

5.3. RAPPORT D'EXPERTISE ACOUSTIQUE

PROJET ÉOLIEN DE PUGNY (79)

COMMUNE DE MONCOUTANT-SUR-SEVRE

JUILLET 2022



Identité du Maître d'Ouvrage :

PE de Pugny
SARL – Société de Valeco / EnBW
SIREN : 879 696 623
SIRET : 879 696 623 00013
188 rue Maurice Béjart
34184 MONTPELLIER

 PE de Pugny
VALECO

Hear me.

ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET EOLIEN DE PUGNY (79)

RA-18307-02-D - 27/09/2021



Sixense
Engineering

ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE DU PROJET EOLIEN DE PUGNY (79)

RA-18307-02-D - 27/09/2021

Synthèse

Dans le cadre du projet de parc éolien sur le territoire de la commune de Pugny dans le département des Deux-Sèvres (79), la société VALECO a confié au bureau d'ingénierie SIXENSE ENGINEERING 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 22 juin 2020 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent. Cet arrêté vient modifier, sur certains points, l'arrêté du 26 août 2011.

La méthodologie consiste à évaluer la sensibilité acoustique du projet, à partir de mesures d'état initial acoustique 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 différentes zones habitées et de relevés météorologiques par mât météo à une hauteur de 10m. Ces mesures ont été réalisées sur une période continue de 3 semaines.

L'analyse croisée des données Bruit et Vent a conduit à définir des classes homogènes selon les deux directions dominantes du site, soit Sud-Ouest [135° ;315°] et Nord-Est [315° ;135°].

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, et ce pour les 2 directions de vent dominantes du site.

Rédaction

Emmanuelle PAGNAC

Approbation

Céline BOUTIN

SIXENSE Engineering

22-24 rue Lavoisier – Bâtiment A – 1^{er} étage – 92000 NANTERRE – France
Tél. 01 55 17 20 83

www.sixense-group.com - environnement@sixense-group.com

SAS au capital de 16 714 Euros – SIRET SIEGE : 392 367 041 00200 – RCS : Nanterre Cedex - APE 7112 B

Sommaire

<u>1</u>	<i>Introduction</i>	4
<u>2</u>	<i>Etat acoustique initial</i>	8
<u>3</u>	<i>Calcul d'impact du projet</i>	15
<u>4</u>	<i>Mesures de réduction et de suivi</i>	26
<u>5</u>	<i>Prise en compte des parcs adjacents</i>	28
<u>6</u>	<i>Conclusion</i>	30
	<i>Planche 1 - Localisation du projet et des points de mesures</i>	6
	<i>Planche 3 - Echantillons de bruit résiduel</i>	12
	<i>Planche 4 - Classes homogènes retenues</i>	13
	<i>Planche 5 - Niveaux résiduels retenus</i>	13
	<i>Planche 1 - Aide à la lecture de l'analyse de sensibilité</i>	16
	<i>Planche 2 - Localisation des points de contrôle et du projet éolien</i>	18
	<i>Planche 3 - Analyses de sensibilité acoustique en période diurne (7h-22h)</i>	20
	<i>Planche 4 - Analyses de sensibilité acoustique en période nocturne (22h-7h)</i>	22
	<i>Planche 5 - Contrôle au périmètre de mesure du bruit de l'installation</i>	24
	<i>Planche 6 - Plan de fonctionnement optimisé</i>	27
	<i>Planche 7 - Implantation des parcs adjacents au projet de Pugny</i>	28
	<i>Planche 8 - Impacts cumulés</i>	29
<u>A1</u>	<i>Arrêté du 22 juin 2020 modifiant l'Arrêté du 26 août 2011</i>	31
<u>A2</u>	<i>Matériel de mesure</i>	33
<u>A3</u>	<i>Evolutions temporelles des niveaux sonores et de la vitesse du vent</i>	34
<u>A4</u>	<i>Graphes de nuages de points en dB(A)</i>	38
<u>A5</u>	<i>Données et hypothèses de calculs</i>	46
<u>A6</u>	<i>Impact acoustique optimisé</i>	48
<u>A7</u>	<i>Contributions des parcs adjacents</i>	49

SIXENSE Engineering

22-24 rue Lavoisier – Bâtiment A – 1^{er} étage – 92000 NANTERRE – France
Tél. 01 55 17 20 83

www.sixense-group.com - environnement@sixense-group.com

SAS au capital de 16 714 Euros – SIRET SIEGE : 392 367 041 00200 – RCS : Nanterre Cedex - APE 7112 B

1 INTRODUCTION

1.1. OBJET DE L'ETUDE

La société VALECO envisage l'implantation d'un parc éolien sur le territoire de la commune de Moncoutant-sur-Sèvre dans le département des Deux-Sèvres (79).

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

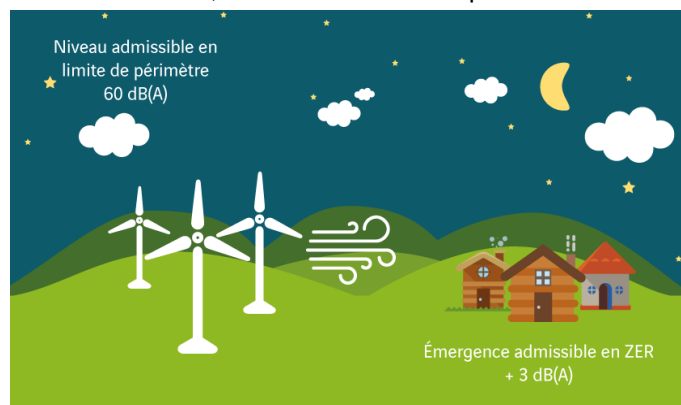
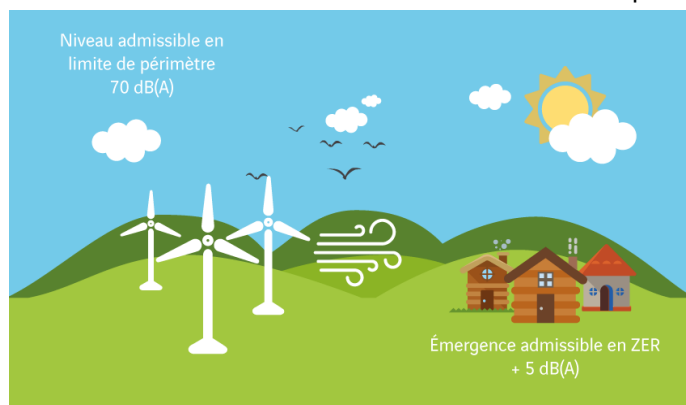
L'étude d'impact acoustique, qui a pour but d'évaluer la sensibilité acoustique du projet, se décompose en 4 phases :

- ▶ 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 22 juin 2020 modifiant 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).
- ▶ Les valeurs présentées s'entendent pour un fonctionnement continu de l'installation.
- ▶ En outre, l'arrêté précise qu'une mesure de bruit en limite de périmètre ainsi qu'un contrôle de tonalité marquée doivent être réalisés.

1.3. DESCRIPTIF DU SITE

Description	Caractéristiques	Remarques
Caractérisation de l'état initial sur le site	8 points fixes (PF) de 3 semaines.	Du 23 octobre au 12 novembre 2018.
Implantation	Sur le territoire de la commune de Moncoutant-sur-Sèvre.	Département des Deux-Sèvres (79).
Habitations	Plusieurs villages ou hameaux aux alentours.	La Barre, Le Bois, La Penaudrie, Le Château de Pugny, La Baraudière, Les Basses Loges, Courberive, Les Versennes, La Busotière.
Infrastructures	Route D19 au Nord de la zone d'étude.	Peu circulée de jour comme de nuit.
	Route D140 à l'Ouest de la zone d'étude.	
	Route D748 à l'Est de la zone d'étude.	Circulée le jour
	Routes de dessertes locales.	Peu circulées de jour comme de nuit.
Végétations & relief	Peu de végétations hautes. Relief peu prononcé.	Parcelles principalement dédiées aux activités agricoles.

Projet	Caractéristiques	Remarques
Projet éolien de Pugny	3 éoliennes NORDEX N133 Puissance nominale de 4,8MW, Hauteur de moyeu de 110m Equipées de serrations « STE ¹ »	Implantation des éoliennes et données constructeurs en annexe 5.

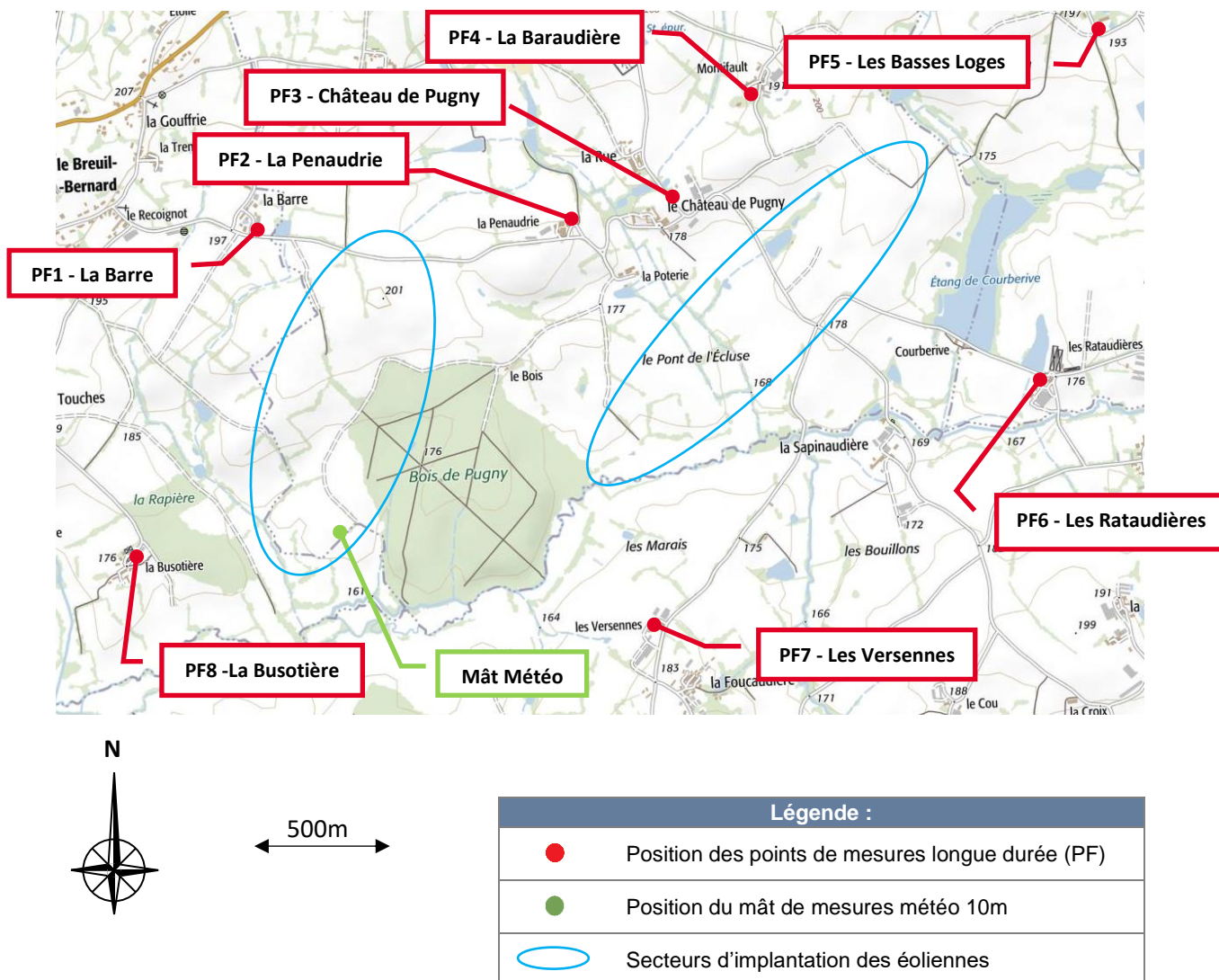
Les points de mesure acoustique sont situés au niveau des habitations les plus proches de la zone concernée par le projet, dans la mesure du possible en direction du projet. Leurs coordonnées ainsi que celles du mât météo sont indiquées dans le tableau suivant :

Ref.	Coordonnées spatiales en Lambert 93	
	X	Y
PF1 – La Barre	429 616	6 630 317
PF2 – La Penaudrie	430 727	6 630 304
PF3 – Château de Pugny	431 197	6 630 386
PF4 – La Baraudière	431 666	6 630 779
PF5 – Les Basses Loges	432 740	6 631 021
PF6 - Courberive	432 494	6 629 664
PF7 – Les Versennes	431 040	6 628 799
PF8 – La Busotière	429 132	6 629 130
Mât Météo 10m	429 900	6 629 137

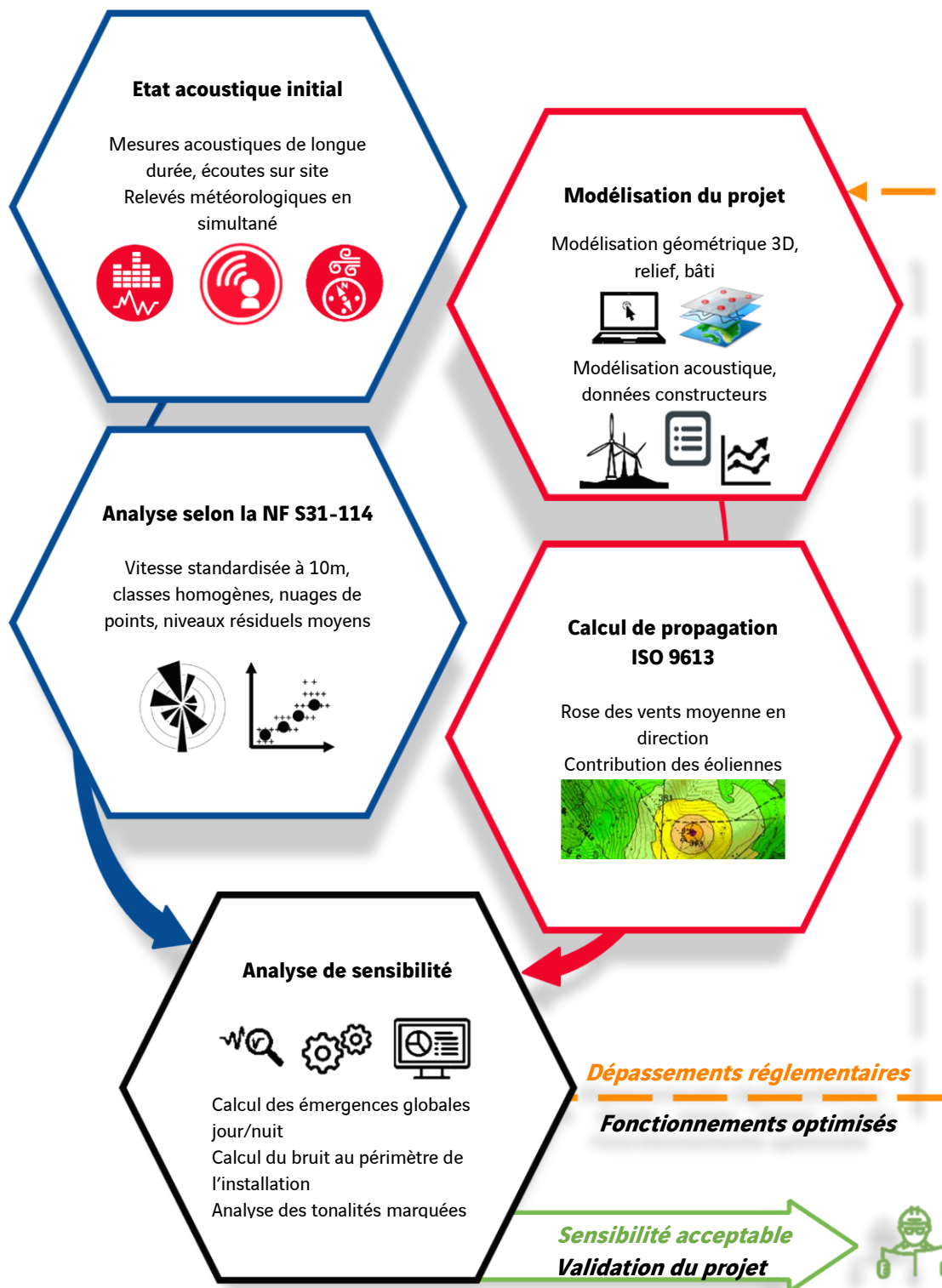
¹ « **Serrated Trailing Edge** » : technologie développée par Nordex consistant à équiper une éolienne de pales avec les bords de fuite en **dents de scie** (système de serration des pales). Le modèle d'éolienne porte alors la mention « STE ».

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

Planche 1 - Localisation du projet et des points de mesures



1.4. METHODOLOGIES UTILISEES



2 ETAT ACOUSTIQUE INITIAL

La caractérisation du niveau sonore résiduel a été réalisée **du 23 octobre au 12 novembre 2018**.

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 par SIXENSE Engineering à l'aide d'un mât et d'une station météo de 10m de hauteur, installés 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}^2 .
- ▶ 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).

Les mesures pour le projet de Pugny ont été réalisées en automne. Cette période peut être assimilée à une situation acoustiquement intermédiaire entre les saisons estivales et hivernales, notamment pour ce qui est de la densité de la flore et des activités de la faune et humaines.

En effet, des mesures en période estivale, du fait d'un feuillage plus abondant, d'une activité humaine renforcée et de la présence de faune (oiseaux, etc.), montrent généralement des niveaux résiduels plus élevés que le reste de l'année. A l'inverse, une campagne de mesures réalisée en pleine période hivernale, avec une végétation moins présente et moins d'activités humaines, peut conduire à des niveaux sonores anormalement bas.

Le choix de l'emplacement du sonomètre se porte généralement sur une habitation représentative de l'ensemble du lieu-dit, et si possible, proche de la zone d'étude ; la décision finale étant évidemment conditionnée par l'acceptation des riverains. En effet, la caractérisation sonore de certains lieux-dits ne pourra pas être réalisée par l'absence de mesures acoustiques chez les riverains. Si nécessaire, une extrapolation des niveaux sonores résiduels sera appliquée pour la réalisation de l'étude d'impact.

² 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 au moment de la pose des capteurs (De NP à +++)
PF1 La Barre	Laurent DIEUMEGARD 2 La Barre 79320 LE BREUIL BERNARD En champ libre, h = 1,5m. Eolienne la plus proche : E3 à 540m		<ul style="list-style-type: none"> - Bruit du vent dans les arbres (+++) - Bruit de la nature (oiseaux) (+++) - Activités agricoles (+++)
PF2 La Penaudrie	Thierry TEMPEREAU La Penaudrie 79320 PUGNY En champ libre, h = 1,5m. Eolienne la plus proche : E3 à 580m		<ul style="list-style-type: none"> - Bruit de la nature (oiseaux) - Travaux lointains (+++)
PF3 Château de Pigny	Marie- Claude GUILLOTEAU 1 Château de Pigny 79320 PUGNY En champ libre, h = 1,5m. Eolienne la plus proche : E5 à 820m		<ul style="list-style-type: none"> - Bruit du vent dans les arbres (++) - Bruit de la nature (oiseaux) (+++) - Activités agricoles (+++)
PF4 La Baraudière	Florentin GUILLOTEAU 4 la Baraudière 79320 PUGNY En champ libre, h = 1,5m. Eolienne la plus proche : E5 à 520m		<ul style="list-style-type: none"> - Bruit du vent dans les arbres (+++) - Bruit de la nature (oiseaux) (++) - Travaux (+++)
PF5 Les Basses Loges	Aurélié FERAMUS Les Basses Loges 79430 LA CHAPELLE ST LAURENT En champ libre, h = 1,5m. Eolienne la plus proche : E5 à 960m		<ul style="list-style-type: none"> - Trafic routier au loin (++) - Bruit de la nature (oiseaux) (+++) - Travaux lointains (++)
PF6 Les Rataudières	Jean Yves BILHEU Les Rataudières 79430 LA CHAPELLE ST LAURENT En champ libre, h = 1,5m. Eolienne la plus proche : E5 à 880m		<ul style="list-style-type: none"> - Trafic routier au loin (++) - Bruit de la nature (oiseaux) (+++) - Activités agricoles (+++)
PF7 Les Versennes	Thierry ROUSSEAU Les Versennes 79240 LARGEASSE En champ libre, h = 1,5m. Eolienne la plus proche : E4 à 680m		<ul style="list-style-type: none"> - Bruit de la nature (oiseaux) (++) - Activités agricoles (+++) - Chiens (+++)

Réf.	Localisation	Prises de vue	Degré de perception des sources de bruit au moment de la pose des capteurs (De NP à +++)
PF8 La Busotière	Romé GUIGNARD 2 la Busotière 79320 LE BREUIL BERNARD En champ libre, h = 1,5m. Eolienne la plus proche : E1 à 700m		<ul style="list-style-type: none"> - Bruit du vent dans les arbres (+++) - Bruit de la nature (oiseaux) (+++) - Activités agricoles (+++) - Passages épisodiques d'avion (+)

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 LAeq 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.

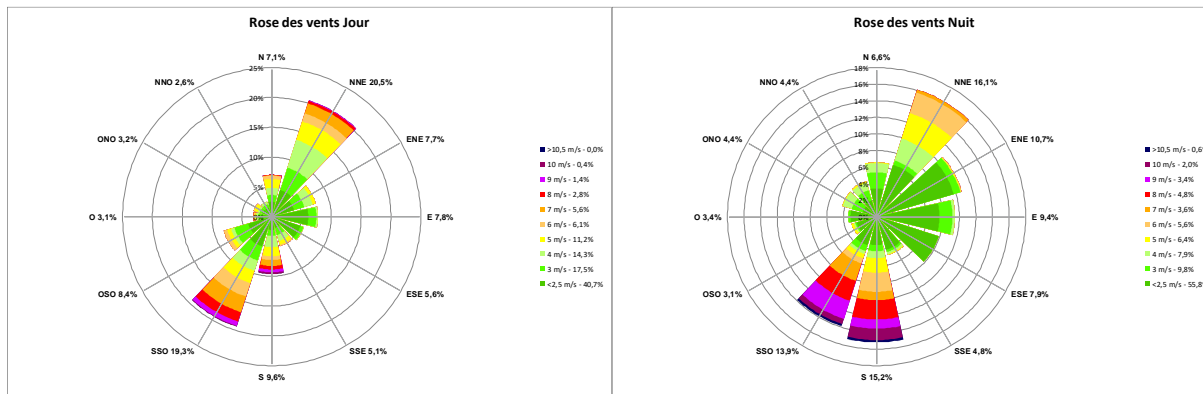
2.3. CONDITIONS METEOROLOGIQUES

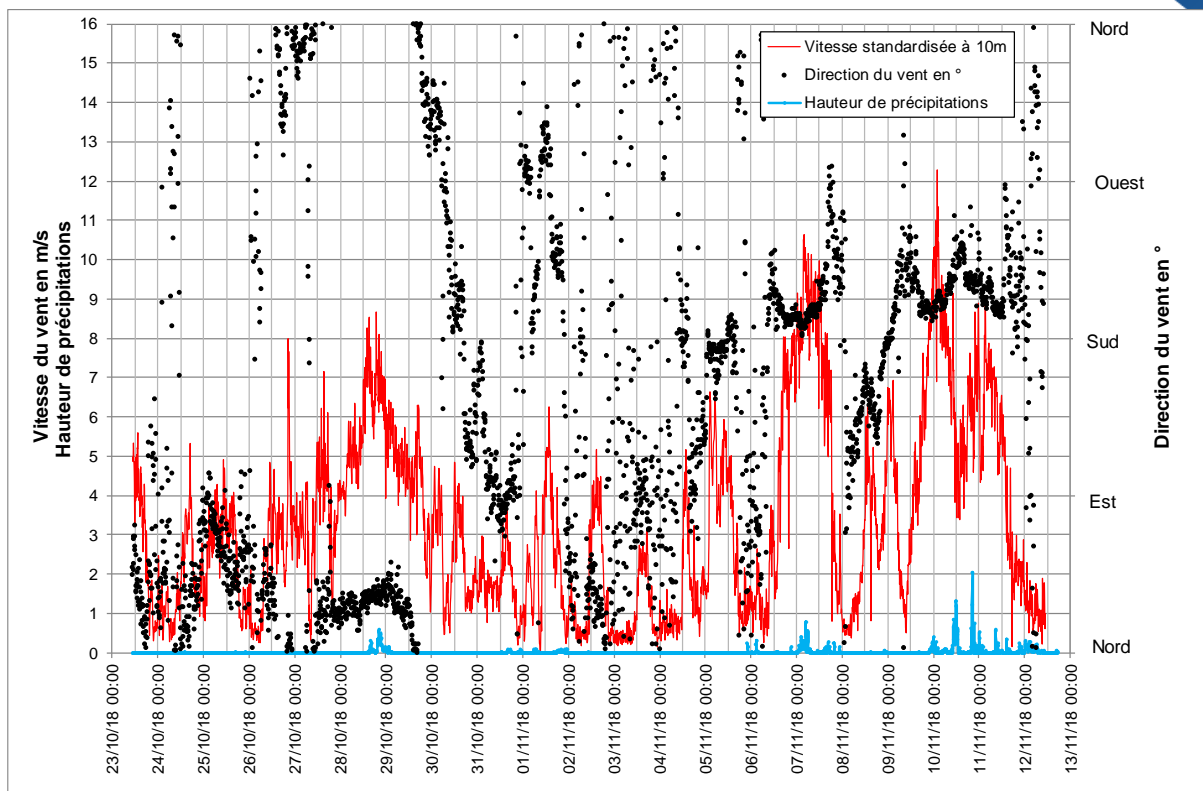
Réf.	Localisation	Prise de vue	Paramètres mesurés
Mât météo	Parcelle située au cœur du projet sur la parcelle d'un exploitant agricole. En champ libre A 10m de hauteur		<ul style="list-style-type: none"> - Vitesse et direction du vent à 10m de hauteur - Relevés pluviométriques

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

La planche en page suivante présente les roses des vents et l'évolution temporelle des données météorologiques sur la période de mesure. Les vitesses mesurées à 10m de hauteur ont été **standardisées en application des recommandations de la norme NF S31-114**, en considérant une hauteur de moyeu de 105m pour les futures éoliennes et un coefficient de cisaillement du vent de 0,3.

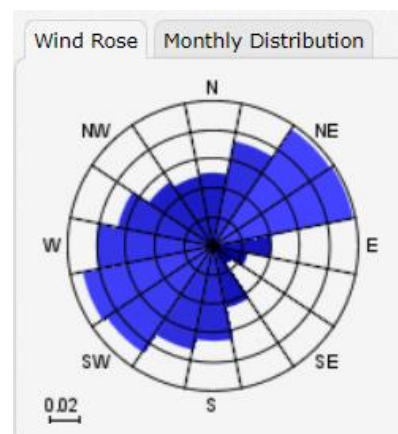
Planche 2 - Relevés météorologiques du 23 octobre au 12 novembre 2018





Commentaires :

- ▶ Les périodes de précipitations relevées par notre station météo ont été identifiées et supprimées des analyses.
- ▶ La vitesse du vent (standardisée à 10m) fluctue globalement entre 0 et 10 m/s tout au long de la campagne.
- ▶ Les directions de vent rencontrées pendant la campagne de mesure ont principalement été de Sud-Ouest et de Nord-Est, avec quelques passages pour les autres secteurs. Ces conditions sont bien représentatives des différentes conditions d'environnement et conditions habituellement rencontrées sur le site, comme le montre le graphe ci-contre avec la rose des vents long terme.



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.

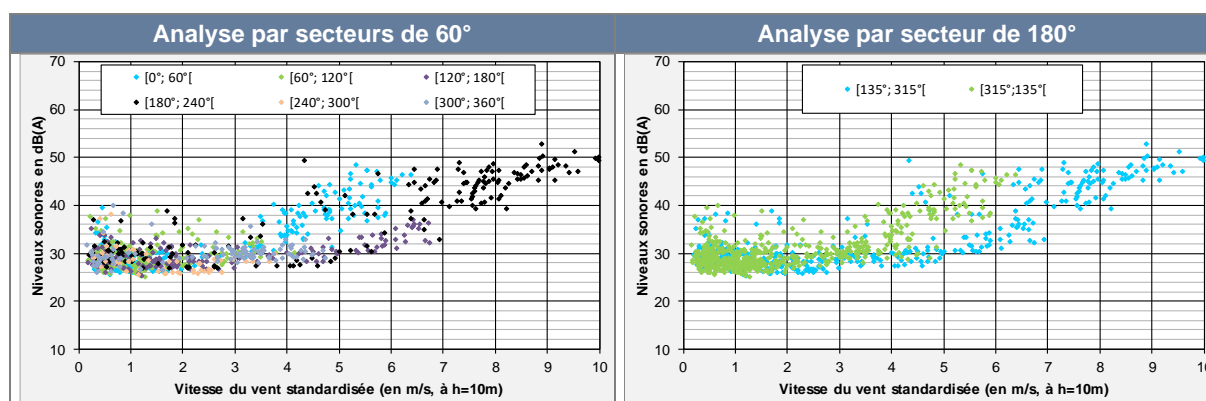
2.4.1. Classes homogènes

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 ci-après présentent l'analyse des mesures sous forme de nuages de points, en considérant d'une part un découpage des secteurs de vent par tranche de 60° , et d'autre part par tranche de 180° selon les secteurs de vent dominants du site, pour le point PF3 – Château de Pugny, en période nocturne, à titre d'exemple.

Planche 3 - Echantillons de bruit résiduel



Commentaire :

- ▶ **Pour l'ensemble des points de mesure**, comme le montrent les graphes de la planche précédente pour le point PF3 – Château de Pugny (à titre d'illustration), le découpage par secteurs de vent de 60° ne se justifie pas. Un découpage par secteur de 180° , selon les vents dominants du site définis par la rose des vents annuelle, est retenu pour une meilleure caractérisation sonore.

Planche 4 - Classes homogènes retenues

Classes homogènes diurnes	Classes homogènes nocturnes
Période Jour 7h-22h Secteur de vent Sud-Ouest [135° ;315°]	Période Nuit 22h-7h Secteur de vent Sud-Ouest [135° ; 315°]
Période Jour 7h-22h Secteur de vent Nord-Est [315° ;135°]	Période Nuit 22h-7h Secteur de vent Nord-Est [315° ; 135°]

2.4.2. 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 sonores³ par vitesse de vent. Ils sont fournis en annexe 4.

Les tableaux de la planche 5 présentent les niveaux sonores résiduels retenus pour chaque vitesse de vent, et chaque classe homogène.

Commentaires :

- ▶ Les niveaux sonores mesurés en période diurne (7h-22h) sont logiquement plus élevés qu'en période nocturne (22h-7h).
- ▶ **En période diurne**, les niveaux sonores sont compris entre 29,5 et 52 dB(A) selon les points de mesure. Les plus faibles ambiances sonores diurnes sont constatées aux points PF1 – La Barre, PF7 – Les Versennes et PF8 – La Busotière.
- ▶ **En période nocturne**, les niveaux sonores sont compris entre 21,5 et 52 dB(A). Les ambiances sonores nocturnes sont relativement similaires pour l'ensemble des points de mesure, mais avec une réelle distinction selon la direction considérée pour les moyennes vitesses de vent.
- ▶ Quelles que soient la période et la direction retenues ainsi que pour l'ensemble des points de mesure, les niveaux sonores résiduels pour les hautes vitesses de vent peuvent atteindre des valeurs élevées de l'ordre de 50 dB(A) ; l'origine de cet environnement sonore notable pourrait être dû au bruit du vent lui-même et/ou de son effet dans les arbres/feuilles du Bois de Pigny situé sur la zone d'étude.

Planche 5 - Niveaux résiduels retenus

Vitesse du vent standardisée à 10m (m/s)	Période diurne 7h-22h – Secteur Sud-Ouest [135° ; 315°] Niveaux sonores en dB(A)							
	PF1 La Barre	PF2 La Penaudrie	PF3 Château de Pigny	PF4 La Baraudière	PF5 Les Basses Loges	PF6 Courberive	PF7 Les Versennes	PF8 La Busotière
3	31,5	31,5	36,0	36,0	33,0	32,5	34,0	29,5
4	33,0	32,5	37,0	37,5	34,0	34,5	34,5	31,5
5	35,5	35,5	38,5	39,5	37,5	36,5	36,5	33,5
6	40,0	39,5	42,5	43,0	42,0	41,0	40,0	39,0
7	42,5	41,5	44,0	45,5	45,5	43,0	40,5	41,0
8	45,5	44,0	45,5	48,0	48,5	44,5	43,0	45,0
9	49,0	45,5	48,0	49,0	49,5	46,5	45,0	46,5
10	50,0	47,0	50,0	50,0	51,0	48,0	46,0	48,0
> 10	51,0	49,0	51,0	51,0	52,0	49,0	47,0	50,0

³ Par périodes élémentaires de 10 minutes en niveaux L₅₀.

Vitesse du vent standardisée à 10m (m/s)	Période diurne 7h-22h – Secteur Nord-Est [315° ; 135°] Niveaux sonores en dB(A)							
	PF1 La Barre	PF2 La Penaudrie	PF3 Château de Pigny	PF4 La Baraudière	PF5 Les Basses Loges	PF6 Courberive	PF7 Les Versennes	PF8 La Busotière
3	31,0	35,5	36,0	33,5	35,0	32,5	30,0	30,5
4	32,5	36,0	37,0	37,5	36,5	34,5	31,5	31,0
5	33,5	38,0	38,5	39,5	37,5	37,0	33,5	33,0
6	39,0	41,0	43,0	43,5	40,5	40,5	38,5	38,5
7	45,0	45,0	48,0	48,0	46,0	47,5	43,0	42,5
8	47,0	47,0	50,0	50,0	49,0	50,0	45,0	46,0
9	49,0	48,0	51,0	51,0	50,0	51,0	46,0	48,0
10	50,0	49,0	52,0	52,0	51,0	52,0	47,0	49,0
> 10	51,0	50,0	52,0	52,0	52,0	52,0	48,0	50,0

Vitesse du vent standardisée à 10m (m/s)	Période nocturne 22h-7h – Secteur Sud-Ouest [135° ; 315°] Niveaux sonores en dB(A)							
	PF1 La Barre	PF2 La Penaudrie	PF3 Château de Pigny	PF4 La Baraudière	PF5 Les Basses Loges	PF6 Courberive	PF7 Les Versennes	PF8 La Busotière
3	23,0	26,5	28,5	29,5	27,5	26,5	25,0	22,5
4	25,5	28,0	29,5	31,5	29,5	28,5	26,0	26,5
5	33,5	28,0	30,5	34,5	31,5	29,0	27,5	32,5
6	37,5	33,0	33,5	36,5	36,0	31,5	28,5	35,0
7	43,0	40,0	40,0	43,0	42,0	39,0	35,0	42,5
8	45,5	44,0	45,0	47,0	48,0	45,0	42,5	45,0
9	49,0	46,5	48,0	49,5	50,0	46,5	44,5	47,5
10	50,0	47,0	50,0	50,0	51,0	48,0	46,0	48,0
> 10	51,0	48,0	51,0	51,0	52,0	49,0	47,0	49,0

Vitesse du vent standardisée à 10m (m/s)	Période nocturne 22h-7h – Secteur Nord-Est [315° ; 135°] Niveaux sonores en dB(A)							
	PF1 La Barre	PF2 La Penaudrie	PF3 Château de Pigny	PF4 La Baraudière	PF5 Les Basses Loges	PF6 Courberive	PF7 Les Versennes	PF8 La Busotière
3	21,5	25,5	30,0	29,5	27,5	28,5	24,0	23,5
4	25,5	32,5	33,5	35,0	34,0	32,5	28,0	29,5
5	35,5	37,0	39,5	41,5	39,5	38,5	33,5	33,5
6	42,0	43,5	45,5	47,0	45,0	45,0	40,0	41,0
7	45,0	45,0	48,0	49,0	47,0	47,0	43,0	44,0
8	47,0	46,0	50,0	50,0	49,0	49,0	45,0	46,0
9	48,0	47,0	51,0	51,0	50,0	50,0	46,0	47,0
10	49,0	48,0	52,0	52,0	51,0	51,0	47,0	48,0
> 10	50,0	49,0	52,0	52,0	52,0	52,0	48,0	49,0

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 2018MR1). 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).
- ▶ Utilisation de la rose des vents du site en direction (conditions de propagations favorables ou homogènes).

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 dépassements réglementaires résultants.

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

Planche 1 - 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 5,0 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 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 N133/4800 TS110 STE** avec un moyeu à **h=110,0m, le rayon R vaut 211,8m.**

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 marquée⁴ 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.

3.2. DEFINITION DES ZONES DE CONTROLE

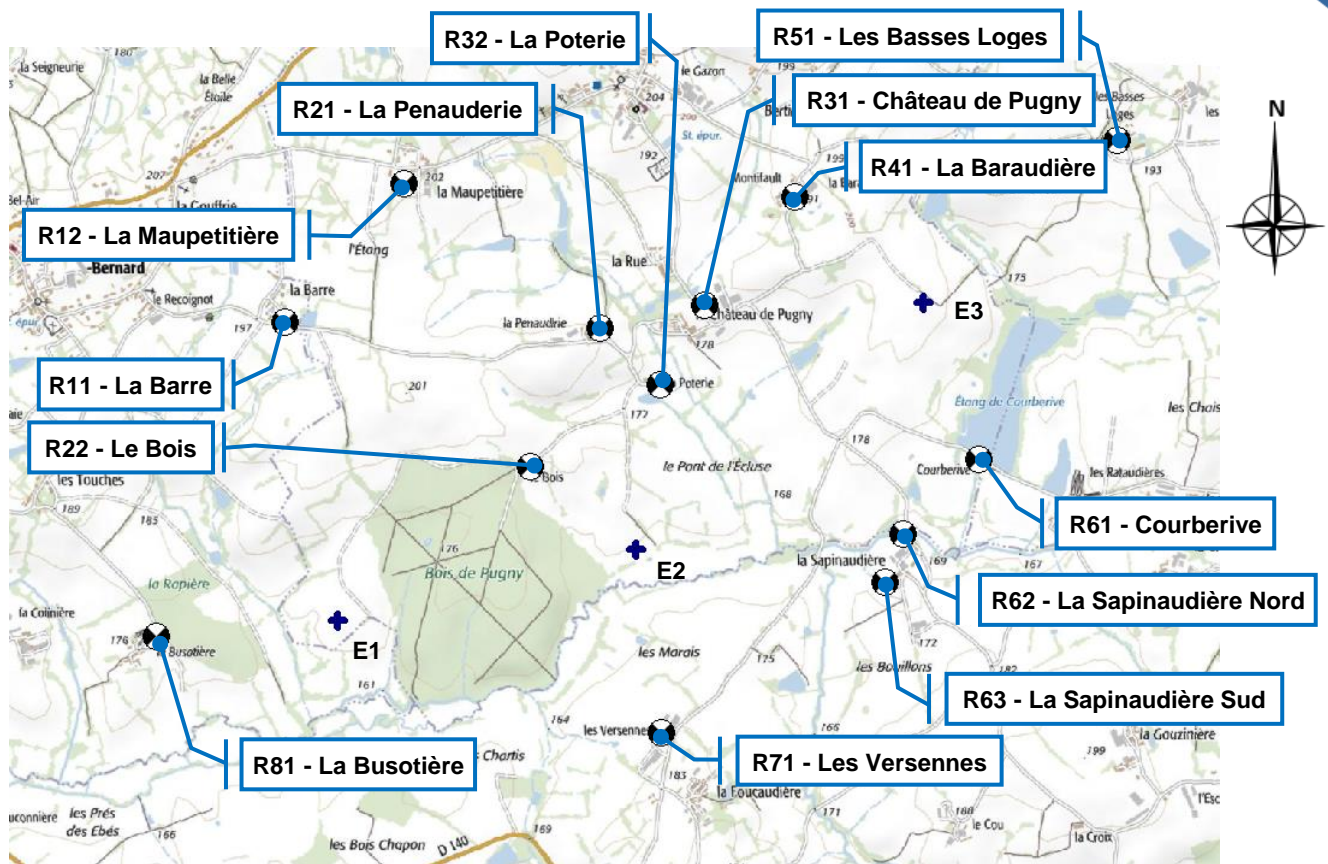
13 points de calculs de l'émergence sont retenus pour évaluer la sensibilité acoustique du projet. Ils sont associés à un niveau résiduel mesuré et jugé représentatif. Le choix des niveaux résiduels associés est fait notamment par rapport aux caractéristiques de la zone (exposition au vent, proximité 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	
R11 - La Barre	429 631	6 630 324	PF1 – La Barre
R12 - La Maupetitière	430 075	6 630 838	
R21 - La Penauderie	430 808	6 630 300	PF2 – La Penauderie
R22 - Le Bois	430 538	6 629 767	
R31 - Château de Pugny	431 196	6 630 385	PF3 – Château de Pugny
R32 - La Poterie	431 032	6 630 089	
R41 - La Baraudière	431 532	6 630 789	PF4 – La Baraudière
R51 - Les Basses Loges	432 738	6 631 000	PF5 – Les Basses Loges
R61 - Courberive	432 221	6 629 810	PF6 – Les Rataudières
R62 - La Sapinaudière Nord	431 936	6 629 532	
R63 - La Sapinaudière Sud	431 870	6 629 352	
R71 - Les Versennes	431 035	6 628 792	PF7 – Les Versennes
R81 - La Busotière	429 148	6 629 151	PF8 – La Busotière

⁴ 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 2 - Localisation des points de contrôle et du projet éolien



Légende :

● Points de contrôle d'urgence

+Ex Position et référence des éoliennes

3.3. SENSIBILITE ACOUSTIQUE DU PROJET

3.3.1. Emergences globales à l'extérieur

Les éoliennes envisagées sont de type **NORDEX N133/4800 TS110 STE, moyeu à 110m, éoliennes équipées de serrations (STE – peignes acoustiques).**

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

Les résultats de l'implantation étudiée sont donnés dans les pages suivantes par période réglementaire.

Commentaires :

Sur la base des niveaux résiduels mesurés et analysés selon les dispositions de la norme NF S31-114, de l'implantation de 3 éoliennes de type NORDEX N133/4800 TS110 STE et des données acoustiques retenues :

- ▶ En période diurne, l'impact sonore du parc éolien de Pugny 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 Pugny sera faible pour les hautes vitesses de vent à modéré pour les faibles et moyennes vitesses de vent : des risques de dépassements réglementaires sont mis en évidence aux ZER les plus proches du projet, notamment aux moyennes vitesses et avec une prépondérance pour des vents de direction Sud-Ouest.

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 3 - Analyses de sensibilité acoustique en période diurne (7h-22h)

Secteur Nord-Est [315°-135°]

Analyse de sensibilité Période diurne (7h-22h) en dB(A) 3 éoliennes N133 4,8MW HH110 STE Nord-Est [315° ; 135°]		Vitesse du vent standardisée à 10m								
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (La Barre)		31,0	32,5	33,5	39,0	45,0	47,0	49,0	50,0	51,0
R11 - La Barre	Contribution du parc	18,4	20,4	26,0	29,7	29,9	29,9	29,9	29,9	29,9
	Niveau ambiant futur	31,0	33,0	34,0	39,5	45,0	47,0	49,0	50,0	51,0
	Émergence	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R12 - La Maupetitière	Contribution du parc	16,6	18,6	24,2	27,9	28,1	28,1	28,1	28,1	28,1
	Niveau ambiant futur	31,0	32,5	34,0	39,5	45,0	47,0	49,0	50,0	51,0
	Émergence	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF2 (La Penaudrie)		35,5	36,0	38,0	41,0	45,0	47,0	48,0	49,0	50,0
R21 - La Penaudrie	Contribution du parc	22,6	24,6	30,2	33,9	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1
	Niveau ambiant futur	35,5	36,5	38,5	42,0	45,5	47,0	48,0	49,0	50,0
	Émergence	0,0	0,5	0,5	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R22 - Le Bois	Contribution du parc	26,2	28,2	33,8	37,5	37,7	37,7	37,7	37,7	37,7
	Niveau ambiant futur	36,0	36,5	39,5	42,5	45,5	47,5	48,5	49,5	50,0
	Émergence	0,5	0,5	1,5	1,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (Château de Pugny)		36,0	37,0	38,5	43,0	48,0	50,0	51,0	52,0	52,0
R31 - Château de Pugny	Contribution du parc	23,4	25,4	31,0	34,7	34,9	34,9	34,9	34,9	34,9
	Niveau ambiant futur	36,0	37,5	39,0	43,5	48,0	50,0	51,0	52,0	52,0
	Émergence	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R32 - La Poterie	Contribution du parc	25,8	27,8	33,4	37,1	37,3	37,3	37,3	37,3	37,3
	Niveau ambiant futur	36,5	37,5	39,5	44,0	48,5	50,0	51,0	52,0	52,0
	Émergence	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF4 (La Baraudière)		33,5	37,5	39,5	43,5	48,0	50,0	51,0	52,0	52,0
R41 - La Baraudière	Contribution du parc	25,0	27,0	32,6	36,3	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5
	Niveau ambiant futur	34,0	38,0	40,5	44,5	48,5	50,0	51,0	52,0	52,0
	Émergence	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF5 (Les Basses Loges)		35,0	36,5	37,5	40,5	46,0	49,0	50,0	51,0	52,0
R51 - Les Basses Loges	Contribution du parc	20,7	22,7	28,3	32,0	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2
	Niveau ambiant futur	35,0	36,5	38,0	41,0	46,0	49,0	50,0	51,0	52,0
	Émergence	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF6 (Courberive)		32,5	34,5	37,0	40,5	47,5	50,0	51,0	52,0	52,0
R61 - Courberive	Contribution du parc	27,8	29,8	35,4	39,1	39,3	39,3	39,3	39,3	39,3
	Niveau ambiant futur	34,0	36,0	39,5	43,0	48,0	50,5	51,5	52,0	52,0
	Émergence	1,5	1,5	2,5	2,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R62 - La Sapinaudière Nord	Contribution du parc	23,5	25,5	31,1	34,8	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0
	Niveau ambiant futur	33,0	35,0	38,0	41,5	47,5	50,0	51,0	52,0	52,0
	Émergence	0,5	0,5	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R63 - La Sapinaudière Sud	Contribution du parc	21,7	23,7	29,3	33,0	33,2	33,2	33,2	33,2	33,2
	Niveau ambiant futur	33,0	35,0	37,5	41,0	47,5	50,0	51,0	52,0	52,0
	Émergence	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF7 (Les Versennes)		30,0	31,5	33,5	38,5	43,0	45,0	46,0	47,0	48,0
R71 - Les Versennes	Contribution du parc	25,5	27,5	33,1	36,8	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0
	Niveau ambiant futur	31,5	33,0	36,5	40,5	44,0	45,5	46,5	47,5	48,5
	Émergence	1,5	1,5	3,0	2,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF8 (La Busotière)		30,5	31,0	33,0	38,5	42,5	46,0	48,0	49,0	50,0
R81 - La Busotière	Contribution du parc	22,6	24,6	30,2	33,9	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1
	Niveau ambiant futur	31,0	32,0	35,0	40,0	43,0	46,5	48,0	49,0	50,0
	Émergence	0,5	1,0	2,0	1,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Secteur Sud-Ouest [135°-315°]

Analyse de sensibilité Période diurne (7h-22h) en dB(A) 3 éoliennes N133 4,8MW HH110 STE Sud-Ouest [135° ; 315°]		Vitesse du vent standardisée à 10m								
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (La Barre)		31,5	33,0	35,5	40,0	42,5	45,5	49,0	50,0	51,0
R11 - La Barre	Contribution du parc	18,7	20,7	26,3	30,0	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2
	Niveau ambiant futur	31,5	33,0	36,0	40,5	42,5	45,5	49,0	50,0	51,0
	Emergence	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R12 - La Maupetitière	Contribution du parc	17,4	19,4	25,0	28,7	28,9	28,9	28,9	28,9	28,9
	Niveau ambiant futur	31,5	33,0	36,0	40,5	42,5	45,5	49,0	50,0	51,0
	Emergence	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF2 (La Penaudrie)		31,5	32,5	35,5	39,5	41,5	44,0	45,5	47,0	49,0
R21 - La Penaudrie	Contribution du parc	22,8	24,8	30,4	34,1	34,3	34,3	34,3	34,3	34,3
	Niveau ambiant futur	32,0	33,0	36,5	40,5	42,5	44,5	46,0	47,0	49,0
	Emergence	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R22 - Le Bois	Contribution du parc	26,1	28,1	33,7	37,4	37,6	37,6	37,6	37,6	37,6
	Niveau ambiant futur	32,5	34,0	37,5	41,5	43,0	45,0	46,0	47,5	49,5
	Emergence	1,0	1,5	2,0	2,0	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (Château de Pugny)		36,0	37,0	38,5	42,5	44,0	45,5	48,0	50,0	51,0
R31 - Château de Pugny	Contribution du parc	23,4	25,4	31,0	34,7	34,9	34,9	34,9	34,9	34,9
	Niveau ambiant futur	36,0	37,5	39,0	43,0	44,5	46,0	48,0	50,0	51,0
	Emergence	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R32 - La Poterie	Contribution du parc	26,1	28,1	33,7	37,4	37,6	37,6	37,6	37,6	37,6
	Niveau ambiant futur	36,5	37,5	39,5	43,5	45,0	46,0	48,5	50,0	51,0
	Emergence	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF4 (La Baraudière)		36,0	37,5	39,5	43,0	45,5	48,0	49,0	50,0	51,0
R41 - La Baraudière	Contribution du parc	25,1	27,1	32,7	36,4	36,6	36,6	36,6	36,6	36,6
	Niveau ambiant futur	36,5	38,0	40,5	44,0	46,0	48,5	49,0	50,0	51,0
	Emergence	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF5 (Les Basses Loges)		33,0	34,0	37,5	42,0	45,5	48,5	49,5	51,0	52,0
R51 - Les Basses Loges	Contribution du parc	21,9	23,9	29,5	33,2	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4
	Niveau ambiant futur	33,5	34,5	38,0	42,5	46,0	48,5	49,5	51,0	52,0
	Emergence	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF6 (Courberive)		32,5	34,5	36,5	41,0	43,0	44,5	46,5	48,0	49,0
R61 - Courberive	Contribution du parc	27,6	29,6	35,2	38,9	39,1	39,1	39,1	39,1	39,1
	Niveau ambiant futur	33,5	35,5	39,0	43,0	44,5	45,5	47,0	48,5	49,5
	Emergence	1,0	1,0	2,5	2,0	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R62 - La Sapinaudière Nord	Contribution du parc	23,3	25,3	30,9	34,6	34,8	34,8	34,8	34,8	34,8
	Niveau ambiant futur	33,0	35,0	37,5	42,0	43,5	45,0	47,0	48,0	49,0
	Emergence	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R63 - La Sapinaudière Sud	Contribution du parc	22,1	24,1	29,7	33,4	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6
	Niveau ambiant futur	33,0	35,0	37,5	41,5	43,5	45,0	46,5	48,0	49,0
	Emergence	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF7 (Les Versennes)		34,0	34,5	36,5	40,0	40,5	43,0	45,0	46,0	47,0
R71 - Les Versennes	Contribution du parc	25,2	27,2	32,8	36,5	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7
	Niveau ambiant futur	34,5	35,0	38,0	41,5	42,0	44,0	45,5	46,5	47,5
	Emergence	0,5	0,5	1,5	1,5	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF8 (La Busotière)		29,5	31,5	33,5	39,0	41,0	45,0	46,5	48,0	50,0
R81 - La Busotière	Contribution du parc	22,1	24,1	29,7	33,4	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6
	Niveau ambiant futur	30,0	32,0	35,0	40,0	41,5	45,5	46,5	48,0	50,0
	Emergence	0,5	0,5	1,5	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Planche 4 - Analyses de sensibilité acoustique en période nocturne (22h-7h)

Secteur Nord-Est [315°-135°]

Analyse de sensibilité Période nocturne (22h-7h) en dB(A) 3 éoliennes N133 4,8MW HH110 STE Nord-Est [315° ; 135°]		Vitesse du vent standardisée à 10m								
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (La Barre)		21,5	25,5	35,5	42,0	45,0	47,0	48,0	49,0	50,0
R11 - La Barre	Contribution du parc	18,4	20,4	26,0	29,7	29,9	29,9	29,9	29,9	29,9
	Niveau ambiant futur	23,0	26,5	36,0	42,0	45,0	47,0	48,0	49,0	50,0
	Emergence	1,5	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R12 - La Maupetitière	Contribution du parc	16,6	18,6	24,2	27,9	28,1	28,1	28,1	28,1	28,1
	Niveau ambiant futur	22,5	26,5	36,0	42,0	45,0	47,0	48,0	49,0	50,0
	Emergence	1,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF2 (La Penaudrie)		25,5	32,5	37,0	43,5	45,0	46,0	47,0	48,0	49,0
R21 - La Penaudrie	Contribution du parc	22,6	24,6	30,2	33,9	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1
	Niveau ambiant futur	27,5	33,0	38,0	44,0	45,5	46,5	47,0	48,0	49,0
	Emergence	2,0	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R22 - Le Bois	Contribution du parc	26,2	28,2	33,8	37,5	37,7	37,7	37,7	37,7	37,7
	Niveau ambiant futur	29,0	34,0	38,5	44,5	45,5	46,5	47,5	48,5	49,5
	Emergence	3,5	1,5	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (Château de Pugny)		30,0	33,5	39,5	45,5	48,0	50,0	51,0	52,0	52,0
R31 - Château de Pugny	Contribution du parc	23,4	25,4	31,0	34,7	34,9	34,9	34,9	34,9	34,9
	Niveau ambiant futur	31,0	34,0	40,0	46,0	48,0	50,0	51,0	52,0	52,0
	Emergence	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R32 - La Poterie	Contribution du parc	25,8	27,8	33,4	37,1	37,3	37,3	37,3	37,3	37,3
	Niveau ambiant futur	31,5	34,5	40,5	46,0	48,5	50,0	51,0	52,0	52,0
	Emergence	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF4 (La Baraudière)		29,5	35,0	41,5	47,0	49,0	50,0	51,0	52,0	52,0
R41 - La Baraudière	Contribution du parc	25,0	27,0	32,6	36,3	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5
	Niveau ambiant futur	31,0	35,5	42,0	47,5	49,0	50,0	51,0	52,0	52,0
	Emergence	1,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF5 (Les Basses Loges)		27,5	34,0	39,5	45,0	47,0	49,0	50,0	51,0	52,0
R51 - Les Basses Loges	Contribution du parc	20,7	22,7	28,3	32,0	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2
	Niveau ambiant futur	28,5	34,5	40,0	45,0	47,0	49,0	50,0	51,0	52,0
	Emergence	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF6 (Courberive)		28,5	32,5	38,5	45,0	47,0	49,0	50,0	51,0	52,0
R61 - Courberive	Contribution du parc	27,8	29,8	35,4	39,1	39,3	39,3	39,3	39,3	39,3
	Niveau ambiant futur	31,0	34,5	40,0	46,0	47,5	49,5	50,5	51,5	52,0
	Emergence	2,5	2,0	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R62 - La Sapinaudière Nord	Contribution du parc	23,5	25,5	31,1	34,8	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0
	Niveau ambiant futur	29,5	33,5	39,0	45,5	47,5	49,0	50,0	51,0	52,0
	Emergence	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R63 - La Sapinaudière Sud	Contribution du parc	21,7	23,7	29,3	33,0	33,2	33,2	33,2	33,2	33,2
	Niveau ambiant futur	29,5	33,0	39,0	45,5	47,0	49,0	50,0	51,0	52,0
	Emergence	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF7 (Les Versennes)		24,0	28,0	33,5	40,0	43,0	45,0	46,0	47,0	48,0
R71 - Les Versennes	Contribution du parc	25,5	27,5	33,1	36,8	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0
	Niveau ambiant futur	28,0	31,0	36,5	41,5	44,0	45,5	46,5	47,5	48,5
	Emergence	4,0	3,0	3,0	1,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF8 (La Busotière)		23,5	29,5	33,5	41,0	44,0	46,0	47,0	48,0	49,0
R81 - La Busotière	Contribution du parc	22,6	24,6	30,2	33,9	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1
	Niveau ambiant futur	26,0	30,5	35,0	42,0	44,5	46,5	47,0	48,0	49,0
	Emergence	2,5	1,0	1,5	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Secteur Sud-Ouest [135°-315°]

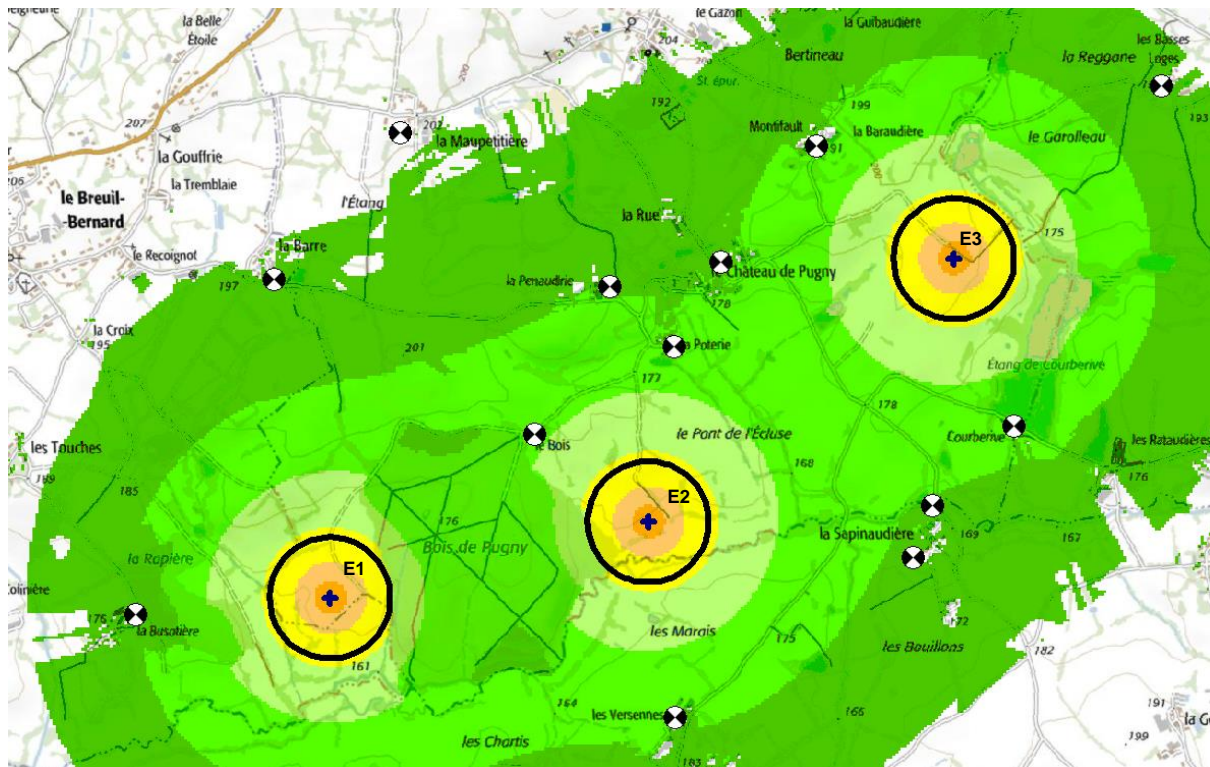
Analyse de sensibilité Période nocturne (22h-7h) en dB(A) 3 éoliennes N133 4,8MW HH110 STE Sud-Ouest [135° ; 315°]		Vitesse du vent standardisée à 10m								
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (La Barre)		23,0	25,5	33,5	37,5	43,0	45,5	49,0	50,0	51,0
R11 - La Barre	Contribution du parc	18,7	20,7	26,3	30,0	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2
	Niveau ambiant futur	24,5	26,5	34,5	38,0	43,0	45,5	49,0	50,0	51,0
	Emergence	1,5	1,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R12 - La Maupetitière	Contribution du parc	17,4	19,4	25,0	28,7	28,9	28,9	28,9	28,9	28,9
	Niveau ambiant futur	24,0	26,5	34,0	38,0	43,0	45,5	49,0	50,0	51,0
	Emergence	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF2 (La Penaudrie)		26,5	28,0	28,0	33,0	40,0	44,0	46,5	47,0	48,0
R21 - La Penaudrie	Contribution du parc	22,8	24,8	30,4	34,1	34,3	34,3	34,3	34,3	34,3
	Niveau ambiant futur	28,0	29,5	32,5	36,5	41,0	44,5	47,0	47,0	48,0
	Emergence	1,5	1,5	4,5	3,5	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R22 - Le Bois	Contribution du parc	26,1	28,1	33,7	37,4	37,6	37,6	37,6	37,6	37,6
	Niveau ambiant futur	29,5	31,0	34,5	38,5	42,0	45,0	47,0	47,5	48,5
	Emergence	3,0	3,0	6,5	5,5	2,0	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (Château de Pigny)		28,5	29,5	30,5	33,5	40,0	45,0	48,0	50,0	51,0
R31 - Château de Pigny	Contribution du parc	23,4	25,4	31,0	34,7	34,9	34,9	34,9	34,9	34,9
	Niveau ambiant futur	29,5	31,0	34,0	37,0	41,0	45,5	48,0	50,0	51,0
	Emergence	1,0	1,5	3,5	3,5	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R32 - La Poterie	Contribution du parc	26,1	28,1	33,7	37,4	37,6	37,6	37,6	37,6	37,6
	Niveau ambiant futur	30,5	32,0	35,5	39,0	42,0	45,5	48,5	50,0	51,0
	Emergence	2,0	2,5	5,0	5,5	2,0	0,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,5	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF4 (La Baraudière)		29,5	31,5	34,5	36,5	43,0	47,0	49,5	50,0	51,0
R41 - La Baraudière	Contribution du parc	25,1	27,1	32,7	36,4	36,6	36,6	36,6	36,6	36,6
	Niveau ambiant futur	31,0	33,0	36,5	39,5	44,0	47,5	49,5	50,0	51,0
	Emergence	1,5	1,5	2,0	3,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF5 (Les Basses Loges)		27,5	29,5	31,5	36,0	42,0	48,0	50,0	51,0	52,0
R51 - Les Basses Loges	Contribution du parc	21,9	23,9	29,5	33,2	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4
	Niveau ambiant futur	28,5	30,5	33,5	38,0	42,5	48,0	50,0	51,0	52,0
	Emergence	1,0	1,0	2,0	2,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF6 (Courberive)		26,5	28,5	29,0	31,5	39,0	45,0	46,5	48,0	49,0
R61 - Courberive	Contribution du parc	27,6	29,6	35,2	38,9	39,1	39,1	39,1	39,1	39,1
	Niveau ambiant futur	30,0	32,0	36,0	39,5	42,0	46,0	47,0	48,5	49,5
	Emergence	3,5	3,5	7,0	8,0	3,0	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	1,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R62 - La Sapinaudière Nord	Contribution du parc	23,3	25,3	30,9	34,6	34,8	34,8	34,8	34,8	34,8
	Niveau ambiant futur	28,0	30,0	33,0	36,5	40,5	45,5	47,0	48,0	49,0
	Emergence	1,5	1,5	4,0	5,0	1,5	0,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R63 - La Sapinaudière Sud	Contribution du parc	22,1	24,1	29,7	33,4	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6
	Niveau ambiant futur	28,0	30,0	32,5	35,5	40,0	45,5	46,5	48,0	49,0
	Emergence	1,5	1,5	3,5	4,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF7 (Les Versennes)		25,0	26,0	27,5	28,5	35,0	42,5	44,5	46,0	47,0
R71 - Les Versennes	Contribution du parc	25,2	27,2	32,8	36,5	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7
	Niveau ambiant futur	28,0	29,5	34,0	37,0	39,0	43,5	45,0	46,5	47,5
	Emergence	3,0	3,5	6,5	8,5	4,0	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	2,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF8 (La Busotière)		22,5	26,5	32,5	35,0	42,5	45,0	47,5	48,0	49,0
R81 - La Busotière	Contribution du parc	22,1	24,1	29,7	33,4	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6
	Niveau ambiant futur	25,5	28,5	34,5	37,5	43,0	45,5	47,5	48,0	49,0
	Emergence	3,0	2,0	2,0	2,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	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 5 - Contrôle au périmètre de mesure du bruit de l'installation

Calcul à h = 1,5 m – 3x NORDEX N133/4800 TS110 STE – Lw = 101,5dB(A) à Vs = 8 m/s.



Légende :	
	Périmètre de l'installation
	Position des éoliennes

Seuil Jour →	> 80 dB(A)
	75..80 dB(A)
	70..75 dB(A)
	65..70 dB(A)
Seuil Nuit →	60..65 dB(A)
	55..60 dB(A)
	50..55 dB(A)
	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

Les spectres d'émission sonore du modèle d'éolienne N133 4,8MW STE ont été vérifiés par Sixense Engineering.

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), ces éoliennes ne présentent 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).

4 MESURES DE REDUCTION ET DE SUIVI

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 :

- ▶ **Choix du meilleur compromis technico-économique** du nombre et du type d'éolienne (impact acoustique moindre tout en garantissant la rentabilité du projet).
- ▶ **Modèle 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.

i

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 DE SUIVI 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 Pugny à sa mise en service, en période nuit pour le secteur de vent Sud-Ouest.

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. L'ambiance sonore autour de la zone d'étude peut être amenée à évoluer, tout comme les performances acoustiques des éoliennes du gabarit considéré pour le projet. Pour ces raisons, les éventuels plans de bridage définitifs à mettre en place seront validés et potentiellement adaptés sur la base des résultats de la réception environnementale post-implantation.

Les plans de fonctionnement optimisés sont définis pour la période nocturne (22h-7h), pour les vents 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

Planche 6 - Plan de fonctionnement optimisé

Par vent de Sud-Ouest [135°; 315°]

Optimisation en Période nocturne (22h-7h) - 3 éoliennes N133 4,8MW HH110 STE - Sud-Ouest [135° ; 315°]									
Vitesse du vent standardisée à 10m	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
1 - N133 4,8MW HH110 STE									
3 - N133 4,8MW HH110 STE			Mode 7	Mode 8	Mode 7				
4 - N133 4,8MW HH110 STE			Mode 8	Mode 11					

Commentaires :

- ▶ Il est présenté dans le tableau précédent le plan de bridage correspondant aux périodes où des dépassements réglementaires ont été identifiés. Pour les autres périodes, les éoliennes fonctionnent en mode Standard (Full Power).
- ▶ Le tableau de sensibilité, tenant compte de ce plan d'optimisation de fonctionnement, est présenté en annexes 6.

4.2.2. Mesure d'accompagnement

La société VALECO Ingénierie 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 PRISE EN COMPTE DES PARCS ADJACENTS

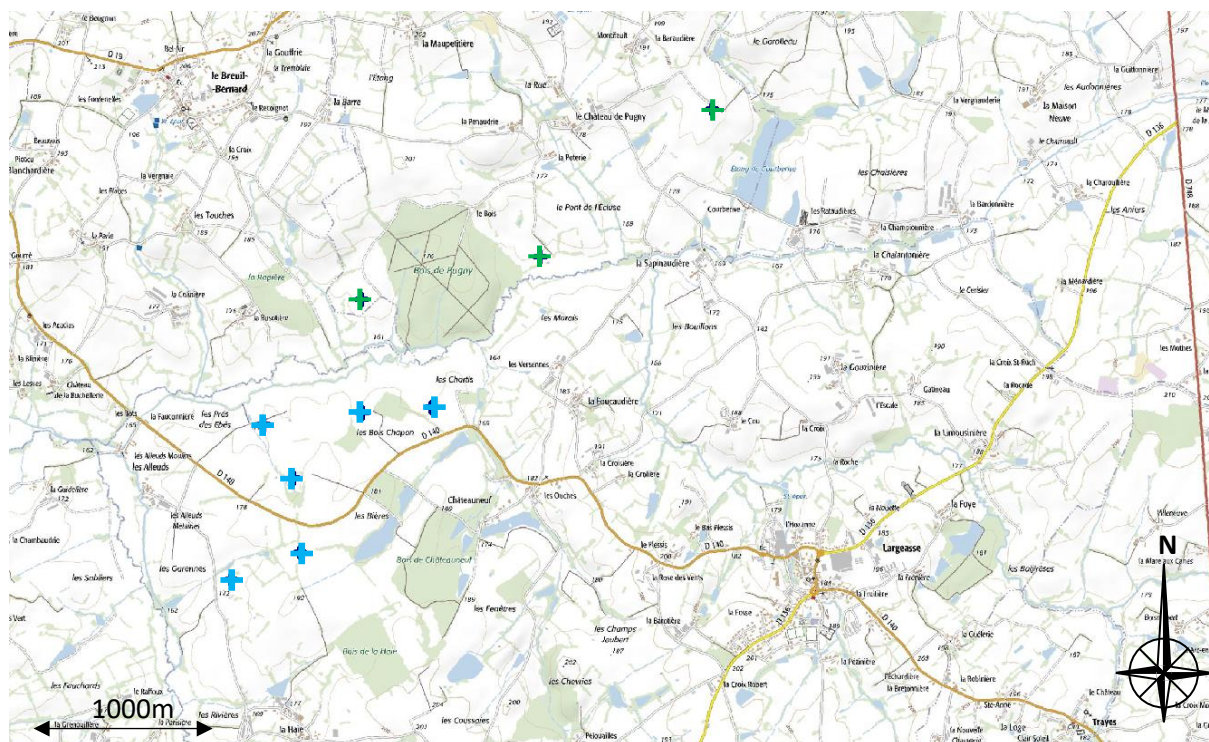
5.1. PRESENTATION DU CONTEXTE

Les parcs adjacents au projet dans un rayon de 5 km sont pris en compte dans l'étude des impacts cumulés. Un seul projet est identifié, celui de Largeasse situé au sud de la zone d'étude. A la réalisation de cette étude, ce projet adjacent est en instruction pour des éoliennes de type Nordex N117/2400 TS94 STE, moyen à 94m

Nom du projet	Caractéristique	Remarques	Prise en compte
Projet de Largeasse	En instruction	6 éoliennes Nordex : N117/2400 TS94 STE, moyeu à 94m	Prise en compte en mode Full Power
Projet de Pugny	Objet de l'étude	3 éoliennes Nordex : N133/4800 TS110 STE, moyeu à 110m	Prise en compte en fonctionnement optimisé pour la période nocturne

La planche ci-dessous présente le contexte dans lequel s'insère le projet de Pugny.

Planche 7 - Implantation des parcs adjacents au projet de Pugny.



Légende :

- + Parc éolien de Pugny
- + Parc éolien de Largeasse

5.2. CONTRIBUTIONS DES DIFFERENTS PARCS

Les contributions des différents projets sont présentées en annexe 7 pour les différentes configurations en dB(A), arrondis à 0,1 dB(A) :

Comme pour l'étude d'impact seul du projet de Pugny, la contribution totale des 2 parcs est calculée en chaque point de contrôle défini au paragraphe 3.3. Un récapitulatif des résultats est présenté ci-dessous :

Planche 8 - Impacts cumulés

Points de contrôle	Vents de Sud-Ouest [135° - 315°[Vents de Nord-Est [315° - 135°[
R11 - La Barre	Projet de Pugny prépondérant quelles que soient la direction et la vitesse du vent considérées	
R12 - La Maupetitière		
R21 - La Penauderie		
R22 - Le Bois		
R31 - Château de Pugny		
R32 - La Poterie		
R41 - La Baraudière		
R51 - Les Basses Loges		
R61 - Courberive		
R62 - La Sapinaudière Nord		
R63 - La Sapinaudière Sud		
R71 - Les Versennes		
R81 - La Busotière		

Commentaires :

- ▶ A l'exception de la ZER « La Busotière », la contribution sonore totale calculée à chaque point de contrôle est proche de la contribution du projet de Pugny en fonctionnement optimisé, quelle que soit la vitesse considérée. Par conséquent, le cumul des projets de Pugny et de Largeasse est limité.
- ▶ Au point R81 - La Busotière, les projets de Pugny et Largeasse présentent quasiment la même contribution pour les hautes vitesses de vent. Cela s'explique notamment par leur implantation géographique approximativement équidistante du point de contrôle, des courbes de puissances acoustiques des éoliennes retenues et du plan de fonctionnement appliqué au projet de Pugny. L'impact cumulé pourra être réévalué suite aux mesures de réception du projet lorsque les deux parcs seront en exploitation.
- ▶ On peut ainsi conclure que, en considérant les projets voisins, les impacts sonores seront maîtrisés au niveau de l'ensemble des hameaux autour de la zone d'étude, et en cas de nécessité, un plan de fonctionnement pourra être défini au moment de la réception acoustique.

6 CONCLUSION

Dans le cadre du projet d'un parc éolien sur le territoire de la commune de Pugny, dans le département des Deux-Sèvres (79), une étude d'impact acoustique a été réalisée.

Elle s'appuie sur :

- ▶ Une campagne de mesures de bruit réalisée du 23 octobre au 12 novembre 2018, corrélée à un relevé météorologique permettant de caractériser l'état initial sur le site dans 8 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 (modèle d'éolienne représentatif du gabarit défini pour le projet), le calcul d'impact acoustique du projet éolien met en évidence :

- ▶ Une sensibilité acoustique faible en période diurne et faible à modéré en période nocturne.
- ▶ La nécessité d'envisager à ce stade la mise en œuvre de plans de fonctionnement en fonction en période nocturne 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.

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

Des mesures de réception acoustique devront être réalisées à la mise en service des éoliennes, afin de vérifier la conformité réglementaire du parc éolien et d'ajuster les modes de fonctionnement optimisés le cas échéant.

A1 Arrêté du 22 juin 2020 modifiant l'Arrêté du 26 août 2011

Arrêté du 22 juin 2020 portant modification des prescriptions relatives 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 : TREP2003952A

Section 1

Art. 3. – L'article 2 (de l'arrêté du 26/08/2011) est remplacé par :

Art. 2.1. – Au sens du présent arrêté, on entend par :

...

- ▶ **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 convexe dans lequel sont inscrits les disques centrés sur chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit :

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

...

Art. 2.3. –

- I. L'exploitant tient à la disposition de l'inspection des installations classées les rapports, registres, manuels, consignes et justificatifs visés par le présent arrêté, dans leur version française, le cas échéant en version dématérialisée.
- II. Par dérogation au I, l'exploitant transmet à l'inspection des installations classées, dans leur version française, le cas échéant en version dématérialisée :
 - les rapports de suivi environnemental visé à l'article 12, au plus tard 6 mois après la dernière campagne de prospection sur le terrain réalisée dans le cadre de ces suivis ;
 - les rapports acoustiques rédigés à la suite de la vérification de la conformité de l'installation prévue par l'article 28, au plus tard 3 mois après l'achèvement de la campagne de mesures.

Section 6

(issue de l'Arrêté du 26 août 2011, non modifiée par l'Arrêté du 22 juin 2020)

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 de mesure

Les sonomètres ont été calibrés au début et à la fin de chaque mesure, en vérifiant que l'écart entre les deux calibrages soit inférieur à 0,5 dB(A).

Les sonomètres et le calibreur sont étalonnés tous les 2 ans.

Les enregistrements sont effectués en continu par la méthode des LAeq courts (1s) permettant une analyse statistique et la différenciation par codage des sources particulières, sur une durée suffisamment longue pour être représentative du bruit observé.

Chaînes de mesures acoustiques :

Modèle	ID	Référence	Classe	Préamplificateur	Microphone	Date d'étalonnage
Blue Solo Freq	solo13	N° 60575	I	N°13529	N°80722	18-avr.-18
Blue Solo Freq	solo16	N° 60578	I	N°13531	N°80737	27-juil.-17
Blue Solo Freq	solo18	N° 61734	I	N°14973	N°142708	3-nov.-17
Blue Solo Freq	solo19	N° 61735	I	N°15113	N°153501	22-févr.-18
Blue Solo Freq	solo21	N° 61740	I	N°15001	N°134827	20-nov.-17

Balises de surveillance acoustique :

Modèle	ID	Référence	Classe	Préamplificateur	Microphone	Date d'étalonnage
E-BOX BRUIT (LD831)	EBox_028	N° 3021	I	N°23802	N° 132026	19-juin-17
E-BOX BRUIT (LD831)	EBox_033	N°4172	I	N°46332	N°161376	8-févr.-18
E-BOX BRUIT (LD831C)	EBox_039	N°10380	I	N°51227	N°303571	27-mars-18

Sources références :

Modèle	ID	Référence	Classe	Date d'étalonnage
Cal21	CalNio_1	35242260	I	16-mai-18
Cal21	CalNio_2	34593284	I	28-juin-18

Station Météorologique :

Modèle	ID	Référence	Date d'étalonnage
WXT520 CR200	Galerie	D4630011	12-avr.-12

Accessoires de mesures :

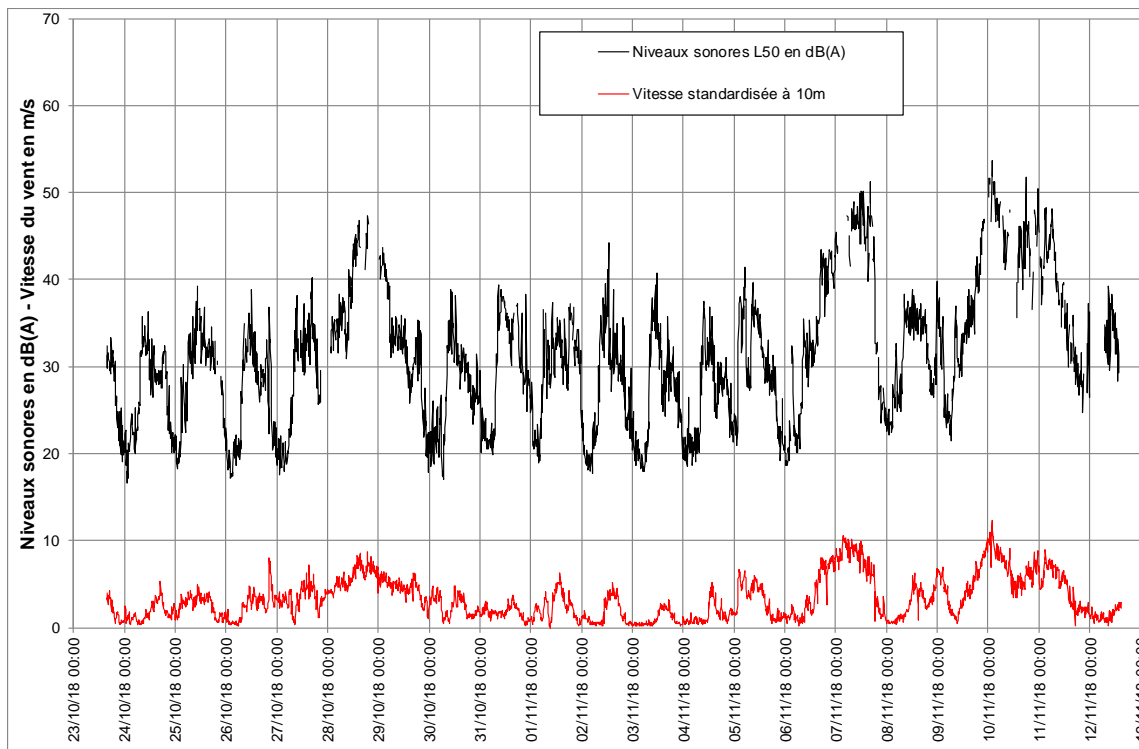
Modèle
Kit de protection mesures extérieures (kit intempérie)

Logiciels d'exploitation :

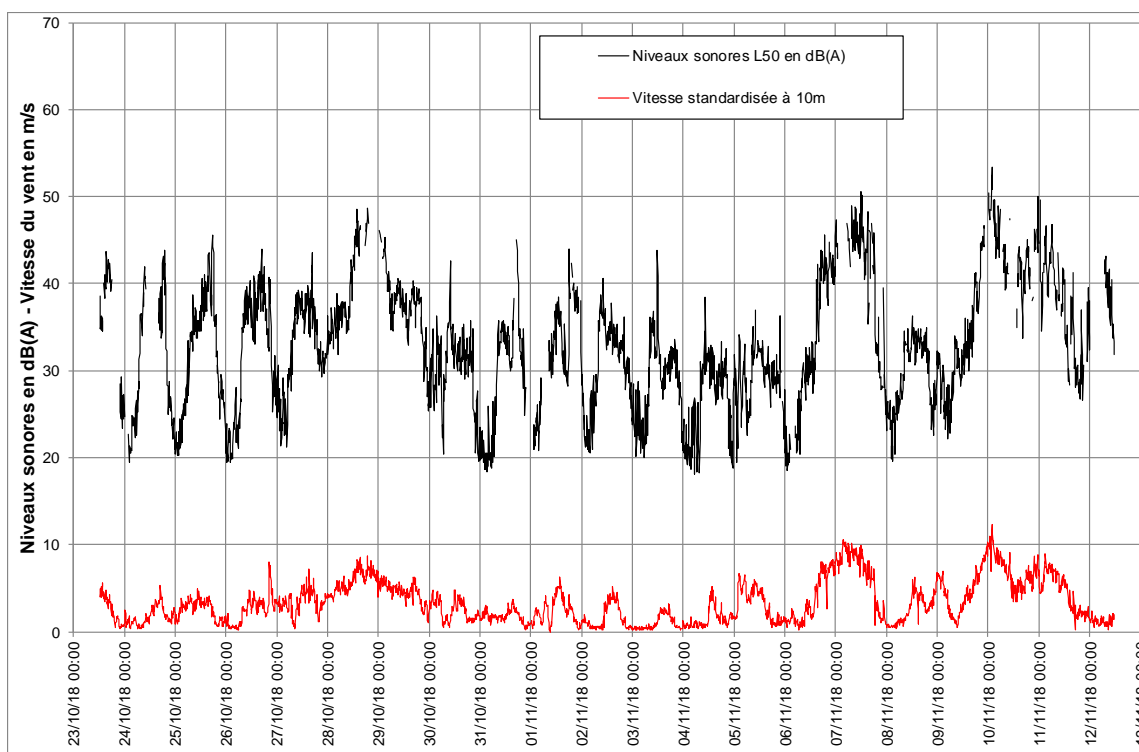
Modèle	Référence	Date de mise à disposition
dBTrait_32 (01dB)	5.5.2 build7	14/03/2016
DNA (Larson Davis)	4.9.1.0	03/06/2017

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

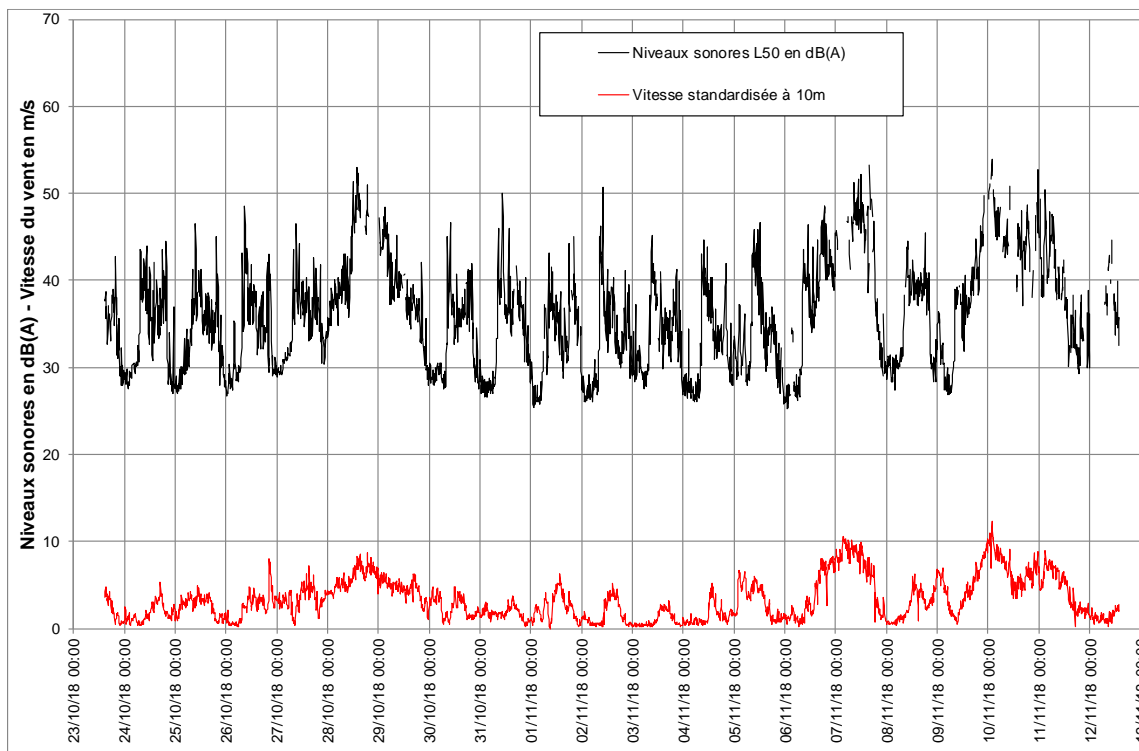
Point PF1 (La Barre)



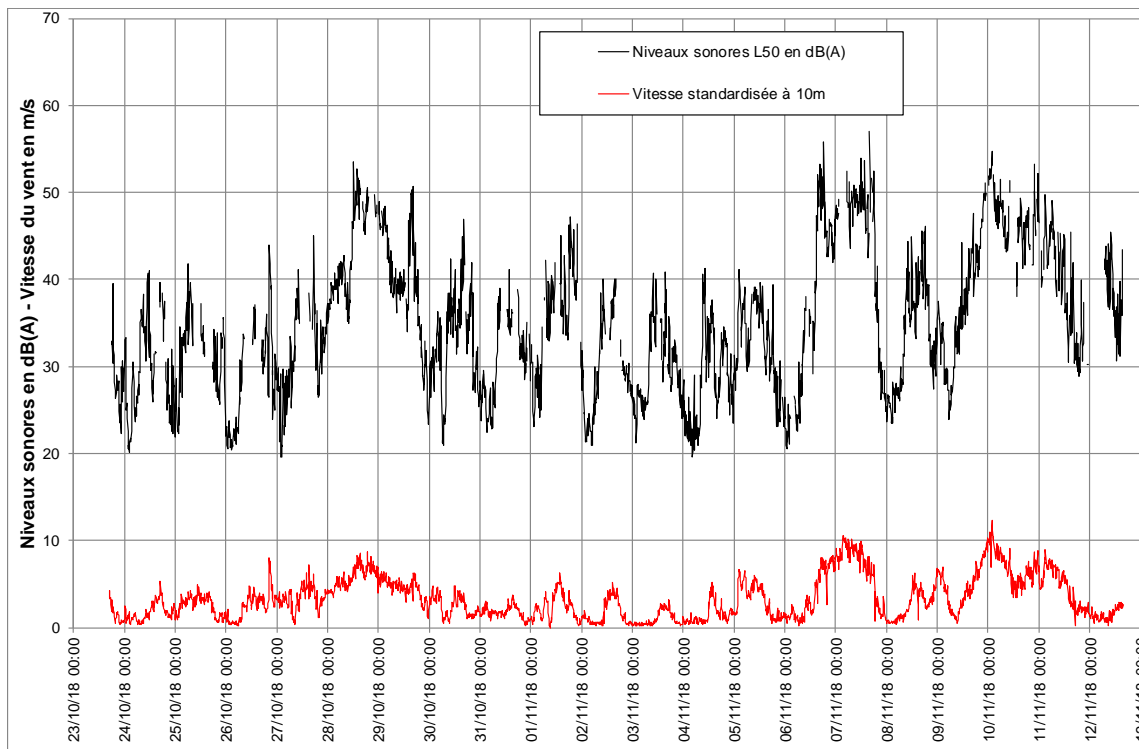
Point PF2 (La Penaudrie)



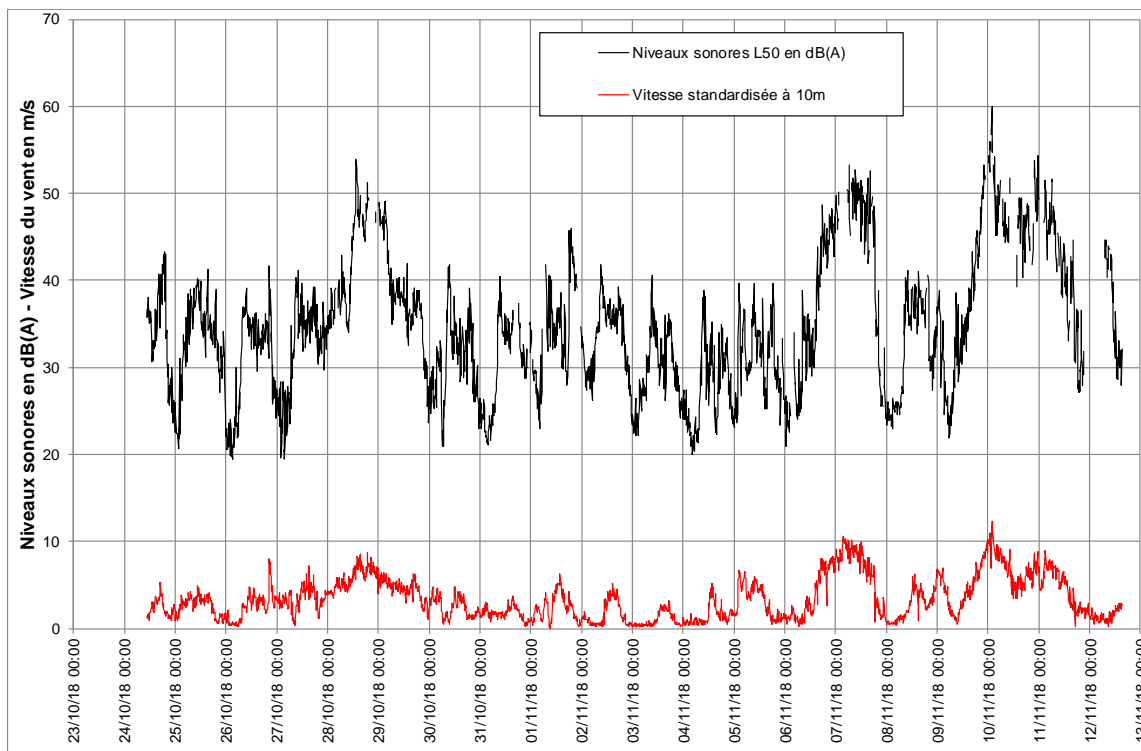
Point PF3 (Château de Pugny)



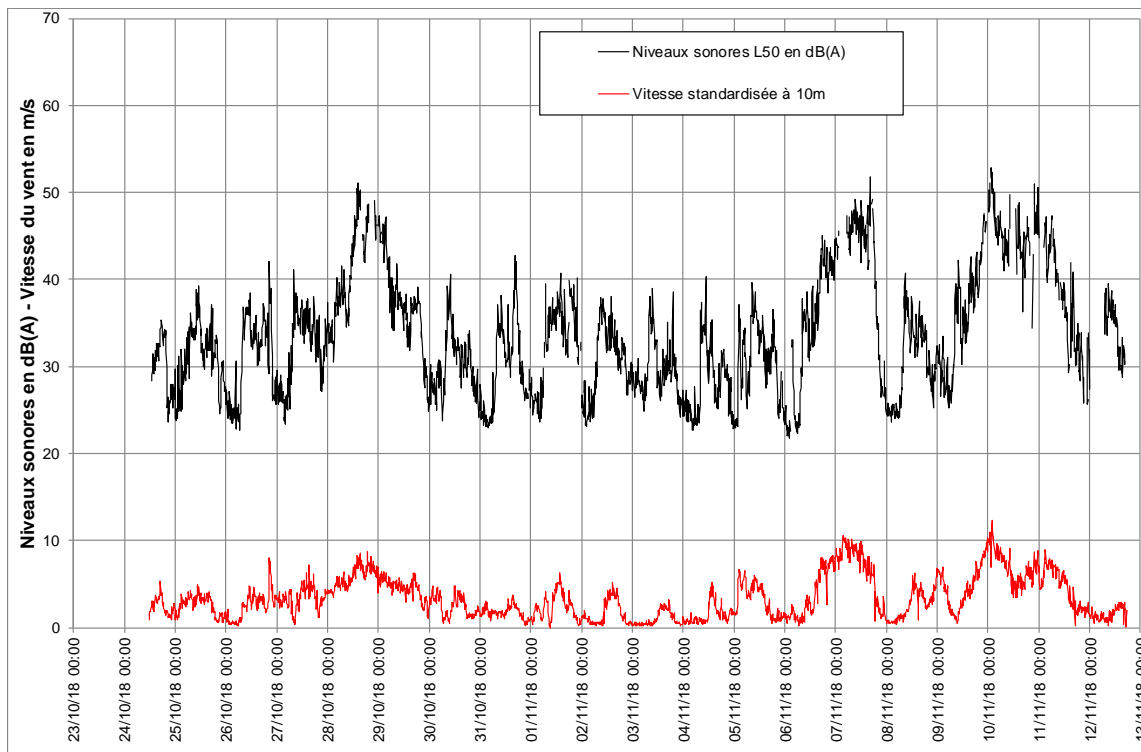
Point PF4 (La Baraudière)



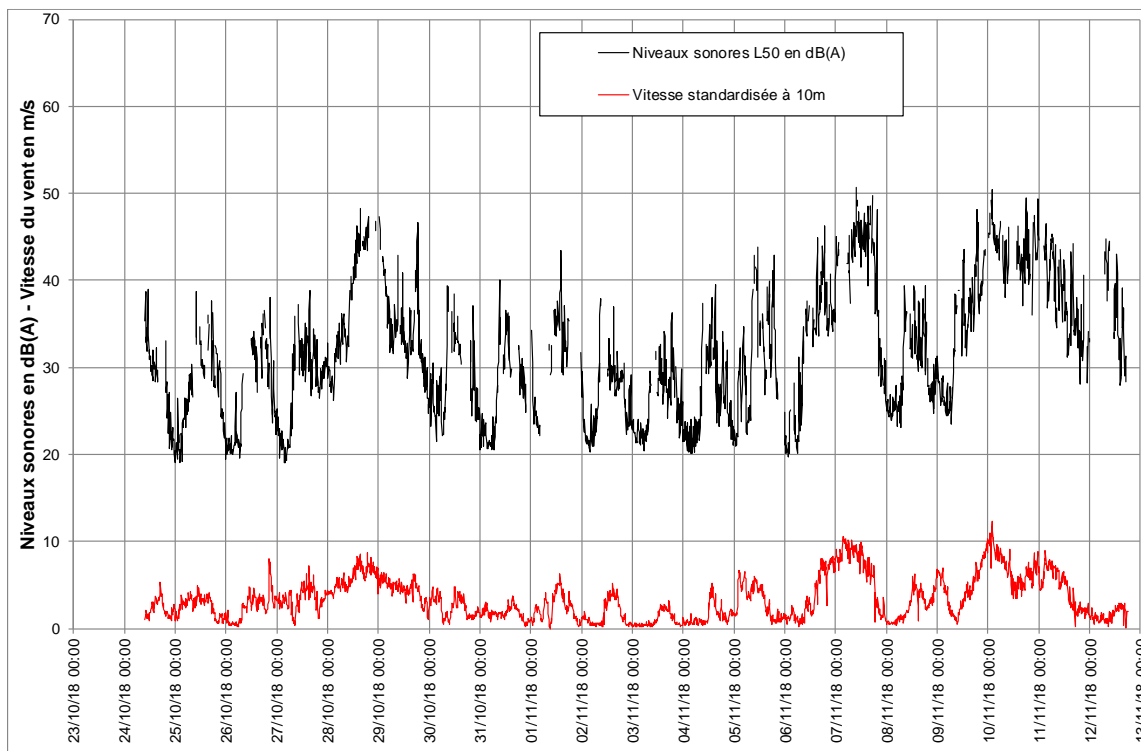
Point PF5 (Les Basses Loges)



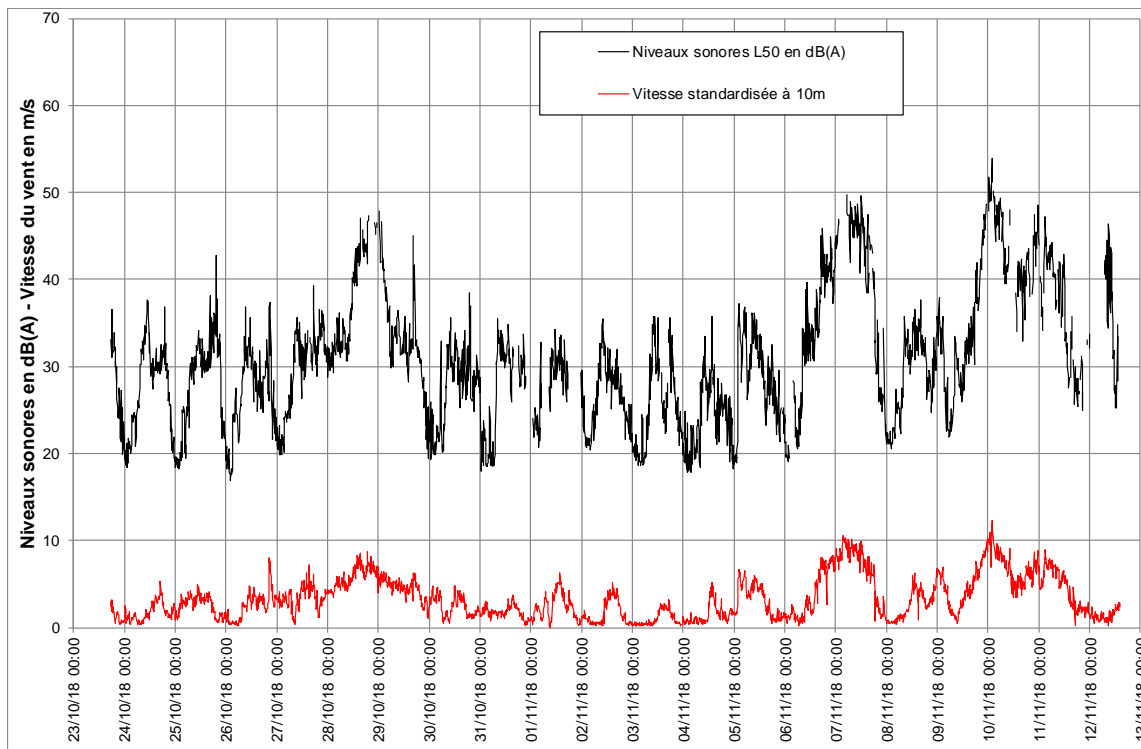
Point PF6 (Les Rataudières)



Point PF7 (Les Versennes)



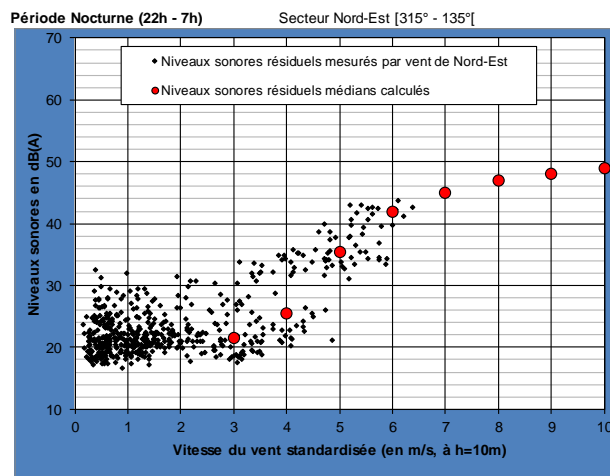
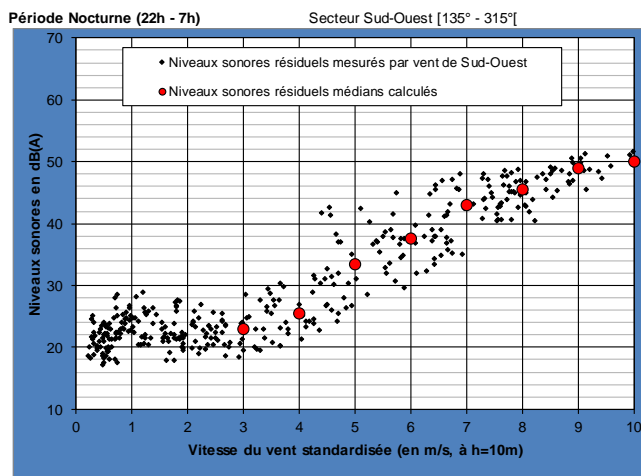
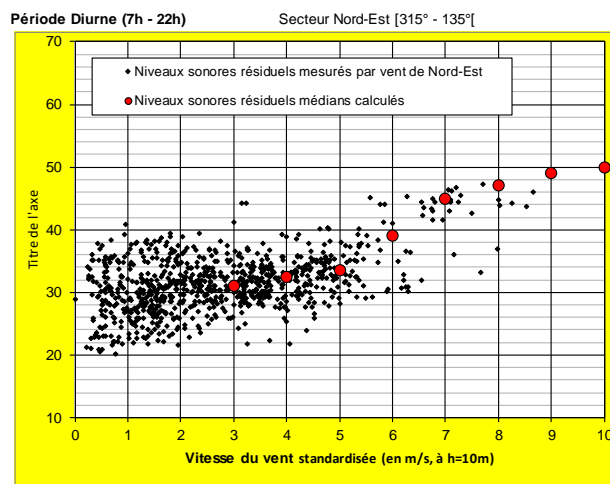
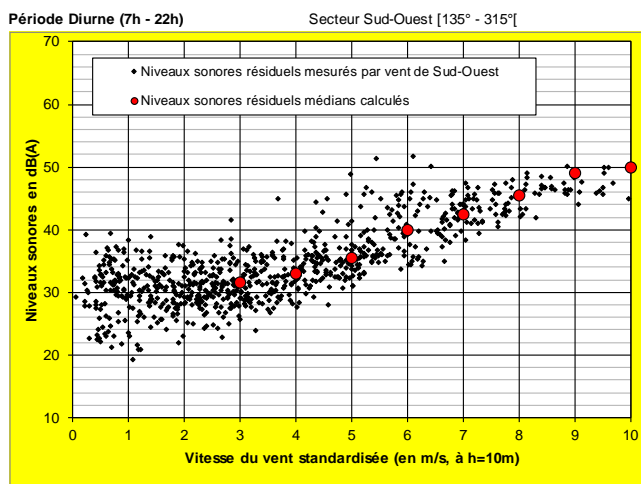
Point PF8 (La Busotière)



A4

Graphes de nuages de points en dB(A)

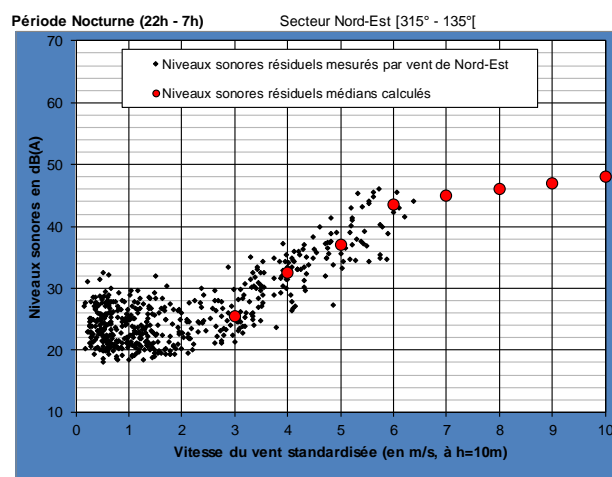
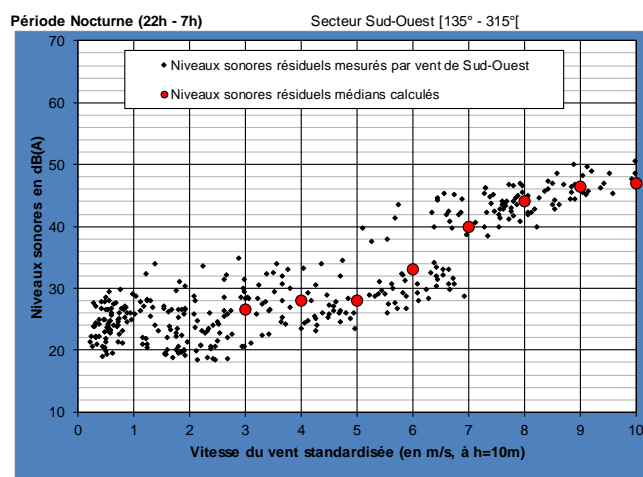
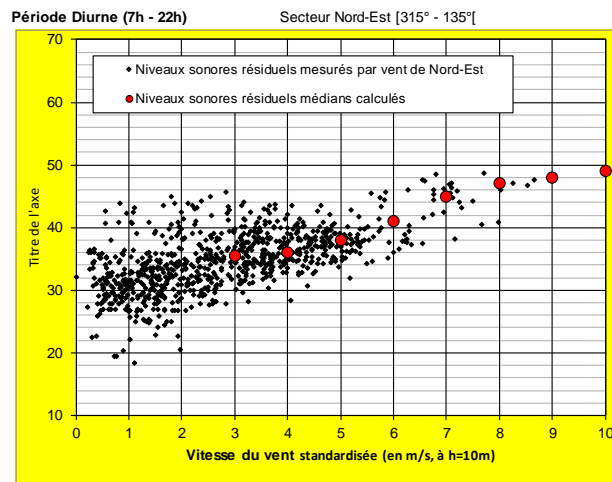
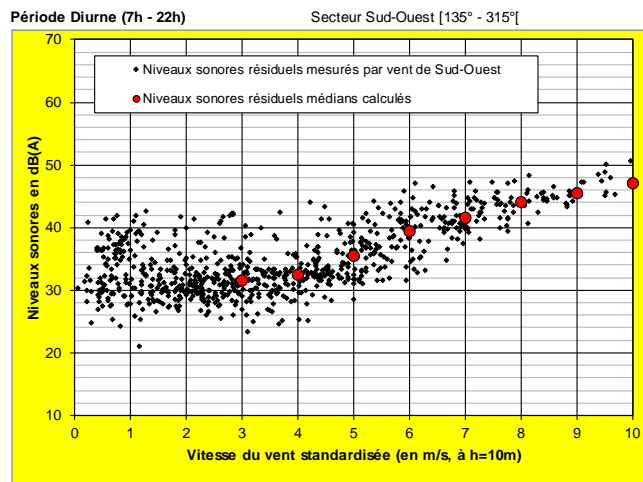
Point PF1 (La Barre)



Nombre d'échantillons :

Vitesse du vent standardisée à h=10m	Période Diurne (7h - 22h)		Période Nocturne (22h - 7h)	
	Secteur Sud-Ouest [135° - 315°]	Secteur Nord-Est [315° - 135°]	Secteur Sud-Ouest [135° - 315°]	Secteur Nord-Est [315° - 135°]
3	131	158	33	62
4	104	139	29	39
5	95	81	27	37
6	60	23	31	18
7	60	19	29	0
8	38	7	36	0
9	19	2	21	0
10	7	0	8	0
11	0	0	2	0

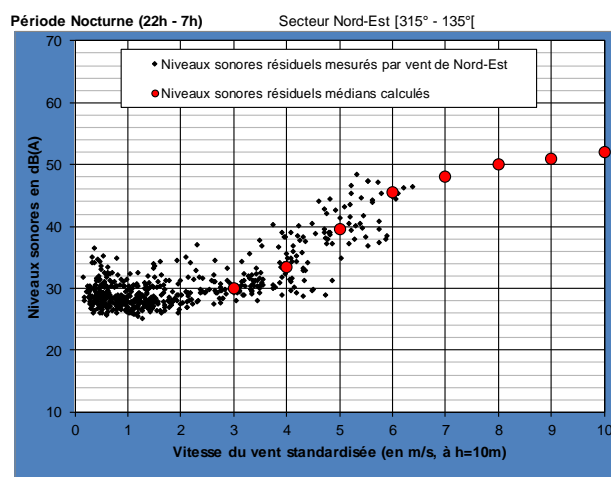
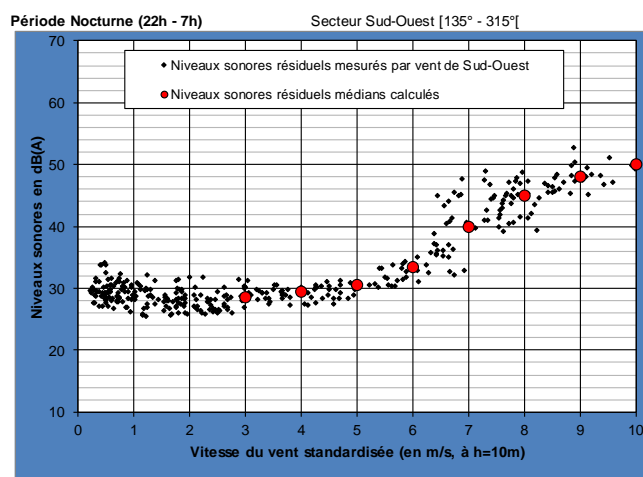
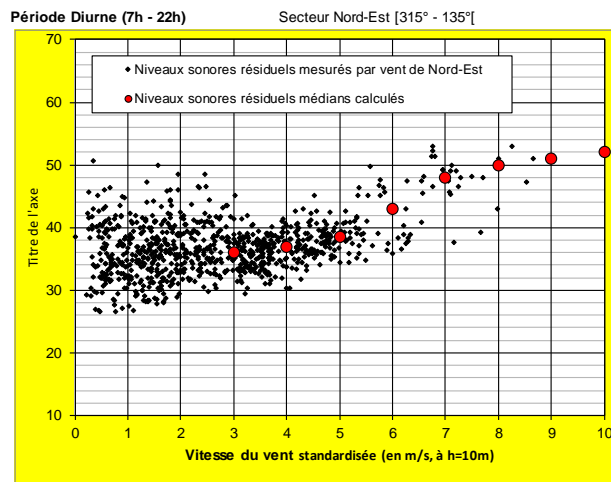
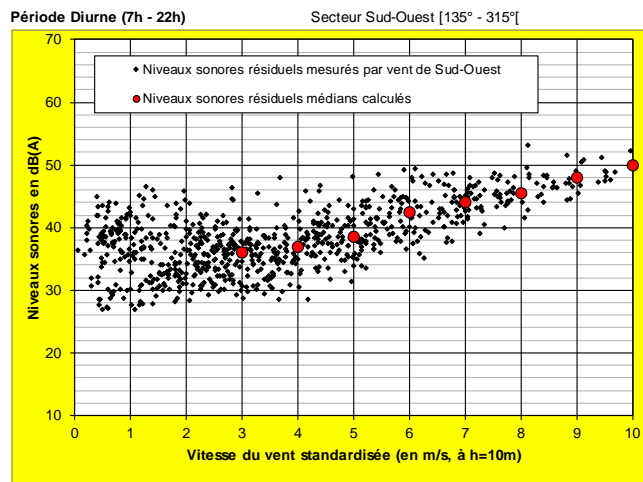
Point PF2 (La Penaudrie)



Nombre d'échantillons :

Vitesse du vent standardisée à h=10m	Période Diurne (7h - 22h)		Période Nocturne (22h - 7h)	
	Secteur Sud-Ouest [135° - 315°]	Secteur Nord-Est [315° - 135°]	Secteur Sud-Ouest [135° - 315°]	Secteur Nord-Est [315° - 135°]
3	128	150	33	66
4	104	149	27	54
5	94	89	24	36
6	61	25	31	18
7	60	20	29	0
8	38	7	36	0
9	19	2	21	0
10	7	0	8	0
11	0	0	2	0

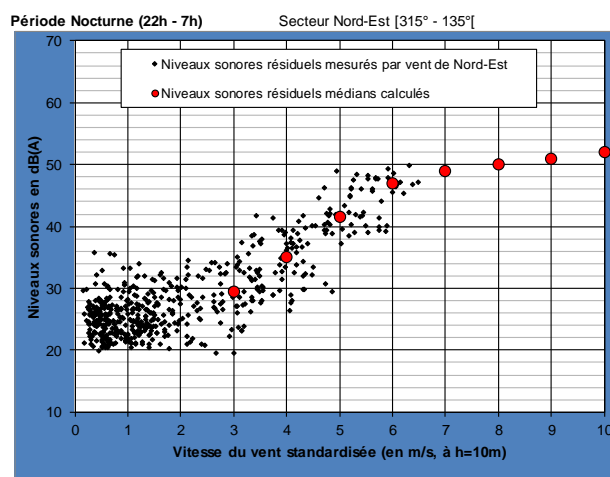
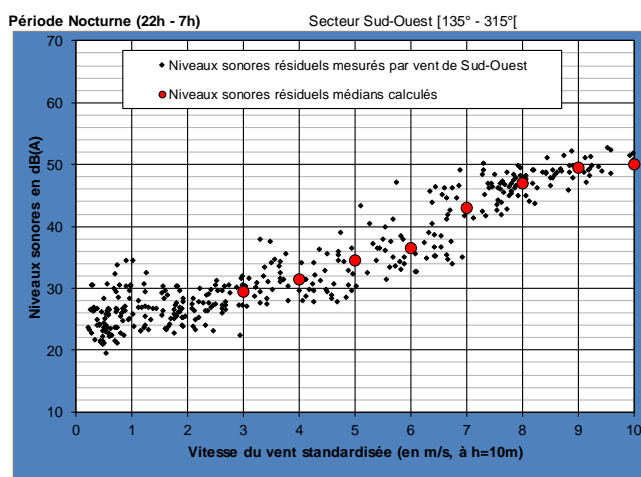
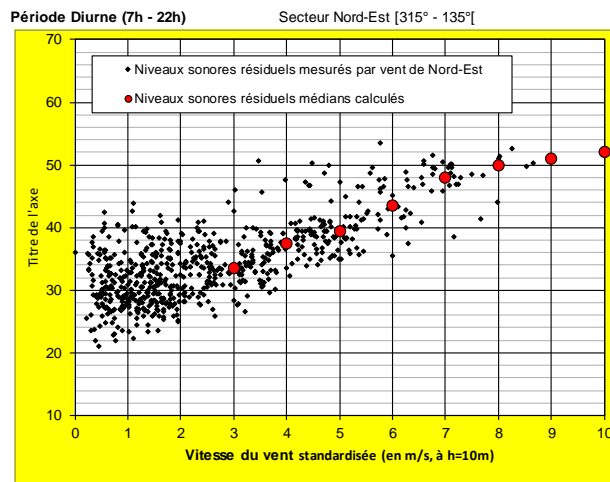
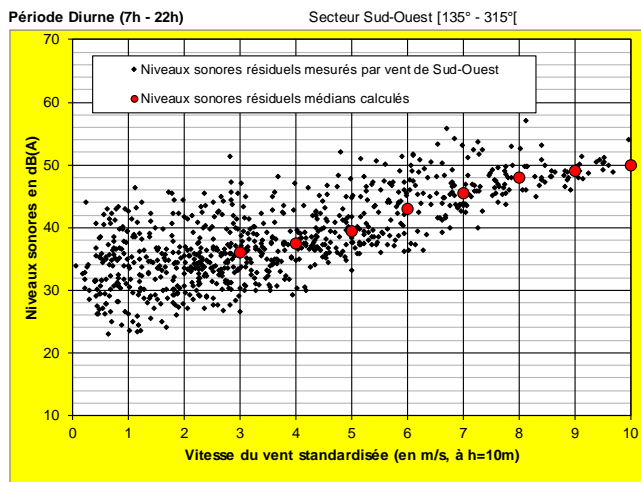
Point PF3 (Château de Pugny)



Nombre d'échantillons :

Vitesse du vent standardisée à h=10m	Période Diurne (7h - 22h)		Période Nocturne (22h - 7h)	
	Secteur Sud-Ouest [135° - 315°]	Secteur Nord-Est [315° - 135°]	Secteur Sud-Ouest [135° - 315°]	Secteur Nord-Est [315° - 135°]
3	133	160	33	67
4	104	141	27	54
5	94	82	20	37
6	61	23	26	18
7	60	20	28	0
8	38	7	35	0
9	19	2	21	0
10	7	0	8	0
11	0	0	2	0

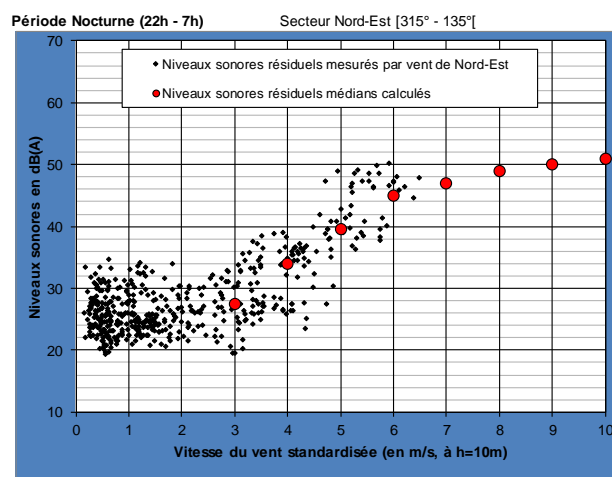
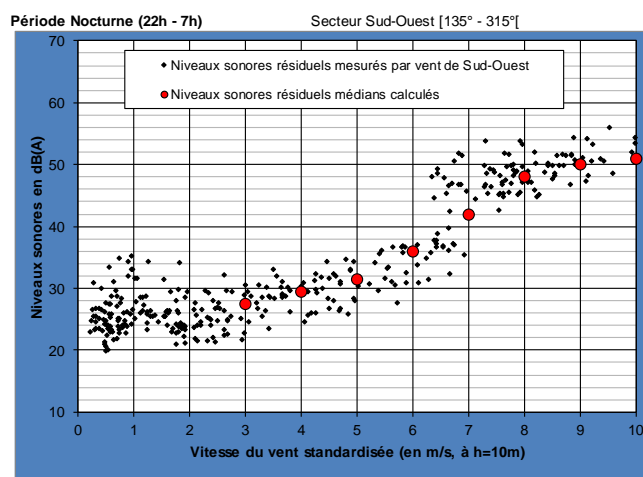
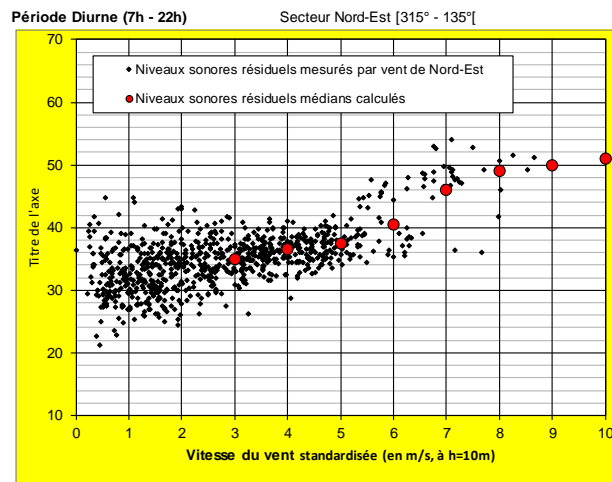
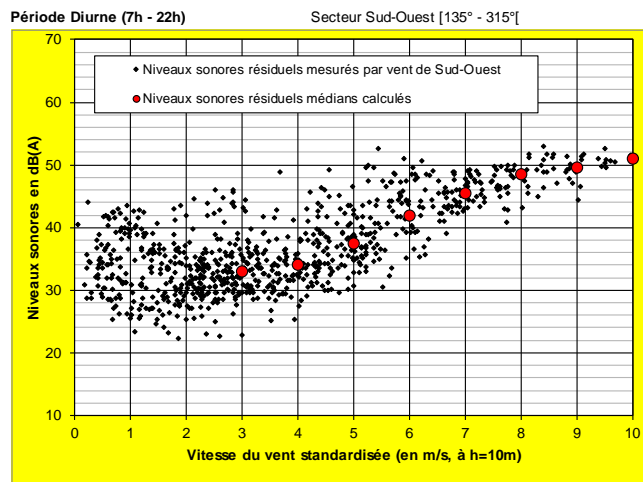
Point PF4 (La Baraudière)



Nombre d'échantillons :

Vitesse du vent standardisée à h=10m	Période Diurne (7h - 22h)		Période Nocturne (22h - 7h)	
	Secteur Sud-Ouest [135° - 315°]	Secteur Nord-Est [315° - 135°]	Secteur Sud-Ouest [135° - 315°]	Secteur Nord-Est [315° - 135°]
3	136	84	35	65
4	94	80	27	54
5	84	65	25	39
6	63	28	30	26
7	61	23	30	0
8	40	7	43	0
9	22	2	27	0
10	7	0	9	0
11	0	0	3	0

Point PF5 (Les Basses Loges)



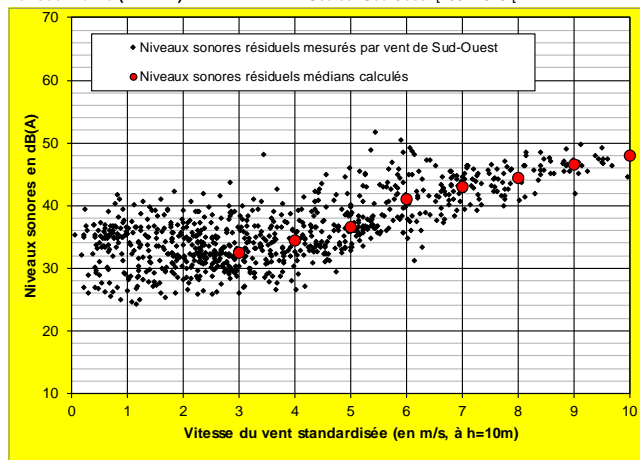
Nombre d'échantillons :

Vitesse du vent standardisée à h=10m	Période Diurne (7h - 22h)		Période Nocturne (22h - 7h)	
	Secteur Sud-Ouest [135° - 315°]	Secteur Nord-Est [315° - 135°]	Secteur Sud-Ouest [135° - 315°]	Secteur Nord-Est [315° - 135°]
3	144	152	32	66
4	103	136	27	54
5	96	83	22	34
6	63	28	28	20
7	61	23	30	0
8	40	7	41	0
9	20	2	24	0
10	7	0	8	0
11	0	0	3	0

Point PF6 (Courberive)

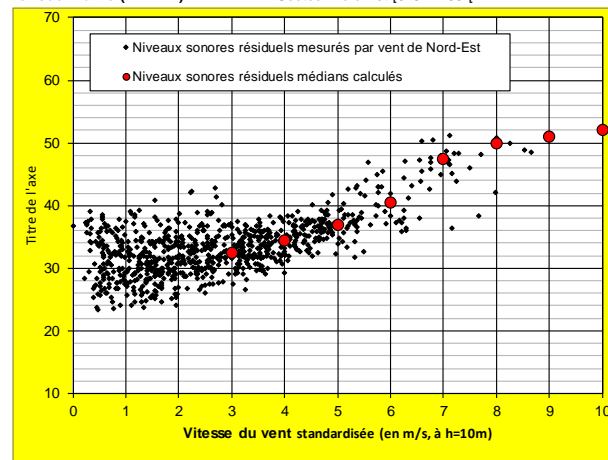
Période Diurne (7h - 22h)

Secteur Sud-Ouest [135° - 315°]



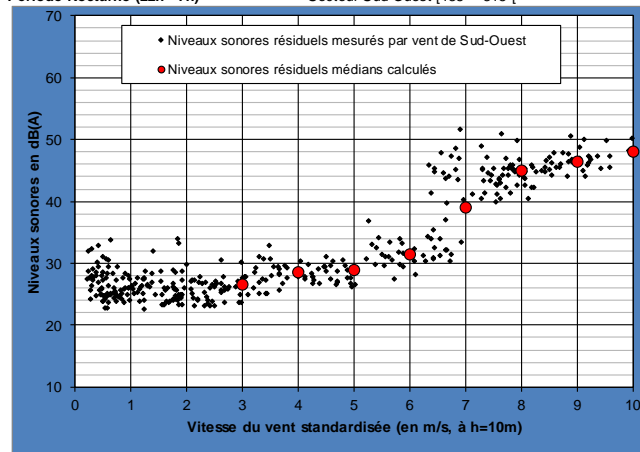
Période Diurne (7h - 22h)

Secteur Nord-Est [315° - 135°]



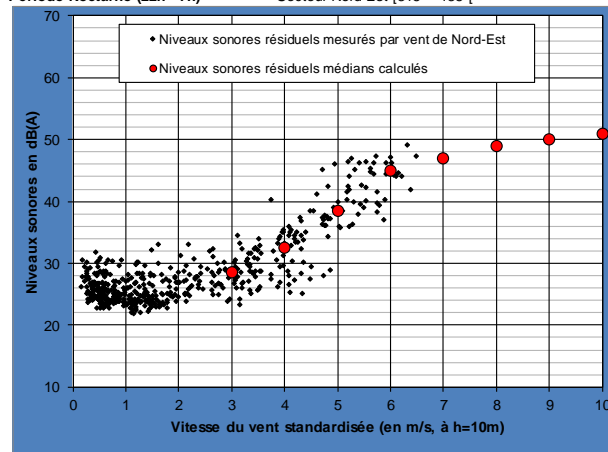
Période Nocturne (22h - 7h)

Secteur Sud-Ouest [135° - 315°]



Période Nocturne (22h - 7h)

Secteur Nord-Est [315° - 135°]



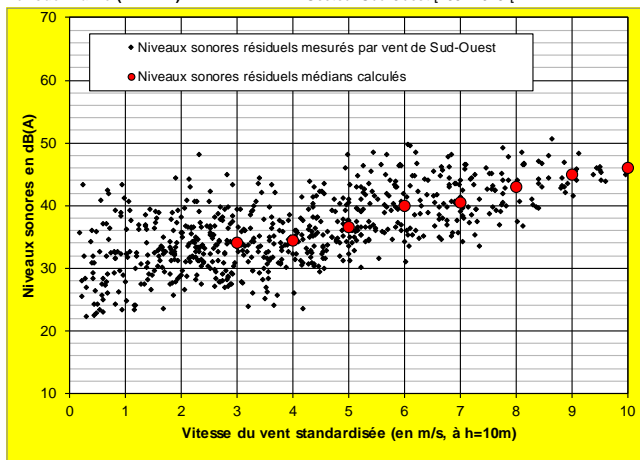
Nombre d'échantillons :

Vitesse du vent standardisée à h=10m	Période Diurne (7h - 22h)		Période Nocturne (22h - 7h)	
	Secteur Sud-Ouest [135° - 315°]	Secteur Nord-Est [315° - 135°]	Secteur Sud-Ouest [135° - 315°]	Secteur Nord-Est [315° - 135°]
3	149	159	35	67
4	104	136	27	54
5	97	83	23	39
6	64	29	28	26
7	61	23	32	0
8	40	7	43	0
9	22	2	27	0
10	7	0	9	0
11	0	0	3	0

Point PF7 (Les Versennes)

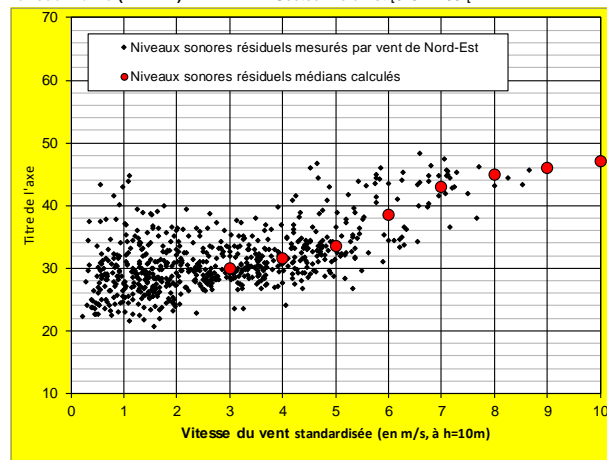
Période Diurne (7h - 22h)

Secteur Sud-Ouest [135° - 315°]



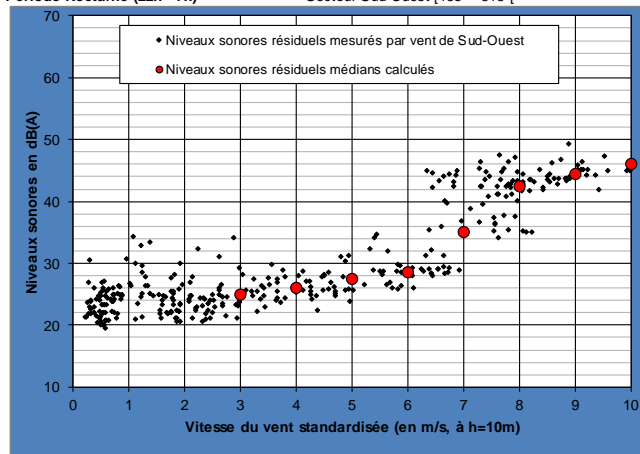
Période Diurne (7h - 22h)

Secteur Nord-Est [315° - 135°]



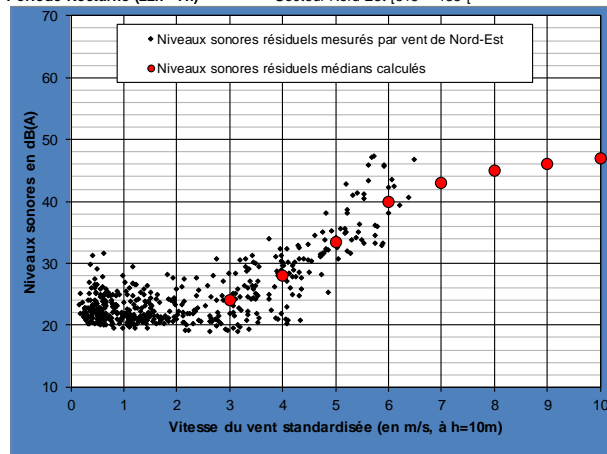
Période Nocturne (22h - 7h)

Secteur Sud-Ouest [135° - 315°]



Période Nocturne (22h - 7h)

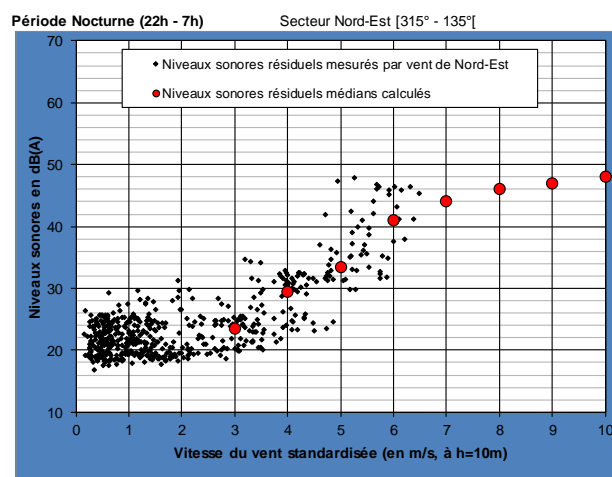
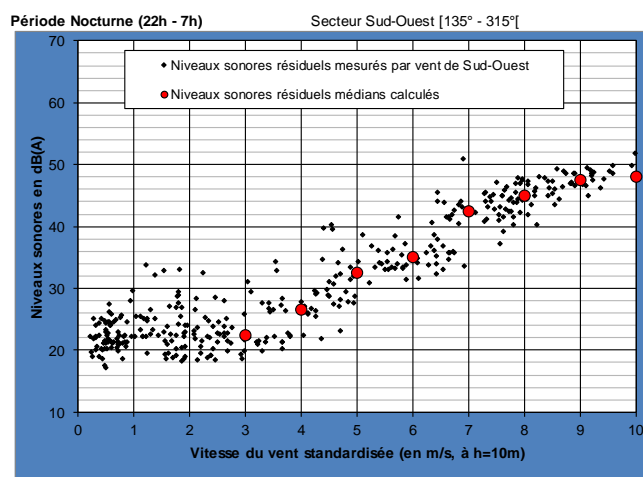
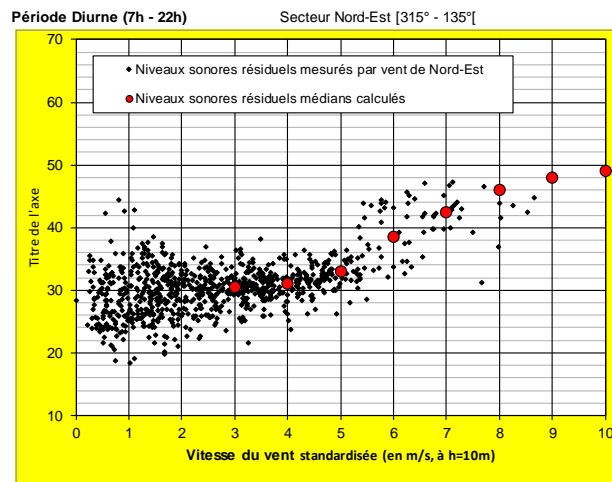
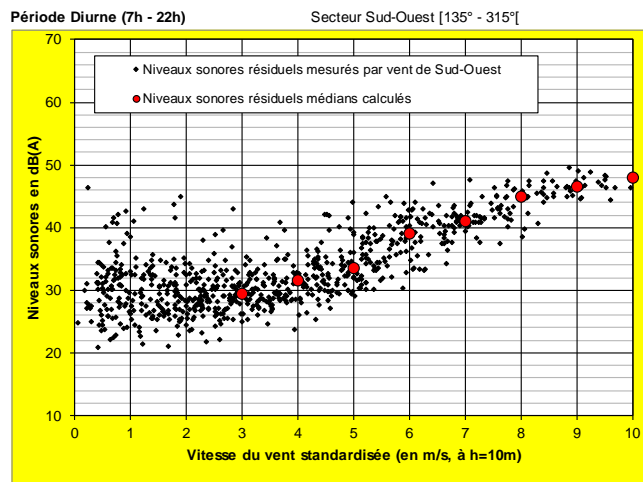
Secteur Nord-Est [315° - 135°]



Nombre d'échantillons :

Vitesse du vent standardisée à h=10m	Période Diurne (7h - 22h)		Période Nocturne (22h - 7h)	
	Secteur Sud-Ouest [135° - 315°]	Secteur Nord-Est [315° - 135°]	Secteur Sud-Ouest [135° - 315°]	Secteur Nord-Est [315° - 135°]
3	107	113	33	66
4	93	107	27	54
5	90	71	22	36
6	61	25	28	22
7	61	23	30	0
8	38	6	41	0
9	19	2	24	0
10	6	0	8	0
11	0	0	3	0

Point PF8 (La Busotière)



Nombre d'échantillons :

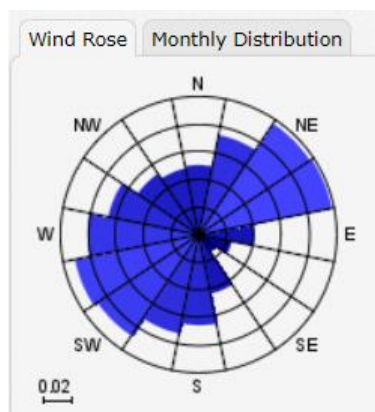
Vitesse du vent standardisée à h=10m	Période Diurne (7h - 22h)		Période Nocturne (22h - 7h)	
	Secteur Sud-Ouest [135° - 315°]	Secteur Nord-Est [315° - 135°]	Secteur Sud-Ouest [135° - 315°]	Secteur Nord-Est [315° - 135°]
3	118	150	32	66
4	102	135	29	54
5	97	81	28	39
6	64	28	31	26
7	61	22	32	0
8	40	7	43	0
9	22	2	27	0
10	7	0	9	0
11	0	0	3	0

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 :
 - Secteur Sud-Ouest [135° - 315° [
 - Secteur Nord-Est [315° - 135° [
- ▶ 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 VALECO).





Implantation des machines :

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

Ref.	Coordonnées spatiales en Lambert 93	
	X	Y
E1	429828,79	6629208,91
E2	430942,54	6629474,14
E3	432013,97	6630395,53

Données acoustiques NORDEX N133/4800 TS110 STE, moyeu à 110 mètres.

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

- ▶  F008_272_A13_EN_R02_Nordex_N133_4.8.pdf
- ▶  F008_272_A14_EN_R02_Nordex_N133_4.8.pdf

N133/4800 TS110 STE	Niveaux de puissance en dB(A)								
Vitesses standardisée	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	93,0	95,0	100,6	104,3	104,5	104,5	104,5	104,5	104,5
Mode 7	93,0	95,0	100,4	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0
Mode 8	93,0	95,0	98,9	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0
Mode 9	93,0	95,0	98,4	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5
Mode 10	93,0	95,0	97,9	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0
Mode 11	93,0	95,0	97,4	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5
Mode 12	93,0	95,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0
Mode 13	93,0	94,9	96,4	96,5	96,5	96,5	96,5	96,5	96,5

Données acoustiques NORDEX N117/2400 TS94 STE, moyeu à 94 mètres.

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

- ▶  F008_261_A14_EN_R02_N117_2400_Serrated_Trailing_Edge_Operational_Modes_Octave.pdf

N117/2400 TS94 STE	Niveaux de puissance en dB(A)								
Vitesses standardisée	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	94,0	97,0	101,0	101,5	102,0	102,0	102,0	102,0	102,0

A6 Impact acoustique optimisé

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

Analyse de sensibilité Période nocturne (22h-7h) en dB(A) 3 éoliennes N133 4,8MW HH110 STE Sud-Ouest [135° ; 315°]		Vitesse du vent standardisée à 10m								
		3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s	>10m/s
Niveau résiduel retenu PF1 (La Barre)		23,0	25,5	33,5	37,5	43,0	45,5	49,0	50,0	51,0
R11 - La Barre	Contribution du parc	18,7	20,7	26,1	28,7	29,4	30,2	30,2	30,2	30,2
	Niveau ambiant futur	24,5	26,5	34,0	38,0	43,0	45,5	49,0	50,0	51,0
	Emergence	1,5	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R12 - La Maupetitière	Contribution du parc	17,4	19,4	24,8	27,2	28,0	28,9	28,9	28,9	28,9
	Niveau ambiant futur	24,0	26,5	34,0	38,0	43,0	45,5	49,0	50,0	51,0
	Emergence	1,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF2 (La Penaudrie)		26,5	28,0	28,0	33,0	40,0	44,0	46,5	47,0	48,0
R21 - La Penaudrie	Contribution du parc	22,8	24,8	30,0	29,4	31,9	34,3	34,3	34,3	34,3
	Niveau ambiant futur	28,0	29,5	32,0	34,5	40,5	44,5	47,0	47,0	48,0
	Emergence	1,5	1,5	4,0	1,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R22 - Le Bois	Contribution du parc	26,1	28,1	33,4	32,3	34,6	37,6	37,6	37,6	37,6
	Niveau ambiant futur	29,5	31,0	34,5	35,5	41,0	45,0	47,0	47,5	48,5
	Emergence	3,0	3,0	6,5	2,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF3 (Château de Pugny)		28,5	29,5	30,5	33,5	40,0	45,0	48,0	50,0	51,0
R31 - Château de Pugny	Contribution du parc	23,4	25,4	30,1	29,2	33,8	34,9	34,9	34,9	34,9
	Niveau ambiant futur	29,5	31,0	33,5	35,0	41,0	45,5	48,0	50,0	51,0
	Emergence	1,0	1,5	3,0	1,5	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R32 - La Poterie	Contribution du parc	26,1	28,1	33,4	32,4	34,9	37,6	37,6	37,6	37,6
	Niveau ambiant futur	30,5	32,0	35,0	36,0	41,0	45,5	48,5	50,0	51,0
	Emergence	2,0	2,5	4,5	2,5	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF4 (La Baraudière)		29,5	31,5	34,5	36,5	43,0	47,0	49,5	50,0	51,0
R41 - La Baraudière	Contribution du parc	25,1	27,1	31,1	30,0	36,4	36,6	36,6	36,6	36,6
	Niveau ambiant futur	31,0	33,0	36,0	37,5	44,0	47,5	49,5	50,0	51,0
	Emergence	1,5	1,5	1,5	1,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF5 (Les Basses Loges)		27,5	29,5	31,5	36,0	42,0	48,0	50,0	51,0	52,0
R51 - Les Basses Loges	Contribution du parc	21,9	23,9	28,0	26,9	33,2	33,4	33,4	33,4	33,4
	Niveau ambiant futur	28,5	30,5	33,0	36,5	42,5	48,0	50,0	51,0	52,0
	Emergence	1,0	1,0	1,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF6 (Courberive)		26,5	28,5	29,0	31,5	39,0	45,0	46,5	48,0	49,0
R61 - Courberive	Contribution du parc	27,6	29,6	33,7	32,4	39,0	39,1	39,1	39,1	39,1
	Niveau ambiant futur	30,0	32,0	35,0	35,0	42,0	46,0	47,0	48,5	49,5
	Emergence	3,5	3,5	6,0	3,5	3,0	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R62 - La Sapinaudière Nord	Contribution du parc	23,3	25,3	29,8	28,9	33,9	34,8	34,8	34,8	34,8
	Niveau ambiant futur	28,0	30,0	32,5	33,5	40,0	45,5	47,0	48,0	49,0
	Emergence	1,5	1,5	3,5	2,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
R63 - La Sapinaudière Sud	Contribution du parc	22,1	24,1	29,3	28,5	31,4	33,6	33,6	33,6	33,6
	Niveau ambiant futur	28,0	30,0	32,0	33,5	39,5	45,5	46,5	48,0	49,0
	Emergence	1,5	1,5	3,0	2,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF7 (Les Versennes)		25,0	26,0	27,5	28,5	35,0	42,5	44,5	46,0	47,0
R71 - Les Versennes	Contribution du parc	25,2	27,2	32,6	32,6	34,1	36,7	36,7	36,7	36,7
	Niveau ambiant futur	28,0	29,5	34,0	34,0	37,5	43,5	45,0	46,5	47,5
	Emergence	3,0	3,5	6,5	5,5	2,5	1,0	0,5	0,5	0,5
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Niveau résiduel retenu PF8 (La Busotière)		22,5	26,5	32,5	35,0	42,5	45,0	47,5	48,0	49,0
R81 - La Busotière	Contribution du parc	22,1	24,1	29,7	33,3	33,5	33,6	33,6	33,6	33,6
	Niveau ambiant futur	25,5	28,5	34,5	37,0	43,0	45,5	47,5	48,0	49,0
	Emergence	3,0	2,0	2,0	2,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0
	Dépassement	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

A7

Contributions des parcs adjacents

Vents de secteur Nord-Est [315° ; 135°]

Période diurne - Contributions des parcs adjacents Vents de secteur Nord-Est [315° ; 135°]		Vitesse du vent standardisée en m/s									Conclusion
		3	4	5	6	7	8	9	10	> 10	
R11 - La Barre	Projet Pugny	18,4	20,4	26	29,7	29,9	29,9	29,9	29,9	29,9	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	15,8	18,8	22,5	23,5	24,4	24,4	24,6	24,8	24,8	
	Contribution totale	20,3	22,7	27,6	30,6	31,0	31,0	31,0	31,1	31,1	
R12 - La Maupetitière	Projet Pugny	16,6	18,6	24,2	27,9	28,1	28,1	28,1	28,1	28,1	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	14,8	17,8	21,4	22,4	23,4	23,4	23,6	23,8	23,8	
	Contribution totale	18,8	21,2	26,0	29,0	29,4	29,4	29,4	29,5	29,5	
R21 - La Penauderie	Projet Pugny	22,6	24,6	30,2	33,9	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	13,4	16,4	20,3	21,2	22,2	22,2	22,5	22,6	22,6	
	Contribution totale	23,1	25,2	30,6	34,1	34,4	34,4	34,4	34,4	34,4	
R22 - Le Bois	Projet Pugny	26,2	28,2	33,8	37,5	37,7	37,7	37,7	37,7	37,7	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	14,3	17,3	21,1	22,1	23	22,9	23,2	23,3	23,3	
	Contribution totale	26,5	28,5	34,0	37,6	37,8	37,8	37,9	37,9	37,9	
R31 - Château de Pugny	Projet Pugny	23,4	25,4	31	34,7	34,9	34,9	34,9	34,9	34,9	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	9,1	12,1	15,9	16,8	17,8	17,6	18,0	18,1	18,1	
	Contribution totale	23,6	25,6	31,1	34,8	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	
R32 - La Poterie	Projet Pugny	25,8	27,8	33,4	37,1	37,3	37,3	37,3	37,3	37,3	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	14,1	17,1	20,9	21,8	22,6	22,4	22,8	22,9	22,9	
	Contribution totale	26,1	28,2	33,6	37,2	37,4	37,4	37,5	37,5	37,5	
R41 - La Baraudière	Projet Pugny	25	27	32,6	36,3	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	7,1	10,1	14,0	15,0	16,1	16,3	16,4	16,6	16,6	
	Contribution totale	25,1	27,1	32,7	36,3	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	
R51 - Les Basses Loges	Projet Pugny	20,7	22,7	28,3	32	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	8,5	11,5	15,0	16,2	17,2	17,4	17,4	17,7	17,7	
	Contribution totale	21,0	23,0	28,5	32,1	32,3	32,3	32,3	32,4	32,4	
R61 - Courberive	Projet Pugny	27,8	29,8	35,4	39,1	39,3	39,3	39,3	39,3	39,3	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	3,0	6,0	9,7	10,8	12,1	12,4	12,3	12,6	12,6	
	Contribution totale	27,8	29,8	35,4	39,1	39,3	39,3	39,3	39,3	39,3	
R62 - La Sapinaudière Nord	Projet Pugny	23,5	25,5	31,1	34,8	35	35	35	35	35	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	5,7	8,7	12,4	13,5	14,7	14,9	15,0	15,2	15,2	
	Contribution totale	23,6	25,6	31,2	34,8	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	
R63 - La Sapinaudière Sud	Projet Pugny	21,7	23,7	29,3	33	33,2	33,2	33,2	33,2	33,2	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	13,7	16,7	20,4	21,4	22,3	22,2	22,5	22,7	22,7	
	Contribution totale	22,3	24,5	29,8	33,3	33,5	33,5	33,6	33,6	33,6	
R71 - Les Versennes	Projet Pugny	25,5	27,5	33,1	36,8	37	37	37	37	37	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	22,9	25,9	29,8	30,6	31,4	31,2	31,6	31,6	31,6	
	Contribution totale	27,4	29,8	34,8	37,7	38,1	38,0	38,1	38,1	38,1	
R81 - La Busotière	Projet Pugny	22,6	24,6	30,2	33,9	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	Projet de Largeasse prépondérant
	Projet Largeasse	26,0	29,0	32,9	33,7	34,5	34,3	34,7	34,7	34,7	
	Contribution totale	27,6	30,3	34,8	36,8	37,3	37,2	37,4	37,4	37,4	

Période nocturne Contributions des parcs adjacents Vents de secteur Nord-Est [135° ; 315°]		Vitesse du vent standardisée en m/s									Conclusion
		3	4	5	6	7	8	9	10	> 10	
R11 - La Barre	Projet Pugny	18,4	20,4	26	29,7	29,9	29,9	29,9	29,9	29,9	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	15,8	18,8	22,5	23,5	24,4	24,4	24,6	24,8	24,8	
	Contribution totale	20,3	22,7	27,6	30,6	31,0	31,0	31,0	31,1	31,1	
R12 - La Maupetitière	Projet Pugny	16,6	18,6	24,2	27,9	28,1	28,1	28,1	28,1	28,1	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	14,8	17,8	21,4	22,4	23,4	23,4	23,6	23,8	23,8	
	Contribution totale	18,8	21,2	26,0	29,0	29,4	29,4	29,4	29,5	29,5	
R21 - La Penauderie	Projet Pugny	22,6	24,6	30,2	33,9	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	13,4	16,4	20,3	21,2	22,2	22,2	22,5	22,6	22,6	
	Contribution totale	23,1	25,2	30,6	34,1	34,4	34,4	34,4	34,4	34,4	
R22 - Le Bois	Projet Pugny	26,2	28,2	33,8	37,5	37,7	37,7	37,7	37,7	37,7	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	14,3	17,3	21,1	22,1	23	22,9	23,2	23,3	23,3	
	Contribution totale	26,5	28,5	34,0	37,6	37,8	37,8	37,9	37,9	37,9	
R31 - Château de Pugny	Projet Pugny	23,4	25,4	31	34,7	34,9	34,9	34,9	34,9	34,9	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	9,1	12,1	15,9	16,8	17,8	17,6	18,0	18,1	18,1	
	Contribution totale	23,6	25,6	31,1	34,8	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	
R32 - La Poterie	Projet Pugny	25,8	27,8	33,4	37,1	37,3	37,3	37,3	37,3	37,3	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	14,1	17,1	20,9	21,8	22,6	22,4	22,8	22,9	22,9	
	Contribution totale	26,1	28,2	33,6	37,2	37,4	37,4	37,5	37,5	37,5	
R41 - La Baraudière	Projet Pugny	25	27	32,6	36,3	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	7,1	10,1	14,0	15,0	16,1	16,3	16,4	16,6	16,6	
	Contribution totale	25,1	27,1	32,7	36,3	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	
R51 - Les Basses Loges	Projet Pugny	20,7	22,7	28,3	32	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	8,5	11,5	15,0	16,2	17,2	17,4	17,4	17,7	17,7	
	Contribution totale	21,0	23,0	28,5	32,1	32,3	32,3	32,3	32,4	32,4	
R61 - Courberive	Projet Pugny	27,8	29,8	35,4	39,1	39,3	39,3	39,3	39,3	39,3	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	3,0	6,0	9,7	10,8	12,1	12,4	12,3	12,6	12,6	
	Contribution totale	27,8	29,8	35,4	39,1	39,3	39,3	39,3	39,3	39,3	
R62 - La Sapinaudière Nord	Projet Pugny	23,5	25,5	31,1	34,8	35	35	35	35	35	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	5,7	8,7	12,4	13,5	14,7	14,9	15,0	15,2	15,2	
	Contribution totale	23,6	25,6	31,2	34,8	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	
R63 - La Sapinaudière Sud	Projet Pugny	21,7	23,7	29,3	33	33,2	33,2	33,2	33,2	33,2	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	13,7	16,7	20,4	21,4	22,3	22,2	22,5	22,7	22,7	
	Contribution totale	22,3	24,5	29,8	33,3	33,5	33,5	33,6	33,6	33,6	
R71 - Les Versennes	Projet Pugny	25,5	27,5	33,1	36,8	37	37	37	37	37	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	22,9	25,9	29,8	30,6	31,4	31,2	31,6	31,6	31,6	
	Contribution totale	27,4	29,8	34,8	37,7	38,1	38,0	38,1	38,1	38,1	
R81 - La Busotière	Projet Pugny	22,6	24,6	30,2	33,9	34,1	34,1	34,1	34,1	34,1	Projet de Largeasse prépondérant
	Projet Largeasse	26,0	29,0	32,9	33,7	34,5	34,3	34,7	34,7	34,7	
	Contribution totale	27,6	30,3	34,8	36,8	37,3	37,2	37,4	37,4	37,4	

Vents de secteur Sud-Ouest [135° ; 315°]

Période diurne - Contributions des parcs adjacents Vents de secteur Sud-Ouest [135° ; 315°]		Vitesse du vent standardisée en m/s									Conclusion
		3	4	5	6	7	8	9	10	> 10	
R11 - La Barre	Projet Pugny	18,7	20,7	26,3	30,0	30,2	30,2	30,2	30,2	30,2	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	17,5	20,5	24,2	25,2	26,1	26,1	26,3	26,5	26,5	
	Contribution totale	21,2	23,6	28,4	31,2	31,6	31,6	31,7	31,7	31,7	
R12 - La Maupetière	Projet Pugny	17,4	19,4	25,0	28,7	28,9	28,9	28,9	28,9	28,9	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	17,3	20,3	23,8	24,9	25,9	25,9	26,1	26,3	26,3	
	Contribution totale	20,4	22,9	27,5	30,2	30,7	30,7	30,7	30,8	30,8	
R21 - La Penauderie	Projet Pugny	22,8	24,8	30,4	34,1	34,3	34,3	34,3	34,3	34,3	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	15,4	18,4	22,3	23,2	24,3	24,3	24,5	24,6	24,6	
	Contribution totale	23,5	25,7	31,0	34,4	34,7	34,7	34,7	34,7	34,7	
R22 - Le Bois	Projet Pugny	26,1	28,1	33,7	37,4	37,6	37,6	37,6	37,6	37,6	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	15,1	18,1	21,9	22,9	23,8	23,8	24,0	24,2	24,2	
	Contribution totale	26,4	28,5	34,0	37,6	37,8	37,8	37,8	37,8	37,8	
R31 - Château de Pugny	Projet Pugny	23,4	25,4	31,0	34,7	34,9	34,9	34,9	34,9	34,9	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	11,7	14,7	18,5	19,4	20,4	20,3	20,6	20,7	20,7	
	Contribution totale	23,7	25,8	31,2	34,8	35,1	35,0	35,1	35,1	35,1	
R32 - La Poterie	Projet Pugny	26,1	28,1	33,7	37,4	37,6	37,6	37,6	37,6	37,6	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	15,8	18,8	22,6	23,5	24,4	24,2	24,6	24,7	24,7	
	Contribution totale	26,5	28,6	34,0	37,6	37,8	37,8	37,8	37,8	37,8	
R41 - La Baraudière	Projet Pugny	25,1	27,1	32,7	36,4	36,6	36,6	36,6	36,6	36,6	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	10,3	13,3	17,1	18,1	19,3	19,5	19,6	19,8	19,8	
	Contribution totale	25,2	27,3	32,8	36,5	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	
R51 - Les Basses Loges	Projet Pugny	21,9	23,9	29,5	33,2	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	12,1	15,1	18,6	19,8	20,8	21,0	21,0	21,3	21,3	
	Contribution totale	22,3	24,4	29,8	33,4	33,6	33,6	33,6	33,7	33,7	
R61 - Courberive	Projet Pugny	27,6	29,6	35,2	38,9	39,1	39,1	39,1	39,1	39,1	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	5,9	8,9	12,5	13,7	14,9	15,2	15,2	15,5	15,5	
	Contribution totale	27,6	29,6	35,2	38,9	39,1	39,1	39,1	39,1	39,1	
R62 - La Sapinaudière Nord	Projet Pugny	23,3	25,3	30,9	34,6	34,8	34,8	34,8	34,8	34,8	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	8,1	11,1	14,8	15,9	17,2	17,4	17,4	17,7	17,7	
	Contribution totale	23,4	25,5	31,0	34,7	34,9	34,9	34,9	34,9	34,9	
R63 - La Sapinaudière Sud	Projet Pugny	22,1	24,1	29,7	33,4	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	16,0	19,0	22,7	23,7	24,6	24,5	24,8	25,0	25,0	
	Contribution totale	23,1	25,3	30,5	33,8	34,1	34,1	34,1	34,2	34,2	
R71 - Les Versennes	Projet Pugny	25,2	27,2	32,8	36,5	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	24,2	27,2	31,1	31,9	32,7	32,5	32,9	32,9	32,9	
	Contribution totale	27,7	30,2	35,0	37,8	38,2	38,1	38,2	38,2	38,2	
R81 - La Busotière	Projet Pugny	22,1	24,1	29,7	33,4	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	Projet de Largeasse prépondérant
	Projet Largeasse	26,4	29,4	33,3	34,1	34,9	34,7	35,1	35,2	35,2	
	Contribution totale	27,8	30,5	34,9	36,8	37,3	37,2	37,4	37,5	37,5	

Période nocturne Contributions des parcs adjacents Vents de secteur Sud-Ouest [135° ; 315°]		Vitesse du vent standardisée en m/s									Conclusion
		3	4	5	6	7	8	9	10	> 10	
R11 - La Barre	Projet Pugny	18,7	20,7	26,1	28,7	29,4	30,2	30,2	30,2	30,2	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	17,5	20,5	24,2	25,2	26,1	26,1	26,3	26,5	26,5	
	Contribution totale	21,2	23,6	28,3	30,3	31,1	31,6	31,7	31,7	31,7	
R12 - La Maupetitière	Projet Pugny	17,4	19,4	24,8	27,2	28	28,9	28,9	28,9	28,9	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	17,3	20,3	23,8	24,9	25,9	25,9	26,1	26,3	26,3	
	Contribution totale	20,4	22,9	27,3	29,2	30,1	30,7	30,7	30,8	30,8	
R21 - La Penauderie	Projet Pugny	22,8	24,8	30	29,4	31,9	34,3	34,3	34,3	34,3	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	15,4	18,4	22,3	23,2	24,3	24,3	24,5	24,6	24,6	
	Contribution totale	23,5	25,7	30,7	30,3	32,6	34,7	34,7	34,7	34,7	
R22 - Le Bois	Projet Pugny	26,1	28,1	33,4	32,3	34,6	37,6	37,6	37,6	37,6	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	15,1	18,1	21,9	22,9	23,8	23,8	24	24,2	24,2	
	Contribution totale	26,4	28,5	33,7	32,8	34,9	37,8	37,8	37,8	37,8	
R31 - Château de Pugny	Projet Pugny	23,4	25,4	30,1	29,2	33,8	34,9	34,9	34,9	34,9	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	11,7	14,7	18,5	19,4	20,4	20,3	20,6	20,7	20,7	
	Contribution totale	23,7	25,8	30,4	29,6	34,0	35,0	35,1	35,1	35,1	
R32 - La Poterie	Projet Pugny	26,1	28,1	33,4	32,4	34,9	37,6	37,6	37,6	37,6	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	15,8	18,8	22,6	23,5	24,4	24,2	24,6	24,7	24,7	
	Contribution totale	26,5	28,6	33,7	32,9	35,3	37,8	37,8	37,8	37,8	
R41 - La Baraudière	Projet Pugny	25,1	27,1	31,1	30	36,4	36,6	36,6	36,6	36,6	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	10,3	13,3	17,1	18,1	19,3	19,5	19,6	19,8	19,8	
	Contribution totale	25,2	27,3	31,3	30,3	36,5	36,7	36,7	36,7	36,7	
R51 - Les Basses Loges	Projet Pugny	21,9	23,9	28	26,9	33,2	33,4	33,4	33,4	33,4	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	12,1	15,1	18,6	19,8	20,8	21,0	21,0	21,3	21,3	
	Contribution totale	22,3	24,4	28,5	27,7	33,4	33,6	33,6	33,7	33,7	
R61 - Courberive	Projet Pugny	27,6	29,6	33,7	32,4	39	39,1	39,1	39,1	39,1	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	5,9	8,9	12,5	13,7	14,9	15,2	15,2	15,5	15,5	
	Contribution totale	27,6	29,6	33,7	32,5	39,0	39,1	39,1	39,1	39,1	
R62 - La Sapinaudière Nord	Projet Pugny	23,3	25,3	29,8	28,9	33,9	34,8	34,8	34,8	34,8	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	8,1	11,1	14,8	15,9	17,2	17,4	17,4	17,7	17,7	
	Contribution totale	23,4	25,5	29,9	29,1	34,0	34,9	34,9	34,9	34,9	
R63 - La Sapinaudière Sud	Projet Pugny	22,1	24,1	29,3	28,5	31,4	33,6	33,6	33,6	33,6	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	16,0	19,0	22,7	23,7	24,6	24,5	24,8	25,0	25,0	
	Contribution totale	23,1	25,3	30,2	29,7	32,2	34,1	34,1	34,2	34,2	
R71 - Les Versennes	Projet Pugny	25,2	27,2	32,6	32,6	34,1	36,7	36,7	36,7	36,7	Projet de Pugny prépondérant
	Projet Largeasse	24,2	27,2	31,1	31,9	32,7	32,5	32,9	32,9	32,9	
	Contribution totale	27,7	30,2	34,9	35,3	36,5	38,1	38,2	38,2	38,2	
R81 - La Busotière	Projet Pugny	22,1	24,1	29,7	33,3	33,5	33,6	33,6	33,6	33,6	Projet de Largeasse prépondérant
	Projet Largeasse	26,4	29,4	33,3	34,1	34,9	34,7	35,1	35,2	35,2	
	Contribution totale	27,8	30,5	34,9	36,7	37,3	37,2	37,4	37,5	37,5	