

# Hear me.

PROJET DE  
RENOUVELLEMENT DU PARC  
EOLIEN DE LANFAINS (22) -  
ETUDE D'IMPACT  
RA-17033-04-B - 30/11/2017



**SIXENSE**  
Environment



# PROJET DE RENOUVELLEMENT DU PARC EOLIEN DE LANFAINS (22) - ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE

RA-17033-04-B – 30/11/2017

## Synthèse

Dans le cadre du projet de renouvellement du parc éolien de Lanfains (22), la société KALLISTA ENERGY a confié au bureau d'ingénierie SIXENSE Environment 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 6 zones habitées, et de relevés météorologiques par un mât météo à h=10m. Ces mesures ont été réalisées sur une période continue de 15 jours selon une méthodologie spécifique aux projets de repowering.

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, selon les 2 directions de vent dominantes. 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>	<i>Introduction</i> .....	3
<u>2</u>	<i>Etat acoustique initial</i> .....	7
<u>3</u>	<i>Calcul d'impact du projet</i> .....	15
<u>4</u>	<i>Mesures de réduction et d'accompagnement</i> .....	26
<u>5</u>	<i>Conclusion</i> .....	29
<u>A1</u>	<i>Arrêté du 26 août 2011 - Extraits réglementaires relatifs au bruit - Sections 1 et 6..</i>	30
<u>A2</u>	<i>Matériel et logiciels utilisés</i> .....	32
<u>A3</u>	<i>Evolutions temporelles</i> .....	33
<u>A4</u>	<i>Graphes de nuages de points en dB(A)</i> .....	37
<u>A5</u>	<i>Courbe de puissance acoustique NM64 (éoliennes existantes)</i> .....	49
<u>A6</u>	<i>Données et hypothèses de calculs</i> .....	51
<u>A7</u>	<i>Impact acoustique avec des éoliennes Leitwind LTW80 – Après optimisation</i> .....	53

Rédigé par : **Alexis BIGOT**

Approuvé par : **David SLAVIERO**

#### SIXENSE Environment

66 Bd Niels Bohr – Campus de la Doua – CS 52132 – 69603 Villeurbanne Cedex – France  
Tél. 04 72 69 01 22

[www.sixense-group.com](http://www.sixense-group.com) - [environnement@sixense-group.com](mailto:environnement@sixense-group.com)

SAS au capital de 250 260 Euros – SIRET SIEGE : 451 270 276 00012 – APE 7112 B - TVA Intra FR76 451 270 276

# 1 INTRODUCTION

## 1.1. OBJET DE L'ETUDE

La société KALLISTA ENERGY envisage une opération de repowering du parc éolien de Lanfains, dans le département des Côtes d'Armor (22).

Le Dossier de Demande d'Autorisation Unique nécessite la réalisation d'un dossier d'étude d'impact et SIXENSE Environment (ex. Soldata Acoustic) a été sollicité pour réaliser le volet acoustique.

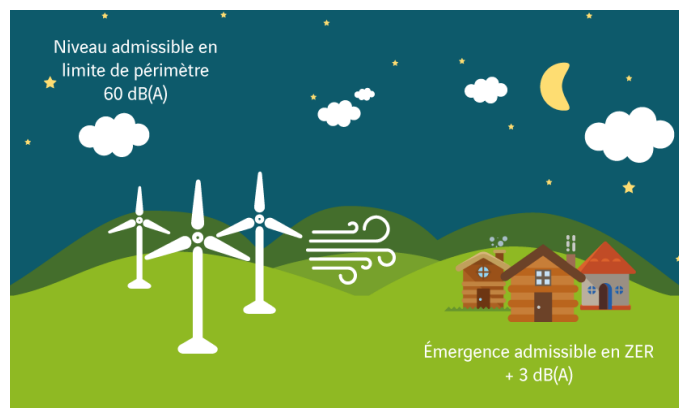
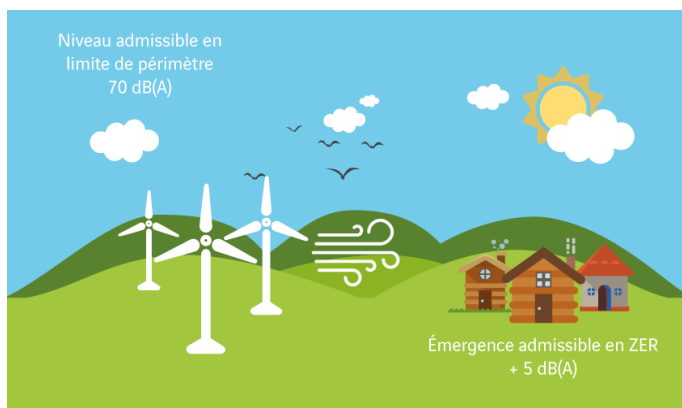
L'étude d'impact acoustique se décompose en 4 phases successives :

- ▶ 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 compensatoires 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.
- ▶ 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.

### 1.3. DESCRIPTIF DU SITE

Description	Caractéristiques	Remarques
Caractérisation de l'état initial sur le site	6 points fixes (PF) de 15 jours. 1 station météo locale à h=10m.	Du 6 avril au 20 avril 2017. Prolongation jusqu'au 2 mai pour le point PF6 suite à une défaillance technique du sonomètre.
Eoliennes existantes	5 éoliennes NEG MICON NM64 1500 kW, hauteur de moyeu 58m.	Le parc éolien de Lanfains a été mis en service en 2006. Dans le cadre du projet de repowering, les 5 éoliennes seront remplacées par de nouvelles machines.
Implantation	Sur le territoire de la commune de Lanfains.	Département des Côtes d'Armor (22).
Habitations	Village de Lanfains et plusieurs villages et fermes aux alentours.	
Infrastructures	D7b à l'Est.	Peu circulée de jour et très peu circulée de nuit.
	Routes de dessertes locales.	Peu circulées de jour et très peu circulées de nuit.
Végétations & relief	Relief assez vallonné. Quelques zones boisées.	Parcelles principalement dédiées aux activités agricoles.

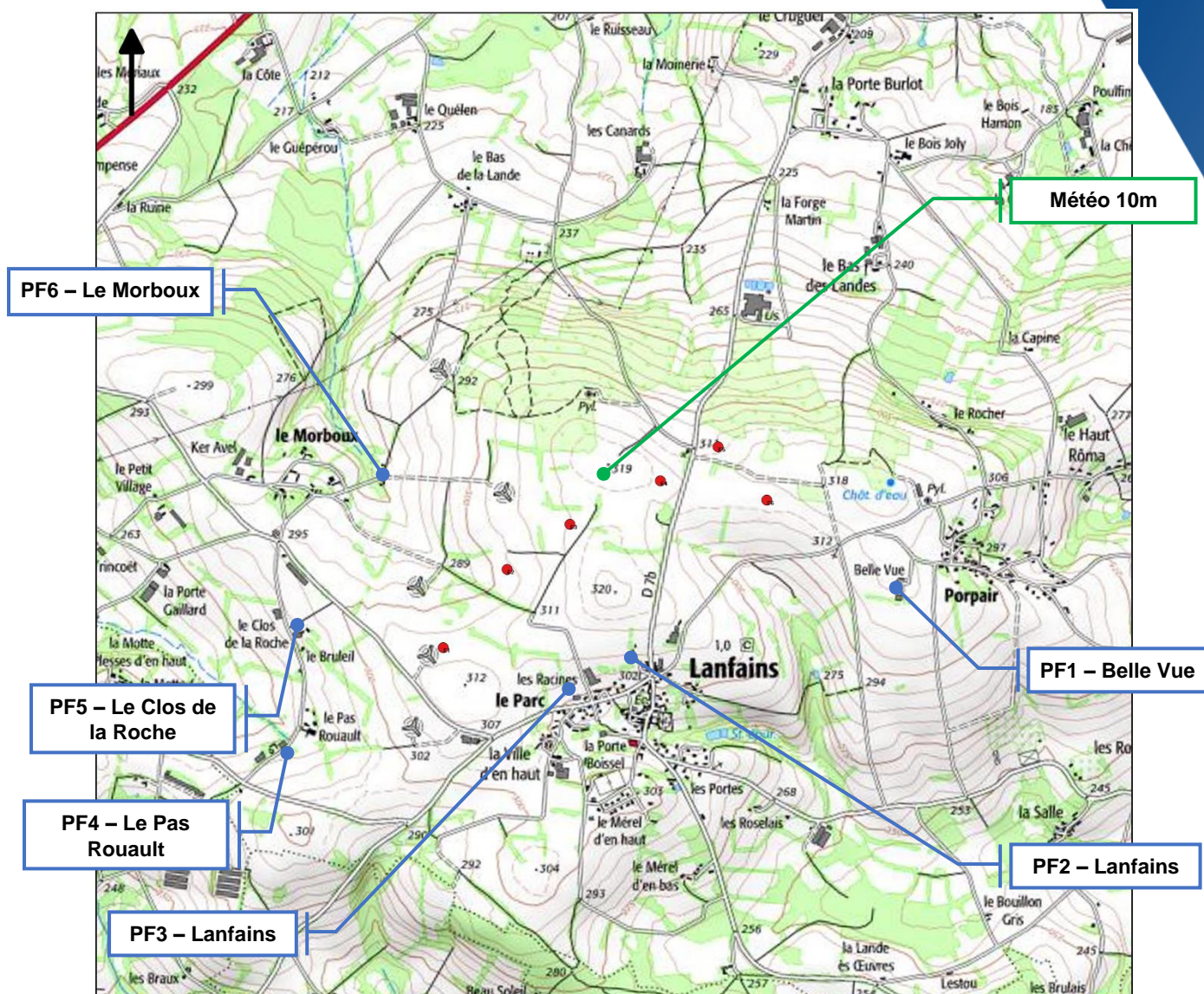
Les coordonnées des points de mesures sont données dans le tableau ci-dessous :

Réf.	Coordonnées spatiales	
	Latitude	Longitude
<b>PF1</b>	48°21'28.50"N	2°54'4.16"O
<b>PF2</b>	48°21'15.37"N	2°54'51.71"O
<b>PF3</b>	48°21'11.52"N	2°55'4.27"O
<b>PF4</b>	48°21'0.36"N	2°55'57.02"O
<b>PF5</b>	48°21'16.31"N	2°55'56.56"O
<b>PF6</b>	48°21'35.72"N	2°55'42.47"O
<b>Météo 10m</b>	48°21'38.36"N	2°55'1.51"O

La planche 1 en page suivante permet de visualiser le site, ainsi que la position des points de mesure d'état initial.



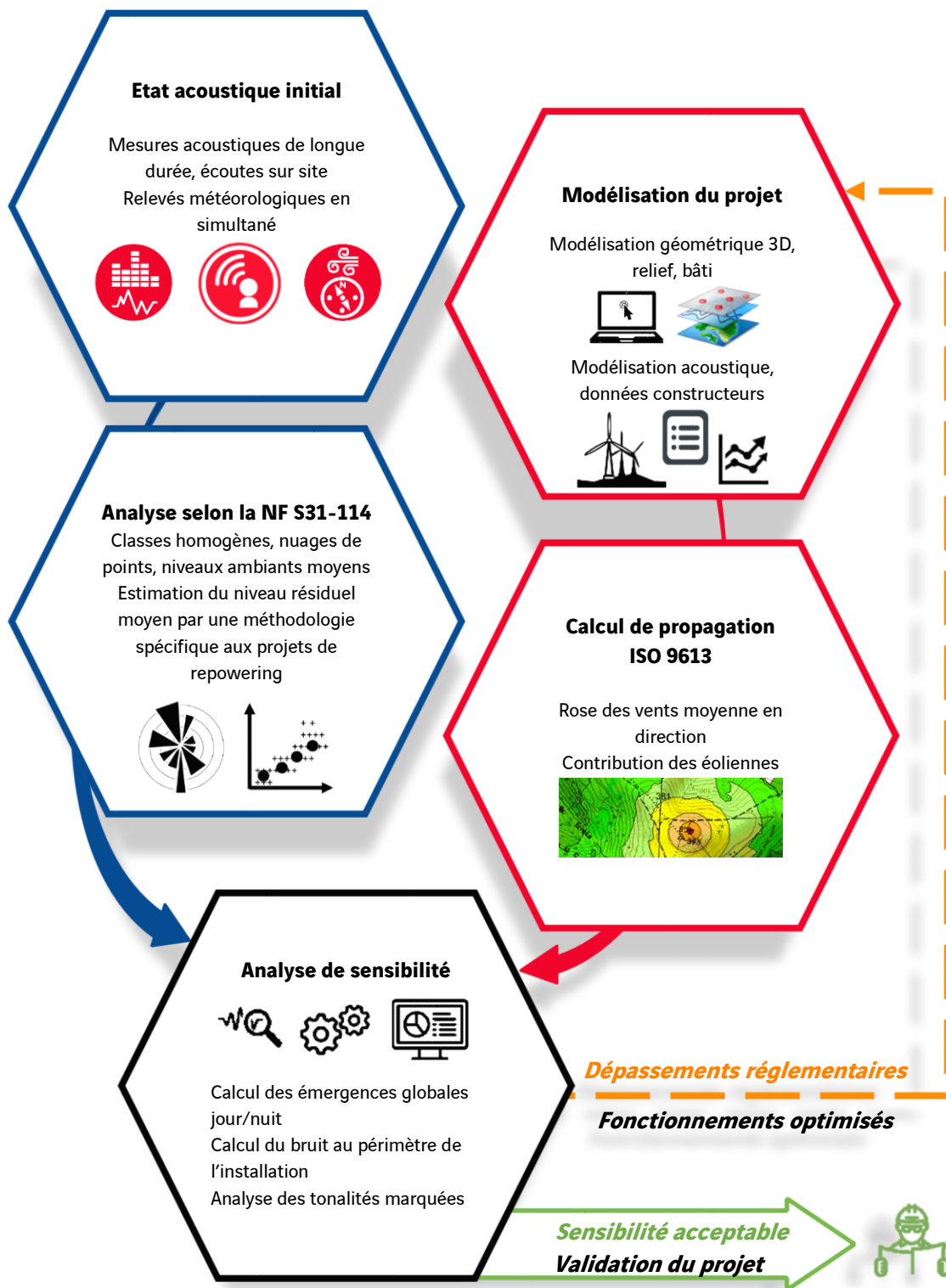
Planche 1 - Localisation de la zone d'étude et des points de mesures réalisés



## Légende :

- Position des points de mesures longue durée (PFx)
- Position du mât de mesures météo (h=10m)
- Position des éoliennes existantes
- Position des futures éoliennes

# 1.4. METHODOLOGIES UTILISEES



# 2 ETAT ACOUSTIQUE INITIAL

La caractérisation du niveau sonore initial a été réalisée **du 6 avril au 20 avril 2017**. La campagne de mesure a été prolongée **jusqu'au 2 mai 2017 au point PF6** suite à une défaillance technique du sonomètre.

## 2.1. ELEMENTS METHODOLOGIQUES

L'état acoustique initial correspond à la configuration avec le parc de Lanfains à l'arrêt, car dans le cadre de l'opération de repowering les 5 éoliennes du parc ne seront plus présentes dans l'état futur.

La méthodologie utilisée pour évaluer l'état initial consiste à procéder à des enregistrements des niveaux sonores ambiants (éoliennes actuelles en fonctionnement), pour différentes conditions de vent, mais également à des enregistrements des niveaux sonores résiduels (éoliennes actuelles à l'arrêt), en imposant un arrêt total du parc tous les jours entre 13h et 14h et entre 23h et minuit.

**Position des mesures acoustiques :** Les points de mesures sont, de façon générale, placés à proximité des habitations identifiées, en direction du parc éolien existant. Dans certains cas, ils peuvent être placés au niveau d'une façade non exposée au parc éolien. Ce choix d'implantation permet une meilleure application de la méthodologie décrite ci-après. En effet si le bruit des éoliennes existantes est important, il devient plus difficile d'estimer le bruit résiduel car la différence entre le bruit ambiant et le bruit résiduel est importante. Le choix de positionner le point de mesure en façade opposée au parc actuel est effectué lorsque l'impact sonore du parc existant est jugé important.

En parallèle, les **mesures météorologiques** ont été enregistrées sur le site durant toute la période, à partir de :

- ▶ Données brutes de vitesses de vent issues des anémomètres des éoliennes (lorsque les éoliennes sont à l'arrêt).
- ▶ Données de vent recalculées à partir du productible (lorsque les éoliennes sont en fonctionnement).

Ces relevés correspondent à la vitesse moyenne et la direction moyenne du vent par pas de 10 minutes, mesurées à hauteur des moyeux des éoliennes.

Des relevés complémentaires de vitesse de vent, direction de vent et pluviométrie sont mesurées à l'aide d'un mat météorologique à h=10m.

**Les mesures acoustiques de bruit ambiant (éoliennes en fonctionnement)** sont analysées par échantillons de 10 minutes, et corrélées aux conditions de vent constatées sur le site.

- ▶ Dans un premier temps, des graphes de nuages de points représentent la dispersion des échantillons sonores de bruit ambiant par vitesse de vent, sur la base de périodes élémentaires de 10 minutes, en niveaux  $L_{50}$ <sup>1</sup>.
- ▶ Sont alors retenus des niveaux acoustiques représentatifs par vitesse de vent, caractérisant les niveaux sonores ambiants. 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 ou si nous considérons que la valeur médiane calculée n'est pas représentative à une vitesse de vent, nous nous permettons

<sup>1</sup> 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.



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).

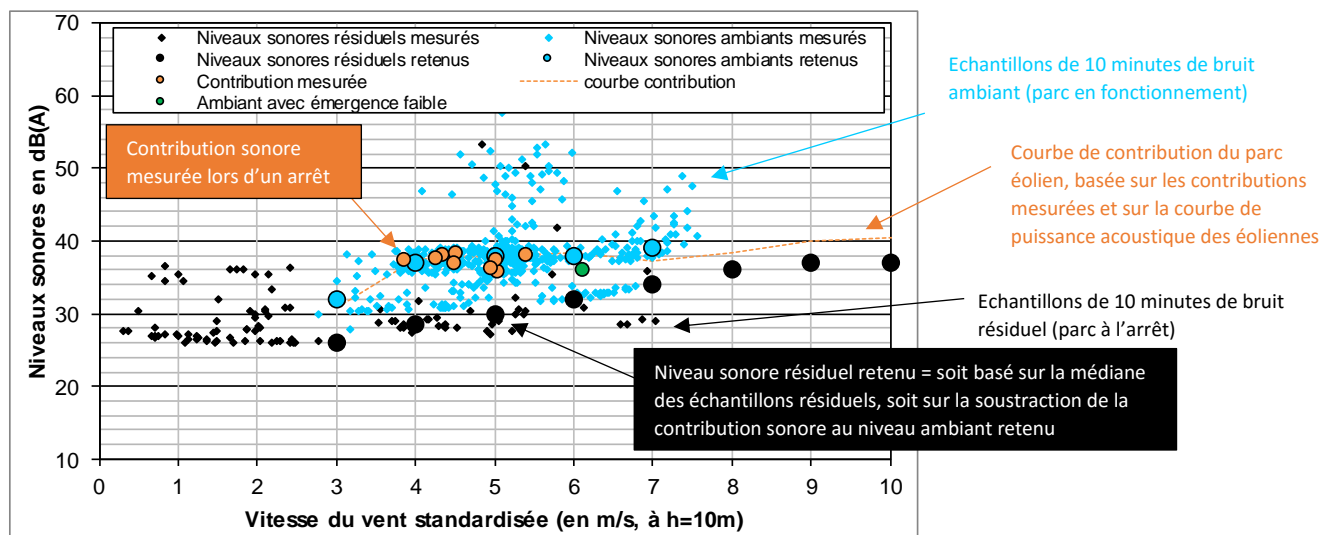
**L'évaluation des niveaux sonores résiduels** est ensuite réalisée selon une méthodologie spécifique aux projets de repowering :

- ▶ Si le nombre d'échantillons de mesure de bruit résiduel est satisfaisant (au moins 10 échantillons selon la norme NFS 31-114, mesurés sur les périodes d'arrêt des éoliennes), le niveau résiduel retenu est égal à la médiane des valeurs mesurées.
- ▶ A chaque arrêt programmé du parc éolien, on évalue l'émergence sonore « instantanée » notée E (différence entre le niveau sonore lorsque le parc est en fonctionnement juste avant ou juste après l'arrêt, et le niveau sonore pendant l'arrêt). Ces informations sont traitées ensuite selon deux cas :
  - Cas n°1 : Si l'émergence « instantanée » est forte ( $E > 4$  dB environ), il est techniquement possible d'estimer la contribution sonore du parc éolien, notée C. Il s'agit de la différence logarithmique entre le niveau ambiant et le niveau résiduel, mesurés lors de la phase de transition du fonctionnement du parc. Les différentes valeurs C sont tracées sur les graphiques de nuages de point. A partir des valeurs de C et de la courbe de puissance acoustique des machines, on peut alors estimer la contribution sonore pour toutes les vitesses de vent.
  - Cas n°2 : Si  $E < 1,5$  dB environ, l'impact sonore du parc est considéré comme faible. Les différentes valeurs de bruit ambiant correspondant sont tracées sur les graphiques de nuages de point.
  - Autres cas : lorsque les émergences sont moyennes (comprises entre 1,5 dB et 4 dB environ), aucune des deux analyses décrites ci-dessus ne peut être effectuée, car elles induiraient de trop fortes imprécisions. L'émergence durant ces arrêts n'est donc pas exploitée.
- ▶ Pour chaque vitesse de vent, on estime ensuite le niveau sonore résiduel en fonction du niveau sonore ambiant mesuré et des informations collectées lors des arrêts de machines :
  - Si les émergences mesurées sont fortes (cas n°1), le niveau résiduel retenu est égal au niveau ambiant médian retenu auquel on retranche la contribution sonore du parc éolien (soustraction logarithmique). Dans le cas où la soustraction logarithmique n'est pas possible (ex : écart trop faible entre les niveaux sonores à soustraire), le niveau résiduel retenu est alors estimé sur la base des échantillons de niveaux résiduels mesurés lors des arrêts du parc éolien.
  - Si les émergences mesurées sont faibles (cas n°2), le niveau résiduel retenu est égal au niveau ambiant médian mesuré auquel on retranche la valeur d'émergence mesurée lors des arrêts.
  - Tout comme pour les analyses des niveaux sonores ambiants, 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).

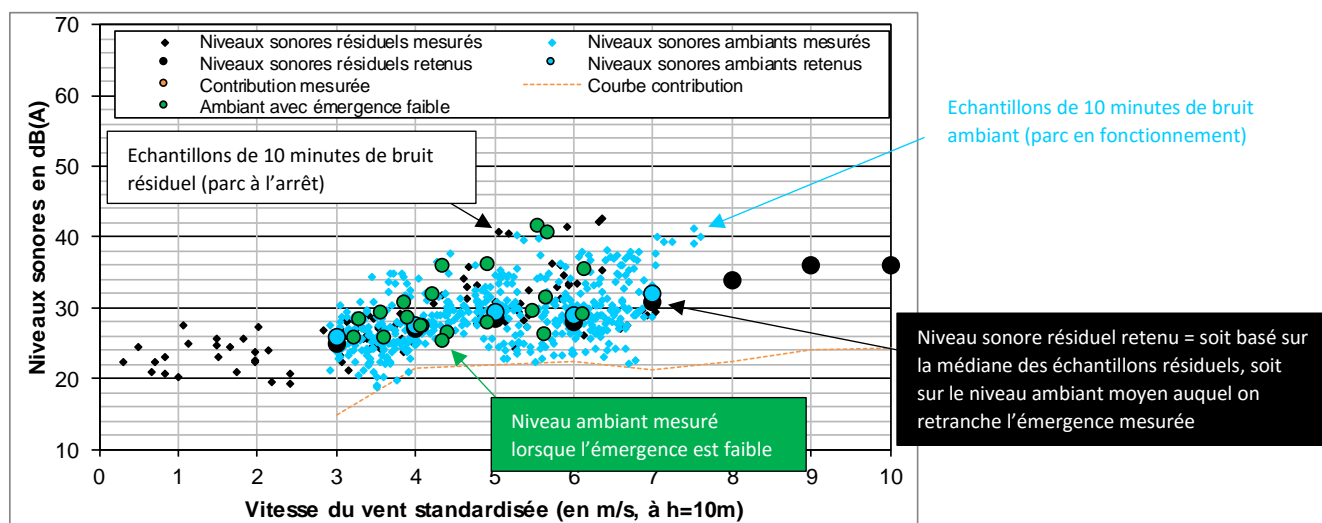
## 2.2. ILLUSTRATIONS DE LA METHODOLOGIE D'ANALYSE DES NUAGES DE POINTS

La méthodologie spécifique décrite précédemment et qui est utilisée dans le cas de projets de repowering (donc avec des éoliennes existantes sur le site d'essai) est illustrée ci-dessous :

### Cas n°1 : illustration avec des émergences fortes



### Cas n°2 : illustration avec des émergences faibles uniquement



## 2.3. CONDITIONS DE MESURES

Réf.	Localisation	Prises de vue	Degré de perception des sources de bruit (De NP à +++)
PF1	Chez M. JOUAN Belle-Vue LANFAINS  En champ libre, A h=1,5m		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oiseaux (++)</li> <li>- Travaux agricoles (++)</li> <li>- Vent dans les arbres (+)</li> <li>- Trafic routier lointain (+)</li> <li>- Eoliennes (NP)</li> </ul>
PF2	Chez M. LENOUVEL 4 impasse des Racines LANFAINS  A 2m en façade, masqué de certaines éoliennes, A h=1,5m		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trafic RD (++)</li> <li>- Oiseaux (++)</li> <li>- Travaux agricoles au loin (+)</li> <li>- Eoliennes (NP)</li> </ul>
PF3	Chez M. RAULT 12 rue des Racines LANFAINS  En champ libre, A h=1,5m		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oiseaux (++)</li> <li>- Trafic local (++)</li> <li>- Activités agricoles (++)</li> <li>- Eoliennes (NP)</li> </ul>
PF4	Chez M. RENAULT Le Pas Rouault LANFAINS  En champ libre, masqué de certaines éoliennes, A h=1,5m		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Travaux agricoles (++)</li> <li>- Oiseaux (++)</li> <li>- Vent dans les arbres (+)</li> <li>- Eoliennes (NP)</li> </ul>
PF5	Chez M. LEPOTIER Le Clos de la Roche LANFAINS  En champ libre, masqué de certaines éoliennes, A h=1,5m		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Activités agricoles (++ à +++)</li> <li>- Basse-cour (++)</li> <li>- Oiseaux (++)</li> <li>- Eoliennes (NP)</li> </ul>
PF6	Chez M. RAGEARD Le Morboux LANFAINS  A 2m en façade, masqué de certaines éoliennes A h=1,5m		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Oiseaux (++)</li> <li>- Activités humaines (++ à +++)</li> <li>- Pompe à eau (+)</li> <li>- Vent dans les arbres (+)</li> <li>- Eoliennes (NP à +)</li> </ul>
METEO	Au cœur de la zone d'implantation projetée  En champ libre, A h=10m		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vitesse moyenne du vent sur 10 minutes</li> <li>- Direction moyenne du vent sur 10 minutes</li> <li>- Pluviométrie</li> <li>- Température ambiante</li> <li>- Humidité relative</li> <li>- Pression atmosphérique</li> </ul>

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.

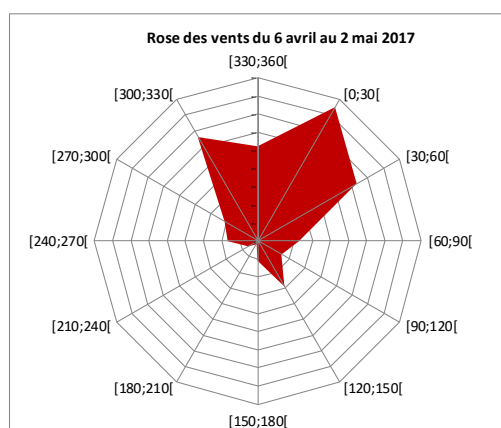
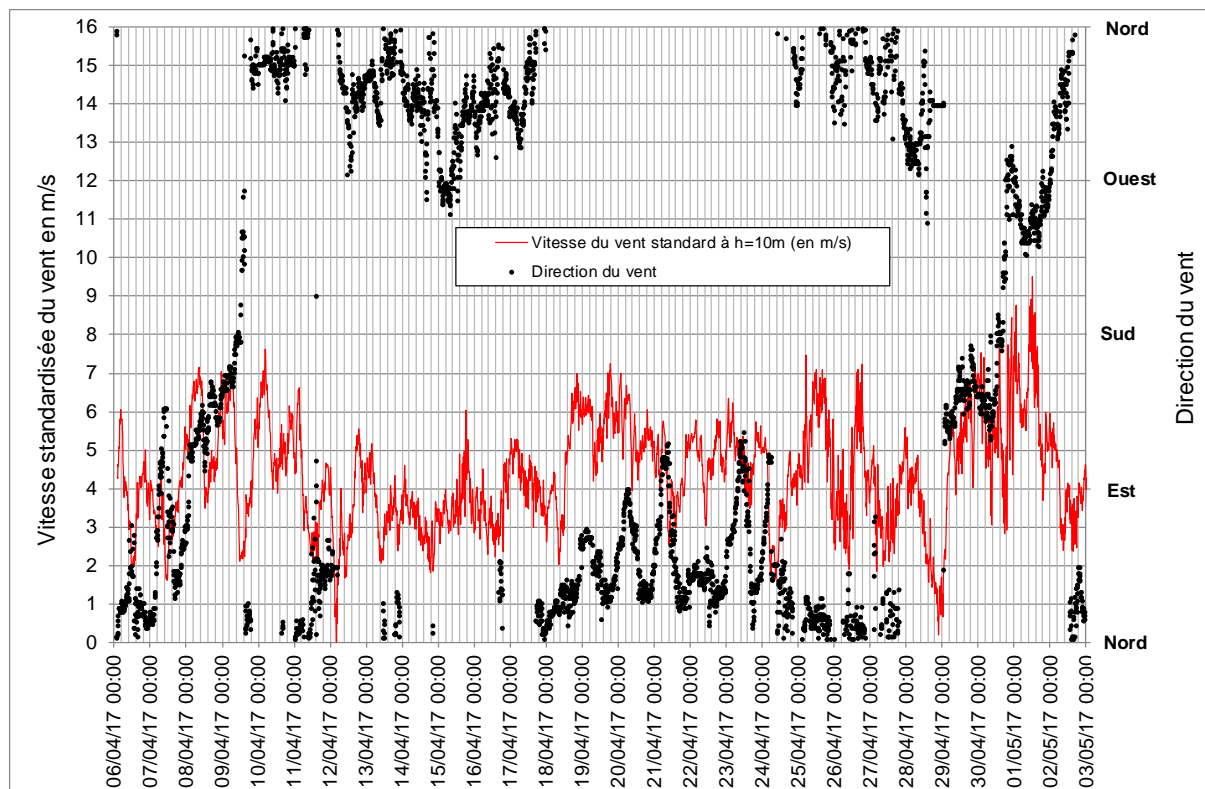
## 2.4. CONDITIONS METEOROLOGIQUES

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

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

Les valeurs de vitesse de vent retenues sont les vitesses standardisées à h=10m, calculées à partir des données de production des machines existantes. La direction de vent retenue provient des mesures météorologiques à 10m et de celles de l'éolienne n°1 dont les valeurs sont cohérentes avec celles de notre mat météorologique.

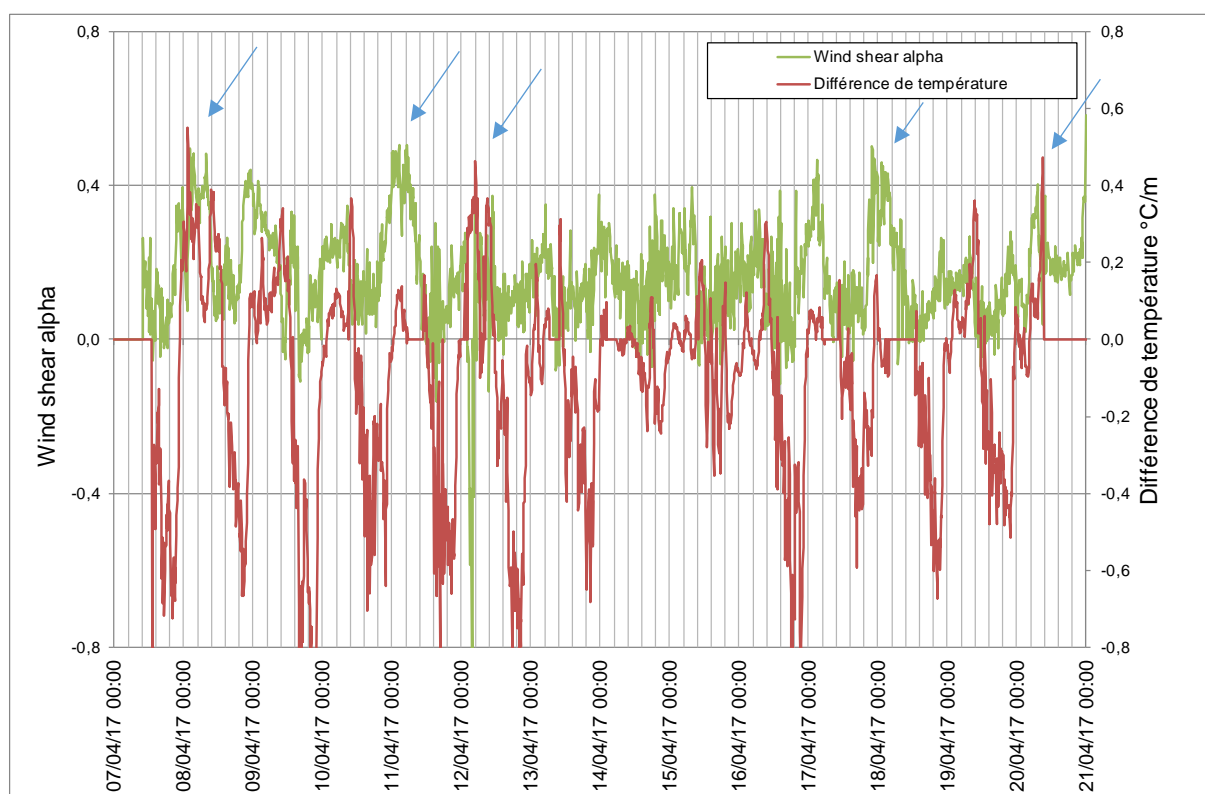
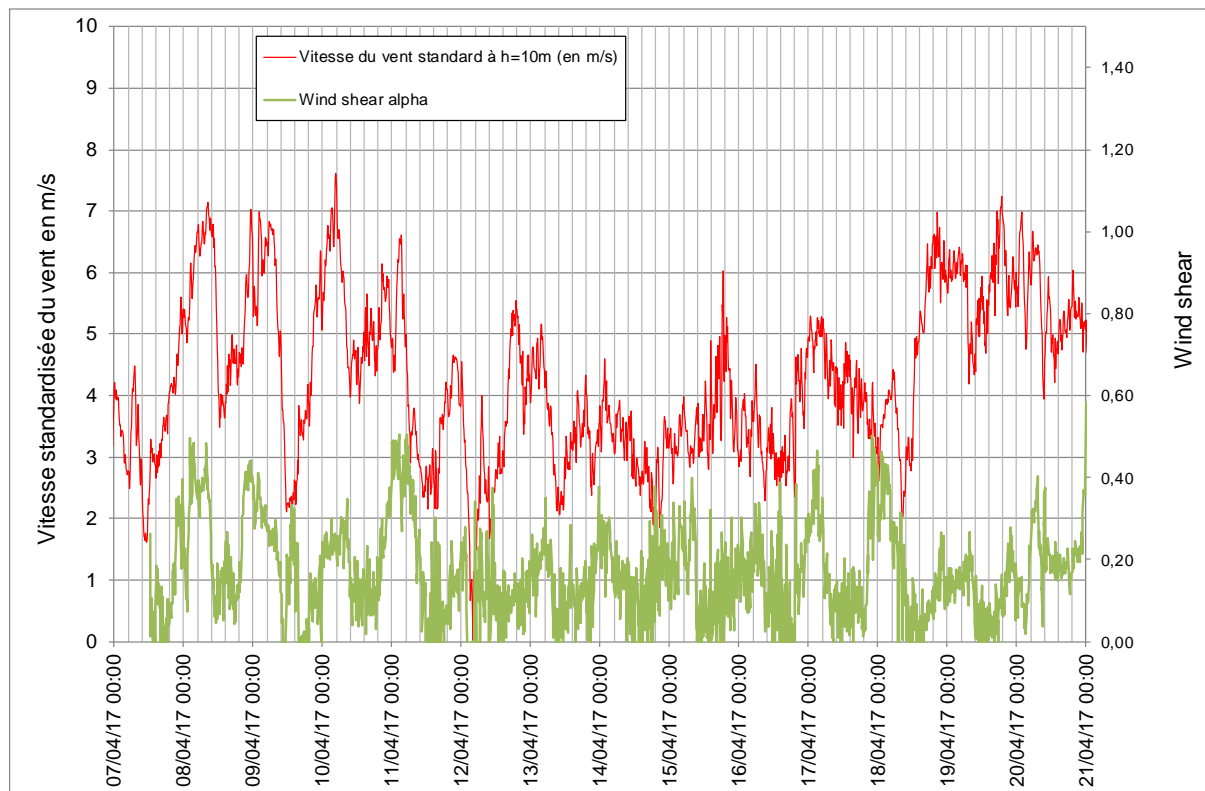
Planche 2 - Relevés météorologiques du 6 avril au 2 mai 2017



Les planches ci-dessous présentent l'évolution du gradient de vent (wind shear) et du gradient de température (calculé entre une mesure à h=10m et une mesure à h=2m).

On remarque certaines périodes nocturnes avec un gradient de vent ou de température relativement élevés (ex :  $\alpha > 0,4$  ; indiquées à l'aide de flèches en bleu). Ces périodes sont souvent propices à bruits résiduels faibles, car un fort gradient de vent est en théorie synonyme de vent faible au niveau du sol.

Planche 3 - Gradients de vent et de température





## 2.5. ANALYSES DES NIVEAUX SONORES

### 2.5.1. 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 :

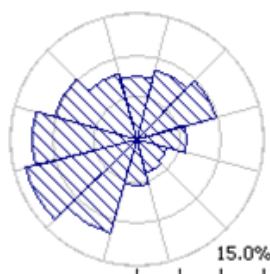
- ▶ Les graphes illustrent clairement les variations sonores au cours des périodes diurnes et nocturnes successives.
- ▶ Les interruptions dans le tracé des graphes correspondent à des périodes perturbées par la pluie ou à des événements jugés non représentatifs. Ces périodes ont été supprimées de l'analyse pour une meilleure pertinence et une meilleure corrélation acoustique/météo.
- ▶ La période 6h-7h du matin a été exclue des analyses en raison des bruits de nature à cette période de l'année, qui ne sont pas représentatifs d'un bruit présent toute l'année.
- ▶ Du 6 au 11 avril, deux des 5 éoliennes n'étaient pas en fonctionnement. Cette période n'a donc pas été retenue pour l'évaluation de la contribution sonore du parc, mais elle a été laissée dans le bruit ambiant afin de disposer d'un nombre suffisant d'échantillons. Ce choix est conservateur car dans le cadre de la présente méthodologie, il ne peut pas conduire à surévaluer les niveaux résiduels.

### 2.5.2. 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.

Pour ce site, les vitesses de vent rencontrées sont globalement comprises entre Nord-Ouest et Nord-Est. Ce sont des directions de vent qui se retrouvent dans la rose des vents du site, et qui correspondent à des conditions de « vent portant » pour tous les points de mesures. Ces conditions de mesures sont donc intéressantes car elles correspondent aux conditions les plus « bruyantes » pour les points de mesures retenus. Elles sont donc retenues comme représentatives même si ce ne sont pas celles qui sont les plus fréquentes selon la rose des vents du site.

Planche 4 - Rose des vents moyenne du site de Lanfains



Dans la définition des classes homogènes pour l'évaluation du bruit résiduel on ne fera pas de distinction selon la direction de vent. Cette distinction sera en revanche faite sur le bruit généré par les futures éoliennes, avec des calculs qui seront réalisés selon différents secteurs de vent.

**Planche 5** - Classes homogènes retenues pour l'analyse du bruit résiduel

Classes homogènes Jour	Classes homogènes Nuit
Période 7h-22h	Période 22h-7h

### 2.5.3. 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 sonores<sup>2</sup> 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. Les valeurs sont arrondies à 0,5 dB(A).

**Planche 6** - Niveaux résiduels retenus

Vitesse du vent standard à 10m (m/s)	Période diurne 7h-22h Niveaux sonores en dB(A)					
	PF1 Belle-vue	PF2 Lanfains	PF3 Lanfains	PF4 Le Pas Rouault	PF5 Le Clos de la Roche	PF6 Le Morboux
3	32,0	41,0	40,5	39,5	44,5	38,5
4	35,0	41,0	40,0	37,5	44,5	40,5
5	38,5	41,5	42,5	40,0	44,5	41,0
6	39,5	43,5	44,0	40,0	43,0	43,5
7	40,0	43,5	43,5	41,0	44,5	44,5
8	41,0	44,0	44,0	42,0	45,0	46,0
9	41,0	44,0	44,0	43,0	45,0	49,5
10	41,0	44,0	44,0	43,0	45,0	50,0
11	41,0	44,0	44,0	43,0	45,0	50,0

Vitesse du vent standard à 10m (m/s)	Période nocturne 22h-7h Niveaux sonores en dB(A)					
	PF1 Belle-vue	PF2 Lanfains	PF3 Lanfains	PF4 Le Pas Rouault	PF5 Le Clos de la Roche	PF6 Le Morboux
3	25,0	21,5	23,5	20,5	21,0	26,0
4	27,0	25,5	23,5	22,5	21,0	28,5
5	28,5	26,0	26,0	27,0	25,5	30,0
6	28,0	30,5	29,0	30,5	26,0	32,0
7	31,0	34,0	31,0	35,0	29,5	34,0
8	34,0	36,0	33,0	35,0	32,0	36,0
9	36,0	37,0	35,0	36,0	33,0	37,0
10	36,0	37,0	35,0	36,0	33,0	37,0
11	36,0	37,0	35,0	36,0	33,0	37,0

<sup>2</sup> Par périodes élémentaires de 10 minutes en niveaux L<sub>50</sub>.

# 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 en cohérence avec la rose des vents du site :

- ▶ Vent de tendance Sud-Ouest [150° - 330°].
- ▶ Vent de tendance Nord-Est [330° - 150°].

### 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 7 - 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
Point de contrôle n°1	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 ou égal 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 le 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 **Leitwind LTW80** avec un moyeu à **h=50,0m**, **le rayon R vaut 108,0m**.

Le niveau sonore sera contrôlé en calculant une carte de bruit cumulé des éoliennes, à la vitesse de vent de 8 m/s, pour laquelle la puissance acoustique des machines est maximale.

### 3.1.4. Analyse des tonalités marquées

Le contrôle de tonalité marquée<sup>3</sup> 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) des machines.

## 3.2. DEFINITION DES ZONES DE CONTROLE

**Onze 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-Belle Vue	263 257,04	6 822 710,06	PF1
R11-Le Rocher	263 240,49	6 823 430,22	
R12-Le Bas des Landes	263 184,18	6 823 898,48	
R13-La Forge Martin	262 768,35	6 824 159,68	
R20-Lanfains Est	262 260,12	6 822 416,47	PF2
R30-Lanfains Ouest	262 000,64	6 822 297,26	PF3
R40-Le Pas Rouault	260 988,85	6 822 171,10	PF4
R50-Le Clos de la Roche	260 912,78	6 822 808,34	PF5
R60-Le Morboux	261 292,58	6 823 102,18	PF6
R61-Le Bas de la Lande	261 635,24	6 824 153,63	
R62-Les Canards	262 281,69	6 824 301,15	

<sup>3</sup> 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





### 3.3. SENSIBILITE ACOUSTIQUE DU PROJET

#### 3.3.1. Emergences globales à l'extérieur

Les éoliennes envisagées sont de type Leitwind LTW80 1,65MW, moyeu à 50m.

Les données et hypothèses retenues dans les calculs sont présentées en annexe 6 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 Leitwind LTW80 et des données acoustiques retenues :

- ▶ En période diurne, l'impact sonore du parc éolien de Lanfains sera limité, quelle que soit la direction du vent considérée. Aucun dépassement n'est constaté dans l'ensemble des ZER contrôlées.
- ▶ En période nocturne, l'impact sonore du parc éolien de Lanfains sera modéré : des risques de dépassements réglementaires sont mis en évidence à partir de 6 m/s en vitesse standardisée à 10m, que ce soit en vent de Sud-Ouest ou en vent de Nord-Est.

**Les calculs réalisés ici montrent un risque potentiel de dépassement des critères réglementaires sur certaines zones 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.**

Planche 9 - Analyses de sensibilité acoustique en période diurne

Vents de secteur Sud-Ouest

Analyse de sensibilité diurne en dB(A) Eoliennes LTW80 1,65MW HH50m Vents Sud-Ouest [150° ; 330°]		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
<b>Niveau résiduel retenu PF1 (Belle-Vue)</b>		<b>&lt; 32</b>	<b>32,0</b>	<b>35,0</b>	<b>38,5</b>	<b>39,5</b>	<b>40,0</b>	<b>41,0</b>	<b>41,0</b>	<b>41,0</b>
R10-Belle Vue	Contribution du parc		16,2	23,8	30,0	34,6	38,6	41,0	40,2	40,3
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	32,0	35,5	39,0	40,5	42,5	44,0	43,5	43,5
	Emergence		0,0	0,5	0,5	1,0	2,5	3,0	2,5	2,5
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R11-Le Rocher	Contribution du parc		12,1	19,6	25,8	30,4	34,4	36,8	36,0	36,1
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	32,0	35,0	38,5	40,0	41,0	42,5	42,0	42,0
	Emergence		0,0	0,0	0,0	0,5	1,0	1,5	1,0	1,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R12-Le Bas des Landes	Contribution du parc		11,3	18,7	24,8	29,5	33,4	35,8	34,9	34,8
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	32,0	35,0	38,5	40,0	41,0	42,0	42,0	42,0
	Emergence		0,0	0,0	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R13-La Forge Martin	Contribution du parc		8,0	15,5	21,5	26,1	30,0	32,4	31,4	31,4
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	32,0	35,0	38,5	39,5	40,5	41,5	41,5	41,5
	Emergence		0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF2 (Lanfains Est)</b>		<b>&lt; 41</b>	<b>41,0</b>	<b>41,0</b>	<b>41,5</b>	<b>43,5</b>	<b>43,5</b>	<b>44,0</b>	<b>44,0</b>	<b>44,0</b>
R20-Lanfains Est	Contribution du parc		16,0	23,5	29,7	34,3	38,3	40,7	39,9	40,0
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	41,0	41,0	42,0	44,0	44,5	45,5	45,5	45,5
	Emergence		0,0	0,0	0,5	0,5	1,0	1,5	1,5	1,5
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF3 (Lanfains Ouest)</b>		<b>&lt; 40,5</b>	<b>40,5</b>	<b>40,0</b>	<b>42,5</b>	<b>44,0</b>	<b>43,5</b>	<b>44,0</b>	<b>44,0</b>	<b>44,0</b>
R30-Lanfains Ouest	Contribution du parc		16,7	24,3	30,5	35,1	39,1	41,5	40,8	40,9
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	40,5	40,0	43,0	44,5	45,0	46,0	45,5	45,5
	Emergence		0,0	0,0	0,5	0,5	1,5	2,0	1,5	1,5
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF4 (Le Pas Rouault)</b>		<b>&lt; 39,5</b>	<b>39,5</b>	<b>37,5</b>	<b>40,0</b>	<b>40,0</b>	<b>41,0</b>	<b>42,0</b>	<b>43,0</b>	<b>43,0</b>
R40-Le Pas Rouault	Contribution du parc		12,3	19,9	26,1	30,7	34,7	37,1	36,3	36,4
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	39,5	37,5	40,0	40,5	42,0	43,0	44,0	44,0
	Emergence		0,0	0,0	0,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF5 (Le Clos de la Roche)</b>		<b>&lt; 44,5</b>	<b>44,5</b>	<b>44,5</b>	<b>44,5</b>	<b>43,0</b>	<b>44,5</b>	<b>45,0</b>	<b>45,0</b>	<b>45,0</b>
R50-Le Clos de la Roche	Contribution du parc		14,1	21,7	27,9	32,5	36,5	38,9	38,1	38,3
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	44,5	44,5	44,5	43,5	45,0	46,0	46,0	46,0
	Emergence		0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF6 (Le Morboux)</b>		<b>&lt; 38,5</b>	<b>38,5</b>	<b>40,5</b>	<b>41,0</b>	<b>43,5</b>	<b>44,5</b>	<b>46,0</b>	<b>49,5</b>	<b>50,0</b>
R60-Le Morboux	Contribution du parc		15,6	23,2	29,4	34,1	38,1	40,5	39,7	39,9
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	38,5	40,5	41,5	44,0	45,5	47,0	50,0	50,5
	Emergence		0,0	0,0	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R61-Le Bas de la Lande	Contribution du parc		8,6	16,1	22,1	26,7	30,6	33,1	32,1	32,0
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	38,5	40,5	41,0	43,5	44,5	46,0	49,5	50,0
	Emergence		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
R62-Les Canards	Contribution du parc		8,6	16,1	22,1	26,7	30,6	33,0	32,0	31,9
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	38,5	40,5	41,0	43,5	44,5	46,0	49,5	50,0
	Emergence		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

Vents de secteur Nord-Est

Analyse de sensibilité diurne en dB(A) Eoliennes LTW80 1,65MW HH50m Vents Nord-Est [330° ; 150°]		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
<b>Niveau résiduel retenu PF1 (Belle-Vue)</b>		<b>&lt; 32</b>	<b>32,0</b>	<b>35,0</b>	<b>38,5</b>	<b>39,5</b>	<b>40,0</b>	<b>41,0</b>	<b>41,0</b>	<b>41,0</b>
R10-Belle Vue	Contribution du parc		15,2	22,8	29,0	33,7	37,7	40,0	39,3	39,4
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	32,0	35,5	39,0	40,5	42,0	43,5	43,0	43,5
	Emergence		0,0	0,5	0,5	1,0	2,0	2,5	2,0	2,5
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R11-Le Rocher	Contribution du parc		11,4	19,0	25,2	29,9	33,9	36,3	35,5	35,6
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	32,0	35,0	38,5	40,0	41,0	42,5	42,0	42,0
	Emergence		0,0	0,0	0,0	0,5	1,0	1,5	1,0	1,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R12-Le Bas des Landes	Contribution du parc		10,1	17,6	23,8	28,4	32,3	34,7	33,8	33,8
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	32,0	35,0	38,5	40,0	40,5	42,0	42,0	42,0
	Emergence		0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R13-La Forge Martin	Contribution du parc		7,2	14,7	20,7	25,3	29,3	31,7	30,7	30,6
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	32,0	35,0	38,5	39,5	40,5	41,5	41,5	41,5
	Emergence		0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF2 (Lanfains Est)</b>		<b>&lt; 41</b>	<b>41,0</b>	<b>41,0</b>	<b>41,5</b>	<b>43,5</b>	<b>43,5</b>	<b>44,0</b>	<b>44,0</b>	<b>44,0</b>
R20-Lanfains Est	Contribution du parc		16,1	23,6	29,7	34,4	38,4	40,8	40,0	40,0
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	41,0	41,0	42,0	44,0	44,5	45,5	45,5	45,5
	Emergence		0,0	0,0	0,5	0,5	1,0	1,5	1,5	1,5
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF3 (Lanfains Ouest)</b>		<b>&lt; 40,5</b>	<b>40,5</b>	<b>40,0</b>	<b>42,5</b>	<b>44,0</b>	<b>43,5</b>	<b>44,0</b>	<b>44,0</b>	<b>44,0</b>
R30-Lanfains Ouest	Contribution du parc		16,8	24,3	30,5	35,2	39,2	41,6	40,8	41,0
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	40,5	40,0	43,0	44,5	45,0	46,0	45,5	46,0
	Emergence		0,0	0,0	0,5	0,5	1,5	2,0	1,5	2,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF4 (Le Pas Rouault)</b>		<b>&lt; 39,5</b>	<b>39,5</b>	<b>37,5</b>	<b>40,0</b>	<b>40,0</b>	<b>41,0</b>	<b>42,0</b>	<b>43,0</b>	<b>43,0</b>
R40-Le Pas Rouault	Contribution du parc		13,3	20,8	27,0	31,6	35,6	38,0	37,2	37,2
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	39,5	37,5	40,0	40,5	42,0	43,5	44,0	44,0
	Emergence		0,0	0,0	0,0	0,5	1,0	1,5	1,0	1,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF5 (Le Clos de la Roche)</b>		<b>&lt; 44,5</b>	<b>44,5</b>	<b>44,5</b>	<b>44,5</b>	<b>43,0</b>	<b>44,5</b>	<b>45,0</b>	<b>45,0</b>	<b>45,0</b>
R50-Le Clos de la Roche	Contribution du parc		15,5	23,1	29,3	33,9	37,9	40,3	39,5	39,6
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	44,5	44,5	44,5	43,5	45,5	46,5	46,0	46,0
	Emergence		0,0	0,0	0,0	0,5	1,0	1,5	1,0	1,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF6 (Le Morboux)</b>		<b>&lt; 38,5</b>	<b>38,5</b>	<b>40,5</b>	<b>41,0</b>	<b>43,5</b>	<b>44,5</b>	<b>46,0</b>	<b>49,5</b>	<b>50,0</b>
R60-Le Morboux	Contribution du parc		16,5	24,1	30,4	35,0	39,0	41,4	40,7	40,8
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	38,5	40,5	41,5	44,0	45,5	47,5	50,0	50,5
	Emergence		0,0	0,0	0,5	0,5	1,0	1,5	0,5	0,5
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R61-Le Bas de la Lande	Contribution du parc		8,8	16,2	22,3	26,9	30,8	33,2	32,2	32,1
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	38,5	40,5	41,0	43,5	44,5	46,0	49,5	50,0
	Emergence		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
R62-Les Canards	Contribution du parc		8,1	15,6	21,6	26,2	30,1	32,5	31,5	31,4
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	38,5	40,5	41,0	43,5	44,5	46,0	49,5	50,0
	Emergence		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



Planche 10 - Analyses de sensibilité acoustique en période nocturne

Vents de secteur Sud-Ouest

Analyse de sensibilité nocturne en dB(A) Eoliennes LTW80 1,65MW HH50m Vents Sud-Ouest [150° ; 330°]		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
<b>Niveau résiduel retenu PF1 (Belle-Vue)</b>		<b>&lt; 25</b>	<b>25,0</b>	<b>27,0</b>	<b>28,5</b>	<b>28,0</b>	<b>31,0</b>	<b>34,0</b>	<b>36,0</b>	<b>36,0</b>
R10-Belle Vue	Contribution du parc		16,2	23,8	30,0	34,6	38,6	41,0	40,2	40,3
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	25,5	28,5	32,5	35,5	39,5	42,0	41,5	41,5
	Emergence		0,5	1,5	4,0	7,5	8,5	8,0	5,5	5,5
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,5	4,5	5,0	2,5	2,5
R11-Le Rocher	Contribution du parc		12,1	19,6	25,8	30,4	34,4	36,8	36,0	36,1
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	25,0	27,5	30,5	32,5	36,0	38,5	39,0	39,0
	Emergence		0,0	0,5	2,0	4,5	5,0	4,5	3,0	3,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,5	0,0	0,0
R12-Le Bas des Landes	Contribution du parc		11,3	18,7	24,8	29,5	33,4	35,8	34,9	34,8
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	25,0	27,5	30,0	32,0	35,5	38,0	38,5	38,5
	Emergence		0,0	0,5	1,5	4,0	4,5	4,0	2,5	2,5
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	1,0	0,0	0,0
R13-La Forge Martin	Contribution du parc		8,0	15,5	21,5	26,1	30,0	32,4	31,4	31,4
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	25,0	27,5	29,5	30,0	33,5	36,5	37,5	37,5
	Emergence		0,0	0,5	1,0	2,0	2,5	2,5	1,5	1,5
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF2 (Lanfains Est)</b>		<b>&lt; 21,5</b>	<b>21,5</b>	<b>25,5</b>	<b>26,0</b>	<b>30,5</b>	<b>34,0</b>	<b>36,0</b>	<b>37,0</b>	<b>37,0</b>
R20-Lanfains Est	Contribution du parc		16,0	23,5	29,7	34,3	38,3	40,7	39,9	40,0
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	22,5	27,5	31,0	36,0	39,5	42,0	41,5	42,0
	Emergence		1,0	2,0	5,0	5,5	6,0	6,0	4,5	5,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	1,0	2,5	3,0	1,5	2,0
<b>Niveau résiduel retenu PF3 (Lanfains Ouest)</b>		<b>&lt; 23,5</b>	<b>23,5</b>	<b>23,5</b>	<b>26,0</b>	<b>29,0</b>	<b>31,0</b>	<b>33,0</b>	<b>35,0</b>	<b>35,0</b>
R30-Lanfains Ouest	Contribution du parc		16,7	24,3	30,5	35,1	39,1	41,5	40,8	40,9
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	24,5	27,0	32,0	36,0	39,5	42,0	42,0	42,0
	Emergence		1,0	3,5	6,0	7,0	8,5	9,0	7,0	7,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	1,0	4,5	6,0	4,0	4,0
<b>Niveau résiduel retenu PF4 (Le Pas Rouault)</b>		<b>&lt; 20,5</b>	<b>20,5</b>	<b>22,5</b>	<b>27,0</b>	<b>30,5</b>	<b>35,0</b>	<b>35,0</b>	<b>36,0</b>	<b>36,0</b>
R40-Le Pas Rouault	Contribution du parc		12,3	19,9	26,1	30,7	34,7	37,1	36,3	36,4
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	21,0	24,5	29,5	33,5	38,0	39,0	39,0	39,0
	Emergence		0,5	2,0	2,5	3,0	3,0	4,0	3,0	3,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF5 (Le Clos de la Roche)</b>		<b>&lt; 21,0</b>	<b>21,0</b>	<b>21,0</b>	<b>25,5</b>	<b>26,0</b>	<b>29,5</b>	<b>32,0</b>	<b>33,0</b>	<b>33,0</b>
R50-Le Clos de la Roche	Contribution du parc		14,1	21,7	27,9	32,5	36,5	38,9	38,1	38,3
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	22,0	24,5	30,0	33,5	37,5	39,5	39,5	39,5
	Emergence		1,0	3,5	4,5	7,5	8,0	7,5	6,5	6,5
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	4,5	3,5	3,5
<b>Niveau résiduel retenu PF6 (Le Morboux)</b>		<b>&lt; 26</b>	<b>26,0</b>	<b>28,5</b>	<b>30,0</b>	<b>32,0</b>	<b>34,0</b>	<b>36,0</b>	<b>37,0</b>	<b>37,0</b>
R60-Le Morboux	Contribution du parc		15,6	23,2	29,4	34,1	38,1	40,5	39,7	39,9
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	26,5	29,5	32,5	36,0	39,5	42,0	41,5	41,5
	Emergence		0,5	1,0	2,5	4,0	5,5	6,0	4,5	4,5
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	1,0	2,5	3,0	1,5	1,5
R61-Le Bas de la Lande	Contribution du parc		8,6	16,1	22,1	26,7	30,6	33,1	32,1	32,0
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	26,0	28,5	30,5	33,0	35,5	38,0	38,0	38,0
	Emergence		0,0	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	1,0	1,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R62-Les Canards	Contribution du parc		8,6	16,1	22,1	26,7	30,6	33,0	32,0	31,9
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	26,0	28,5	30,5	33,0	35,5	38,0	38,0	38,0
	Emergence		0,0	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	1,0	1,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Vents de secteurs Nord-Est

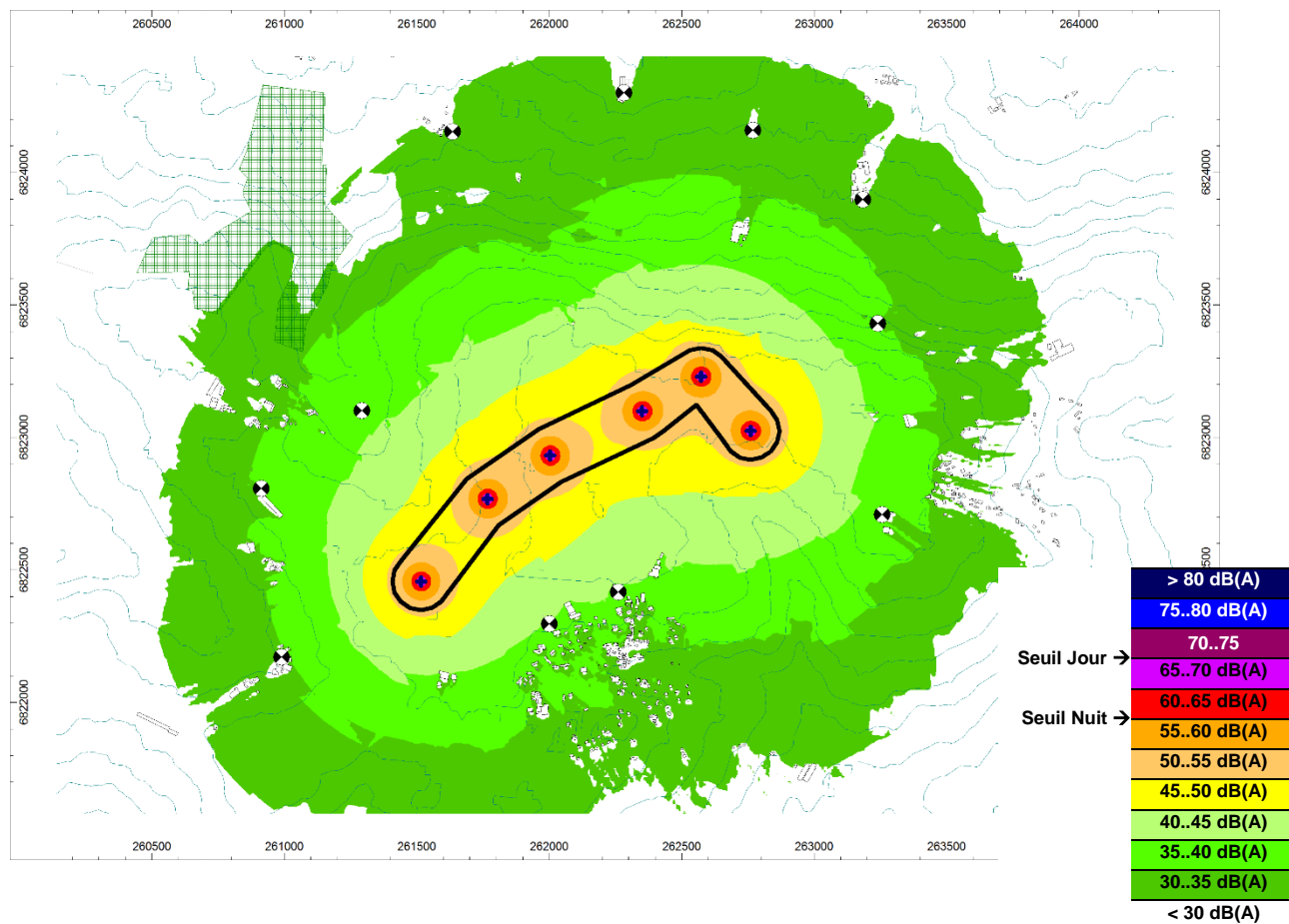
Analyse de sensibilité nocturne en dB(A) Eoliennes LTW80 1,65MW HH50m Vents Nord-Est [330° ; 150°]		Vitesse du vent standardisée à h = 10 m								
		<3m/s	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
<b>Niveau résiduel retenu PF1 (Belle-Vue)</b>		<b>&lt; 25</b>	<b>25,0</b>	<b>27,0</b>	<b>28,5</b>	<b>28,0</b>	<b>31,0</b>	<b>34,0</b>	<b>36,0</b>	<b>36,0</b>
R10-Belle Vue	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	15,2	22,8	29,0	33,7	37,7	40,0	39,3	39,4
	Niveau ambiant futur		25,5	28,5	32,0	34,5	38,5	41,0	41,0	41,0
	Emergence		0,5	1,5	3,5	6,5	7,5	7,0	5,0	5,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	4,0	2,0	2,0
R11-Le Rocher	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	11,4	19,0	25,2	29,9	33,9	36,3	35,5	35,6
	Niveau ambiant futur		25,0	27,5	30,0	32,0	35,5	38,5	39,0	39,0
	Emergence		0,0	0,5	1,5	4,0	4,5	4,5	3,0	3,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	1,5	0,0	0,0
R12-Le Bas des Landes	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	10,1	17,6	23,8	28,4	32,3	34,7	33,8	33,8
	Niveau ambiant futur		25,0	27,5	30,0	31,0	34,5	37,5	38,0	38,0
	Emergence		0,0	0,5	1,5	3,0	3,5	3,5	2,0	2,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0
R13-La Forge Martin	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	7,2	14,7	20,7	25,3	29,3	31,7	30,7	30,6
	Niveau ambiant futur		25,0	27,0	29,0	30,0	33,0	36,0	37,0	37,0
	Emergence		0,0	0,0	0,5	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF2 (Lanfains Est)</b>		<b>&lt; 21,5</b>	<b>21,5</b>	<b>25,5</b>	<b>26,0</b>	<b>30,5</b>	<b>34,0</b>	<b>36,0</b>	<b>37,0</b>	<b>37,0</b>
R20-Lanfains Est	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	16,1	23,6	29,7	34,4	38,4	40,8	40,0	40,0
	Niveau ambiant futur		22,5	27,5	31,0	36,0	39,5	42,0	42,0	42,0
	Emergence		1,0	2,0	5,0	5,5	5,5	6,0	5,0	5,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	1,0	2,5	3,0	2,0	2,0
<b>Niveau résiduel retenu PF3 (Lanfains Ouest)</b>		<b>&lt; 23,5</b>	<b>23,5</b>	<b>23,5</b>	<b>26,0</b>	<b>29,0</b>	<b>31,0</b>	<b>33,0</b>	<b>35,0</b>	<b>35,0</b>
R30-Lanfains Ouest	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	16,8	24,3	30,5	35,2	39,2	41,6	40,8	41,0
	Niveau ambiant futur		24,5	27,0	32,0	36,0	40,0	42,0	42,0	42,0
	Emergence		1,0	3,5	6,0	7,0	9,0	9,0	7,0	7,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	1,0	5,0	6,0	4,0	4,0
<b>Niveau résiduel retenu PF4 (Le Pas Rouault)</b>		<b>&lt; 20,5</b>	<b>20,5</b>	<b>22,5</b>	<b>27,0</b>	<b>30,5</b>	<b>35,0</b>	<b>35,0</b>	<b>36,0</b>	<b>36,0</b>
R40-Le Pas Rouault	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	13,3	20,8	27,0	31,6	35,6	38,0	37,2	37,2
	Niveau ambiant futur		21,5	24,5	30,0	34,0	38,5	40,0	39,5	39,5
	Emergence		1,0	2,0	3,0	3,5	3,5	5,0	3,5	3,5
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	2,0	0,5	0,5
<b>Niveau résiduel retenu PF5 (Le Clos de la Roche)</b>		<b>&lt; 21,0</b>	<b>21,0</b>	<b>21,0</b>	<b>25,5</b>	<b>26,0</b>	<b>29,5</b>	<b>32,0</b>	<b>33,0</b>	<b>33,0</b>
R50-Le Clos de la Roche	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	15,5	23,1	29,3	33,9	37,9	40,3	39,5	39,6
	Niveau ambiant futur		22,0	25,0	31,0	34,5	38,5	41,0	40,5	40,5
	Emergence		1,0	4,0	5,5	8,5	9,0	9,0	7,5	7,5
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	6,0	4,5	4,5
<b>Niveau résiduel retenu PF6 (Le Morboux)</b>		<b>&lt; 26</b>	<b>26,0</b>	<b>28,5</b>	<b>30,0</b>	<b>32,0</b>	<b>34,0</b>	<b>36,0</b>	<b>37,0</b>	<b>37,0</b>
R60-Le Morboux	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	16,5	24,1	30,4	35,0	39,0	41,4	40,7	40,8
	Niveau ambiant futur		26,5	30,0	33,0	37,0	40,0	42,5	42,0	42,5
	Emergence		0,5	1,5	3,0	5,0	6,0	6,5	5,0	5,5
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	2,0	3,0	3,5	2,0	2,5
R61-Le Bas de la Lande	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	8,8	16,2	22,3	26,9	30,8	33,2	32,2	32,1
	Niveau ambiant futur		26,0	28,5	30,5	33,0	35,5	38,0	38,0	38,0
	Emergence		0,0	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	1,0	1,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R62-Les Canards	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	8,1	15,6	21,6	26,2	30,1	32,5	31,5	31,4
	Niveau ambiant futur		26,0	28,5	30,5	33,0	35,5	37,5	38,0	38,0
	Emergence		0,0	0,0	0,5	1,0	1,5	1,5	1,0	1,0
	Dépassement réglementaire		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

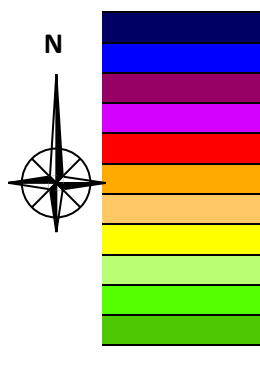
La carte de bruit ci-après permet de statuer sur le respect des seuils réglementaires au niveau du périmètre de mesure du bruit de l'installation

#### Planche 11 - Contrôle au périmètre de mesure du bruit de l'installation

Calcul à h=1,5m – Leitwind LTW80 1,65MW – Lw = 104,4 dB(A) à Vs = 8 m/s.



Légende :	
	Périmètre de l'installation
	Position des éoliennes



#### Commentaires :

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

période nocturne (et diurne) n'est pas

### 3.3.3. Analyse des tonalités marquées

Le contrôle de la tonalité marquée s'effectue selon la norme NF S31-010 méthode d'expertise via une analyse des niveaux sonores en dB(Lin) par bandes de 1/3 d'octave.

Le spectre d'émission sonore par bande de 1/3 d'octave des éoliennes Leitwind LTW80 n'est pas disponible à ce stade de l'étude, mais il est de toute façon très rare que les éoliennes présentent des « tonalités marquées » à l'émission.

L'analyse des tonalités marquées sera réalisée lors de mesures de contrôle environnemental post-installation.

### 3.3.4. Impacts cumulés avec les parcs adjacents

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

Le parc existant le plus proche se trouve à une distance suffisante pour avoir un impact sonore négligeable. Ce parc étant déjà construit, son impact sonore est déjà inclus dans les mesures d'état initial réalisées dans cette étude.

Les parcs non encore construits sont situés à très grande distance et n'auront par conséquent aucun impact cumulé.

Id	Parc éolien	Communes	Etat	Nombre d'éoliennes	Hauteur maximale	Distance/ ZIP
1	Trébry	Trébry	A démanteler	6	90 m	0,0 km
2	Saint-Gouéno	Le Mené	Autorisé et construit	5	87 m	2,1 km
3	St-Gouéno, St-Jacut-du-	Le Mené	Autorisé et construit	7	89 m	5,2 km
4	Plémy	Plémy	Autorisé, non construit	6	83 m	7,4 km
5	Plestan	Plestan	Autorisé et construit	6	125 m	15,2 km
6	La Ferrière Plémet	Les Moulins	Autorisé et construit	8	149 m	17,2 km
7	La Prénessaye, St-Barnabé	La Prénessaye, Saint-Barnabé	Autorisé et construit	5	118 à 120 m	17,5 km
8	Plestan Pledeliac	Plestan, Pledeliac	En instruction	5	150 m	17,3 km
	Trédaniel	Trédaniel	Refusé	4	90 m	2,2 km

# 4 MESURES DE RÉDUCTION ET D'ACCOMPAGNEMENT

## 4.1. MESURES DE RÉDUCTION 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** en éloignant les machines des habitations riveraines, si l'on compare l'implantation future à celle des machines existantes.
- ▶ **Choix du meilleur compromis technico-économique** du type d'éolienne (impact acoustique moindre tout en garantissant la rentabilité du projet).

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.**

## 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 Lanfains 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'émergences 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 Sud-Ouest [150° ; 330°] et de secteur Nord-Est [330 ; 150°].

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 12** - Exemple de plan de fonctionnement optimisé par vent de Sud-Ouest [150°; 330°]

Optimisation période diurne									
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									
E5									
E6									
Optimisation période nocturne									
Vs à 10m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
E1				QM7	QM7	QM7	QM7	QM7	QM7
E2				QM8	QM9	QM9	QM8	QM8	QM8
E3				QM7	QM7	QM7	QM6	QM6	QM6
E4				QM7	QM5	QM5	QM1.5	QM1	QM1
E5				QM6	QM6	QM5	QM1.5	QM1.5	QM1.5
E6				QM7	QM9	QM7	QM7	QM7	QM7

**Planche 13** - Exemple de plan de fonctionnement optimisé par vent de Nord-Est [330 ; 150°]

Optimisation période diurne									
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									
E5									
E6									
Optimisation période nocturne									
Vs à 10m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
E1					QM7	QM8	QM7	QM7	QM7
E2				QM9	QM9	QM9	QM8	QM8	QM8
E3				QM9	QM8	QM8	QM6	QM7	QM7
E4				QM7	QM5	QM5	QM2	QM1.5	QM1.5
E5					QM5	QM3	QM0	QM0	QM0
E6					QM7	QM7	QM5	QM6	QM6

Les tableaux de sensibilité, tenant compte de ces plans d'optimisation de fonctionnement, sont présentés en Annexe 7.

#### 4.2.2. Mesure d'accompagnement

La société KALLISTA ENERGY 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 renouvellement du parc éolien de Lanfains dans le département des Côtes d'Armor (22), une étude d'impact acoustique a été réalisée. Elle s'appuie sur :

- ▶ Une campagne de mesures de bruit réalisée, corrélée à un relevé météorologique permettant de caractériser l'état initial sur le site dans 6 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 faible en période diurne et faible à modérée 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.

# A1 Arrêté du 26 août 2011 - Extraits réglementaires 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 solidienne susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage.

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

NIVEAU DE BRUIT AMBIANT EXISTANT dans les zones à émergence réglementée 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 Matériel et logiciels utilisés

## Balises de surveillance acoustique :

Modèle	ID	Référence	Classe	Préamplificateur	Microphone	Date d'étalonnage
E-BOX BRUIT (LD831)	E-Box_004	N° 2724	I	N° 46334	N° 163490	19-avr.-16
E-BOX BRUIT (LD831)	E-Box_008	N° 2728	I	N°21260	N° 120837	16-févr.-16
E-BOX BRUIT (LD831)	E-Box_011	N° 3189	I	N°23920	N° 135580	6-mars-17
E-BOX BRUIT (LD831)	E-Box_012	N° 3190	I	N°23919	N° 135392	6-mars-17
E-BOX BRUIT (LD831)	E-Box_013	N° 3191	I	N°23921	N° 135584	6-mars-17
E-BOX BRUIT (LD831)	E-box_033	N°4172	I	N°46332	N°161376	24-mai-16

## Sources références :

Modèle	ID	Référence	Classe	Date d'étalonnage
Cal21	CalNio_1	35242260	I	13-sept.-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
DNA (Larson Davis)	4.8.1.0	03/06/2016

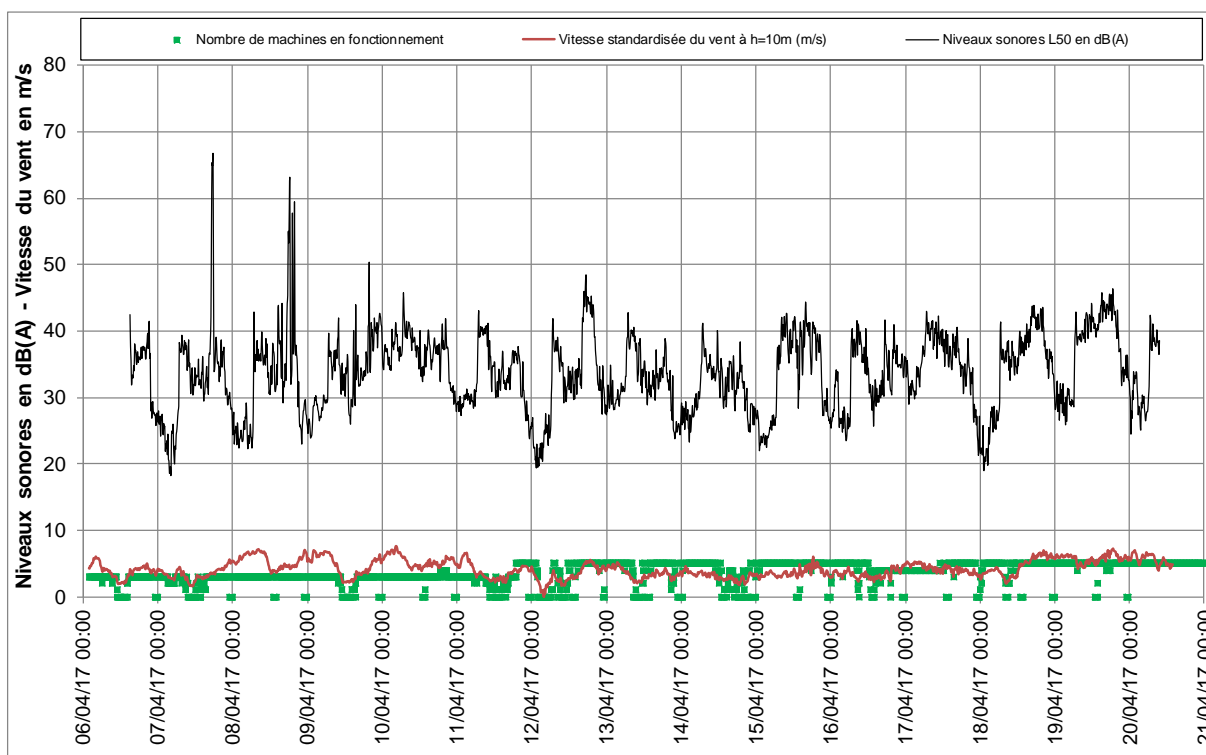
## Plates-formes de calcul :

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



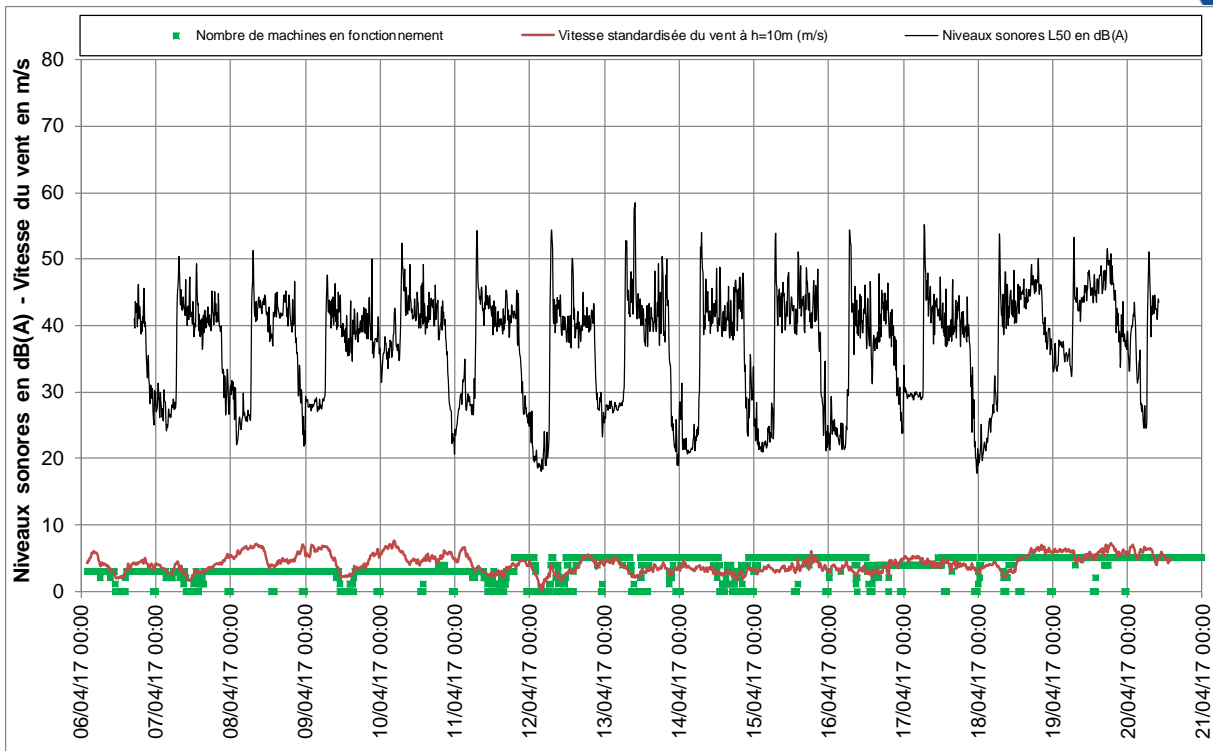
# A3 Evolutions temporelles

## Niveaux sonores et vitesse du vent Point PF1 (Belle Vue)

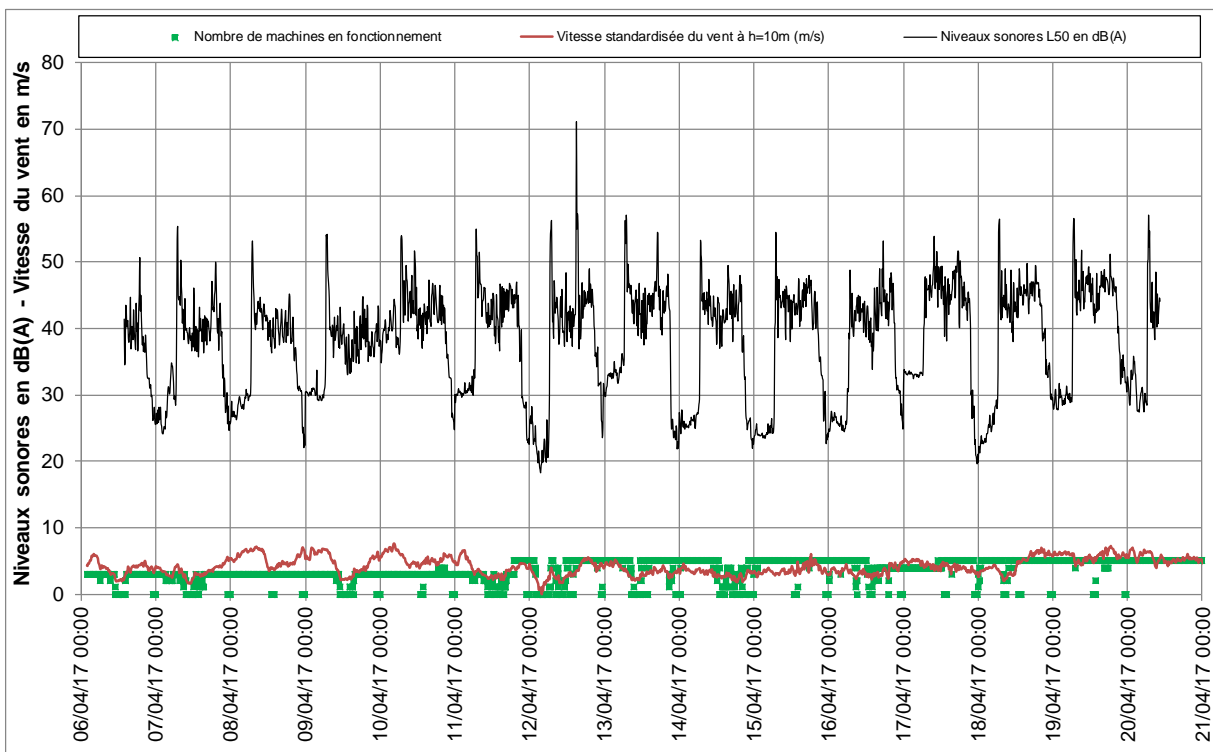


## Niveaux sonores et vitesse du vent

### Point PF2 (Lanfains)

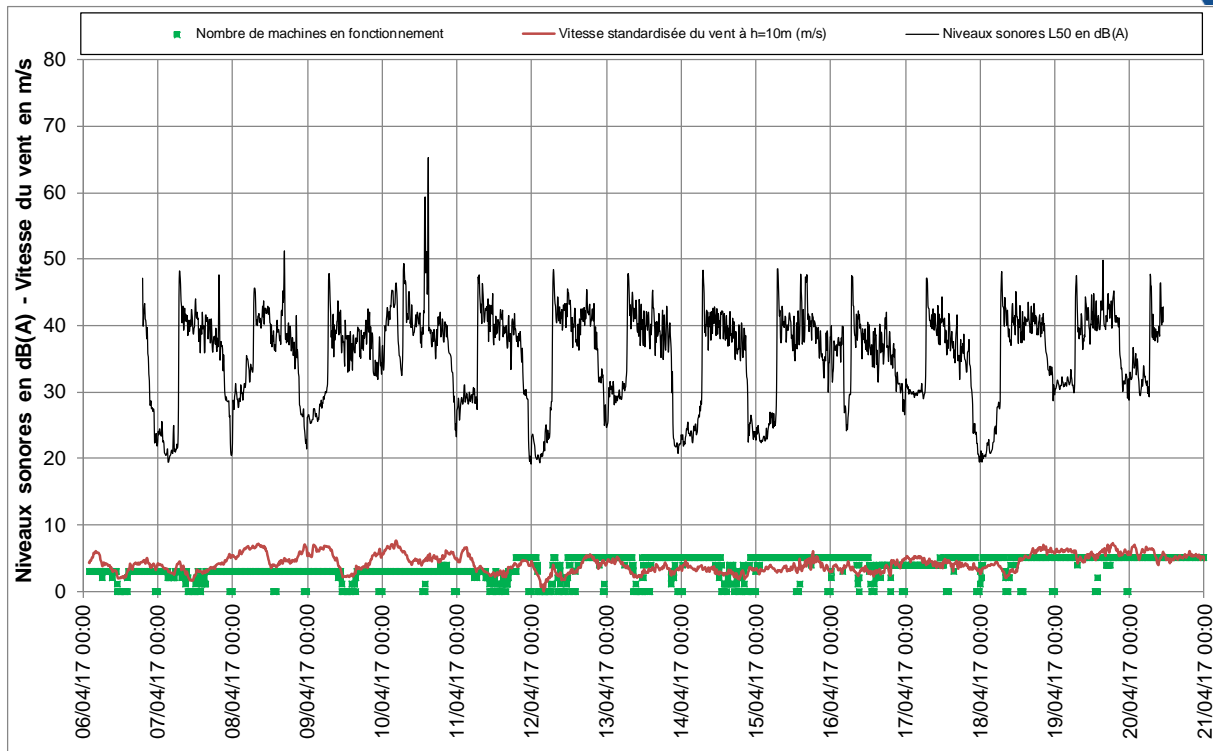


### Point PF3 (Lanfains)

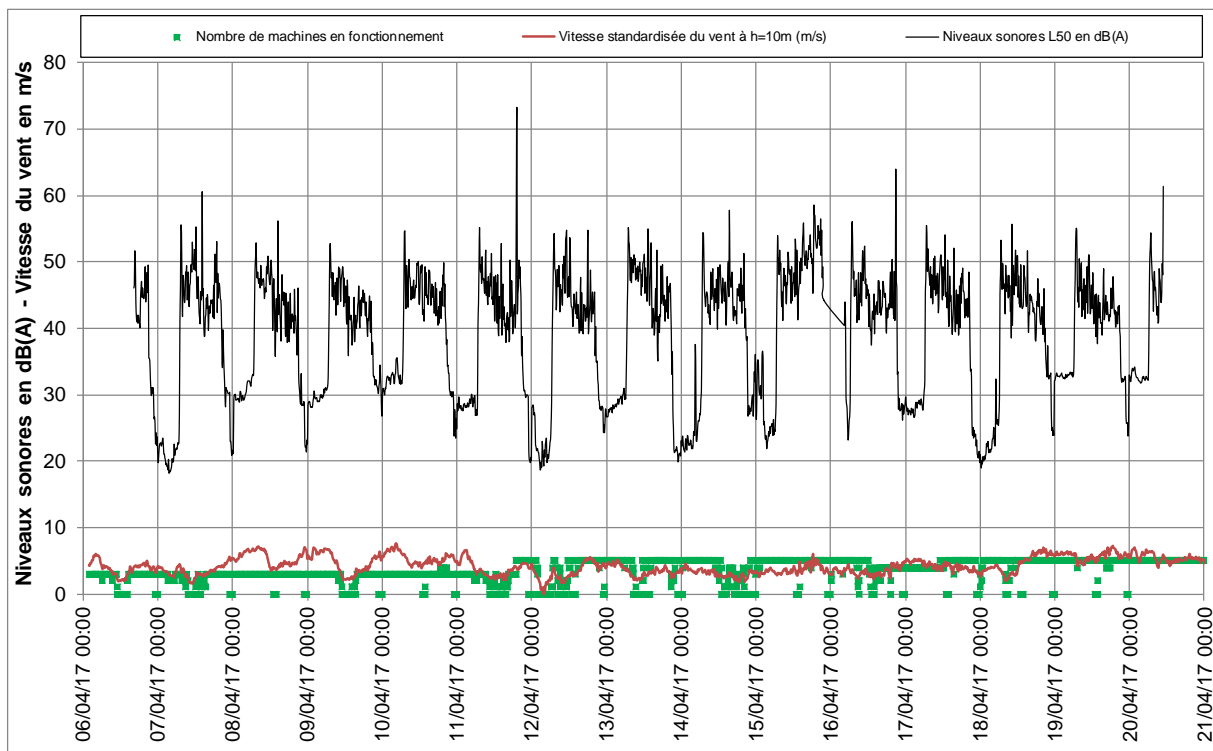


## Niveaux sonores et vitesse du vent

### Point PF4 (Le Pas Rouault)

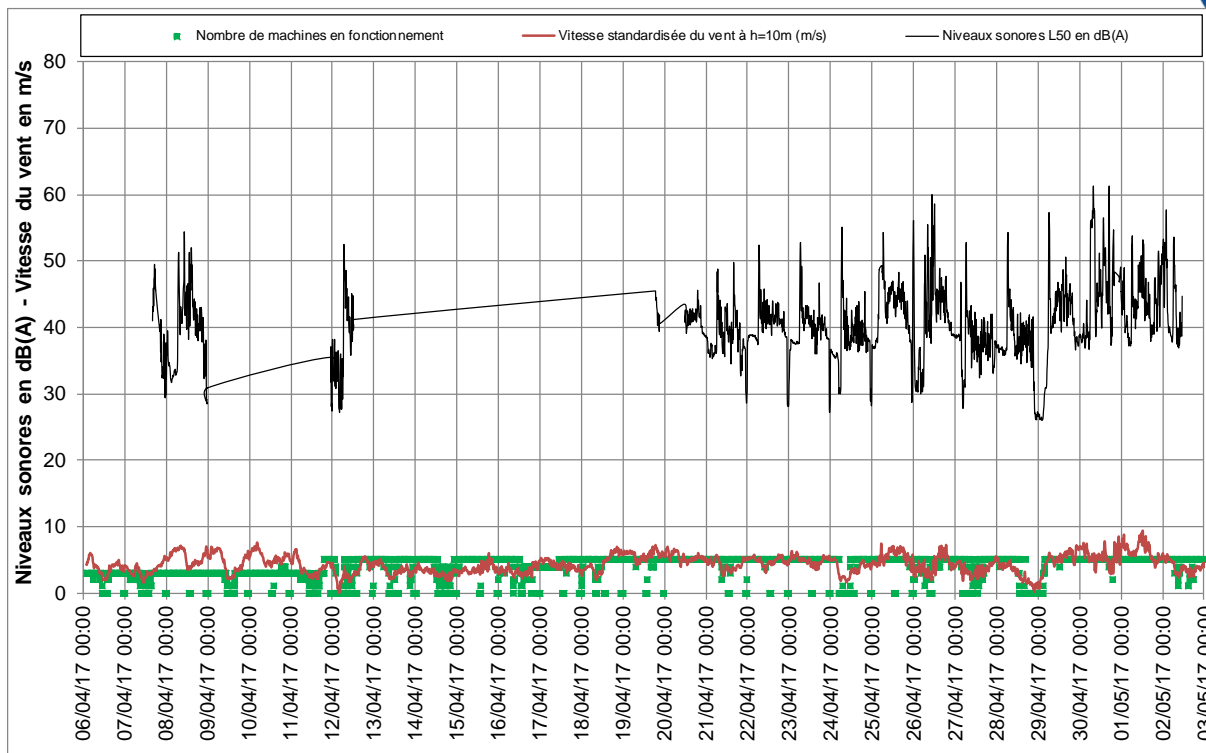


### Point PF5 (Le Clos de la Roche)



## Niveaux sonores et vitesse du vent

### Point PF6 (Le Morboux)

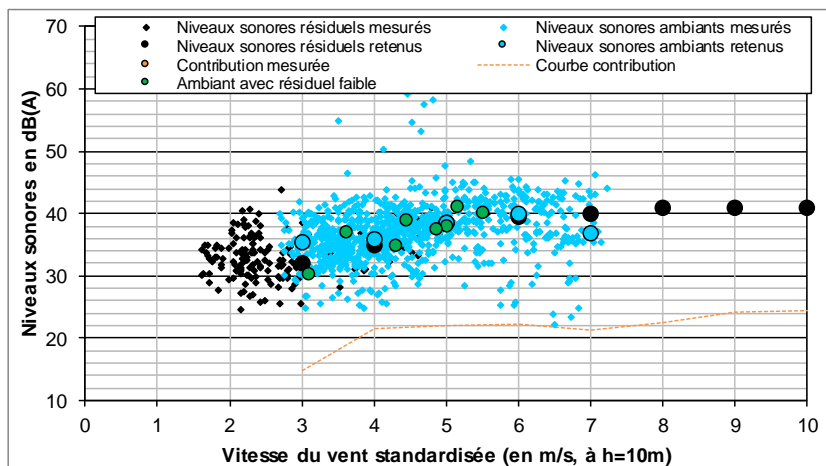


# A4

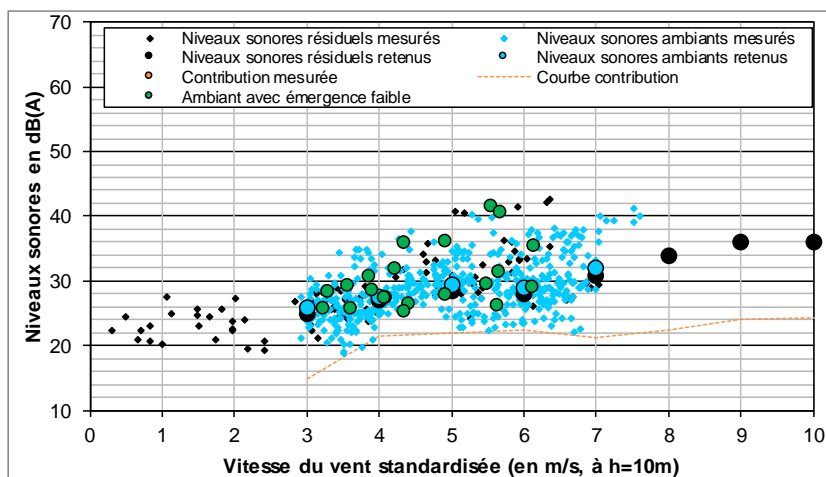
## Graphes de nuages de points en dB(A)

### Point PF1 (Belle-Vue)

#### Période diurne (7h-22h)



#### Période nocturne (22h-7h)



Détail des niveaux sonores en période nocturne :

Vitesse du vent standard à 10m (m/s)	Période nocturne - Niveaux sonores en dB(A)			
	Niveau ambiant médian mesuré	Niveau résiduel médian mesuré	Contribution sonore estimée	Niveau résiduel retenu
3	26,0	26,0	14,9	25,0
4	27,5	27,0	21,5	27,0
5	29,5	30,5	22,0	28,5
6	29,0	35,0	22,3	28,0
7	32,0	-	21,3	31,0
8	-	-	22,4	34,0
9	-	-	24,1	36,0
10	-	-	24,4	36,0
>10	-	-	23,6	36,0

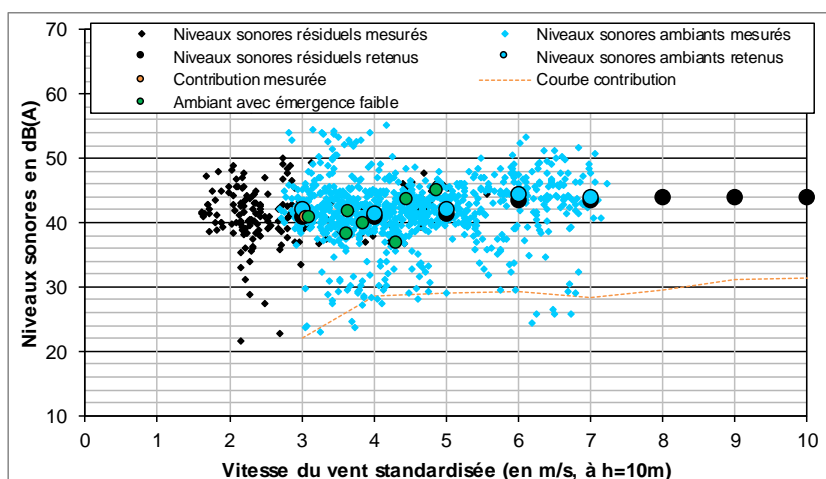


Détail des niveaux sonores en période diurne :

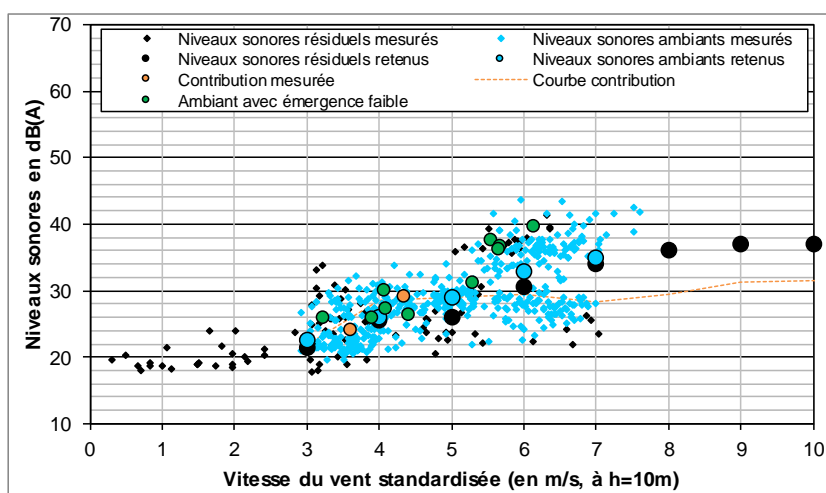
Vitesse du vent standard à 10m (m/s)	Période diurne - Niveaux sonores en dB(A)			
	Niveau ambiant médian mesuré	Niveau résiduel médian mesuré	Contribution sonore estimée	Niveau résiduel retenu
3	35,5	32,0	14,9	32,0
4	36,0	35,0	21,5	35,0
5	38,5	38,5	22,0	38,5
6	40,0	-	22,3	39,5
7	37,0	-	21,3	40,0
8	-	-	22,4	41,0
9	-	-	24,1	41,0
10	-	-	24,4	41,0
>10	-	-	23,6	41,0

## Point PF2 (Lanfains)

### Période diurne (7h-22h)



### Période nocturne (22h-7h)



Détail des niveaux sonores en période nocturne :

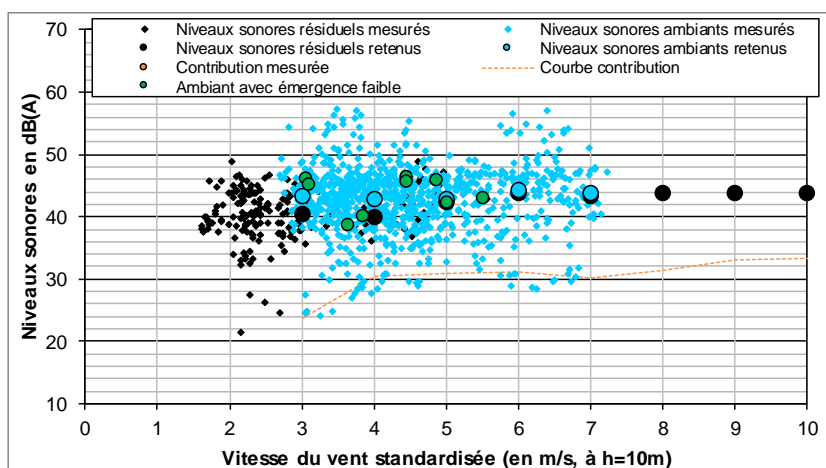
Vitesse du vent standard à 10m (m/s)	Période nocturne - Niveaux sonores en dB(A)			
	Niveau ambiant médian mesuré	Niveau résiduel médian mesuré	Contribution sonore estimée	Niveau résiduel retenu
3	22,5	25,0	22,0	21,5
4	26,0	25,5	28,6	25,5
5	29,0	26,0	29,1	26,0
6	33,0	37,5	29,4	30,5
7	35,0	-	28,4	34,0
8	-	-	29,5	36,0
9	-	-	31,2	37,0
10	-	-	31,5	37,0
>10	-	-	30,7	37,0

Détail des niveaux sonores en période diurne :

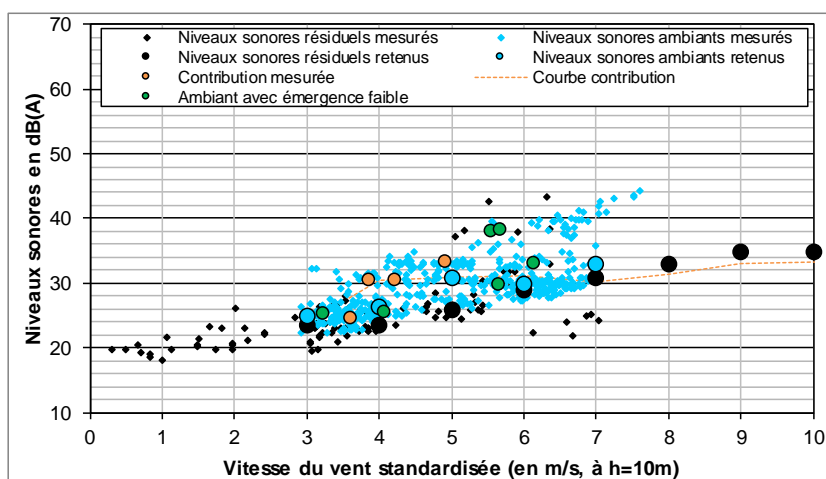
Vitesse du vent standard à 10m (m/s)	Période diurne - Niveaux sonores en dB(A)			
	Niveau ambiant médian mesuré	Niveau résiduel médian mesuré	Contribution sonore estimée	Niveau résiduel retenu
3	42,0	41,0	22,0	41,0
4	41,5	38,5	28,6	41,0
5	42,0	44,0	29,1	41,5
6	44,5	-	29,4	43,5
7	44,0	-	28,4	43,5
8	-	-	29,5	44,0
9	-	-	31,2	44,0
10	-	-	31,5	44,0
>10	-	-	30,7	44,0

## Point PF3 (Lanfains)

### Période diurne (7h-22h)



### Période nocturne (22h-7h)



Détail des niveaux sonores en période nocturne :

Vitesse du vent standard à 10m (m/s)	Période nocturne - Niveaux sonores en dB(A)			
	Niveau ambiant médian mesuré	Niveau résiduel médian mesuré	Contribution sonore estimée	Niveau résiduel retenu
3	25,0	23,5	23,8	23,5
4	26,5	23,5	30,4	23,5
5	31,0	26,0	30,9	26,0
6	30,0	32,0	31,2	29,0
7	33,0	-	30,2	31,0
8	-	-	31,3	33,0
9	-	-	33,0	35,0
10	-	-	33,3	35,0
>10	-	-	32,5	35,0

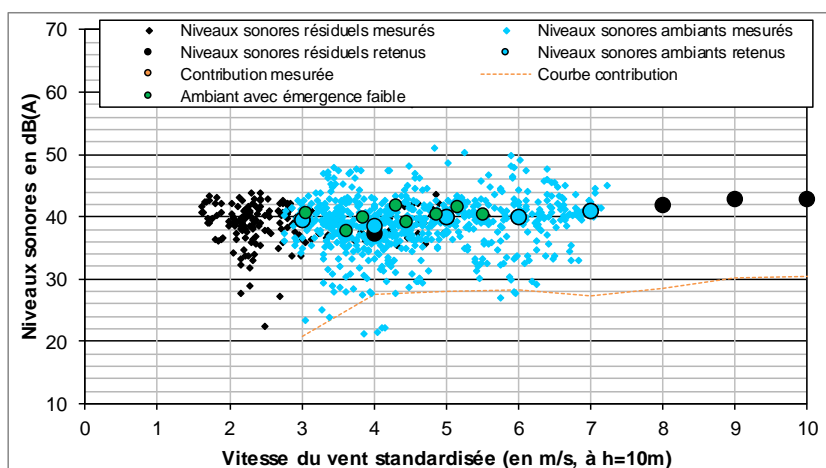
Détail des niveaux sonores en période diurne :

Vitesse du vent standard à 10m (m/s)	Période diurne - Niveaux sonores en dB(A)			
	Niveau ambiant médian mesuré	Niveau résiduel médian mesuré	Contribution sonore estimée	Niveau résiduel retenu
3	43,5	40,5	23,8	40,5
4	43,0	39,8	30,4	40,0
5	43,0	45,0	30,9	42,5
6	44,5	-	31,2	44,0
7	44,0	-	30,2	43,5
8	-	-	31,3	44,0
9	-	-	33,0	44,0
10	-	-	33,3	44,0
>10	-	-	32,5	44,0

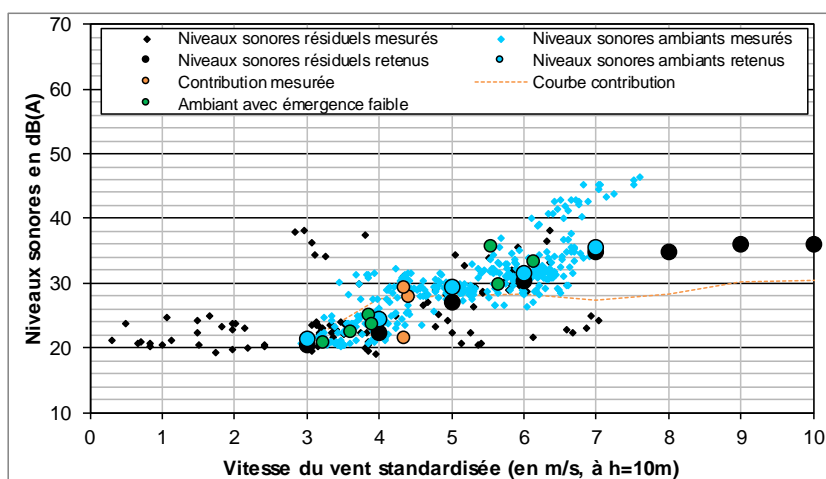


## Point PF4 (Le Pas Rouault)

### Période diurne (7h-22h)



### Période nocturne (22h-7h)



Détail des niveaux sonores en période nocturne :

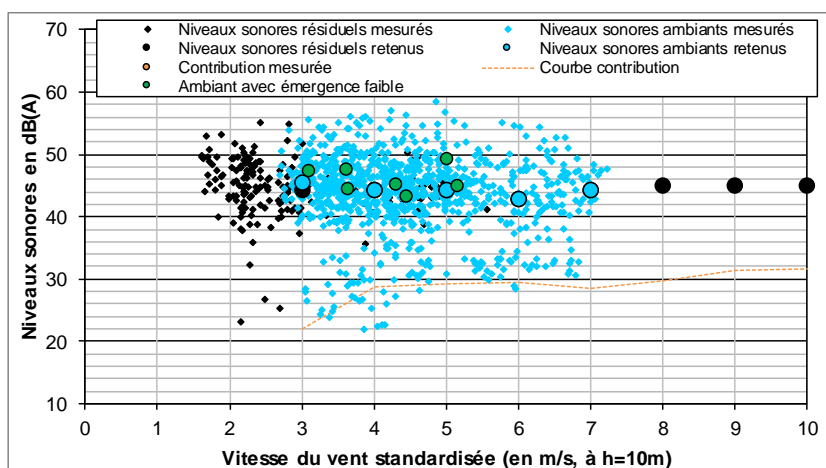
Vitesse du vent standard à 10m (m/s)	Période nocturne - Niveaux sonores en dB(A)			
	Niveau ambiant médian mesuré	Niveau résiduel médian mesuré	Contribution sonore estimée	Niveau résiduel retenu
3	21,5	23,0	20,9	20,5
4	24,5	22,5	27,5	22,5
5	29,5	27,0	28,0	27,0
6	31,5	31,5	28,3	30,5
7	35,5	-	27,3	34,8
8	-	-	28,4	35,0
9	-	-	30,1	36,0
10	-	-	30,4	36,0
>10	-	-	29,6	36,0

Détail des niveaux sonores en période diurne :

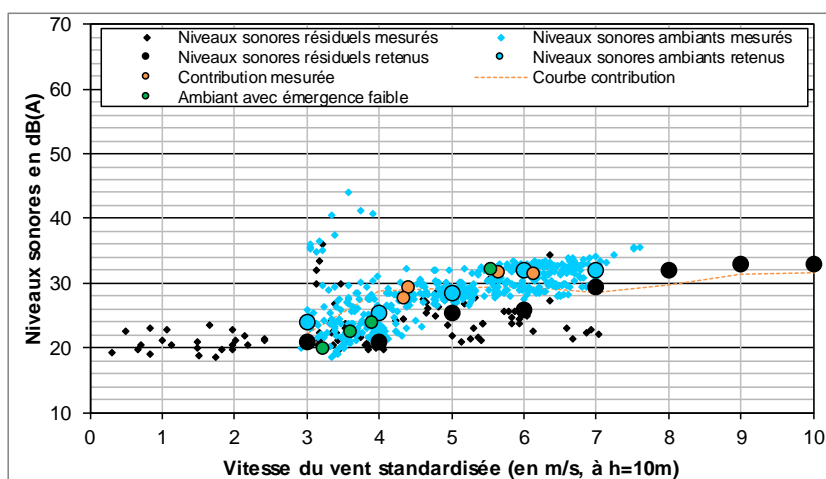
Vitesse du vent standard à 10m (m/s)	Période diurne - Niveaux sonores en dB(A)			
	Niveau ambiant médian mesuré	Niveau résiduel médian mesuré	Contribution sonore estimée	Niveau résiduel retenu
3	39,5	39,5	20,9	39,5
4	38,5	37,5	27,5	37,5
5	40,0	40,5	28,0	40,0
6	40,0	-	28,3	40,0
7	41,0	-	27,3	41,0
8	-	-	28,4	42,0
9	-	-	30,1	43,0
10	-	-	30,4	43,0
>10	-	-	29,6	43,0

## Point PF5 (Le Clos de la Roche)

### Période diurne (7h-22h)



### Période nocturne (22h-7h)



Détail des niveaux sonores en période nocturne :

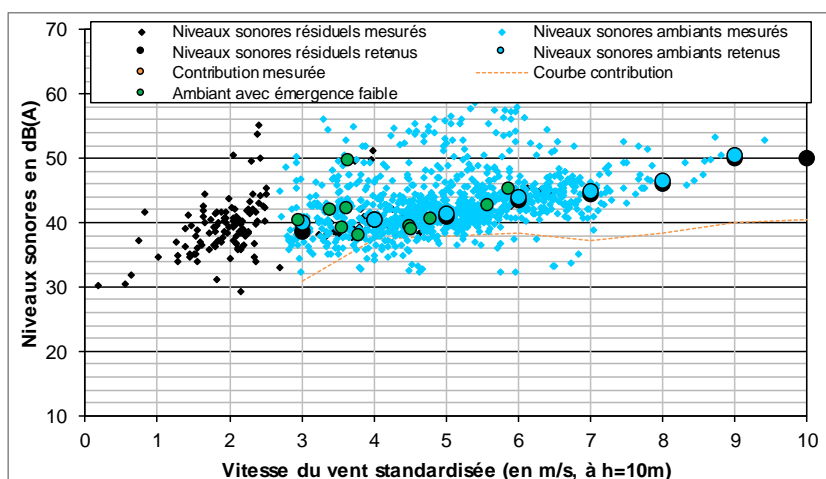
Vitesse du vent standard à 10m (m/s)	Période nocturne - Niveaux sonores en dB(A)			
	Niveau ambiant médian mesuré	Niveau résiduel médian mesuré	Contribution sonore estimée	Niveau résiduel retenu
3	24,0	22,5	22,1	21,0
4	25,5	21,0	28,7	21,0
5	28,5	25,5	29,2	25,5
6	32,0	26,0	29,5	26,0
7	32,0	-	28,5	29,4
8	-	-	29,6	32,0
9	-	-	31,3	33,0
10	-	-	31,6	33,0
>10	-	-	30,8	33,0

Détail des niveaux sonores en période diurne :

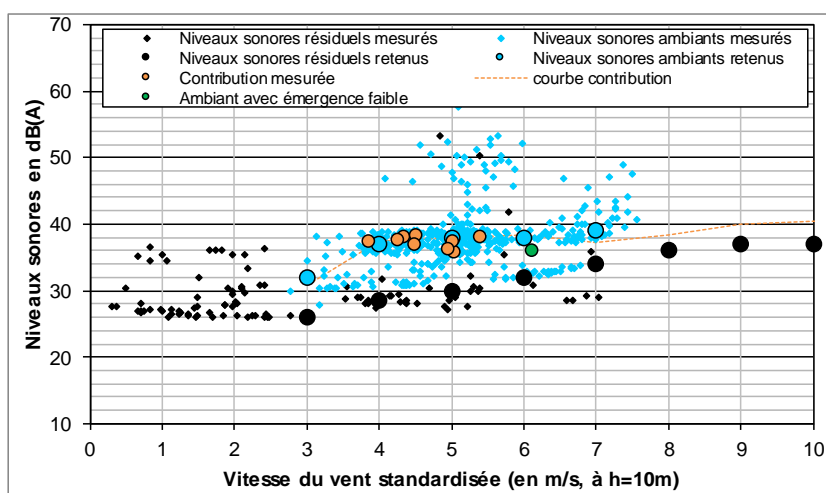
Vitesse du vent standard à 10m (m/s)	Période diurne - Niveaux sonores en dB(A)			
	Niveau ambiant médian mesuré	Niveau résiduel médian mesuré	Contribution sonore estimée	Niveau résiduel retenu
3	45,5	44,5	22,1	44,5
4	44,5	44,5	28,7	44,5
5	44,5	45,0	29,2	44,5
6	43,0	-	29,5	43,0
7	44,5	-	28,5	44,5
8	-	-	29,6	45,0
9	-	-	31,3	45,0
10	-	-	31,6	45,0
>10	-	-	30,8	45,0

## Point PF6 (Le Morboux)

### Période diurne (7h-22h)



### Période nocturne (22h-7h)



Détail des niveaux sonores en période nocturne :

Vitesse du vent standard à 10m (m/s)	Période nocturne - Niveaux sonores en dB(A)			
	Niveau ambiant médian mesuré	Niveau résiduel médian mesuré	Contribution sonore estimée	Niveau résiduel retenu
3	32,0	-	30,9	26,0
4	36,5	28,5	37,5	28,5
5	38,0	30,0	38,0	30,0
6	38,0	-	38,3	32,0
7	39,0	-	37,3	34,1
8	-	-	38,4	36,0
9	-	-	40,1	37,0
10	-	-	40,4	37,0
>10	-	-	39,6	37,0



Détail des niveaux sonores en période diurne :

Vitesse du vent standard à 10m (m/s)	Période diurne - Niveaux sonores en dB(A)			
	Niveau ambiant médian mesuré	Niveau résiduel médian mesuré	Contribution sonore estimée	Niveau résiduel retenu
3	40,0	38,5	30,9	38,5
4	40,5	40,3	37,5	40,5
5	41,5	-	38,0	41,0
6	44,0	43,5	38,3	43,5
7	45,0	-	37,3	44,5
8	46,5	-	38,4	46,0
9	50,5	-	40,1	50,0
10	-	-	40,4	50,0
>10	-	-	39,6	50,0

# A5 Courbe de puissance acoustique NM64 (éoliennes existantes)



<b>34 Guaranteed Sound Power Level at Hub Height – Large Generator</b>				
Conditions for Sound Power Level:		Wind shear: 0.13 Max turbulence at 10 meter height: 16% Inflow angle (vertical): $0 \pm 2^\circ$ Air density: $1.225 \text{ kg/m}^3$		
Hub Height	HH 48 m	HH 60 m	HH 68 m	HH 78 m
Verification Reports:	Calculated	Calculated	Calculated	Calculated
	Large generator	Large generator	Large generator	Large generator
L <sub>wA</sub> @ 3 m/s (10 meters above ground)	Pending	Pending	Pending	Pending
L <sub>wA</sub> @ 4 m/s (10 meters above ground)	99.0 dB(A)	99.3 dB(A)	99.5 dB(A)	99.7 dB(A)
L <sub>wA</sub> @ 5 m/s (10 meters above ground)	99.5 dB(A)	99.8 dB(A)	100.0 dB(A)	100.2 dB(A)
L <sub>wA</sub> @ 6 m/s (10 meters above ground)	99.7 dB(A)	100.0 dB(A)	100.2 dB(A)	100.4 dB(A)
L <sub>wA</sub> @ 7 m/s (10 meters above ground)	100.4 dB(A)	100.7 dB(A)	100.9 dB(A)	101.1 dB(A)
L <sub>wA</sub> @ 8 m/s (10 meters above ground)	101.5 dB(A)	101.8 dB(A)	102.0 dB(A)	102.2 dB(A)
L <sub>wA</sub> @ 9 m/s (10 meters above ground)	103.2 dB(A)	103.5 dB(A)	103.7 dB(A)	103.9 dB(A)
L <sub>wA</sub> @ 10 m/s (10 meters above ground)	103.5 dB(A)	103.8 dB(A)	104.0 dB(A)	104.2 dB(A)
L <sub>wA</sub> @ 95% RP (10.9 m/s 10 meters above ground)	104.0 dB(A)	N/A	N/A	N/A
L <sub>wA</sub> @ 95% RP (10.6 m/s 10 meters above ground)	N/A	104.0 dB(A)	N/A	N/A
L <sub>wA</sub> @ 95% RP (10.4 m/s 10 meters above ground)	N/A	N/A	104.0 dB(A)	104.2 dB(A)
L <sub>wA</sub> @ 95% RP (10.3 m/s 10 meters above ground)	N/A	N/A	N/A	104.0 dB(A)



<b>35 Guaranteed Sound Power Level at Hub Height – Small Generator</b>				
Conditions for Sound Power Level:	Wind shear: 0.13 Max turbulence at 10 meter height: 16% Inflow angle (vertical): $0 \pm 2^\circ$ Air density: $1.225 \text{ kg/m}^3$			
Hub Height	HH 48 m	HH 60 m	HH 68 m	HH 78 m
Verification Reports:	Calculated	Calculated	Calculated	Calculated
	Small generator	Small generator	Small generator	Small generator
$L_{WA}$ @ 3 m/s (10 meters above ground)	Pending	Pending	Pending	Pending
$L_{WA}$ @ 4 m/s (10 meters above ground)	95.5 dB(A)	95.8 dB(A)	96.0 dB(A)	96.2 dB(A)
$L_{WA}$ @ 5 m/s (10 meters above ground)	96.0 dB(A)	96.3 dB(A)	96.5 dB(A)	96.7 dB(A)
$L_{WA}$ @ 6 m/s (10 meters above ground)	96.5 dB(A)	96.8 dB(A)	97.0 dB(A)	97.2 dB(A)
$L_{WA}$ @ 7 m/s (10 meters above ground)	N/A	N/A	N/A	N/A
$L_{WA}$ @ 8 m/s (10 meters above ground)	N/A	N/A	N/A	N/A
$L_{WA}$ @ 9 m/s (10 meters above ground)	N/A	N/A	N/A	N/A
$L_{WA}$ @ 95% RP (9.5 m/s 10 meters above ground)	N/A	N/A	N/A	N/A
$L_{WA}$ @ 95% RP (9.3 m/s 10 meters above ground)	N/A	N/A	N/A	N/A
$L_{WA}$ @ 95% RP (9.2 m/s 10 meters above ground)	N/A	N/A	N/A	N/A

# A6 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 : [150°-330°] et [330°-150°].
- ▶ Prise en compte du bâti « habité » le plus exposé.
- ▶ Rose des vents moyenne annuelle issue d'une station météorologique localisée sur le site (données transmises par KALLISTA ENERGY).



## Implantation des machines :

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

Réf.	Coordonnées Lambert 93	
	X	Y
E1	261 515,87	6 822 456,71
E2	261 761,51	6 822 757,69
E3	262 003,40	6 822 931,18
E4	262 351,21	6 823 098,47
E5	262 573,23	6 823 229,14
E6	262 760,73	6 823 024,21

**Données acoustiques Leitwind LTW80 1,65 MW, moyeu à 50 mètres.**

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

- ▶  WR01357\_R2 LTW80\_1 65MW\_HH50\_PW CURVE AND SWL PREDICTIONS.pdf
- ▶  WR01237 R2 LTW80\_1.5MW\_HHv\_PW CURVE AND SWL PREDICTIONS.pdf (pour les modes QM6 à QM9)

LTW80 1650	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
Standard Mode	79,3	86,9	93,1	97,9	102,0	104,4	104,0	104,4	106,4
Quiet Mode 0	79,3	86,9	93,1	97,9	102,0	103,8	103,3	103,6	106,0
Quiet Mode 1	79,3	86,9	93,1	97,9	102,0	103	102,7	102,7	105,6
Quiet Mode 1.5	79,3	86,9	93,1	97,9	102,0	102,6	102,3	102,3	105,2
Quiet Mode 2	79,3	86,9	93,1	97,9	101,9	102,1	101,9	102,0	104,5
Quiet Mode 2.5	79,3	86,9	93,1	97,9	101,5	101,8	101,5	101,6	102,0
Quiet Mode 3	79,3	86,9	93,1	97,9	101,2	101,5	101,0	101,2	101,5
Quiet Mode 4	78,6	87,9	93,9	99,1	100,4	100,1	99,7	100,1	101,0
Quiet Mode 5	79,4	87,8	93,8	98,2	98,9	98,7	99,2	99,6	100,5
Quiet Mode 6	82,0	87,9	93,8	97,8	98,1	98,0	98,5	98,9	100,0
Quiet Mode 7	82,0	87,8	93,7	96,1	96,0	96,3	96,8	97,2	99,5
Quiet Mode 8	82,0	87,8	93,6	95,1	94,9	95,4	95,9	96,3	99,0
Quiet Mode 9	82,0	87,8	93,0	93,9	93,8	94,4	95,0	95,4	98,5

# A7 Impact acoustique avec des éoliennes

## Leitwind LTW80 – Après optimisation

Période nocturne - Vents de Sud-Ouest [150°-330°]

Analyse de sensibilité nocturne en dB(A) Eoliennes LTW80 1,65MW HH50m Vents Sud-Ouest [150° ; 330°]		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
<b>Niveau résiduel retenu PF1 (Belle-Vue)</b>		<b>&lt; 25</b>	<b>25,0</b>	<b>27,0</b>	<b>28,5</b>	<b>28,0</b>	<b>31,0</b>	<b>34,0</b>	<b>36,0</b>	<b>36,0</b>
R10-Belle Vue	Contribution du parc	Eoliennes	16,2	23,8	30,0	33,3	33,0	33,7	36,0	36,1
	Niveau ambiant futur	à l'arrêt	25,5	28,5	32,5	34,5	35,0	37,0	39,0	39,0
	Emergence		0,5	1,5	4,0	6,5	4,0	3,0	3,0	3,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R11-Le Rocher	Contribution du parc	Eoliennes	12,1	19,6	25,8	29,3	29,0	29,7	32,3	32,3
	Niveau ambiant futur	à l'arrêt	25,0	27,5	30,5	31,5	33,0	35,5	37,5	37,5
	Emergence		0,0	0,5	2,0	3,5	2,0	1,5	1,5	1,5
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R12-Le Bas des Landes	Contribution du parc	Eoliennes	11,3	18,7	24,8	28,5	28,7	28,9	31,8	31,7
	Niveau ambiant futur	à l'arrêt	25,0	27,5	30,0	31,5	33,0	35,0	37,5	37,5
	Emergence		0,0	0,5	1,5	3,5	2,0	1,0	1,5	1,5
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R13-La Forge Martin	Contribution du parc	Eoliennes	8,0	15,5	21,5	25,0	24,5	25,1	27,5	27,3
	Niveau ambiant futur	à l'arrêt	25,0	27,5	29,5	30,0	32,0	34,5	36,5	36,5
	Emergence		0,0	0,5	1,0	2,0	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF2 (Lanfains Est)</b>		<b>&lt; 21,5</b>	<b>21,5</b>	<b>25,5</b>	<b>26,0</b>	<b>30,5</b>	<b>34,0</b>	<b>36,0</b>	<b>37,0</b>	<b>37,0</b>
R20-Lanfains Est	Contribution du parc	Eoliennes	16,0	23,5	29,7	32,8	33,1	33,3	35,9	36,0
	Niveau ambiant futur	à l'arrêt	22,5	27,5	31,0	35,0	36,5	38,0	39,5	39,5
	Emergence		1,0	2,0	5,0	4,5	2,5	2,0	2,5	2,5
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF3 (Lanfains Ouest)</b>		<b>&lt; 23,5</b>	<b>23,5</b>	<b>23,5</b>	<b>26,0</b>	<b>29,0</b>	<b>31,0</b>	<b>33,0</b>	<b>35,0</b>	<b>35,0</b>
R30-Lanfains Ouest	Contribution du parc	Eoliennes	16,7	24,3	30,5	33,2	33,0	33,1	35,1	35,4
	Niveau ambiant futur	à l'arrêt	24,5	27,0	32,0	34,5	35,0	36,0	38,0	38,0
	Emergence		1,0	3,5	6,0	5,5	4,0	3,0	3,0	3,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF4 (Le Pas Rouault)</b>		<b>&lt; 20,5</b>	<b>20,5</b>	<b>22,5</b>	<b>27,0</b>	<b>30,5</b>	<b>35,0</b>	<b>35,0</b>	<b>36,0</b>	<b>36,0</b>
R40-Le Pas Rouault	Contribution du parc	Eoliennes	12,3	19,9	26,1	28,9	28,6	28,7	29,8	30,0
	Niveau ambiant futur	à l'arrêt	21,0	24,5	29,5	33,0	36,0	36,0	37,0	37,0
	Emergence		0,5	2,0	2,5	2,5	1,0	1,0	1,0	1,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF5 (Le Clos de la Roche)</b>		<b>&lt; 21,0</b>	<b>21,0</b>	<b>21,0</b>	<b>25,5</b>	<b>26,0</b>	<b>29,5</b>	<b>32,0</b>	<b>33,0</b>	<b>33,0</b>
R50-Le Clos de la Roche	Contribution du parc	Eoliennes	14,1	21,7	27,9	30,6	30,3	30,5	31,7	32,0
	Niveau ambiant futur	à l'arrêt	22,0	24,5	30,0	32,0	33,0	34,5	35,5	35,5
	Emergence		1,0	3,5	4,5	6,0	3,5	2,5	2,5	2,5
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF6 (Le Morboux)</b>		<b>&lt; 26</b>	<b>26,0</b>	<b>28,5</b>	<b>30,0</b>	<b>32,0</b>	<b>34,0</b>	<b>36,0</b>	<b>37,0</b>	<b>37,0</b>
R60-Le Morboux	Contribution du parc	Eoliennes	15,6	23,2	29,4	32,0	31,7	31,8	33,8	34,0
	Niveau ambiant futur	à l'arrêt	26,5	29,5	32,5	35,0	36,0	37,5	38,5	39,0
	Emergence		0,5	1,0	2,5	3,0	2,0	1,5	1,5	2,0
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R61-Le Bas de la Lande	Contribution du parc	Eoliennes	8,6	16,1	22,1	25,2	25,6	25,4	28,2	28,2
	Niveau ambiant futur	à l'arrêt	26,0	28,5	30,5	33,0	34,5	36,5	37,5	37,5
	Emergence		0,0	0,0	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R62-Les Canards	Contribution du parc	Eoliennes	8,6	16,1	22,1	25,6	26,6	26,3	29,6	29,4
	Niveau ambiant futur	à l'arrêt	26,0	28,5	30,5	33,0	34,5	36,5	37,5	37,5
	Emergence		0,0	0,0	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement réglementaire		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Période nocturne - Vents de Nord-Est [330°-150°]

Analyse de sensibilité nocturne en dB(A) Eoliennes LTW80 1,65MW HH50m Vents Nord-Est [330° ; 150°]		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
<b>Niveau résiduel retenu PF1 (Belle-Vue)</b>		<b>&lt; 25</b>	<b>25,0</b>	<b>27,0</b>	<b>28,5</b>	<b>28,0</b>	<b>31,0</b>	<b>34,0</b>	<b>36,0</b>	<b>36,0</b>
R10-Belle Vue	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	15,2	22,8	29,0	33,2	33,0	34,0	36,2	36,1
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	25,5	28,5	32,0	34,5	35,0	37,0	39,0	39,0
	Emergence	Eoliennes à l'arrêt	0,5	1,5	3,5	6,5	4,0	3,0	3,0	3,0
	Dépassement réglementaire	Eoliennes à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R11-Le Rocher	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	11,4	19,0	25,2	29,7	29,4	30,8	32,8	32,8
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	25,0	27,5	30,0	32,0	33,5	35,5	37,5	37,5
	Emergence	Eoliennes à l'arrêt	0,0	0,5	1,5	4,0	2,5	1,5	1,5	1,5
	Dépassement réglementaire	Eoliennes à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R12-Le Bas des Landes	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	10,1	17,6	23,8	27,9	28,4	29,8	31,6	31,5
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	25,0	27,5	30,0	31,0	33,0	35,5	37,5	37,5
	Emergence	Eoliennes à l'arrêt	0,0	0,5	1,5	3,0	2,0	1,5	1,5	1,5
	Dépassement réglementaire	Eoliennes à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R13-La Forge Martin	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	7,2	14,7	20,7	25,1	24,8	26,1	27,9	27,6
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	25,0	27,0	29,0	30,0	32,0	34,5	36,5	36,5
	Emergence	Eoliennes à l'arrêt	0,0	0,0	0,5	2,0	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement réglementaire	Eoliennes à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF2 (Lanfains Est)</b>		<b>&lt; 21,5</b>	<b>21,5</b>	<b>25,5</b>	<b>26,0</b>	<b>30,5</b>	<b>34,0</b>	<b>36,0</b>	<b>37,0</b>	<b>37,0</b>
R20-Lanfains Est	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	16,1	23,6	29,7	33,2	33,6	34,4	36,5	36,5
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	22,5	27,5	31,0	35,0	37,0	38,5	40,0	40,0
	Emergence	Eoliennes à l'arrêt	1,0	2,0	5,0	4,5	3,0	2,5	3,0	3,0
	Dépassement réglementaire	Eoliennes à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF3 (Lanfains Ouest)</b>		<b>&lt; 23,5</b>	<b>23,5</b>	<b>23,5</b>	<b>26,0</b>	<b>29,0</b>	<b>31,0</b>	<b>33,0</b>	<b>35,0</b>	<b>35,0</b>
R30-Lanfains Ouest	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	16,8	24,3	30,5	33,0	33,0	33,3	35,4	35,3
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	24,5	27,0	32,0	34,5	35,0	36,0	38,0	38,0
	Emergence	Eoliennes à l'arrêt	1,0	3,5	6,0	5,5	4,0	3,0	3,0	3,0
	Dépassement réglementaire	Eoliennes à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF4 (Le Pas Rouault)</b>		<b>&lt; 20,5</b>	<b>20,5</b>	<b>22,5</b>	<b>27,0</b>	<b>30,5</b>	<b>35,0</b>	<b>35,0</b>	<b>36,0</b>	<b>36,0</b>
R40-Le Pas Rouault	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	13,3	20,8	27,0	30,8	29,6	29,3	30,9	31,0
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	21,5	24,5	30,0	33,5	36,0	36,0	37,0	37,0
	Emergence	Eoliennes à l'arrêt	1,0	2,0	3,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Dépassement réglementaire	Eoliennes à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF5 (Le Clos de la Roche)</b>		<b>&lt; 21,0</b>	<b>21,0</b>	<b>21,0</b>	<b>25,5</b>	<b>26,0</b>	<b>29,5</b>	<b>32,0</b>	<b>33,0</b>	<b>33,0</b>
R50-Le Clos de la Roche	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	15,5	23,1	29,3	32,8	31,7	31,5	33,2	33,2
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	22,0	25,0	31,0	33,5	33,5	35,0	36,0	36,0
	Emergence	Eoliennes à l'arrêt	1,0	4,0	5,5	7,5	4,0	3,0	3,0	3,0
	Dépassement réglementaire	Eoliennes à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Niveau résiduel retenu PF6 (Le Morboux)</b>		<b>&lt; 26</b>	<b>26,0</b>	<b>28,5</b>	<b>30,0</b>	<b>32,0</b>	<b>34,0</b>	<b>36,0</b>	<b>37,0</b>	<b>37,0</b>
R60-Le Morboux	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	16,5	24,1	30,4	32,3	32,5	32,8	34,9	34,7
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	26,5	30,0	33,0	35,0	36,5	37,5	39,0	39,0
	Emergence	Eoliennes à l'arrêt	0,5	1,5	3,0	3,0	2,5	1,5	2,0	2,0
	Dépassement réglementaire	Eoliennes à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R61-Le Bas de la Lande	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	8,8	16,2	22,3	25,2	26,1	26,9	28,9	28,7
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	26,0	28,5	30,5	33,0	34,5	36,5	37,5	37,5
	Emergence	Eoliennes à l'arrêt	0,0	0,0	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement réglementaire	Eoliennes à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R62-Les Canards	Contribution du parc	Eoliennes à l'arrêt	8,1	15,6	21,6	25,2	26,6	27,7	29,6	29,4
	Niveau ambiant futur	Eoliennes à l'arrêt	26,0	28,5	30,5	33,0	34,5	36,5	37,5	37,5
	Emergence	Eoliennes à l'arrêt	0,0	0,0	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement réglementaire	Eoliennes à l'arrêt	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0