. Cependant, il est proposé par la suite, au chapitre 4 "Mesures de réduction et d'accompagnement", l'étude de solutions en cas de dépassements avérés suite à des mesures de contrôle. Ces solutions permettront de ramener le parc dans une situation réglementaire par optimisation des émissions acoustiques de chacune des éoliennes du projet.

Seules les mesures de contrôle environnemental post-installation permettront de statuer sur le respect réglementaire du parc éolien.

⁴ « Serrated Trailing Edge » : technologie développée par Nordex consistant à équiper une éolienne de pâles avec les bords de fuite en dents de scie (système de serration des pâles). Le modèle d'éolienne porte alors la mention « STE ».

Planche 7 - Analyses de sensibilité acoustique en période diurne

Vents de secteur Nord-Est

Analyse de sensibilité diurne en dB(A) Par vents de Nord-Est [315° ; 135°]		Vitesse du vent standardisée à h = 10 m									
		<3m/s	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Ferme de l'Espérance)		< 37,0	37,0	40,0	43,0	45,0	47,5	50,0	53,0	56,0	58,5
R10 - Ferme de l'Espérance	Contribution du parc		27,3	28,6	33,5	36,6	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1
	Niveau ambiant futur	Eolienne s à l'arrêt	37,5	40,5	43,5	45,5	48,0	50,0	53,0	56,0	58,5
	Emergence		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF2 (Tavaux-et-Pontséricourt)		< 35,5	35,5	36,0	37,0	38,0	39,0	41,5	43,5	45,0	47,0
R20 - Tavaux-et-Pontséricourt	Contribution du parc		16,1	16,8	21,6	24,8	25,2	25,2	25,2	25,2	25,2
	Niveau ambiant futur	Eolienne s à l'arrêt	35,5	36,0	37,0	38,0	39,0	41,5	43,5	45,0	47,0
	Emergence		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (St-Pierremont)		< 31,5	31,5	32,0	33,0	34,5	36,0	38,0	39,0	40,0	41,0
R30 - St-Pierremont	Contribution du parc		15,3	15,8	20,6	23,8	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2
	Niveau ambiant futur	Eolienne s à l'arrêt	31,5	32,0	33,0	35,0	36,5	38,0	39,0	40,0	41,0
	Emergence		0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R31 - St-Antoine	Contribution du parc		7,8	8,0	12,7	15,9	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2
	Niveau ambiant futur	Eolienne s à l'arrêt	31,5	32,0	33,0	34,5	36,0	38,0	39,0	40,0	41,0
	Emergence		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF4 (la Neuville-Bosmont)		< 34,0	34,0	34,5	35,0	35,5	36,5	38,5	41,0	42,0	42,5
R40 - la Neuville-Bosmont	Contribution du parc		8,6	8,9	14,0	17,2	17,6	17,6	17,6	17,6	17,6
	Niveau ambiant futur	Eolienne s à l'arrêt	34,0	34,5	35,0	35,5	36,5	38,5	41,0	42,0	42,5
	Emergence		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R41 - la Neuville-Bosmont Nord	Contribution du parc		8,5	8,8	13,9	17,0	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5
	Niveau ambiant futur	Eolienne s à l'arrêt	34,0	34,5	35,0	35,5	36,5	38,5	41,0	42,0	42,5
	Emergence		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF5 (Montigny-le-Franc)		< 29,5	29,5	31,5	33,5	35,0	36,5	39,5	41,0	42,5	44,0
R50 - Montigny-le-Franc	Contribution du parc		21,5	22,3	27,1	30,3	30,7	30,7	30,7	30,7	30,7
	Niveau ambiant futur	Eolienne s à l'arrêt	30,0	32,0	34,5	36,5	37,5	40,0	41,5	43,0	44,0
	Emergence		0,5	0,5	1,0	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Vents de secteur Sud-Ouest

Analyse de sensibilité diurne en dB(A) Par vents de Sud-Ouest [135° ; 315°]		Vitesse du vent standardisée à h = 10 m									
		<3m/s	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Ferme de l'Espérance)		< 37,0	37,0	40,0	43,0	45,0	47,5	50,0	53,0	56,0	58,5
R10 - Ferme de l'Espérance	Contribution du parc		28,1	29,4	34,2	37,4	37,9	37,9	37,9	37,9	37,9
	Niveau ambiant futur	Eolienne s à l'arrêt	37,5	40,5	43,5	45,5	48,0	50,5	53,0	56,0	58,5
	Emergence		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF2 (Tavaux-et-Pontséricourt)		< 35,5	35,5	36,0	37,0	38,0	39,0	41,5	43,5	45,0	47,0
R20 - Tavaux-et-Pontséricourt	Contribution du parc		17,5	18,1	22,9	26,1	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5
	Niveau ambiant futur	Eolienne s à l'arrêt	35,5	36,0	37,0	38,5	39,0	41,5	43,5	45,0	47,0
	Emergence		0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (St-Pierremont)		< 31,5	31,5	32,0	33,0	34,5	36,0	38,0	39,0	40,0	41,0
R30 - St-Pierremont	Contribution du parc		15,7	16,3	21,0	24,2	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6
	Niveau ambiant futur	Eolienne s à l'arrêt	31,5	32,0	33,5	35,0	36,5	38,0	39,0	40,0	41,0
	Emergence		0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R31 - St-Antoine	Contribution du parc		8,0	8,2	13,0	16,1	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4
	Niveau ambiant futur	Eolienne s à l'arrêt	31,5	32,0	33,0	34,5	36,0	38,0	39,0	40,0	41,0
	Emergence		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF4 (la Neuville-Bosmont)		< 34,0	34,0	34,5	35,0	35,5	36,5	38,5	41,0	42,0	42,5
R40 - la Neuville-Bosmont	Contribution du parc		7,0	7,3	12,4	15,6	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0
	Niveau ambiant futur	Eolienne s à l'arrêt	34,0	34,5	35,0	35,5	36,5	38,5	41,0	42,0	42,5
	Emergence		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R41 - la Neuville-Bosmont Nord	Contribution du parc		7,3	7,6	12,6	15,8	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2
	Niveau ambiant futur	Eolienne s à l'arrêt	34,0	34,5	35,0	35,5	36,5	38,5	41,0	42,0	42,5
	Emergence		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF5 (Montigny-le-Franc)		< 29,5	29,5	31,5	33,5	35,0	36,5	39,5	41,0	42,5	44,0
R50 - Montigny-le-Franc	Contribution du parc		20,5	21,3	26,1	29,3	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7
	Niveau ambiant futur	Eolienne s à l'arrêt	30,0	32,0	34,0	36,0	37,5	40,0	41,5	42,5	44,0
	Emergence		0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Planche 8 - Analyses de sensibilité acoustique en période nocturne

Vents de secteur Nord-Est

Analyse de sensibilité nocturne en dB(A) Par vents de Nord-Est [315° ; 135°]		Vitesse du vent standardisée à h = 10 m									
		<3m/s	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Ferme de l'Espérance)		< 17,5	17,5	20,5	28,5	36,0	44,5	49,5	53,0	56,0	58,0
R10 - Ferme de l'Espérance	Contribution du parc		27,3	28,6	33,5	36,6	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1
	Niveau ambiant futur	Eolienne	27,5	29,0	34,5	39,5	45,0	49,5	53,0	56,0	58,0
	Emergence	s à l'arrêt	10,0	8,5	6,0	3,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF2 (Tavaux-et-Pontsericourt)		< 30,0	30,0	30,5	31,5	32,5	33,5	35,5	38,5	41,5	45,0
R20 - Tavaux-et-Pontsericourt	Contribution du parc		16,1	16,8	21,6	24,8	25,2	25,2	25,2	25,2	25,2
	Niveau ambiant futur	Eolienne	30,0	30,5	32,0	33,0	34,0	36,0	38,5	41,5	45,0
	Emergence	s à l'arrêt	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (St-Pierremont)		< 22,0	22,0	23,5	25,0	26,5	28,5	30,5	33,0	36,0	38,0
R30 - St-Pierremont	Contribution du parc		15,3	15,8	20,6	23,8	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2
	Niveau ambiant futur	Eolienne	23,0	24,0	26,5	28,5	30,0	31,5	33,5	36,5	38,0
	Emergence	s à l'arrêt	1,0	0,5	1,5	2,0	1,5	1,0	0,5	0,5	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R31 - St-Antoine	Contribution du parc		7,8	8,0	12,7	15,9	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2
	Niveau ambiant futur	Eolienne	22,0	23,5	25,0	27,0	28,5	30,5	33,0	36,0	38,0
	Emergence	s à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF4 (la Neuville-Bosmont)		< 22,0	22,0	25,0	27,0	29,0	31,0	32,0	34,0	36,5	38,5
R40 - la Neuville-Bosmont	Contribution du parc		8,6	8,9	14,0	17,2	17,6	17,6	17,6	17,6	17,6
	Niveau ambiant futur	Eolienne	22,0	25,0	27,0	29,5	31,0	32,0	34,0	36,5	38,5
	Emergence	s à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R41 - la Neuville-Bosmont Nord	Contribution du parc		8,5	8,8	13,9	17,0	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5
	Niveau ambiant futur	Eolienne	22,0	25,0	27,0	29,5	31,0	32,0	34,0	36,5	38,5
	Emergence	s à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF5 (Montigny-le-Franc)		< 19,5	19,5	22,5	26,0	28,5	31,5	34,5	37,5	40,5	42,5
R50 - Montigny-le-Franc	Contribution du parc		21,5	22,3	27,1	30,3	30,7	30,7	30,7	30,7	30,7
	Niveau ambiant futur	Eolienne	23,5	25,5	29,5	32,5	34,0	36,0	38,5	41,0	43,0
	Emergence	s à l'arrêt	4,0	3,0	3,5	4,0	2,5	1,5	1,0	0,5	0,5
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Vents de secteurs Sud-Ouest

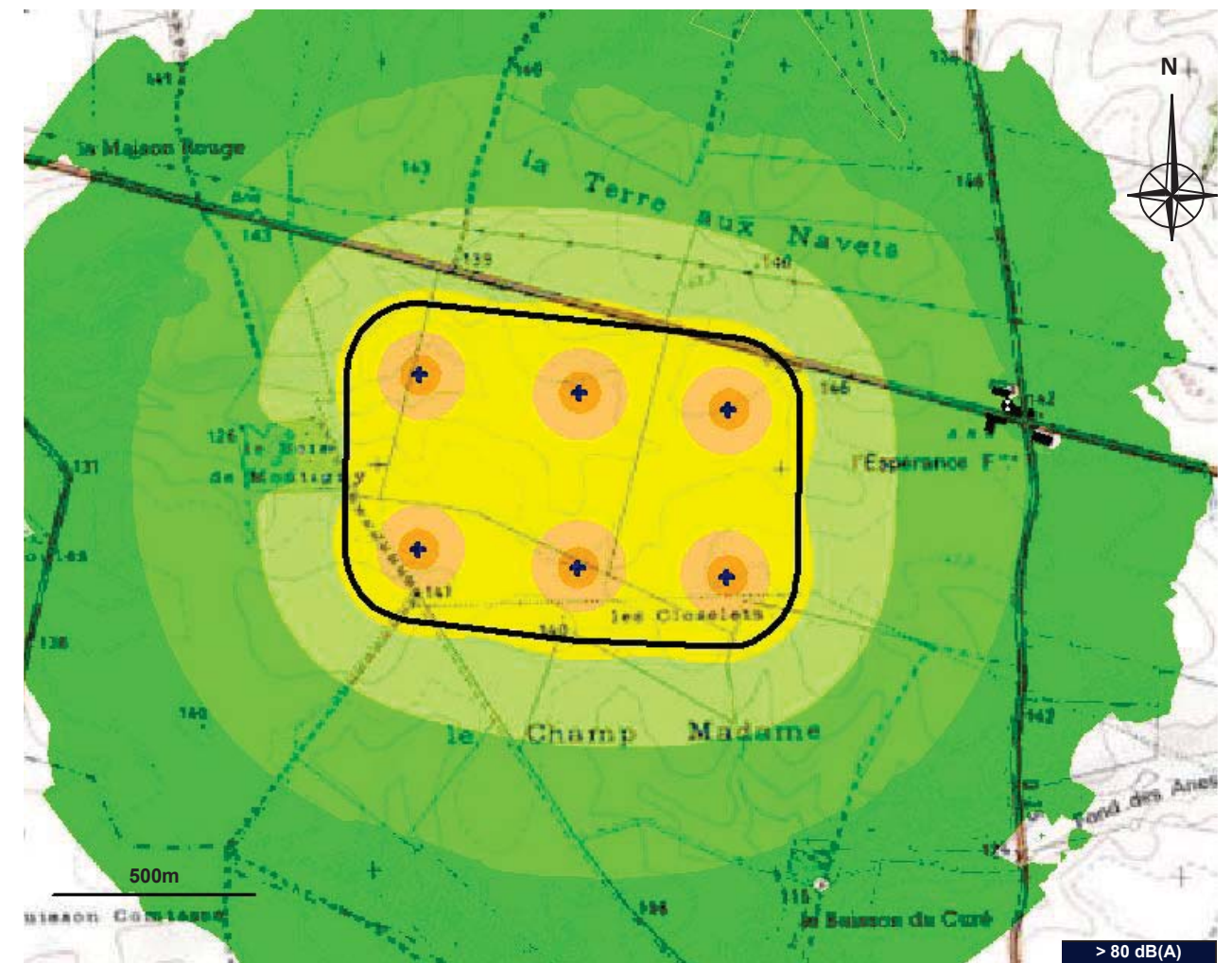
Analyse de sensibilité nocturne en dB(A) Par vents de Sud-Ouest [135° ; 315°]		Vitesse du vent standardisée à h = 10 m									
		<3m/s	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Ferme de l'Espérance)		< 17,5	17,5	20,5	28,5	36,0	44,5	49,5	53,0	56,0	58,0
R10 - Ferme de l'Espérance	Contribution du parc		28,1	29,4	34,2	37,4	37,9	37,9	37,9	37,9	37,9
	Niveau ambiant futur	Eolienne	28,5	30,0	35,0	40,0	45,5	50,0	53,0	56,0	58,0
	Emergence	s à l'arrêt	11,0	9,5	6,5	4,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF2 (Tavaux-et-Pontsericourt)		< 30,0	30,0	30,5	31,5	32,5	33,5	35,5	38,5	41,5	45,0
R20 - Tavaux-et-Pontsericourt	Contribution du parc		17,5	18,1	22,9	26,1	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5
	Niveau ambiant futur	Eolienne	30,0	30,5	32,0	33,5	34,5	36,0	39,0	41,5	45,0
	Emergence	s à l'arrêt	0,0	0,0	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (St-Pierremont)		< 22,0	22,0	23,5	25,0	26,5	28,5	30,5	33,0	36,0	38,0
R30 - St-Pierremont	Contribution du parc		15,7	16,3	21,0	24,2	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6
	Niveau ambiant futur	Eolienne	23,0	24,5	26,5	28,5	30,0	31,5	33,5	36,5	38,0
	Emergence	s à l'arrêt	1,0	1,0	1,5	2,0	1,5	1,0	0,5	0,5	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R31 - St-Antoine	Contribution du parc		8,0	8,2	13,0	16,1	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4
	Niveau ambiant futur	Eolienne	22,0	23,5	25,5	27,0	29,0	30,5	33,0	36,0	38,0
	Emergence	s à l'arrêt	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF4 (la Neuville-Bosmont)		< 22,0	22,0	25,0	27,0	29,0	31,0	32,0	34,0	36,5	38,5
R40 - la Neuville-Bosmont	Contribution du parc		7,0	7,3	12,4	15,6	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0
	Niveau ambiant futur	Eolienne	22,0	25,0	27,0	29,0	31,0	32,0	34,0	36,5	38,5
	Emergence	s à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R41 - la Neuville-Bosmont Nord	Contribution du parc		7,3	7,6	12,6	15,8	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2
	Niveau ambiant futur	Eolienne	22,0	25,0	27,0	29,0	31,0	32,0	34,0	36,5	38,5
	Emergence	s à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF5 (Montigny-le-Franc)		< 19,5	19,5	22,5	26,0	28,5	31,5	34,5	37,5	40,5	42,5
R50 - Montigny-le-Franc	Contribution du parc		20,5	21,3	26,1	29,3	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7
	Niveau ambiant futur	Eolienne	23,0	25,0	29,0	32,0	33,5	35,5	38,0	41,0	42,5
	Emergence	s à l'arrêt	3,5	2,5	3,0	3,5	2,0	1,0	0,5	0,5	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

3.3.2. Niveaux sonores au périmètre de mesure du bruit de l'installation

La carte de bruit ci-après permet de statuer sur le respect des seuils réglementaires au niveau du périmètre de mesure du bruit de l'installation

Planche 9 - Contrôle au périmètre de mesure du bruit de l'installation

Calcul à h=1,5m - Nordex N117/3600 STE - Moyeu à 91m - Lw = 103,5 dB(A) à Vs = 7 m/s.



Légende :
 — Périmètre de l'installation
 + Position des éoliennes

> 80 dB(A)
75..80 dB(A)
70..75
65..70 dB(A)
60..65 Seuil Jour →
55..60 dB(A)
50..55 Seuil Nuit →
45..50 dB(A)
40..45 dB(A)
35..40 dB(A)
30..35 dB(A)
< 30 dB(A)

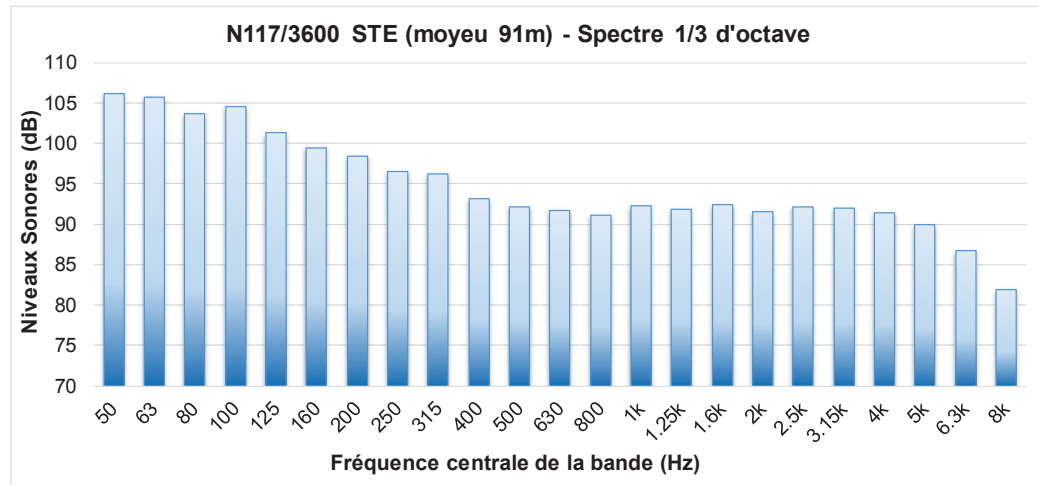
Commentaires :

- ▶ Le seuil maximal autorisé de 60 dB(A) en période nocturne (et a fortiori le seuil de 70 dB(A) en période diurne) n'est pas dépassé, en fonctionnement nominal de l'ensemble des machines.

3.3.3. Analyse des tonalités marquées

Le spectre d'émission sonore à 7 m/s est donné dans le graphe ci-dessous.

Ce spectre est issu des documents de spécifications acoustiques, fournis par le constructeur.

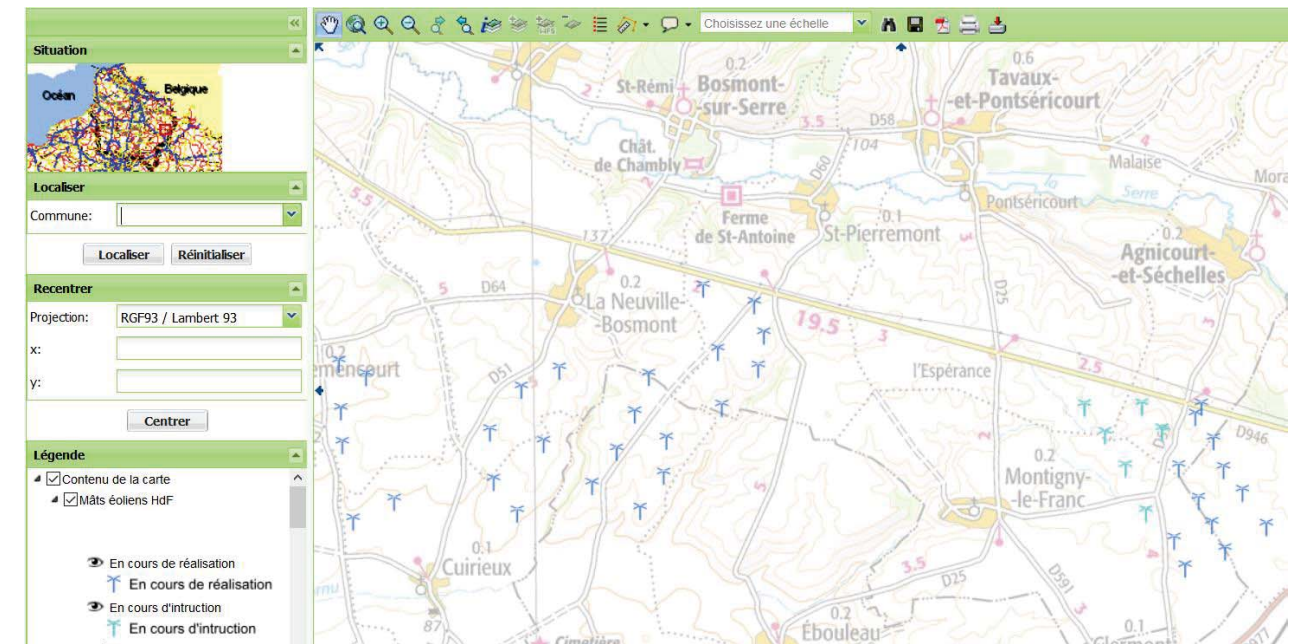


Au sens de la norme NF S31-010 (méthode d'expertise – analyse des niveaux sonores en dB(Lin) par bandes de 1/3 d'octave), l'éolienne N117/3600 STE ne présente pas de tonalité marquée à l'émission.

Il n'y a donc pas de risque de détecter des tonalités marquées dans les zones riveraines, après propagation sonore (pas de déformation significative de la forme spectrale du bruit).

3.3.4. Impacts cumulés avec les parcs adjacents

Les parcs éoliens en cours d'instruction et accordés ont été modélisés sur la base des données publiques disponibles (source : <http://carmen.developpement-durable.gouv.fr>).



Le tableau suivant liste les 6 projets de parcs éoliens adjacents pris en compte ainsi que leurs caractéristiques.

Nom du parc	Statut du dossier	Nb de machines	Type de machines
Parc éolien MET LE BLANC MONT	Accordé	6	Senvion MM92 - 2MW - Moyeu à 100m
Parc éolien MET LES GRANDS BOIS	Accordé	6	Senvion MM92 - 2MW - Moyeu à 80m
Parc éolien d'AUTREMENCOURT CUIRIEUX I & II	Accordé	6	Nordex N117 – 2,5MW -Moyeu à 94m
Parc éolien de GOUDELANCOURT	Accordé	7	GE Wind 2.x - 2.5MW- Moyeu à 98,5m
Parc éolien EPINE MADELEINE I, II & III	Accordé	12	Nordex N117 – 2,5MW -Moyeu à 91m
Parc éolien L'EPINE MARIE MADELEINE EXTENSION	Instruction	6	Nordex N131 – 3,6 MW – Moyeu à 106m

Les tableaux ci-après présentent les impacts cumulés du projet de Tavaux-et-Pontsericourt et des 6 projets de parcs éoliens de la zone étudiée au regard du bruit de fond mesuré en février-mars 2017, et sur la base de la rose de vent annuelle du site (pas de distinction entre les 2 conditions dominantes). Il est rappelé que ces résultats sont informatifs :

- ▶ L'ensemble des machines sont considérées en fonctionnement standard et nominal. Les éventuels modes de fonctionnement particuliers des machines (type bridages) ne sont pas connus sur les projets voisins.
- ▶ Les puissances acoustiques des machines pour les projets voisins sont issues des données « publiques » disponibles auprès des différents constructeurs. Les variantes techniques de modèles de machines (modes réduits, modes boostées ou mise en œuvre de serrations de pâles) ou d'éventuelles garanties contractuelles particulières ne sont pas connues.

Planche 10 - Impacts cumulés

Analyse de sensibilité diurne en dB(A)		Vitesse du vent standardisée à h = 10 m								
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Ferme de l'Espérance)		37,0	40,0	43,0	45,0	47,5	50,0	53,0	56,0	58,5
R10 - Ferme de l'Espérance	Contribution des parcs	28,1	29,6	34,6	37,6	38,1	38,1	38,1	38,1	38,1
	Niveau ambiant futur	37,5	40,5	43,5	45,5	48,0	50,5	53,0	56,0	58,5
Niveau résiduel retenu PF2 (Tavaux-et-Pontsericourt)		35,5	36,0	37,0	38,0	39,0	41,5	43,5	45,0	47,0
R20 - Tavaux-et-Pontsericourt	Contribution des parcs	18,9	20,4	25,8	28,6	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1
	Niveau ambiant futur	35,5	36,0	37,5	38,5	39,5	41,5	43,5	45,0	47,0
Niveau résiduel retenu PF3 (St-Pierremont)		31,5	32,0	33,0	34,5	36,0	38,0	39,0	40,0	41,0
R30 - St-Pierremont	Contribution des parcs	19,2	22,6	28,7	30,6	31,4	31,3	31,3	31,2	31,2
	Dépassement réglementaire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R31 - St-Antoine	Contribution des parcs	15,2	19,1	25,0	26,8	27,7	27,6	27,6	27,5	27,5
	Niveau ambiant futur	31,5	32,0	33,5	35,0	36,5	38,5	39,5	40,0	41,0
Niveau résiduel retenu PF4 (la Neuville-Bosmont)		34,0	34,5	35,0	35,5	36,5	38,5	41,0	42,0	42,5
R40 - la Neuville-Bosmont	Contribution des parcs	19,9	24,0	29,8	31,5	32,7	32,7	32,7	32,6	32,6
	Niveau ambiant futur	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,5	41,5	42,5	43,0
R41 - la Neuville-Bosmont Nord	Contribution des parcs	20,4	24,3	29,7	31,6	33,0	33,1	33,1	33,1	33,1
	Niveau ambiant futur	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0	39,5	41,5	42,5	43,0
Niveau résiduel retenu PF5 (Montigny-le-Franc)		29,5	31,5	33,5	35,0	36,5	39,5	41,0	42,5	44,0
R50 - Montigny-le-Franc	Contribution des parcs	22,8	24,4	29,6	32,3	33,0	33,1	33,1	33,1	33,1
	Niveau ambiant futur	30,5	32,5	35,0	37,0	38,0	40,5	41,5	43,0	44,5

Analyse de sensibilité nocturne en dB(A)		Vitesse du vent standardisée à h = 10 m								
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Ferme de l'Espérance)		17,5	20,5	28,5	36,0	44,5	49,5	53,0	56,0	58,0
R10 - Ferme de l'Espérance	Contribution des parcs	28,1	29,6	34,6	37,6	38,1	38,1	38,1	38,1	38,1
	Niveau ambiant futur	28,5	30,0	35,5	40,0	45,5	50,0	53,0	56,0	58,0
Niveau résiduel retenu PF2 (Tavaux-et-Pontsericourt)		30,0	30,5	31,5	32,5	33,5	35,5	38,5	41,5	45,0
R20 - Tavaux-et-Pontsericourt	Contribution des parcs	18,9	20,4	25,8	28,6	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1
	Niveau ambiant futur	30,5	31,0	32,5	34,0	35,0	36,5	39,0	41,5	45,0
Niveau résiduel retenu PF3 (St-Pierremont)		22,0	23,5	25,0	26,5	28,5	30,5	33,0	36,0	38,0
R30 - St-Pierremont	Contribution des parcs	19,2	22,6	28,7	30,6	31,4	31,3	31,3	31,2	31,2
	Niveau ambiant futur	24,0	26,0	30,0	32,0	33,0	34,0	35,0	37,0	39,0
R31 - St-Antoine	Contribution des parcs	15,2	19,1	25,0	26,8	27,7	27,6	27,6	27,5	27,5
	Niveau ambiant futur	23,0	25,0	28,0	29,5	31,0	32,5	34,0	36,5	38,5
Niveau résiduel retenu PF4 (la Neuville-Bosmont)		22,0	25,0	27,0	29,0	31,0	32,0	34,0	36,5	38,5
R40 - la Neuville-Bosmont	Contribution des parcs	19,9	24,0	29,8	31,5	32,7	32,7	32,7	32,6	32,6
	Niveau ambiant futur	24,0	27,5	31,5	33,5	35,0	35,5	36,5	38,0	39,5
R41 - la Neuville-Bosmont Nord	Contribution des parcs	20,4	24,3	29,7	31,6	33,0	33,1	33,1	33,1	33,1
	Niveau ambiant futur	24,5	27,5	31,5	33,5	35,0	35,5	36,5	38,0	39,5
Niveau résiduel retenu PF5 (Montigny-le-Franc)		19,5	22,5	26,0	28,5	31,5	34,5	37,5	40,5	42,5
R50 - Montigny-le-Franc	Contribution des parcs	22,8	24,4	29,6	32,3	33,0	33,1	33,1	33,1	33,1
	Niveau ambiant futur	24,5	26,5	31,0	34,0	35,5	37,0	39,0	41,0	43,0

4 MESURES DE REDUCTION ET D'ACCOMPAGNEMENT

4.1. MESURES DE REDUCTION DE L'IMPACT SONORE A LA CONCEPTION DU PROJET

En amont du projet actuel retenu et des mesures compensatoires associées, toute une démarche de définition du projet a été préalablement mise en œuvre avec notamment pour principales mesures d'évitement puis de réduction de l'impact sonore les actions suivantes :

- ▶ **Optimisation de l'implantation des éoliennes** avec un critère d'éloignement minimal de 700 m entre les machines et les habitations riveraines.
- ▶ **Choix du meilleur compromis technico-économique** du type d'éolienne (impact acoustique moindre tout en garantissant la rentabilité du projet).
- ▶ **Modèles d'éoliennes avec serrations** pour toutes les machines, pour limiter les émissions sonores.

L'objectif visé par le maître d'ouvrage est l'absence de dépassement par vitesse de vent, dans l'ensemble des ZER, de jour comme de nuit, et pour chaque secteur de vent.

Un programme type de management du bruit est proposé et est présenté dans les chapitres ci-après. Grâce à cette technologie, des plans de bridages pourront être mis en œuvre afin de garantir la conformité du parc dans l'ensemble des ZER avoisinantes et ce dans toutes les conditions d'environnement.

Seules les mesures de contrôle environnemental post-installation permettent de statuer sur le respect réglementaire. L'éventuel plan de bridage définitif ne pourra être établi qu'à la suite de ces mesures. Le plan de bridage ici présenté a pour objectif d'anticiper les conditions dans lesquelles le parc pourrait avoir à opérer en cas de sensibilité acoustique avérée.



Bridage des éoliennes

Un bridage permet de limiter la puissance acoustique de l'éolienne. Le principe est donné ci-dessous :

- ➔ **Pourquoi ?** La limitation de la puissance acoustique permet le respect de la réglementation lorsqu'il y a des dépassements possibles.
- ➔ **Comment ?** L'orientation des pales est modifiée, ce qui entraîne une diminution de la vitesse de rotation et de la prise au vent. Le niveau de bruit s'en trouve ainsi sensiblement réduit.
- ➔ **Comment le bridage est déterminé ?** L'étude d'impact acoustique peut mettre en évidence des dépassements réglementaires pour des conditions données (direction du vent, vitesse du vent, moment de la journée ou de la nuit,...). Des bridages pour les éoliennes à l'origine des dépassements, sont alors déterminés afin de garantir la conformité réglementaire. Les constructeurs proposent généralement plusieurs modes de bridage. Un mode de bridage correspond à un réglage spécifique de l'éolienne soit un compromis « production électrique / émissions sonores ». Les gains par mode de chaque éolienne sont présentés en annexe 5. Suivant le dépassement, le mode de bridage le plus adapté est choisi.
- ➔ **Comment le bridage est mis en place ?** Les bridages sont programmés dans la machine afin que les éoliennes gèrent automatiquement leur mise en place lorsque les conditions sont réunies (vitesse, direction, heure).

4.2. MESURES DE REDUCTION ET D'ACCOMPAGNEMENT DE L'IMPACT SONORE PENDANT LA PERIODE D'EXPLOITATION

4.2.1. Mesure de réduction

Les analyses précédentes ont montré la nécessité de limiter l'impact acoustique du parc éolien de Tavaux-et-Pontsericourt à sa mise en service, en période nocturne, pour les 2 secteurs de vent.

L'exemple de plans d'optimisation proposés ci-après correspond aux bridages minimums permettant de supprimer les dépassements des seuils d'urgences réglementaires, en combinant les différents modes de fonctionnement. Ces plans de bridage constituent l'une des solutions possibles permettant d'atteindre le respect des critères réglementaires. Les éventuels plans de bridage définitifs à mettre en place seront déterminés sur la base des résultats de la réception environnementale post-implantation.

Les plans de fonctionnement optimisés sont définis pour :

- ▶ La période nocturne uniquement.
- ▶ Les vents de secteur Nord-Est [315° ; 135°] et de secteur Sud-Ouest [135 ; 315°].

Les plans d'optimisation sont donnés dans les tableaux ci-après, selon le code couleur ci-contre, permettant d'en faciliter la lecture.

	Fonctionnement standard
	Mode bridé (version)
	Arrêt

Les exemples de plans de bridage présentés ci-après sont susceptibles d'évoluer avant la mise en service pour prendre en compte différents éléments techniques et les données les plus récentes des machines définitivement retenues.

Planche 11 - Exemple de plan de fonctionnement optimisé par vent de Nord-Est [315° ; 135°]

Optimisation période nocturne - Par vents de Nord-Est [315° ; 135°]									
Vs à 10m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
E1									
E2									
E3									
E4				Mode 2					
E5									
E6									

Planche 12 - Exemple de plan de fonctionnement optimisé par vent de Sud-Ouest [135 ; 315°]

Optimisation période nocturne - Par vents de Sud-Ouest [135° ; 315°]									
Vs à 10m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
E1									
E2									
E3									
E4				Mode 5					
E5									
E6									

Les tableaux de sensibilité, tenant compte de ces plans d'optimisation de fonctionnement, sont présentés en annexe 6.

4.2.2. Mesure d'accompagnement

La société ESCOFI prévoit de réaliser une campagne de mesure de réception acoustique suivant la mise en service du parc, ce qui pourra donner lieu à une actualisation du plan de bridage si nécessaire.

5 CONCLUSION

Dans le cadre du projet de parc éolien de Tavaux-et-Pontsericourt (situé sur la commune du même nom), dans le département de l'Aisne (02), une étude d'impact acoustique a été réalisée. Elle s'appuie sur :

- ▶ Une campagne de mesures de bruit réalisée du 22 février au 9 mars 2017, corrélée à un relevé météorologique permettant de caractériser l'état initial sur le site dans 5 Zones à Emergence Réglementée (ZER) proches du projet.
- ▶ Un calcul de la propagation sonore du bruit depuis les éoliennes, à partir d'une modélisation géométrique et acoustique 3D du site et du projet, permettant de quantifier leur impact sur les bâtiments les plus proches.
- ▶ Une analyse croisée des 2 éléments précédents permettant le calcul des émergences réglementaires en période diurne et nocturne.

Sur la base des conditions rencontrées pendant la campagne de mesures d'état initial, de la modélisation réalisée et des données et hypothèses prises en compte dans les calculs, le calcul d'impact acoustique du projet éolien met en évidence :

- ▶ Une sensibilité acoustique limitée en période diurne et faible en période nocturne.
- ▶ La nécessité d'envisager à ce stade la mise en œuvre de plans de fonctionnement en fonction notamment de la période réglementaire considérée et de la direction du vent. Ceci sera à vérifier in situ à la suite de mesures de contrôles acoustiques. Ces mesures permettront également de définir le mode de fonctionnement du parc qui permettra de satisfaire au respect réglementaire dans toutes les conditions d'environnement.
- ▶ Le respect des seuils réglementaires au périmètre de mesure de bruit de l'installation.
- ▶ L'absence de tonalités marquées.

Du fait des faibles dépassements apparus dans les calculs en phase « projet », la campagne de mesure de contrôle acoustique (à effectuer suite à la mise en service industrielle du parc) pourrait être réalisée « sans plan de bridage » afin d'augmenter la fiabilité des mesures, ceci dans le but d'affiner le plan de bridage éventuellement nécessaire si les évaluations en phase « projet » sont confirmées.

A1 Arrêté du 26 août 2011 - Extraits relatifs au bruit - Sections 1 et 6

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

Section 1 Généralités

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

- ▶ Point de raccordement : point de connexion de l'installation au réseau électrique. Il peut s'agir entre autres d'un poste de livraison ou d'un poste de raccordement. Il constitue la limite entre le réseau électrique interne et externe.
- ▶ Mise en service industrielle : phase d'exploitation suivant la période d'essais et correspondant à la première fois que l'installation produit de l'électricité injectée sur le réseau de distribution.
- ▶ Survitesse : vitesse de rotation des parties tournantes (rotor constitué du moyeu et des pales ainsi que la ligne d'arbre jusqu'à la génératrice) supérieure à la valeur maximale indiquée par le constructeur.
- ▶ Aérogénérateur : dispositif mécanique destiné à convertir l'énergie du vent en électricité, composé des principaux éléments suivants : un mât, une nacelle, le rotor auquel sont fixées les pales, ainsi que, le cas échéant, un transformateur.
- ▶ Emergence : la différence entre les niveaux de pression acoustiques pondérés « A » du bruit ambiant (installation en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation).
- ▶ Zones à émergence réglementée :
 - l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'autorisation pour les installations nouvelles ou à la date du permis de construire pour les installations existantes, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) ;
 - les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'autorisation pour les installations nouvelles ou à la date du permis de construire pour les installations existantes ;
 - l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont fait l'objet d'une demande de permis de construire, dans les zones constructibles définies ci-dessus, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles, lorsque la demande de permis de construire a été déposée avant la mise en service industrielle de l'installation.
- ▶ Périmètre de mesure du bruit de l'installation : périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit :

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

Section 6
Bruit

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

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

NIVEAU DE BRUIT AMBIANT EXISTANT dans les zones à émergence réglementée incluant le bruit de l'installation	ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 7 heures à 22 heures	ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 22 heures à 7 heures
> 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, hautparleurs), 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.

A2 Matériels et logiciels utilisés

Chaînes de mesures acoustiques :

Modèle	ID	Référence	Classe	Préamplificateur	Microphone	Date d'étalonnage
Blue Solo Freq	solo14	N° 60576	I	N°13520	N°166614	29-mars-16
Blue Solo Freq	solo15	N° 60577	I	N°13530	N°80718	15-juin-16
Blue Solo Freq	solo20	N° 61736	I	N°15109	N°153293	23-août-16
Blue Solo Freq	solo22	N° 61741	I	N°14969	N°153452	7-mars-16
831	LD_034	N°4173	I	N°46333	N°161393	24-mai-16

Sources références :

Modèle	ID	Référence	Classe	Date d'étalonnage
B&K4231	CalNan_3	2291614	I	11-févr.-16

Station Météorologique :

Modèle	ID	Référence	Date d'étalonnage
WXT520 CR200	Sirocco	F1230006	11-févr.-16

Accessoires de mesures :

Modèle
Kit de protection mesures extérieures (kit intempérie)

Logiciels d'exploitation :

Modèle	Référence	Date de mise à disposition
dBTrait_32 (01dB)	5.5.2 build7	14/03/2016
DNA (Larson Davis)	4.8.1.0	03/06/2016

Plates-formes de calcul :

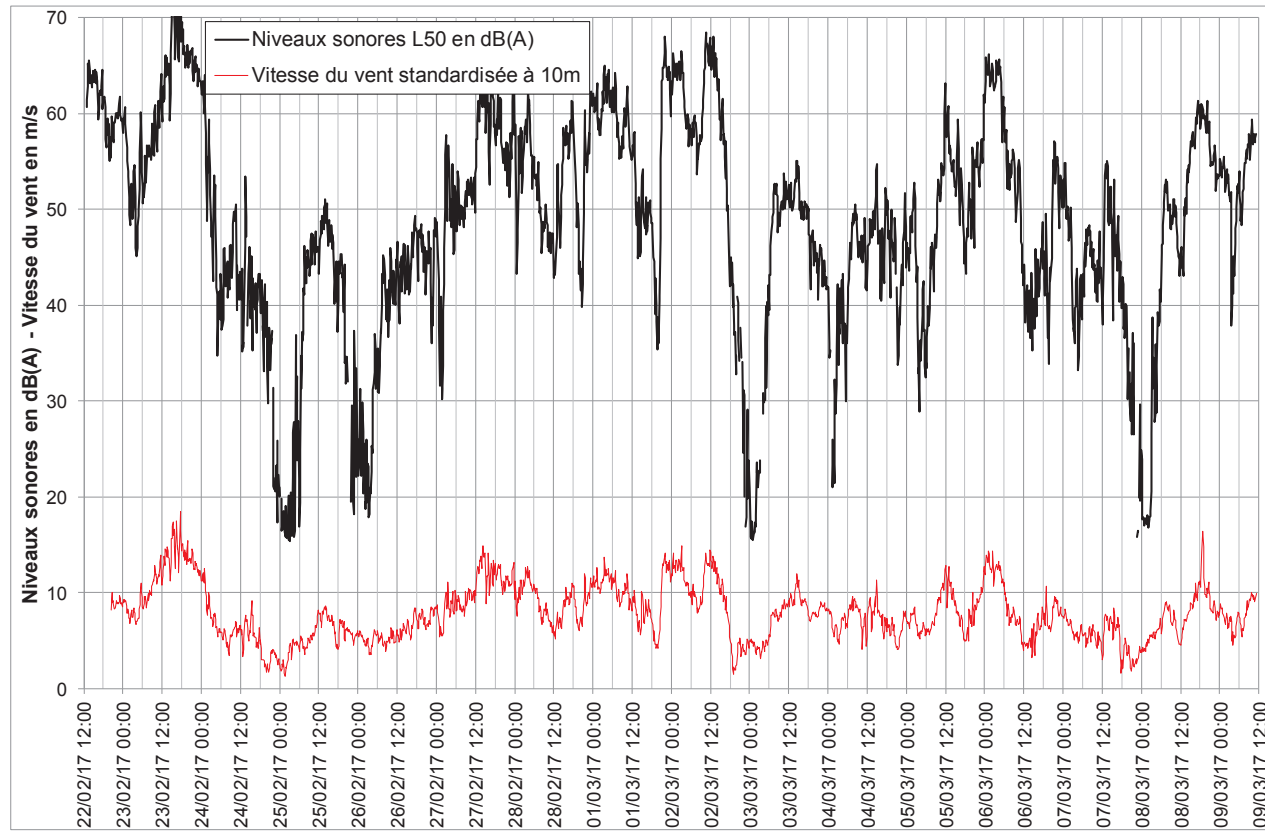
Modèle	Référence	Date de mise à disposition
CadnaA (Datakustik©)	4.6.155	20/05/2016

Dernière mise à jour le : 15/02/2017

A3 Evolutions temporelles des niveaux sonores et de la vitesse du vent

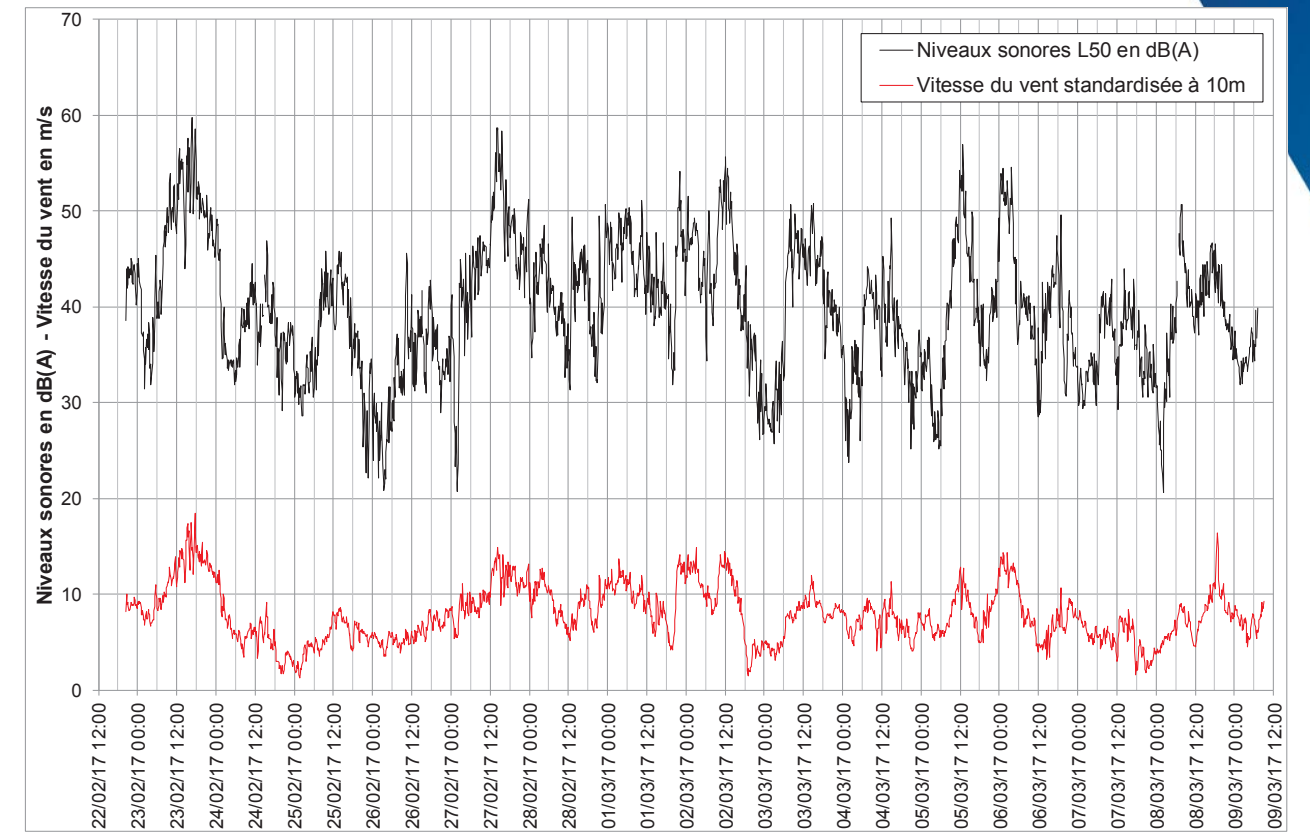
Niveaux sonores et vitesse du vent

Point PF1 (Ferme de l'Espérance)

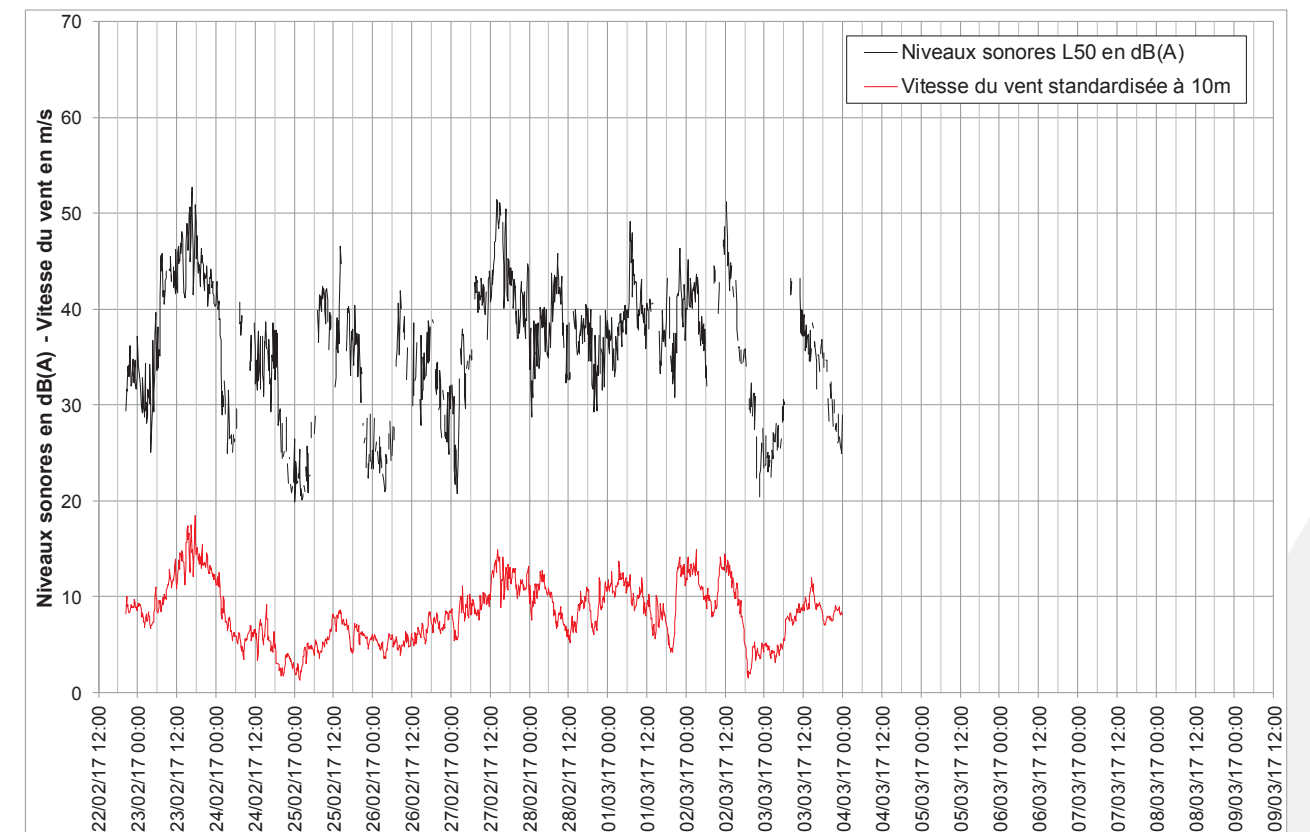


Niveaux sonores et vitesse du vent

Point PF2 (Tavaux-et-Pontsericourt)

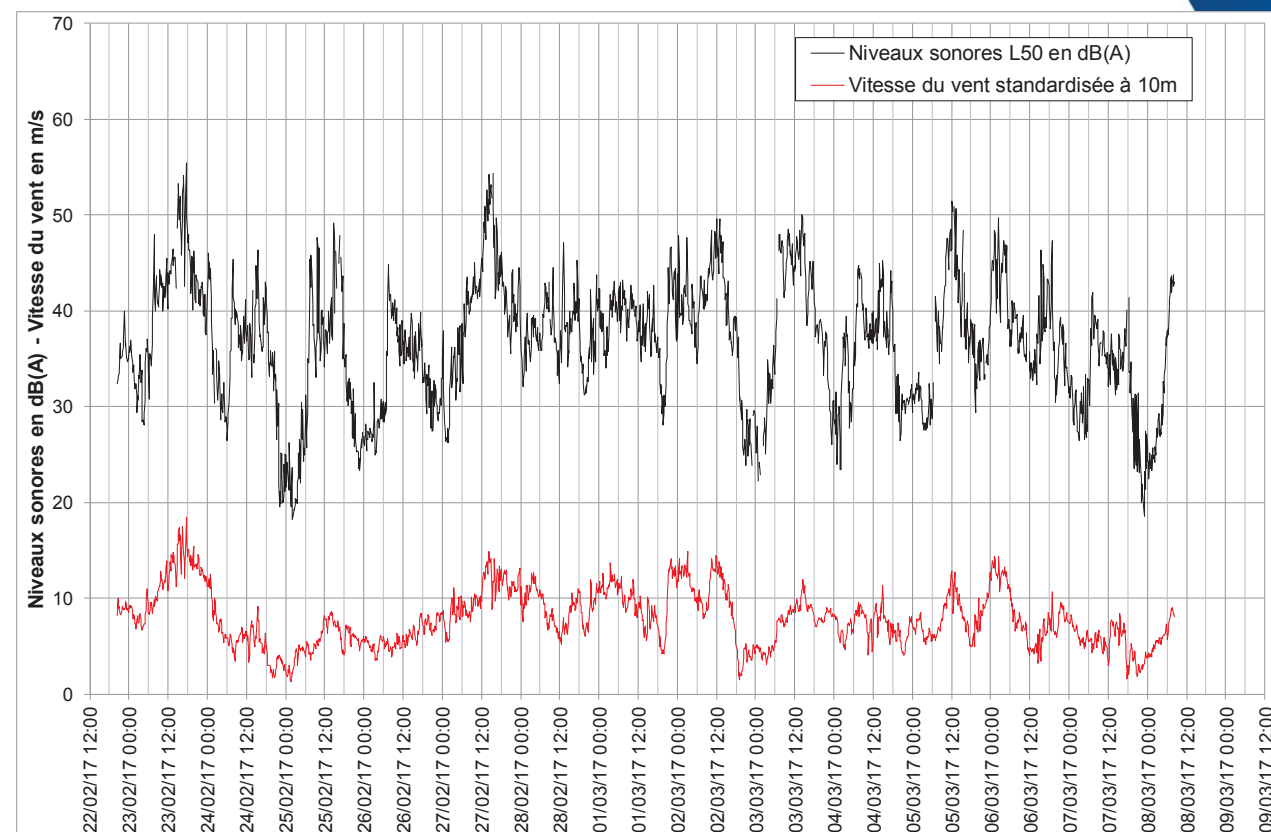


Point PF3 (St-Pierremont)

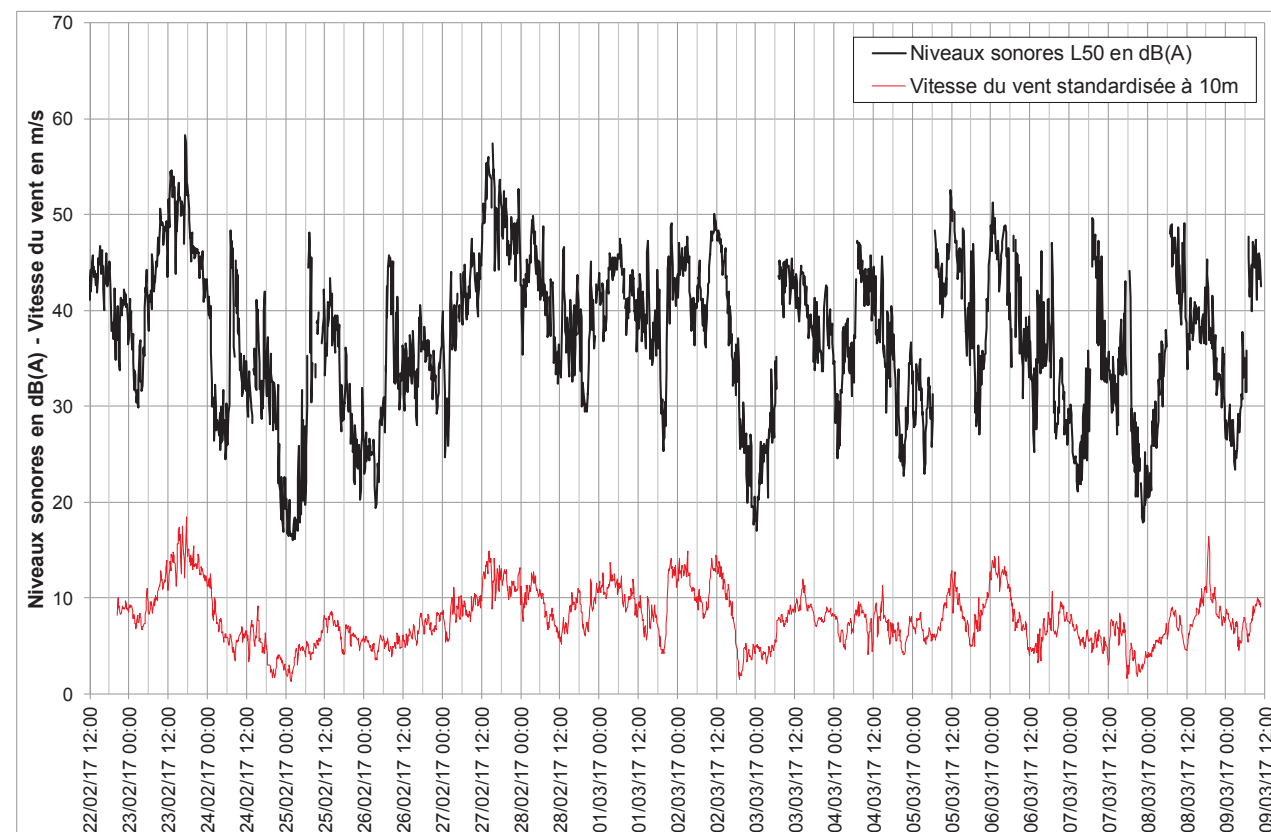


Niveaux sonores et vitesse du vent

Point PF4 (le Neuville-Bosmont)



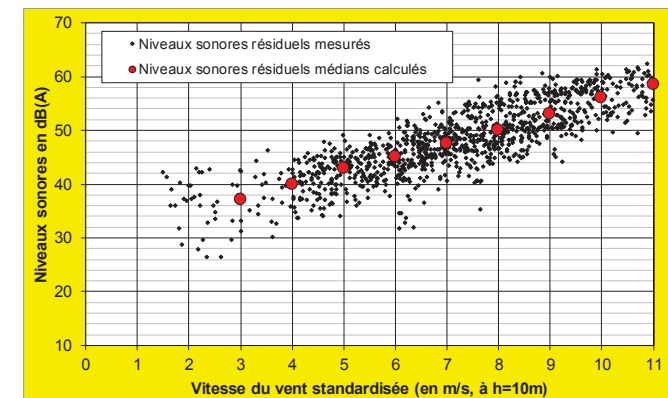
Point PF5 (Montigny-le-Franc)



A4 Graphes de nuages de points en dB(A)

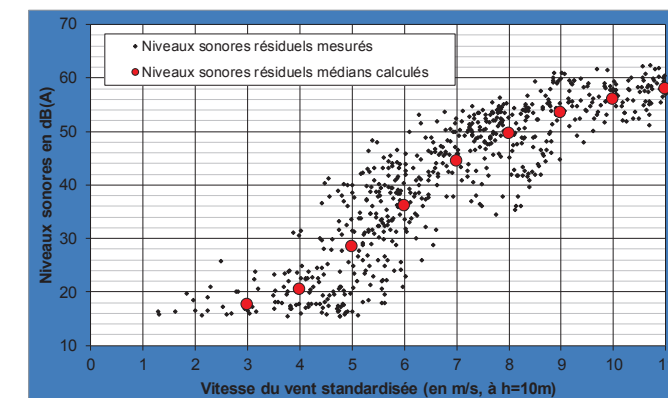
Point PF1 (Ferme de l'Espérance)

Période diurne (7h-22h)



Toutes directions de vent

Période nocturne (22h-7h)



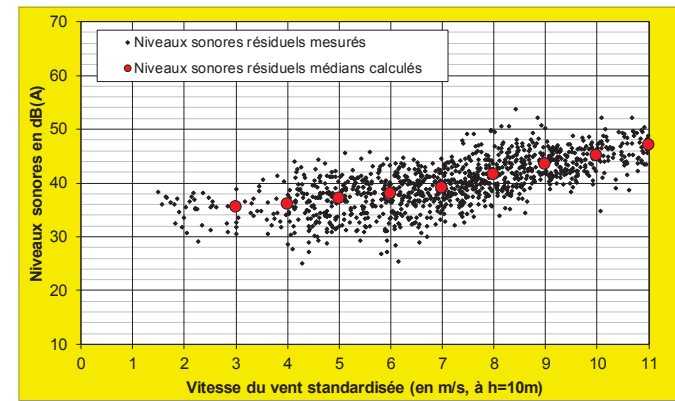
Toutes directions de vent

Nombres d'échantillons

Vitesse du vent standardisée à 10m (m/s)	Toutes directions de vent	
	Période diurne (7h-22h)	Période nocturne (22h-7h)
3	25	15
4	62	58
5	134	100
6	159	114
7	194	85
8	202	111
9	156	67
10	99	48
> 10	114	134

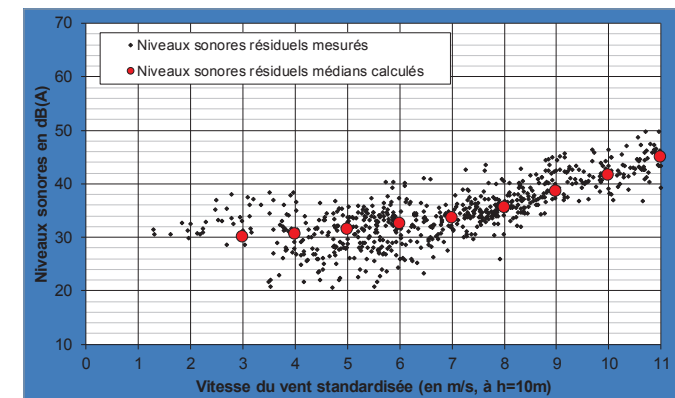
Point PF2 (Tavaux-et-Pontséricourt)

Période diurne (7h-22h)



Toutes directions de vent

Période nocturne (22h-7h)



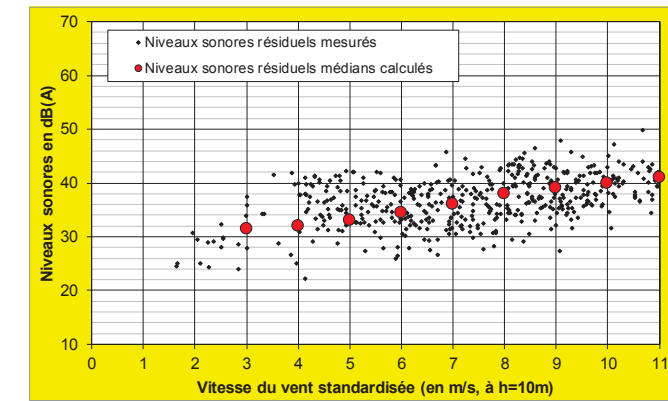
Toutes directions de vent

Nombres d'échantillons

Vitesse du vent standardisée à 10m (m/s)	Toutes directions de vent	
	Période diurne (7h-22h)	Période nocturne (22h-7h)
3	26	19
4	67	63
5	134	99
6	165	114
7	193	86
8	203	111
9	155	67
10	96	48
> 10	114	134

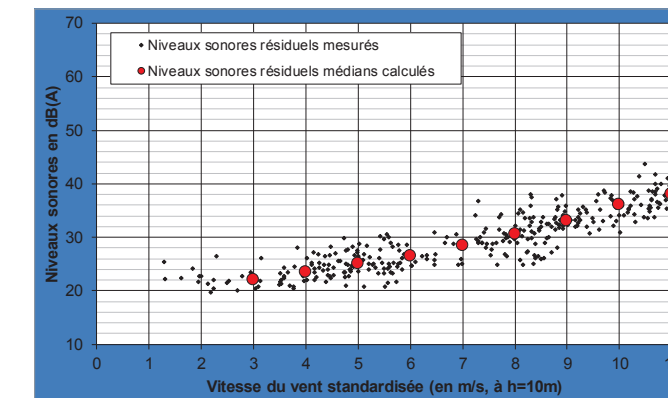
Point PF3 (St-Pierremont)

Période diurne (7h-22h)



Toutes directions de vent

Période nocturne (22h-7h)



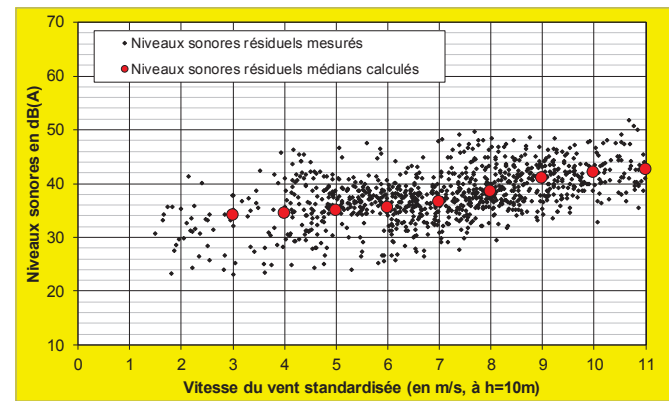
Toutes directions de vent

Nombres d'échantillons

Vitesse du vent standardisée à 10m (m/s)	Toutes directions de vent	
	Période diurne (7h-22h)	Période nocturne (22h-7h)
3	13	9
4	33	39
5	57	46
6	67	34
7	73	20
8	86	50
9	79	45
10	55	35
> 10	77	110

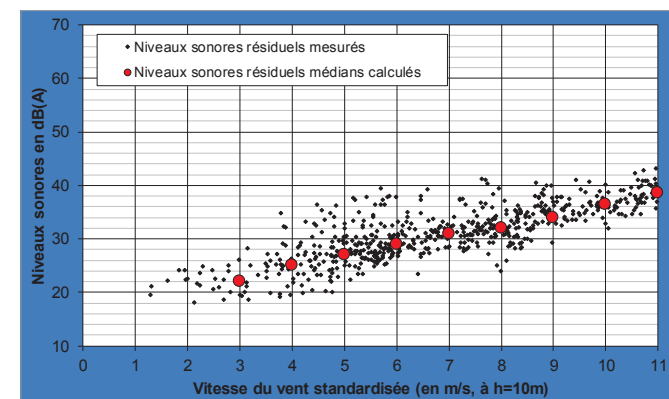
Point PF4 (la Neuville-Bosmont)

Période diurne (7h-22h)



Toutes directions de vent

Période nocturne (22h-7h)



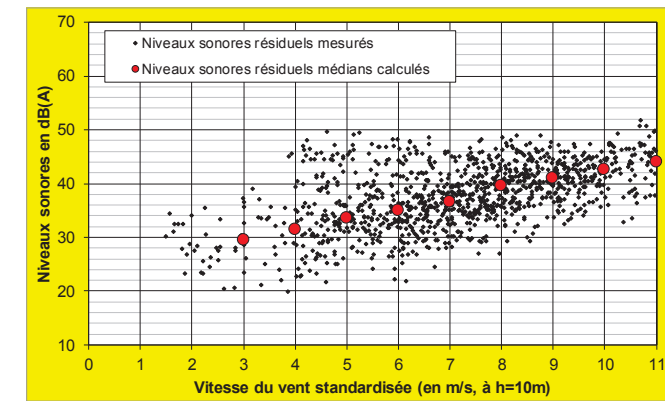
Toutes directions de vent

Nombres d'échantillons

Vitesse du vent standardisée à 10m (m/s)	Toutes directions de vent	
	Période diurne (7h-22h)	Période nocturne (22h-7h)
3	25	19
4	66	58
5	123	91
6	155	106
7	170	68
8	184	92
9	136	62
10	77	46
> 10	103	134

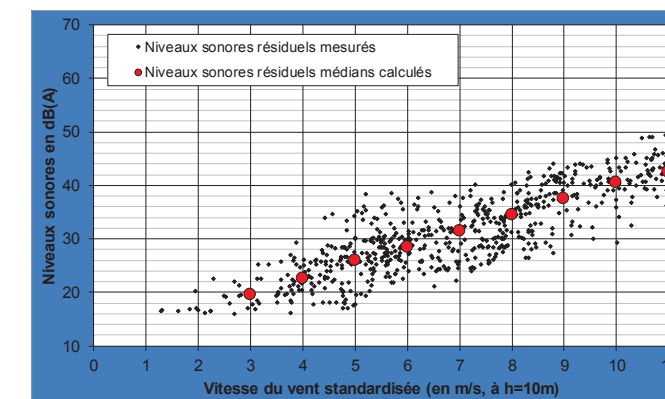
Point PF5 (Montigny-le-Franc)

Période diurne (7h-22h)



Toutes directions de vent

Période nocturne (22h-7h)



Toutes directions de vent

Nombres d'échantillons

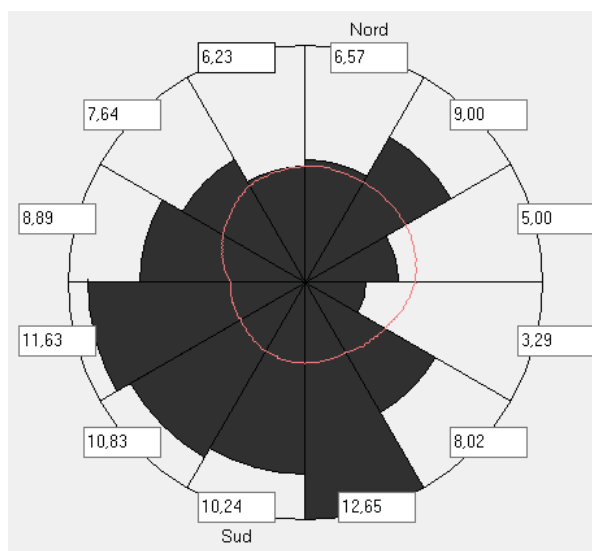
Vitesse du vent standardisée à 10m (m/s)	Toutes directions de vent	
	Période diurne (7h-22h)	Période nocturne (22h-7h)
3	24	19
4	66	63
5	131	98
6	163	103
7	193	85
8	200	107
9	156	63
10	93	48
> 10	114	134

A5 Données et hypothèses de calculs

Hypothèses de calcul CadnaA

Dans la modélisation du projet, les hypothèses suivantes sont retenues.

- ▶ Absorption du sol : $G = 0,5$.
- ▶ Température : 10°C, Hygrométrie : 70 %.
- ▶ Prise en compte des surfaces boisées selon carte IGN (H arbres=10m).
- ▶ Calcul en deux secteurs de vent : [135° ; 315°] et [315° ; 135°].
- ▶ Prise en compte du bâti « habité » le plus exposé.
- ▶ Rose des vents moyenne annuelle issue d'une station météorologique localisée sur un site proche (données transmises par ESCOFI).



Implantation des machines :

L'implantation considérée dans le cadre de cette étude est la suivante :

Réf.	Coordonnées Lambert 93	
	X	Y
E1	764 309	6 956 842
E2	764 706	6 956 798
E3	765 076	6 956 756
E4	764 305	6 956 409
E5	764 701	6 956 364
E6	765 072	6 956 342

Données acoustiques Nordex N117/3600 STE, moyeu à 91 mètres.

Les calculs ont été réalisés en bandes d'octaves suivants les données fournies par le constructeur dans les documents :

- ▶ [F008_255_A14_EN_R00_N117-3600kW_Serrated_Trailing_Edge_Operational-Modes_Octave.pdf](#)
- ▶ [F008_255_A17_EN_R00_N117-3600kW_Serrated_Trailing_Edge_Operational_Modes_Third_Octave.pdf](#)

N117/3600 STE Moyeu à 91m	Niveaux de puissance en dB(A)									
	Vitesses standardisées	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s
Standard Mode	92,5	94,5	100,0	103,0	103,5	103,5	103,5	103,5	103,5	103,5
Mode 1	92,5	94,5	100,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0	103,0
Mode 2	92,5	94,5	100,0	102,5	102,5	102,5	102,5	102,5	102,5	102,5
Mode 3	92,5	94,5	100,0	102,0	102,0	102,0	102,0	102,0	102,0	102,0
Mode 4	92,5	94,5	100,0	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5
Mode 5	92,5	94,5	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0
Mode 6	92,5	94,5	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5
Mode 7	92,5	94,5	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0
Mode 8	92,5	94,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5
Mode 9	92,5	94,5	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0
Mode 10	92,5	94,5	96,5	96,5	96,5	96,5	96,5	96,5	96,5	96,5
Mode 11	92,5	94,5	96,0	96,0	96,0	96,0	96,0	96,0	96,0	96,0
Mode 12	92,5	94,5	95,5	95,5	95,5	95,5	95,5	95,5	95,5	95,5

A6 Impact acoustique après optimisation

Période nocturne - Vents de Nord-Est [315° ; 135°]

Analyse de sensibilité nocturne en dB(A) Par vents de Nord-Est [315° ; 135°]		Vitesse du vent standardisée à h = 10 m									
		<3m/s	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Ferme de l'Espérance)		< 17,5	17,5	20,5	28,5	36,0	44,5	49,5	53,0	56,0	58,0
R10 - Ferme de l'Espérance	Contribution du parc		27,3	28,6	33,5	36,4	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1
	Niveau ambiant futur	Eolienne	27,5	29,0	34,5	39,0	45,0	49,5	53,0	56,0	58,0
	Emergence	s à l'arrêt	10,0	8,5	6,0	3,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF2 (Tavaux-et-Pontsericourt)		< 30,0	30,0	30,5	31,5	32,5	33,5	35,5	38,5	41,5	45,0
R20 - Tavaux-et-Pontsericourt	Contribution du parc		16,1	16,8	21,6	24,7	25,2	25,2	25,2	25,2	25,2
	Niveau ambiant futur	Eolienne	30,0	30,5	32,0	33,0	34,0	36,0	38,5	41,5	45,0
	Emergence	s à l'arrêt	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (St-Pierremont)		< 22,0	22,0	23,5	25,0	26,5	28,5	30,5	33,0	36,0	38,0
R30 - St-Pierremont	Contribution du parc		15,3	15,8	20,6	23,8	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2
	Niveau ambiant futur	Eolienne	23,0	24,0	26,5	28,5	30,0	31,5	33,5	36,5	38,0
	Emergence	s à l'arrêt	1,0	0,5	1,5	2,0	1,5	1,0	0,5	0,5	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R31 - St-Antoine	Contribution du parc		7,8	8,0	12,7	15,8	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2
	Niveau ambiant futur	Eolienne	22,0	23,5	25,0	27,0	28,5	30,5	33,0	36,0	38,0
	Emergence	s à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF4 (la Neuville-Bosmont)		< 22,0	22,0	25,0	27,0	29,0	31,0	32,0	34,0	36,5	38,5
R40 - la Neuville-Bosmont	Contribution du parc		8,6	8,9	14,0	17,1	17,6	17,6	17,6	17,6	17,6
	Niveau ambiant futur	Eolienne	22,0	25,0	27,0	29,5	31,0	32,0	34,0	36,5	38,5
	Emergence	s à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R41 - la Neuville-Bosmont Nord	Contribution du parc		8,5	8,8	13,9	17,0	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5
	Niveau ambiant futur	Eolienne	22,0	25,0	27,0	29,5	31,0	32,0	34,0	36,5	38,5
	Emergence	s à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF5 (Montigny-le-Franc)		< 19,5	19,5	22,5	26,0	28,5	31,5	34,5	37,5	40,5	42,5
R50 - Montigny-le-Franc	Contribution du parc		21,5	22,3	27,1	30,2	30,7	30,7	30,7	30,7	30,7
	Niveau ambiant futur	Eolienne	23,5	25,5	29,5	32,5	34,0	36,0	38,5	41,0	43,0
	Emergence	s à l'arrêt	4,0	3,0	3,5	4,0	2,5	1,5	1,0	0,5	0,5
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Période nocturne - Vents de Sud-Ouest [135° ; 315°]

Analyse de sensibilité nocturne en dB(A) Par vents de Sud-Ouest [135° ; 315°]		Vitesse du vent standardisée à h = 10 m									
		<3m/s	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (Ferme de l'Espérance)		< 17,5	17,5	20,5	28,5	36,0	44,5	49,5	53,0	56,0	58,0
R10 - Ferme de l'Espérance	Contribution du parc		28,1	29,4	34,2	36,0	37,9	37,9	37,9	37,9	37,9
	Niveau ambiant futur	Eolienne	28,5	30,0	35,0	39,0	45,0	50,0	53,0	56,0	58,0
	Emergence	s à l'arrêt	11,0	9,5	6,5	3,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF2 (Tavaux-et-Pontsericourt)		< 30,0	30,0	30,5	31,5	32,5	33,5	35,5	38,5	41,5	45,0
R20 - Tavaux-et-Pontsericourt	Contribution du parc		17,5	18,1	22,9	25,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5
	Niveau ambiant futur	Eolienne	30,0	30,5	32,0	33,5	34,5	36,0	39,0	41,5	45,0
	Emergence	s à l'arrêt	0,0	0,0	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (St-Pierremont)		< 22,0	22,0	23,5	25,0	26,5	28,5	30,5	33,0	36,0	38,0
R30 - St-Pierremont	Contribution du parc		15,7	16,3	21,0	23,9	24,6	24,6	24,6	24,6	24,6
	Niveau ambiant futur	Eolienne	23,0	24,5	26,5	28,5	30,0	31,5	33,5	36,5	38,0
	Emergence	s à l'arrêt	1,0	1,0	1,5	2,0	1,5	1,0	0,5	0,5	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R31 - St-Antoine	Contribution du parc		8,0	8,2	13,0	15,8	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4
	Niveau ambiant futur	Eolienne	22,0	23,5	25,5	27,0	29,0	30,5	33,0	36,0	38,0
	Emergence	s à l'arrêt	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF4 (la Neuville-Bosmont)		< 22,0	22,0	25,0	27,0	29,0	31,0	32,0	34,0	36,5	38,5
R40 - la Neuville-Bosmont	Contribution du parc		7,0	7,3	12,4	15,3	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0
	Niveau ambiant futur	Eolienne	22,0	25,0	27,0	29,0	31,0	32,0	34,0	36,5	38,5
	Emergence	s à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R41 - la Neuville-Bosmont Nord	Contribution du parc		7,3	7,6	12,6	15,5	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2
	Niveau ambiant futur	Eolienne	22,0	25,0	27,0	29,0	31,0	32,0	34,0	36,5	38,5
	Emergence	s à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF5 (Montigny-le-Franc)		< 19,5	19,5	22,5	26,0	28,5	31,5	34,5	37,5	40,5	42,5
R50 - Montigny-le-Franc	Contribution du parc		20,5	21,3	26,1	29,0	29,7	29,7	29,7	29,7	29,7
	Niveau ambiant futur	Eolienne	23,0	25,0	29,0	32,0	33,5	35,5	38,0	41,0	42,5
	Emergence	s à l'arrêt	3,5	2,5	3,0	3,5	2,0	1,0	0,5	0,5	0,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0