

## **Kiétudes**

Sarl au capital de 21 500 €  
102/F5 Bd Montesquieu  
59100 Roubaix  
Tel : 03 20 700 839  
Fax : 03 20 261 169  
Siret : 479 614 299 00028  
APE : 7112 B



# **Etude d'impact acoustique**

**OSTWIND**

**Projet éolien « Landes des Verrines » (87)**

**Rodolphe Delaporte**

Rapport du 17/12/2019  
Version : 09  
Eoliennes : Vestas V110 STE  
Référence ICPE

## Table des matières

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION</b>	<b>2</b>
1.1	Sujet	2
1.2	Cadre réglementaire	2
1.3	Glossaire	3
<b>2</b>	<b>ETAT INITIAL</b>	<b>5</b>
2.1	Zone d'étude	5
2.2	Niveaux de bruit résiduel	8
2.2.1	Secteur Sud-Ouest	8
2.2.2	Secteur Nord-Est	9
<b>3</b>	<b>ETUDE PREVISIONNELLE DU BRUIT EOLIEN</b>	<b>11</b>
3.1	Modèle d'évaluation	11
3.2	Définition du projet éolien	13
3.2.1	Implantation	13
3.2.2	Eoliennes	14
3.3	Bruit éolien et émergences	15
3.4	Optimisation et plan de bridage	19
3.5	Bruit au périmètre des éoliennes	22
3.6	Tonalité marquée	22
3.7	Effets cumulés	23
3.7.1	Etat des lieux	23
3.7.2	Evaluation du bruit des parcs voisins	25
<b>4</b>	<b>CONCLUSIONS SUR L'IMPACT ACOUSTIQUE</b>	<b>27</b>
4.1	Aspects règlementaires	27
4.2	Impacts acoustiques	28
4.2.1	Effets directs sur la santé	28
4.2.2	Effets indirects sur la santé	28

## 1 INTRODUCTION

### 1.1 Sujet

La société Ostwind a pour projet d'implanter un parc éolien sur les communes de Saint-Sornin-Leulac et Châteauponsac dans le département de la Haute-Vienne (87). La société d'exploitation SEPE Landes des Verrines portera le projet qui comprend 5 éoliennes numérotées CP-01 à CP-05

Ce projet doit faire l'objet d'une étude d'impact acoustique.

L'état initial a été réalisé par la société Gamba avec une campagne de mesures de bruit en 2016 et dont le rapport détaillé figure en annexe.

Le présent rapport reprend l'analyse de l'état initial réalisé par Gamba pour évaluer ensuite l'impact acoustique du projet, par simulations informatiques.

### 1.2 Cadre réglementaire

Les parcs éoliens sont soumis à autorisation au titre des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Les prescriptions générales sont formulées dans l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement.

Les règles sont alors :

- Respect des valeurs limites de 70 dB(A) de jour et 60 dB(A) la nuit dans un périmètre de 1,2 fois la hauteur totale des éoliennes
- Respect des valeurs d'émergences globales de 5 dB(A) de jour et 3 dB(A) de nuit dans les zones à émergences réglementées (ZER) et pour des niveaux sonores ambiant (parc en fonctionnement) de plus de 35 dB(A). En deçà de cette limite, aucune émergence n'est à rechercher.
- La notion d'émergence spectrale n'est pas présente dans cette nouvelle réglementation mais il faut surveiller la présence ou non de tonalité marquée qui ne doit pas apparaître plus de 30% du temps.

Le paragraphe 8.4 de l'annexe de l'arrêté du 26 août 2011 précise :

« 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. »

La norme NFS 31-114 n'étant pas encore publiée, c'est la version de juillet 2011 qui sert de référence au présent contrôle acoustique.

## 1.3 Glossaire

Quelques définitions :

### **Pression sonore :**

La pression sonore est l'effet du son qui est percevable par l'ouïe. Elle se mesure comme toutes les pressions en Pascal ( $N/m^2$ ). Pour la comparer avec d'autres pressions sonores on utilise l'échelle logarithmique du "décibel", en se référant à la base de  $L_p = 0$  dB soit  $2 \cdot 10^{-5}$  Pa.

### **Puissance sonore :**

C'est la puissance sonore totale produite par une source de bruit. Cette énergie se propage à travers l'atmosphère, et génère au niveau de l'observateur la pression sonore  $L_p$ . Pendant cette propagation, elle est sujette aux lois physiques (atténuation en fonction de la distance, de l'absorption atmosphérique et par le sol, diffraction et absorption par les obstacles).

Pour la comparer avec d'autres sources d'énergie sonore, on utilise l'échelle logarithmique du décibel, en se référant à la base de  $L_w = 0$  dB  $\Rightarrow$  1pW ( $1 \cdot 10^{-12}$  W).

### **Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A $Leq(A)$ :**

Est le niveau de pression acoustique en dB, se référant au niveau de pression de référence de  $2 \cdot 10^{-5}$  Pa, continu équivalent pondéré A, obtenu sur un intervalle de temps « court ».

Le  $Leq(A)$  court est utilisé pour obtenir une répartition fine de l'évolution temporelle des événements acoustiques pendant l'intervalle de mesure. La durée d'intégration retenue dépend de la durée des phénomènes que l'on veut mettre en évidence. Elle est généralement de durée inférieure ou égale à 10 secondes.

### **Niveau acoustique fractile LN (exemple L10, L90,...) :**

Par analyse statistique des valeurs  $Leq(A)$  courts, on peut déterminer le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé pendant N % de l'intervalle de temps considéré, dénommé « niveau acoustique fractile ». Son symbole est LN : par exemple, L90 est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A dépassé pendant 90 % de l'intervalle de mesure.

### **Intervalle de mesurage :**

Intervalle de temps au cours duquel la pression acoustique au carré pondérée A est intégrée et moyennée.

### **Intervalle d'observation :**

Intervalle de temps au cours duquel tous les mesurages nécessaires à la caractérisation de la situation sonore sont effectués soit en continu, soit par intermittence.

### **Intervalle de référence :**

Intervalle de temps retenu pour caractériser une situation acoustique et pour déterminer de façon représentative l'exposition au bruit des personnes.

### **Bruit ambiant :**

Bruit total existant dans une situation donnée pendant un intervalle de temps donné. Il est composé de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches et éloignées, y compris du bruit de l'installation en question.

### **Bruit particulier :**

Partie du bruit ambiant provoquée par l'installation en question et étant fonction soit de la présence, de l'existence ou du fonctionnement de l'installation.

**Bruit résiduel :**

Bruit ambiant, en l'absence du (des) bruit(s) particulier(s), objet(s) de la requête considérée.

**Emergence :**

L'émergence est définie par la différence entre le niveau de bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et celui du bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs ou intérieurs, dans un lieu donné, correspondant à l'occupation normale des locaux et au fonctionnement normal des équipements.

**Zone à Emergence Réglementée (ZER) :**

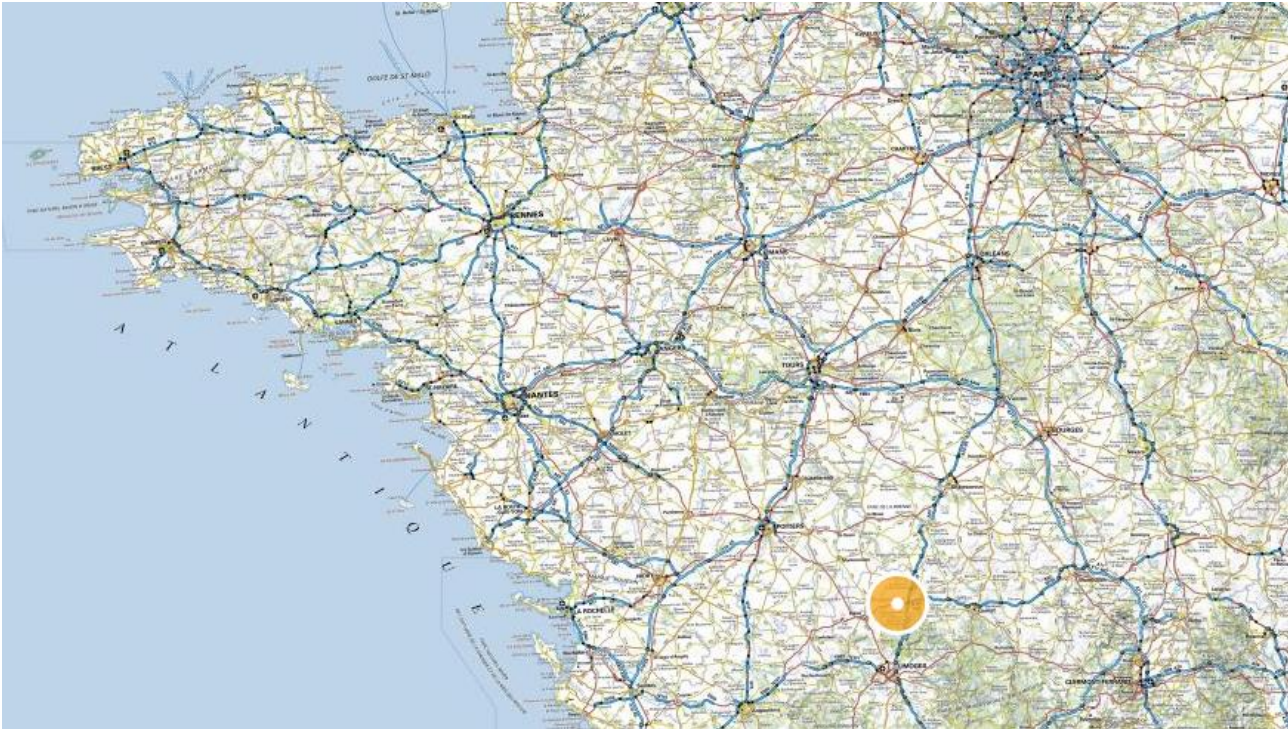
- L'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de la déclaration pour les nouvelles installations ou à la date du permis de construire pour les installations existantes, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) ;
- Les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de la déclaration pour les nouvelles installations 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 a été déposée avant la mise en service industrielle de l'installation.

## 2 ETAT INITIAL

Ce chapitre est un simple rappel des résultats des mesures réalisées par la société Gamba en 2016

### 2.1 Zone d'étude

Le projet se situe dans le département dans la Haute-Vienne (87), à 35 km au Nord de Limoges :

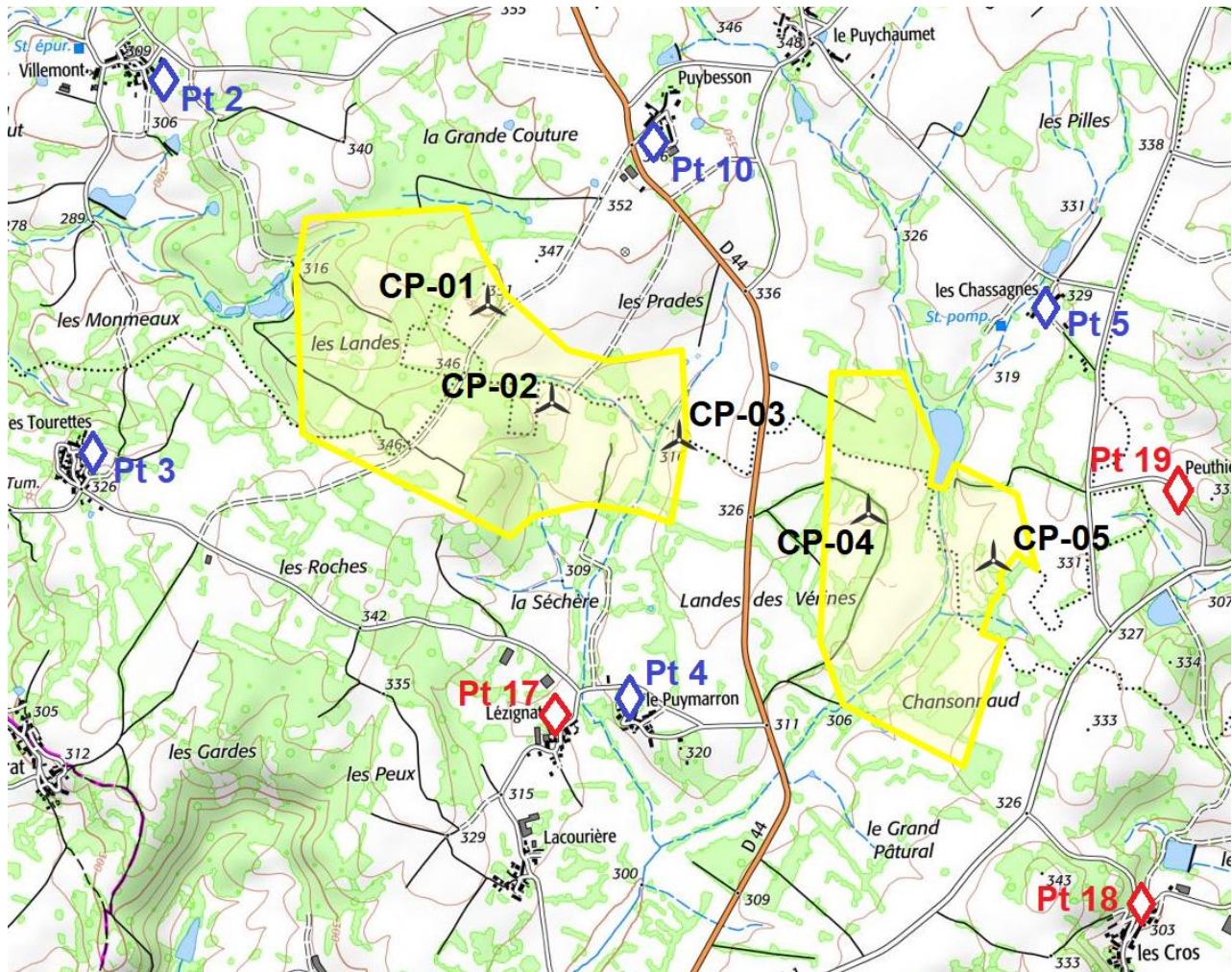


Le projet étudié dans ce rapport s'étend au Sud de St Sornin-Leulac. Figure en page suivante un plan de ces zones et des points de mesures.

Les zones d'implantation sont en Jaunes

En Bleu : emplacements qui ont fait l'objet de mesures du bruit résiduel

En Rouge : emplacements complémentaires pour l'étude des impacts



La campagne de mesure réalisée par Gamba a été déterminée à partir de zones d'implantation possibles des éoliennes. Il n'y avait alors pas d'implantation précise. Le bureau d'étude Gamba a considéré que l'ambiance sonore était la même entre certains hameaux aux vues de leur proximité et de la similitude de leur environnement acoustique :

- Le point 17 (Lézignat) reprend le bruit résiduel mesuré au point 4 (Le Puymarron) en raison de leurs proximités, de leurs caractéristiques topographiques très proches vis-à-vis de la zone d'implantation, de leurs proximités avec un axe routier secondaire de même classe sonore et parce qu'ils sont soumis aux mêmes directions des vents par rapport au projet.
- Le point 18 (Les Crocs) et le point 19 (Peuthier) reprennent le bruit résiduel mesuré au point 5 (Les Chassagnes). Peuthier est plus proche de la D93A1 que Chassagnes comme c'est la principale source de bruit environnante son bruit résiduel est potentiellement plus important qu'à Chassagnes. Les bruits résiduels retenus pour Peuthier permettent de prendre moins de risque quant au dépassement d'émergence. Cros étant situé à environ la même distance de la D93A1 que Peuthier, leurs bruits résiduels est probablement semblable, c'est pourquoi nous avons pris pour hypothèse que le bruit résiduel de Cros est égal à celui de Peuthier et donc est égal à celui de Chassagnes.

Les distances des points de mesures à l'éolienne la plus proche sont :

Point de mesure	Eolienne la plus proche	Distance
Pt 2	CP-01	1 230 m
Pt 3	CP-01	1 310 m
Pt 4	CP-03	830 m
Pt 5	CP-05	750 m
Pt 10	CP-01	720 m
Pt 17	CP-03	950 m
Pt 18	CP-05	1 100 m
Pt 19	CP-05	605 m



## 2.2 Niveaux de bruit résiduel

Les mesures de bruit ont été réalisées par vent de secteur Sud-Ouest et Nord-Est.

La journée a été découpée en trois périodes :

- Jour : 07h00-20h00
- Soirée : 20h00-22h00
- Nuit : 22h00-07h00

Voici les résultats pour les différentes périodes, par vents allant de 3m/s à 8m/s et plus.

### 2.2.1 Secteur Sud-Ouest

De nuit, en dB(A) :

Vitesse de vent à 10 m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
2	26,0	27,5	29,5	31,5	33,5	37,0
3	24,0	25,0	28,5	32,5	39,0	45,0
4	25,5	26,5	30,0	35,5	41,0	48,5
5	23,0	23,0	26,0	30,0	38,0	44,5
10	24,5	27,0	32,0	37,0	44,0	48,5
17	25,5	26,5	30,0	35,5	41,0	48,5
18	23,0	23,0	26,0	30,0	38,0	44,5
19	23,0	23,0	26,0	30,0	38,0	44,5

De jour, en dB(A) :

Vitesse de vent à 10 m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
2	29,5	30,5	32,0	33,5	35,5	39,5
3	30,0	31,0	32,0	36,0	40,5	45,0
4	38,0	39,5	40,0	41,5	44,5	48,5
5	29,0	30,0	32,0	37,5	42,0	44,0
10	34,0	35,5	37,0	40,0	44,5	49,0
17	38,0	39,5	40,0	41,5	44,5	48,5
18	29,0	30,0	32,0	37,5	42,0	44,0
19	29,0	30,0	32,0	37,5	42,0	44,0

En soirée, en dB(A) :

Vitesse de vent à 10 m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
2	26,0	28,0	29,5	31,0	32,5	35,0
3	24,0	26,0	28,0	33,5	35,0	37,0
4	27,5	30,5	32,0	35,5	37,5	39,0
5	22,0	26,0	30,0	33,0	37,0	42,0
10	25,0	28,5	32,0	36,0	37,5	40,0
17	27,5	30,5	32,0	35,5	37,5	39,0
18	22,0	26,0	30,0	33,0	37,0	42,0
19	22,0	26,0	30,0	33,0	37,0	42,0

## 2.2.2 Secteur Nord-Est

De nuit, en dB(A) :

Vitesse de vent à 10 m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
2	25,0	26,0	28,0	29,0	29,0	30,0
3	25,0	25,0	25,0	27,0	28,0	28,0
4	26,0	26,0	26,0	27,0	30,0	33,0
5	25,0	25,0	26,0	26,0	27,0	27,0
10	29,0	29,0	30,0	32,0	33,0	37,0
17	26,0	26,0	26,0	27,0	30,0	33,0
18	25,0	25,0	26,0	26,0	27,0	27,0
19	25,0	25,0	26,0	26,0	27,0	27,0

De jour, en dB(A) :

Vitesse de vent à 10 m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
2	30,5	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0
3	30,0	30,5	32,0	32,5	33,5	34,0
4	38,5	39,5	40,5	40,5	41,0	41,0
5	30,5	32,0	32,0	32,0	33,0	34,0
10	36,0	37,0	38,0	39,0	39,5	41,0
17	38,5	39,5	40,5	40,5	41,0	41,0
18	30,5	32,0	32,0	32,0	33,0	34,0
19	30,5	32,0	32,0	32,0	33,0	34,0

En soirée, en dB(A) :

Vitesse de vent à 10 m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
2	30,5	32,0	32,0	32,0	32,0	32,0
3	25,5	26,0	27,0	28,0	32,0	33,0
4	29,5	31,0	31,0	32,0	36,5	37,0
5	26,0	27,0	27,5	27,5	29,5	34,0
10	31,0	32,0	32,5	33,5	37,5	41,0
17	29,5	31,0	31,0	32,0	36,5	37,0
18	26,0	27,0	27,5	27,5	29,5	34,0
19	26,0	27,0	27,5	27,5	29,5	34,0

Le bruit résiduel est parfois plus élevé la nuit que durant la soirée. M. Alibert, du bureau d'étude Gamba, qui a réalisé les mesures de bruit explique le phénomène ainsi :

Les périodes de fin de journée sont des périodes complexes d'un point de vu climatologique : c'est une période pour laquelle les échanges thermiques sont importants car c'est une période transitoire entre la journée et la présence du soleil, et la nuit. Les instabilités dues à ces échanges thermiques modifient plus ou moins les gradients de vent.

Le gradient de vent indique comment la vitesse du vent varie avec l'altitude. Plus un gradient de vent est fort plus la vitesse du vent au niveau du sol est faible et moins la végétation s'agitiera. Lorsque l'on regarde les nuages de points des mesures, on se rend compte qu'en certains points l'augmentation des niveaux sonores avec les vitesses de vent est moins rapide de jour et en fin de journée que la nuit (essentiellement pour les vitesses intermédiaires (6-8 m/s). C'est la raison pour laquelle pour les vitesses de vent intermédiaires, les niveaux sonores sont plus élevés de nuit que de fin de journée. Pour des vents plus soutenus, les valeurs de fin de journée et de nuit se rejoignent.

### 3 ETUDE PREVISIONNELLE DU BRUIT EOLIEN

L'état initial étant établi, il s'agit de modéliser le bruit émis par les éoliennes dans différentes conditions de vent pour évaluer les niveaux reçus et les émergences.

#### 3.1 **Modèle d'évaluation**

Les prévisions des niveaux sonores sont faites sur le modèle décrit dans la norme ISO 9613-2 : "Acoustique - Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre". Le logiciel Wölfel IMMI 2012 est une application respectant scrupuleusement cette norme de calcul et qui permet d'établir les cartes de niveaux sonores. Ce modèle de calcul est approuvé de façon internationale depuis 1996 (Norme ISO). La méthode consiste à calculer l'atténuation d'un son lors de sa propagation en champs libre afin de prédire les niveaux de bruit ambiant à une distance donnée provenant de diverses sources. Les niveaux prédits correspondent à des conditions météorologiques favorables à la propagation sonore. En cela, cette méthode est majorante.

Le bruit est atténué par les éléments suivants :

- phénomène de dispersion géométrique (rayonnement de type sphérique de l'énergie dans l'espace). Cette atténuation est la principale et réduit les niveaux sonores indépendamment des fréquences
- Absorption de l'énergie par l'atmosphère. Cette atténuation se remarque pour les distances importantes et les aiguës sont principalement réduits tandis que l'effet sur les fréquences graves est négligeable
- Effet de sol. Selon la porosité du sol ou son caractère réfléchissant, l'énergie de l'onde sonore "rasante" pourra être absorbée, principalement pour les longues distances
- Obstacles (relief, végétation) : réflexion, diffraction, réfractions sont autant de phénomènes qui sont pris en compte dans la modélisation et qui peuvent augmenter les niveaux sonores ou les diminuer selon la disposition des obstacles.

Chacun de ces aspects fait l'objet d'un calcul d'atténuation par fréquence (1/3 d'octave).

Cette méthode est particulièrement adaptée aux distances importantes (plus de 100 m) et sources ponctuelles de bruit, ce qui est le cas ici.

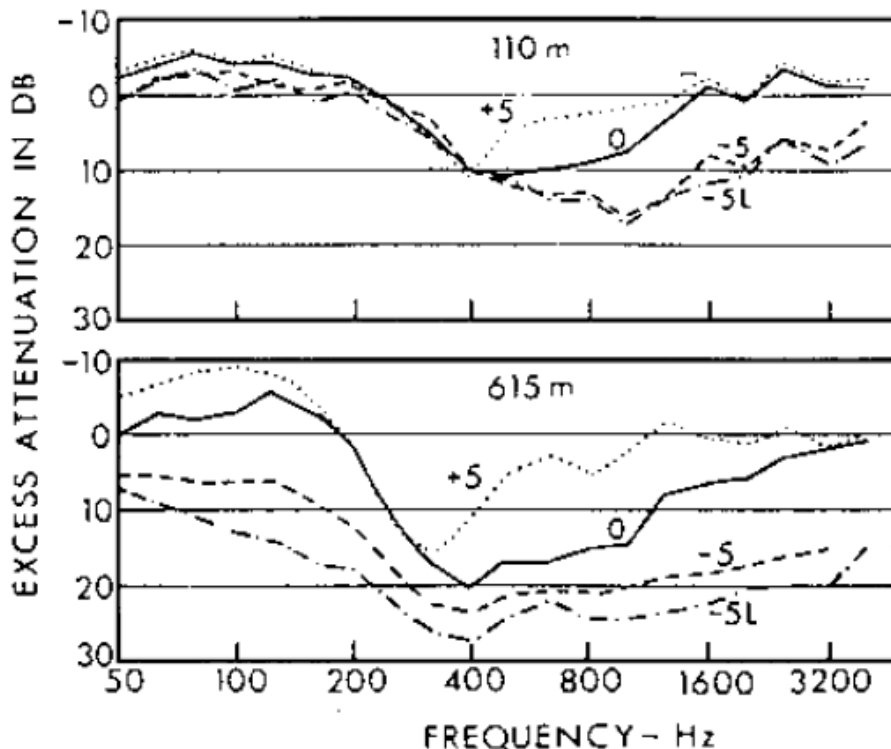
Les limites de ce modèle sont tenues principalement par la connaissance des sources sonores et du milieu :

- Les données techniques du constructeur des éoliennes s'appuient sur de nombreuses campagnes de mesures in situ, et sont donc d'une grande fiabilité.
- Le milieu récepteur est également très détaillé : conditions météorologiques, porosité des sols, détail des obstacles et écrans (bois, forêts, bâtiments, relief) sont bien connus et renseignés dans le logiciel.

L'atténuation d'un son se propageant en champs libre fluctue du fait des variations des conditions météorologiques le long du trajet de propagation. Le fait de restreindre son attention à des conditions modérées de propagation par vent portant, comme prescrit dans la norme, limite l'effet des conditions météorologiques variables sur l'atténuation à des valeurs raisonnables.

Pour évaluer la propagation du bruit dans d'autres conditions de vent (par vent de travers ou contraire), nous faisons référence à une étude de Parkin et Scholes de 1965 qui a mis en évidence les différences d'atténuation du bruit selon la portance du vent, sa neutralité ou son sens contraire.

La figure qui suit illustre l'effet du vent sur la propagation. On y présente l'atténuation supplémentaire du bruit par le vent, selon qu'il soit porteur (+ 5 m/s), nul ou de travers (0 m/s) ou contraire (-5m/s).



Cette étude de Parkin et Scholes, et pour des distances entre 500 et 700 m, présente les atténuations supplémentaires suivantes, par vents contraires ou de travers :

Atténuation supplémentaire en dB	16 Hz	31.5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Vent de travers	0,0	0,0	3,3	1,6	0,0	9,8	9,8	1,6	0,0	0,0
Vent contraire	0,0	6,5	11,4	13,1	6,5	14,7	18,0	13,1	9,8	6,5

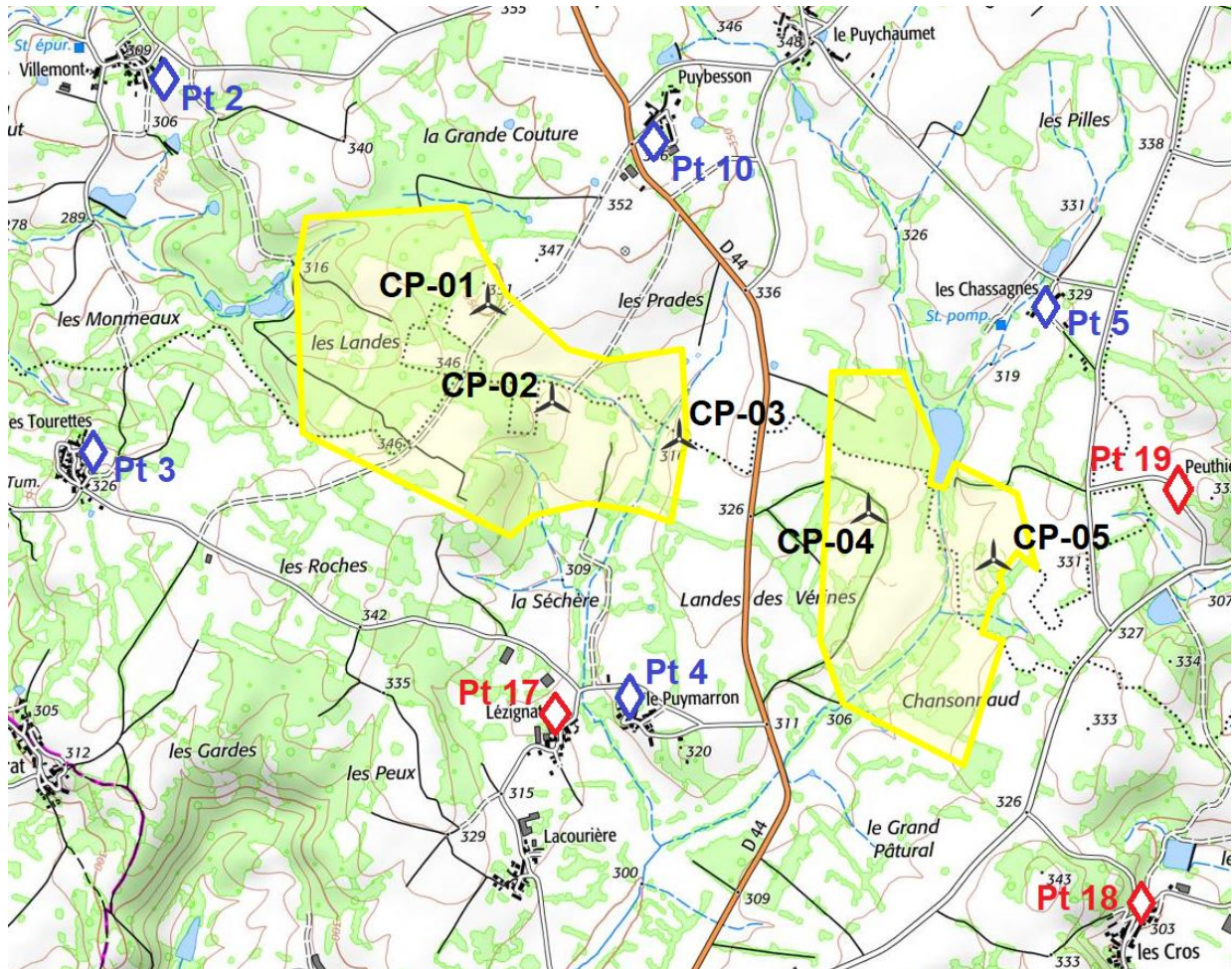
Comme ces atténuations supplémentaires sont hors de la norme ISO 9613, nous présenterons d'une part les résultats de calculs en référence stricte à la norme sous le libellé Vent Portant, et d'autre part des résultats tenant compte de l'orientation des vents et des atténuations supplémentaires.

Ces simulations sont faites sur un modèle empirique. La multitude des paramètres liés à la production du bruit et à sa propagation empêchent d'établir un modèle purement théorique. L'incertitude liée à ces calculs prévisionnels est donc relativement importante. Il faut donc considérer les résultats de ces simulations comme une première approche suffisamment précise pour déceler les situations critiques.

## 3.2 Définition du projet éolien

### 3.2.1 Implantation

Le projet, prévoit 5 éoliennes selon l'implantation suivante :



Le Parc éolien « La Longe » (3 éoliennes) se situe à un peu plus de 3 km au Nord du parc « Landes des Verrines ». On peut donc considérer qu'elles sont indépendantes d'un point de vue acoustique. Par précaution, nous avons réalisé les calculs qui suivent avec les deux parcs de sorte que les résultats présentés sont le cumul du bruit des deux parcs.

La zone d'implantation est constituée de terres de cultures et quelques bois. Le sol est donc considéré comme poreux et absorbant. De plus le relief est peu prononcé.

Dans une telle situation, nous prenons une valeur de 0.8 pour le coefficient G d'absorption par effet de sol.

Nous considérons les 2 situations suivantes :

- SO : vent de secteur Sud-Ouest (135° - 315°), des atténuations supplémentaires sont apportées aux emplacements qui ne sont pas directement sous le vent de cette direction.
- NE : vent de secteur Nord-Est (315° - 135°), des atténuations supplémentaires sont apportées aux emplacements qui ne sont pas directement sous le vent de cette direction

### 3.2.2 Eoliennes

L'éolienne choisi pour ce projet est la VESTAS V110 2.2 MW STE sur tour de 95 m.

Les spécifications de l'éolienne sont issues des documents Vestas suivants :

- Document no.: 0062-4195 V00 - 10 November 2016
- Document no.: 0062-4194 V02 - 14 July 2017

Les puissances acoustiques normalisée (donnée constructeur) de la Vestas V110 STE 2.2 MW sur mât de 95 m sont les suivantes :

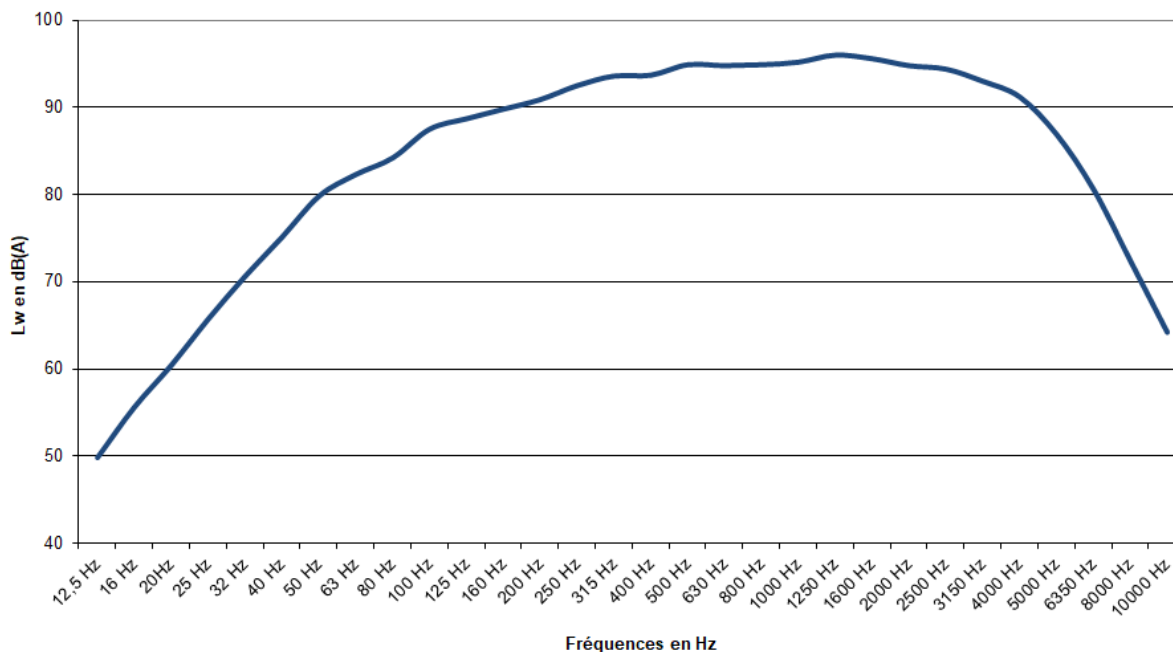
Vitesse de vent (à 10 m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Lw en dB(A)	96,4	99,8	102,9	105,5	106,1	106,1	106,1	106,1

La Vestas V110 STE sur mât de 95 m, présente son maximum de puissance sonore dès 7m/s (mesuré à 10m), à savoir 106.1 dB(A). Cette puissance sonore se maintient aux vitesses de vent supérieures. Le bruit résiduel, quant à lui, continue de croître ou se stabilise au-delà de 8 m/s. S'il n'y a pas d'émergence à 8 m/s, il n'y en aura donc pas non plus pour des vitesses supérieures puisque les émissions ne seront pas plus élevées et le bruit résiduel ne décroît pas.

Pour cette raison nous limiterons l'étude qui suit aux vitesses de vent de 3 à 8 m/s (mesuré à 10 m).

Le spectre d'émission de la Vestas V110 2.2 MW STE est le suivant :

**Spectre d'émission Vestas V110 2,2 MW STE**  
mât de 95 m - 8 m/s à 10m



Ce spectre ne présente aucune tonalité marquée telle que définie dans l'arrêté du 26 août 2011.

### 3.3 Bruit éolien et émergences

Selon la méthode de calcul présentée en 3.1, on obtient les niveaux sonores suivants, en dB(A), aux points de mesures (vent à 10 m) :

Bruit éolien		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Point 2	SO	15,3	18,7	19,8	24,3	25,0	25,0
	NNE	15,4	18,8	21,9	24,2	24,0	24,0
Point 3	SO	13,4	16,8	18,1	22,2	23,1	23,1
	NNE	19,1	22,5	25,6	27,9	27,3	27,3
Point 4	SO	20,7	24,1	26,4	29,2	30,4	30,4
	NNE	26,4	29,8	32,9	34,0	33,1	32,8
Point 5	SO	26,5	29,9	32,8	32,5	36,2	36,2
	NNE	20,3	23,7	26,7	28,2	27,9	27,8
Point 10	SO	26,5	29,9	31,5	35,3	36,2	36,2
	NNE	20,2	23,6	26,6	27,6	27,2	27,0
Point 17	SO	19,5	22,9	24,8	27,9	29,2	29,2
	NNE	25,3	28,7	31,8	33,1	32,0	31,9
Point 18	SO	10,5	13,9	16,6	17,0	20,2	20,2
	NNE	13,5	16,9	20,0	21,9	21,9	21,8
Point 19	SO	26,7	30,1	33,1	31,6	36,4	36,4
	NNE	22,2	25,6	28,7	30,8	31,0	30,9



L'ambiance sonore "finale" sera composée par le bruit de l'état initial (bruit résiduel) auquel se superposera le bruit des éoliennes.

Aux points d'observation, on aura alors les bilans sonores suivants, de nuit :

Période de NUIT 22h00-7h00												
Point	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
2												
SO	26,4	0,4	28,0	0,5	30,2	0,7	32,3	0,8	34,1	0,6	37,3	0,3
NE	25,5	0,5	26,8	0,8	29,0	1,0	30,3	1,3	30,5	1,5	31,2	1,2
Tolérance	3,0		3,0		3,0		3,0		3,0		3,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	
3												
SO	24,4	0,4	25,6	0,6	29,1	0,6	32,9	0,4	39,1	0,1	45,0	0,0
NE	26,0	1,0	27,0	2,0	28,3	3,3	30,7	3,7	31,5	3,5	31,5	3,5
Tolérance	3,0		3,0		3,0		3,0		3,0		3,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	
4												
SO	26,8	1,3	28,5	2,0	31,8	1,8	36,5	1,0	41,4	0,4	48,6	0,1
NE	29,2	3,2	31,3	5,3	33,7	7,7	36,1	9,1	37,1	7,1	37,9	4,9
Tolérance	3,0		3,0		3,0		3,0		3,0		3,0	
Conformité	oui		oui		oui		non		non		non	
5												
SO	28,1	5,1	30,7	7,7	33,8	7,8	36,6	6,6	40,2	2,2	45,1	0,6
NE	26,3	1,3	27,4	2,4	29,4	3,4	31,0	5,0	31,8	4,8	31,8	4,8
Tolérance	3,0		3,0		3,0		3,0		3,0		3,0	
Conformité	oui		oui		oui		non		oui		oui	
10												
SO	28,6	4,1	31,7	4,7	35,5	3,5	39,4	2,4	44,7	0,7	48,7	0,2
NE	29,5	0,5	30,1	1,1	31,7	1,7	33,9	1,9	34,7	1,7	37,8	0,8
Tolérance	3,0		3,0		3,0		3,0		3,0		3,0	
Conformité	oui		oui		non		oui		oui		oui	
17												
SO	26,5	1,0	28,1	1,6	31,4	1,4	36,3	0,8	41,3	0,3	48,6	0,1
NE	28,7	2,7	30,6	4,6	32,8	6,8	35,2	8,2	36,2	6,2	37,1	4,1
Tolérance	3,0		3,0		3,0		3,0		3,0		3,0	
Conformité	oui		oui		oui		non		non		non	
18												
SO	23,2	0,2	23,5	0,5	26,5	0,5	30,4	0,4	38,1	0,1	44,5	0,0
NE	25,3	0,3	25,6	0,6	27,0	1,0	27,6	1,6	28,5	1,5	28,5	1,5
Tolérance	3,0		3,0		3,0		3,0		3,0		3,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	
19												
SO	28,2	5,2	30,8	7,8	33,9	7,9	36,8	6,8	40,3	2,3	45,1	0,6
NE	26,8	1,8	28,3	3,3	30,5	4,5	32,4	6,4	33,1	6,1	33,1	6,1
Tolérance	3,0		3,0		3,0		3,0		3,0		3,0	
Conformité	oui		oui		oui		non		oui		oui	

La tolérance d'émergence est de 3 dB(A) la nuit pour les points dont le bruit ambiant est supérieur à 35dB(A).

On note plusieurs non-conformités en de nombreux emplacements.

De jour, le bilan sonore sera :

Période de Jour 7h00-20h00												
Point 2	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	29,7	0,2	30,8	0,3	32,4	0,4	34,0	0,5	<b>35,9</b>	0,4	<b>39,7</b>	0,2
NE	30,6	0,1	32,2	0,2	32,4	0,4	32,7	0,7	32,8	0,8	32,8	0,8
Tolérance	5,0		5,0		5,0		5,0		5,0		5,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	
Point 3	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	30,1	0,1	31,2	0,2	32,3	0,3	<b>36,2</b>	0,2	<b>40,6</b>	0,1	<b>45,0</b>	0,0
NE	30,3	0,3	31,1	0,6	32,9	0,9	33,9	1,4	34,8	1,3	<b>35,2</b>	1,2
Tolérance	5,0		5,0		5,0		5,0		5,0		5,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	
Point 4	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	<b>38,1</b>	0,1	<b>39,6</b>	0,1	<b>40,2</b>	0,2	<b>41,8</b>	0,3	<b>44,7</b>	0,2	<b>48,6</b>	0,1
NE	<b>38,8</b>	0,3	<b>39,9</b>	0,4	<b>41,2</b>	0,7	<b>41,7</b>	1,2	<b>42,2</b>	1,2	<b>42,2</b>	1,2
Tolérance	5,0		5,0		5,0		5,0		5,0		5,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	
Point 5	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	30,9	1,9	32,9	2,9	<b>35,5</b>	3,5	<b>39,6</b>	2,1	<b>43,0</b>	1,0	<b>44,7</b>	0,7
NE	30,9	0,4	32,6	0,6	33,1	1,1	33,9	1,9	34,8	1,8	<b>35,5</b>	1,5
Tolérance	5,0		5,0		5,0		5,0		5,0		5,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	
Point 10	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	34,7	0,7	<b>36,6</b>	1,1	<b>38,4</b>	1,4	<b>41,3</b>	1,3	<b>45,1</b>	0,6	<b>49,2</b>	0,2
NE	<b>36,1</b>	0,1	<b>37,2</b>	0,2	<b>38,3</b>	0,3	<b>39,4</b>	0,4	<b>39,9</b>	0,4	<b>41,3</b>	0,3
Tolérance	5,0		5,0		5,0		5,0		5,0		5,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	
Point 17	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	<b>38,1</b>	0,1	<b>39,6</b>	0,1	<b>40,2</b>	0,2	<b>41,7</b>	0,2	<b>44,6</b>	0,1	<b>48,6</b>	0,1
NE	<b>38,7</b>	0,2	<b>39,9</b>	0,4	<b>41,1</b>	0,6	<b>41,5</b>	1,0	<b>42,0</b>	1,0	<b>42,0</b>	1,0
Tolérance	5,0		5,0		5,0		5,0		5,0		5,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	
Point 18	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	29,1	0,1	30,1	0,1	32,1	0,1	<b>37,6</b>	0,1	<b>42,0</b>	0,0	<b>44,0</b>	0,0
NE	30,6	0,1	32,1	0,1	32,3	0,3	32,5	0,5	33,4	0,4	34,3	0,3
Tolérance	5,0		5,0		5,0		5,0		5,0		5,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	
Point 19	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	31,0	2,0	33,0	3,0	<b>35,6</b>	3,6	<b>39,7</b>	2,2	<b>43,0</b>	1,0	<b>44,7</b>	0,7
NE	31,1	0,6	32,9	0,9	33,7	1,7	34,7	2,7	<b>35,5</b>	2,5	<b>36,1</b>	2,1
Tolérance	5,0		5,0		5,0		5,0		5,0		5,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	

La tolérance d'émergence est de 5 dB(A) le jour pour les points dont le bruit ambiant est supérieur à 35dB(A).

On ne note aucune non-conformité en journée.

En soirée, le bilan sonore sera :

Période de Soirée 20h00-22h00												
Point 2	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	26,4	0,4	28,5	0,5	30,2	0,7	31,9	0,9	33,2	0,7	35,4	0,4
NE	30,6	0,1	32,2	0,2	32,4	0,4	32,7	0,7	32,8	0,8	32,8	0,8
Tolérance	5,0		5,0		5,0		5,0		5,0		5,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	
Point 3	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	24,4	0,4	26,5	0,5	28,6	0,6	33,8	0,3	35,3	0,3	37,2	0,2
NE	26,4	0,9	27,6	1,6	29,4	2,4	31,1	3,1	33,7	1,7	34,4	1,4
Tolérance	5,0		5,0		5,0		5,0		5,0		5,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	
Point 4	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	28,3	0,8	31,4	0,9	33,3	1,3	36,5	1,0	38,3	0,8	39,6	0,6
NE	31,2	1,7	33,5	2,5	35,1	4,1	37,1	5,1	39,3	2,8	39,6	2,6
Tolérance	5,0		5,0		5,0		5,0		5,0		5,0	
Conformité	oui		oui		oui		non		oui		oui	
Point 5	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	27,8	5,8	31,4	5,4	34,7	4,7	37,5	4,5	39,6	2,6	43,0	1,0
NE	27,0	1,0	28,7	1,7	30,2	2,7	31,6	4,1	32,8	3,3	35,5	1,5
Tolérance	5,0		5,0		5,0		5,0		5,0		5,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	
Point 10	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	28,8	3,8	32,3	3,8	35,5	3,5	38,8	2,8	39,9	2,4	41,5	1,5
NE	31,3	0,3	32,6	0,6	33,5	1,0	34,9	1,4	38,2	0,7	41,3	0,3
Tolérance	5,0		5,0		5,0		5,0		5,0		5,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	
Point 17	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	28,1	0,6	31,2	0,7	33,0	1,0	36,3	0,8	38,1	0,6	39,4	0,4
NE	30,9	1,4	33,0	2,0	34,5	3,5	36,4	4,4	38,8	2,3	39,1	2,1
Tolérance	5,0		5,0		5,0		5,0		5,0		5,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	
Point 18	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	22,3	0,3	26,3	0,3	30,2	0,2	33,2	0,2	37,1	0,1	42,0	0,0
NE	26,2	0,2	27,4	0,4	28,2	0,7	28,7	1,2	30,4	0,9	34,3	0,3
Tolérance	5,0		5,0		5,0		5,0		5,0		5,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	
Point 19	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	27,9	5,9	31,5	5,5	34,9	4,9	37,6	4,6	39,7	2,7	43,0	1,0
NE	27,5	1,5	29,4	2,4	31,1	3,6	32,8	5,3	33,9	4,4	36,1	2,1
Tolérance	5,0		5,0		5,0		5,0		5,0		5,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	

La tolérance d'émergence est de 5 dB(A) le jour pour les points dont le bruit ambiant est supérieur à 35dB(A).

On relève une non-conformité au point 4.

### 3.4 Optimisation et plan de bridage

Les non-conformités relevées peuvent être corrigées par un bridage sélectif des éoliennes.

Afin de maintenir une production électrique maximal, le bridage s'appliquera aux éoliennes les plus impactantes. Notre méthode consiste à identifier les contributions sonores de chaque machine et de n'intervenir que sur celles qui ont la plus forte contribution sonore.

Les modes de bridages et les puissances acoustiques associées de la Vestas V110 STE 2.2 MW sont les suivants :

Mode de bridage	Vitesse de vent (à 10 m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Mode 0 (normal)	Lw en dB(A)	96.4	99.8	102.9	105,5	106.1	106.1
Mode 1 (M1)	Lw en dB(A)	96.2	99.8	102.4	103.6	103.8	103.8
Mode 2 (M2)	Lw en dB(A)	95.9	98.3	100.5	100.6	100.6	100.6
Mode 3 (M3)	Lw en dB(A)	93.5	96.0	98.4	99.6	100.7	101.8

Les tableaux qui suivent présentent les modes de bridage que devront suivre les éoliennes pour que les ambiances sonores soient inférieures à 35 dB(A) ou bien que les émergences soient inférieures à 3 dB(A) la nuit et 5 dB(A) le jour. Ce plan de bridage a été établi avec le fabriquant, en tenant compte des possibilités techniques de la machine.

**La nuit, par vent de secteur NE (315° - 135°) à 10 m :**

NE	3	4	5	6	7	8
CP01						
CP02					M3	M2
CP03				M2	M3	M2
CP04				M1	M3	M2
CP05						

**La nuit, par vent de secteur SO (135° - 315°), à 10m :**

SO	3	4	5	6	7	8
CP01			M2			
CP02			M2			
CP03						
CP04				M2		
CP05				M2		

En journée, les éoliennes fonctionnent normalement au Mode 0.

**En soirée (20h-22h) par vent de secteur NE (315° - 135°) à 10 m :**

NE	3	4	5	6	7	8
CP01						
CP02						
CP03				M1		
CP04						
CP05						

En soirée (20h-22h) par vent de secteur SO (135° - 315°), à 10m, les éoliennes fonctionnent normalement au Mode 0.

Dans les cas particuliers où les éoliennes sont bridées à 8m/s (vent NE de nuit), les mesures réalisées n'étant pas précises au-delà de 8m/s, c'est lors de la réception acoustique du parc que l'on pourra déterminer si le plan de bridage à 8m/s doit être appliqué aux vitesses supérieures ou s'il peut être allégé. Vu le principe énoncé précédemment, le plan ne sera de toute façon pas plus restrictif. La conformité à la réglementation acoustique est assurée.

Avec un tel bridage, les bilans sonores sont les suivants, de nuit :

Période de NUIT 22h00-7h00												
Point 2	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	26,4	0,4	28,0	0,5	29,9	0,4	32,3	0,8	34,1	0,6	37,3	0,3
NE	25,5	0,5	26,8	0,8	28,9	0,9	30,2	1,2	30,2	1,2	31,0	1,0
Tolérance	3,0		3,0		3,0		3,0		3,0		3,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	

Point 3	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	24,4	0,4	25,6	0,6	28,9	0,4	32,9	0,4	39,1	0,1	45,0	0,0
NE	26,0	1,0	27,0	2,0	28,3	3,3	30,5	3,5	30,7	2,7	30,7	2,7
Tolérance	3,0		3,0		3,0		3,0		3,0		3,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	

Point 4	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	26,8	1,3	28,5	2,0	31,6	1,6	36,4	0,9	41,4	0,4	48,6	0,1
NE	29,2	3,2	31,3	5,3	33,7	7,7	34,8	7,8	34,8	4,8	35,9	2,9
Tolérance	3,0		3,0		3,0		3,0		3,0		3,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	

Point 5	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	28,1	5,1	30,7	7,7	33,6	7,6	34,5	4,5	40,2	2,2	45,1	0,6
NE	26,3	1,3	27,4	2,4	29,4	3,4	30,3	4,3	30,5	3,5	30,4	3,4
Tolérance	3,0		3,0		3,0		3,0		3,0		3,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	

Point 10	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	28,6	4,1	31,7	4,7	34,8	2,8	39,2	2,2	44,7	0,7	48,7	0,2
NE	29,5	0,5	30,1	1,1	31,6	1,6	33,4	1,4	34,0	1,0	37,4	0,4
Tolérance	3,0		3,0		3,0		3,0		3,0		3,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	

Point 17	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	26,5	1,0	28,1	1,6	31,1	1,1	36,2	0,7	41,3	0,3	48,6	0,1
NE	28,7	2,7	30,6	4,6	32,8	6,8	34,0	7,0	34,1	4,1	35,5	2,5
Tolérance	3,0		3,0		3,0		3,0		3,0		3,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	

Point 18	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	23,2	0,2	23,5	0,5	26,5	0,5	30,2	0,2	38,1	0,1	44,5	0,0
NE	25,3	0,3	25,6	0,6	27,0	1,0	27,4	1,4	28,2	1,2	28,1	1,1
Tolérance	3,0		3,0		3,0		3,0		3,0		3,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	

Point 19	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	28,2	5,2	30,8	7,8	33,9	7,9	33,9	3,9	40,3	2,3	45,1	0,6
NE	26,8	1,8	28,3	3,3	30,5	4,5	32,0	6,0	32,4	5,4	32,4	5,4
Tolérance	3,0		3,0		3,0		3,0		3,0		3,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	

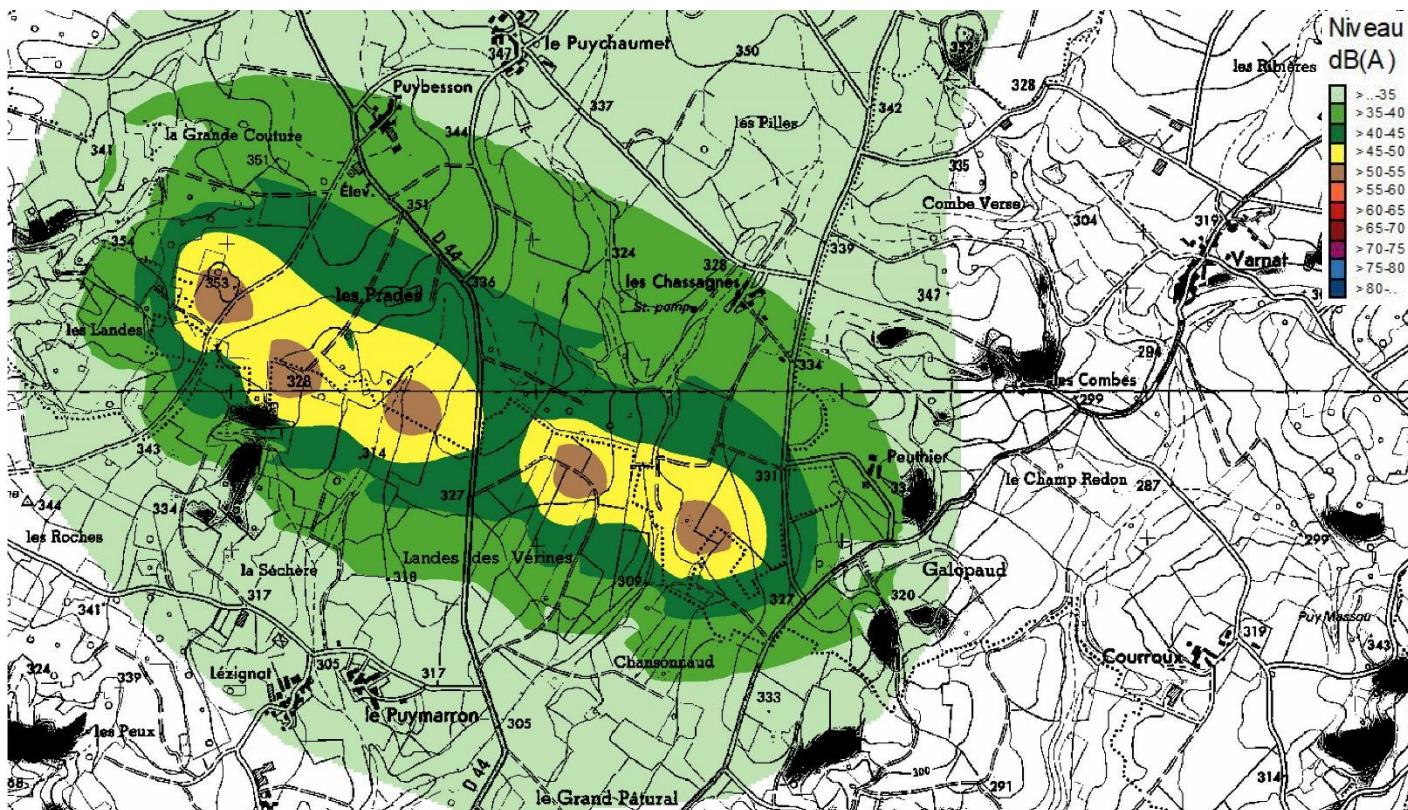
Pour la période du soir (20h-22h) :

Période de Soirée 20h00-22h00												
Point 2	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	26,4	0,4	28,5	0,5	30,2	0,7	31,9	0,9	33,2	0,7	35,4	0,4
NE	30,6	0,1	32,2	0,2	32,4	0,4	32,7	0,7	32,8	0,8	32,8	0,8
Tolérance	5,0		5,0		5,0		5,0		5,0		5,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	
Point 3	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	24,4	0,4	26,5	0,5	28,6	0,6	33,8	0,3	35,3	0,3	37,2	0,2
NE	26,4	0,9	27,6	1,6	29,4	2,4	31,1	3,1	33,7	1,7	34,4	1,4
Tolérance	5,0		5,0		5,0		5,0		5,0		5,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	
Point 4	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	28,3	0,8	31,4	0,9	33,3	1,3	36,5	1,0	38,3	0,8	39,6	0,6
NE	31,2	1,7	33,5	2,5	35,1	4,1	36,8	4,8	39,3	2,8	39,6	2,6
Tolérance	5,0		5,0		5,0		5,0		5,0		5,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	
Point 5	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	27,8	5,8	31,4	5,4	34,7	4,7	37,5	4,5	39,6	2,6	43,0	1,0
NE	27,0	1,0	28,7	1,7	30,2	2,7	31,3	3,8	32,7	3,2	35,5	1,5
Tolérance	5,0		5,0		5,0		5,0		5,0		5,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	
Point 10	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	28,8	3,8	32,3	3,8	35,5	3,5	38,8	2,8	39,9	2,4	41,5	1,5
NE	31,3	0,3	32,6	0,6	33,5	1,0	34,7	1,2	38,2	0,7	41,3	0,3
Tolérance	5,0		5,0		5,0		5,0		5,0		5,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	
Point 17	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	28,1	0,6	31,2	0,7	33,0	1,0	36,3	0,8	38,1	0,6	39,4	0,4
NE	30,9	1,4	33,0	2,0	34,5	3,5	36,1	4,1	38,8	2,3	39,1	2,1
Tolérance	5,0		5,0		5,0		5,0		5,0		5,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	
Point 18	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	22,3	0,3	26,3	0,3	30,2	0,2	33,2	0,2	37,1	0,1	42,0	0,0
NE	26,2	0,2	27,4	0,4	28,2	0,7	28,7	1,2	30,4	0,9	34,3	0,3
Tolérance	5,0		5,0		5,0		5,0		5,0		5,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	
Point 19	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	27,9	5,9	31,5	5,5	34,9	4,9	37,6	4,6	39,7	2,7	43,0	1,0
NE	27,5	1,5	29,4	2,4	31,1	3,6	32,7	5,2	33,8	4,3	36,1	2,1
Tolérance	5,0		5,0		5,0		5,0		5,0		5,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	

Le bridage permet de retrouver une situation conforme en tous points.

### 3.5 Bruit au périmètre des éoliennes

Ci-dessous, voici une carte du bruit éolien par vent de 8 m/s à 10 m, de secteur SO. Même au plus près des éoliennes, le niveau sonore ne dépasse jamais 55 dB(A).



Le projet est donc en mesure de respecter les niveaux maximums de 70 dB(A) de jour et 60 dB(A) la nuit dans un périmètre de 1,2 fois la hauteur totale des éoliennes.

### 3.6 Tonalité marquée

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

Cette analyse se fera à partir d'une acquisition minimale de 10 s		
50 Hz à 315 Hz	400 Hz à 1250 Hz	1600 Hz à 8000 Hz
10 dB	5 dB	5 dB

Les bandes sont définies par fréquence centrale de tiers d'octave.

Le spectre d'émission de la Vestas V110 2.2 MW STE (Cf paragraphe 3.2.2) ne présentent pas de tonalités marquées. Par conséquent, il ne pourra pas non plus y en avoir à l'écoute dans les zones à émergences réglementées. Le site sera donc conforme à l'arrêté du 26/08/2011 puisqu'aucune tonalité marquée n'apparaîtra plus de 30 % du temps.

### 3.7 Effets cumulés

Il s'agit dans cette partie d'étudier le cumul de bruit du projet de parc éolien « Landes des Verrines » avec le bruit des parcs voisins.

Pour rappel, les prévisions de bruit qui précèdent comprennent déjà les émissions sonores du parc « La Longe », à 3 Km au Nord du parc de Landes des Verrines.

Nous ne considérons donc dans cette partie que les autres parcs voisins.

#### 3.7.1 Etat des lieux

Dans un rayon de 10 km, on identifie les parcs suivants :

N°	Parc	Exploitant	Puissance (MW)	Nombre d'éoliennes	Type	Statut
A3	Parc éolien des Terres Noires	Ferme éolienne des Terres Noires SAS	17,6	8	V110, 125m au moyeu	Accordé
I3	Parc éolien des portes de Brême Benaize	Eoliennes des portes de Brême Benaize	21,6	6	SWT120, 120m au moyeu	En instruction
I6	Parc éolien du Moulin à Vent	NEOEN	10,5	6	V110/V126, 95 m au moyeu	En instruction

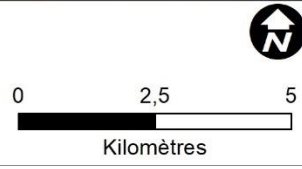
Ci-après figure une carte de ces deux parcs voisins.



## SEPE Landes des Verrines Etat de l'éolien dans un rayon de 10km



-  Périmètre de 10km
-  Limite départementale
-  Eoliennes construites
-  Accordées
-  En instruction
-  SEPE La Longe
-  Autre projet OSTWIND



**OSTWIND**  
Création : ©OSTWIND International  
Source : IGN, ©OSTWIND  
Imprimée le 09/05/2019  
Réalisation : Monique WOLFF  
Reproduction partielle ou totale interdite.  
Toute copie ou communication à un tiers est interdite.

### 3.7.2 Evaluation du bruit des parcs voisins

On étudie ici le cas de figure le plus pénalisant, à savoir de nuit, par vent de secteur NNE et SO, et selon les 5 classes de vitesses de vent.

On obtient alors les niveaux sonores suivants en dB(A), aux points de mesures, de nuit :

<b>Bruit des parcs voisins</b>		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
Point 2	SO	15,3	18,7	19,9	24,3	25,0	25,0
	NNE	15,5	18,9	21,9	24,2	24,1	24,1
Point 3	SO	13,4	16,8	18,2	22,3	23,1	23,1
	NNE	19,2	22,6	25,7	27,9	27,3	27,4
Point 4	SO	20,7	24,1	26,4	29,2	30,4	30,4
	NNE	26,4	29,8	32,9	34,0	33,1	32,8
Point 5	SO	26,5	29,9	32,8	32,5	36,2	36,2
	NNE	20,3	23,7	26,7	28,3	27,9	27,8
Point 10	SO	26,5	29,9	31,5	35,3	36,2	36,2
	NNE	20,2	23,6	26,6	27,7	27,2	27,1
Point 17	SO	19,5	22,9	24,8	27,9	29,2	29,2
	NNE	25,3	28,7	31,8	33,1	32,0	31,9
Point 18	SO	10,5	13,9	16,7	17,2	20,2	20,2
	NNE	13,6	17,0	20,1	22,0	22,0	21,9
Point 19	SO	26,7	30,1	33,1	31,6	36,4	36,4
	NNE	22,2	25,6	28,7	30,8	31,0	30,9

On établit alors les bilans sonores cumulés suivant, en dB(A) :

Période de NUIT 22h00-7h00												
Point 2	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	26,4	0,4	28,0	0,5	29,9	0,4	32,3	0,8	34,1	0,6	37,3	0,3
NE	25,5	0,5	26,8	0,8	28,9	0,9	30,2	1,2	30,2	1,2	31,0	1,0
Tolérance	3,0		3,0		3,0		3,0		3,0		3,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	
Point 3	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	24,4	0,4	25,6	0,6	28,9	0,4	32,9	0,4	39,1	0,1	45,0	0,0
NE	26,0	1,0	27,0	2,0	28,3	3,3	30,5	3,5	30,7	2,7	30,7	2,7
Tolérance	3,0		3,0		3,0		3,0		3,0		3,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	
Point 4	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	26,8	1,3	28,5	2,0	31,6	1,6	36,4	0,9	41,4	0,4	48,6	0,1
NE	29,2	3,2	31,3	5,3	33,7	7,7	34,8	7,8	34,8	4,8	35,9	2,9
Tolérance	3,0		3,0		3,0		3,0		3,0		3,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	
Point 5	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	28,1	5,1	30,7	7,7	33,6	7,6	34,5	4,5	40,2	2,2	45,1	0,6
NE	26,3	1,3	27,4	2,4	29,4	3,4	30,3	4,3	30,5	3,5	30,4	3,4
Tolérance	3,0		3,0		3,0		3,0		3,0		3,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	
Point 10	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	28,6	4,1	31,7	4,7	34,8	2,8	39,2	2,2	44,7	0,7	48,7	0,2
NE	29,5	0,5	30,1	1,1	31,6	1,6	33,4	1,4	34,0	1,0	37,4	0,4
Tolérance	3,0		3,0		3,0		3,0		3,0		3,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	
Point 17	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	26,5	1,0	28,1	1,6	31,1	1,1	36,2	0,7	41,3	0,3	48,6	0,1
NE	28,7	2,7	30,6	4,6	32,8	6,8	34,0	7,0	34,1	4,1	35,5	2,5
Tolérance	3,0		3,0		3,0		3,0		3,0		3,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	
Point 18	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	23,2	0,2	23,5	0,5	26,5	0,5	30,2	0,2	38,1	0,1	44,5	0,0
NE	25,3	0,3	25,6	0,6	27,0	1,0	27,4	1,4	28,2	1,2	28,1	1,1
Tolérance	3,0		3,0		3,0		3,0		3,0		3,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	
Point 19	3 m/s		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s		8 m/s	
	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence	Ambiant	Emergence
SO	28,2	5,2	30,8	7,8	33,9	7,9	33,9	3,9	40,3	2,3	45,1	0,6
NE	26,8	1,8	28,3	3,3	30,5	4,5	32,0	6,0	32,4	5,4	32,4	5,4
Tolérance	3,0		3,0		3,0		3,0		3,0		3,0	
Conformité	oui		oui		oui		oui		oui		oui	

En définitive, les parcs voisins ne sont pas susceptibles de modifier les bilans sonores et aucun dépassement des seuils réglementaires n'est à craindre par le cumul des bruits du parc « La Longe », « Landes des Verrines » et des parcs voisins.

## 4 CONCLUSIONS SUR L'IMPACT ACOUSTIQUE

### 4.1 Aspects réglementaires

L'étude acoustique menée pour le projet « Landes des Verrines » s'articule autour des axes suivants :

#### ETAT INITIAL

Les niveaux sonores mesurés in situ, avant l'implantation du projet éolien sont caractéristiques d'un environnement rural moyennement calme.

Le bruit résiduel est principalement dû aux effets du vent dans l'environnement (végétation, obstacles...), plus particulièrement en période nocturne.

Les mesures de bruit réalisées en 2016 ont été analysées à partir des indicateurs L50/10min. en fonction de la vitesse du vent (vitesse de référence à 10 m du sol).

**Ces niveaux varient globalement entre 23 et 50 dB(A), selon les classes de vent (entre 3 et 8 m/s) et pour toutes directions, suivant les périodes (jour et nuit) considérées.**

#### ANALYSE PREVISIONNELLE ET EMERGENCES

Les riverains les plus proches du projet sont situés à des distances d'environ 500 m des premières éoliennes.

A de telles distances, l'impact acoustique des éoliennes est faible. Les émergences globales au droit des habitations sont calculées à partir de la contribution des éoliennes (pour des vitesses de vent allant de 4 à 8m/s) et du bruit existant déterminé à partir des mesures *in situ* (selon les analyses L50 / vitesse du vent).

**Ainsi en période diurne et nocturne, l'analyse prévisionnelle fait apparaître qu'il n'y a pas de risque de gêne acoustique.** En effet, avec l'application d'un plan de bridage, les émergences maximales restent inférieures à 3 dB(A) ou le niveau de bruit ambiant restent inférieure supérieure à 35 dB(A).

Le contrôle acoustique réglementaire prévu dans le cadre de la réception des ICPE permettra de vérifier la conformité des éoliennes avec la réglementation en vigueur. Le cas échéant le plan de bridage pourra être adapté pour rendre le parc conforme.

Les niveaux sonores dans un périmètre de 1,2 fois la hauteur totale des éoliennes n'atteindront jamais les limites de 70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit, et ce quelle que soit la vitesse du vent.

Enfin, l'analyse spectrale ne fait apparaître aucune tonalité marquée à l'émission et donc aucune tonalité marquée ne sera perceptible sur les lieux d'habitation.

**En conclusion, l'analyse acoustique prévisionnelle fait apparaître que les seuils réglementaires admissibles seront bien respectés pour l'ensemble des habitations autour du projet éolien, de jour comme de nuit et pour toutes conditions (vitesse et direction) de vent considérées.**

Le respect de ces limites n'indique pas que les éoliennes ne seront pas audibles mais qu'elles « n'émergeront » pas suffisamment pour caractériser une nuisance sonore au regard de la loi française.

## 4.2 Impacts acoustiques

### 4.2.1 Effets directs sur la santé

Les effets directs du bruit sur la santé sont les atteintes à l'appareil auditif : surdité partielle ou totale, momentanée ou permanente. Pour que de tels impacts apparaissent, il faut être exposé à courts ou longs termes à des niveaux sonores supérieurs à 80 dB(A).

Le parc éolien « Landes des Verrines» en lui-même exposerait les populations à des niveaux inférieurs à 37dB(A) ce qui ne permet pas d'évoquer des risques de surdité.

### 4.2.2 Effets indirects sur la santé

Les effets indirects du bruit sur la santé, appelés également effets extra-auditifs, sont multiples et plus ou moins liés entre eux : les troubles du sommeil, les troubles cardio-vasculaires, des modifications des sécrétions hormonales, affaiblissement des défenses immunitaires, aggravation des états anxio-dépressifs...

Les premiers symptômes qui apparaissent sont souvent liés aux problèmes du sommeil : que la personne se réveille ou non, des bruits même modérés empêchent un bon repos et une fatigue chronique peut apparaître. Les seuils de bruit provoquant ces phénomènes sont difficiles à fixer, mais des études ont permis de montrer qu'à partir de 45 dB(A), des bruits intermittents peuvent faire naître des impacts sur la qualité du sommeil.

Le bruit des éoliennes n'a pas le caractère d'intermittent mais est plutôt quelque chose de régulier et d'homogène. Le bruit maximum prévisible des éoliennes de nuit sera au maximum de l'ordre de 37 dB(A).

Par ailleurs, ces niveaux sonores calculés le sont à l'extérieur des habitations. Ainsi, même fenêtre ouverte, les niveaux sonores à l'intérieur des habitations seraient encore plus faibles.

Ainsi, le bruit des éoliennes du parc éolien « Landes des Verrines » n'est pas susceptible de générer des impacts sur la santé des habitants les plus proches.



# PROJET ÉOLIEN DES LANDES DES VERINES

## COMMUNES DE SAINT-SORNIN-LEULAC ET CHATEAUPONSAC

### Rapport de mesurage

**NOS REF / r1911002a-vf1**

**N° affaire : 2015-236a-sg1**

Rodez, le 07 Novembre 2019

---

**GROUPE GAMBA**  
une filiale de GAMBA INTERNATIONAL

**Nos agences**

Angers  
Fort de France  
Garges-Lès-Gonesse  
Labège  
Marseille

Rodez  
Saint-Denis  
Toulouse  
Villejust

**Siège social**

163 rue du Colombier  
31670 LABÈGE  
Tél : +33 (0)5 62 24 36 76

SAS au capital de 320 520 €  
Code APE 7112 B  
SIRET 450 059 001 000 21

[contact@acoustique-gamba.fr](mailto:contact@acoustique-gamba.fr)

<http://www.gamba-acoustique.fr>

# Table des matières

<b>1. PRÉAMBULE.....</b>	<b>3</b>
<b>2. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE.....</b>	<b>4</b>
<b>3. OPÉRATIONS DE MESURAGE DES NIVEAUX SONORES RÉSIDUELS.....</b>	<b>5</b>
3.1. Dates et durée des mesurages.....	5
3.2. Emplacements des points de mesurage.....	5
3.3. Matériel utilisé.....	6
3.4. Réglage des appareils.....	6
3.5. Ambiances acoustiques.....	6
<b>4. MESURE ET RÉFÉRENCE DU VENT.....</b>	<b>7</b>
<b>5. PRÉSENTATION DES RÉSULTATS DE MESURE.....</b>	<b>8</b>
5.1. Présentation des évolutions temporelles.....	8
5.2. Représentation graphique des niveaux sonores résiduels en fonction des vitesses du vent....	8
<b>6. ANALYSES DES MESURES AU NIVEAU DES HABITATIONS.....</b>	<b>9</b>
6.1. Périodes d'analyse retenues.....	9
6.2. Estimations réalisées.....	9
6.3. Niveaux de bruit résiduel retenus en dB(A).....	10
6.3.1. Secteur Sud-Ouest.....	10
6.3.2. Secteur Nord-Est.....	11
<b>7. CONCLUSION.....</b>	<b>12</b>
<b>ANNEXE 1 : EMPLACEMENT DES APPAREILS DE MESURE.....</b>	<b>13</b>
<b>ANNEXE 2 : CHRONOGRAMMES ET NUAGES DE POINTS EN DB(A).....</b>	<b>19</b>

## **1. Préambule**

La société OSTWIND a pour projet la construction du parc éolien des Landes des Vérines sur les communes de Saint-Sornin-Leulac et de Châteauponsac dans le département de Haute-Vienne (87). Dans le cadre de la réalisation d'un dossier complet d'étude d'impact de ce projet, la société GAMBAC Acoustique a été consultée pour la réalisation de l'étude d'impact acoustique.

Afin de caractériser l'état initial acoustique du site, des mesures des niveaux de bruit résiduel ont été réalisées aux niveaux des habitations environnantes du projet.

Le présent rapport rend compte de ces mesurages ainsi que des analyses ayant conduit à l'établissement des niveaux de bruit résiduel à l'extérieur des habitations retenues autour du projet.



## 2. Contexte réglementaire

Suite à la loi Grenelle 2 du 13 juillet 2010, les parcs éoliens sont entrés dans la législation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

A ce titre, la réglementation sur le bruit des éoliennes a été modifiée. Les émissions sonores des parcs éoliens sont réglementées par la section 6 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement remplace le décret.

La réglementation impose le respect de valeurs d'émergences globales en dB(A) ci-dessous dans les zones à émergences réglementées (ZER) <sup>1</sup>.

- L'infraction n'est pas constituée lorsque le bruit ambiant global en dB(A) est inférieur à 35 dB(A) chez le riverain considéré.
- Pour un bruit ambiant supérieur à 35 dB(A), l'émergence du bruit perturbateur doit être inférieure aux valeurs suivantes :
  - 5 dB(A) pour la période de jour (7h - 22h),
  - 3 dB(A) pour la période de nuit (22h - 7h).

En considérant les définitions ci-dessous :

*Bruit ambiant* : niveau de bruit mesuré sur la période d'apparition du bruit particulier,

*Bruit résiduel* : niveau de bruit mesuré sur la même période en l'absence du bruit particulier,

*Emergence* : différence arithmétique entre le niveau de bruit ambiant et le niveau de bruit résiduel.

Par ailleurs, la réglementation impose des valeurs maximales du bruit ambiant mesurées en n'importe quel point du périmètre du plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque éolienne et de rayon R égal 1.2 fois la hauteur hors tout de l'éolienne. Ces valeurs maximales sont fixées à 70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit. Cette disposition n'est pas applicable si le niveau de bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

Enfin, pour le cas où le bruit ambiant mesuré chez les riverains présente une tonalité marquée au sens de l'arrêté du 23 janvier 1997 (point 1.9 de l'annexe), sa durée d'apparition ne doit pas excéder 30 % de la durée de fonctionnement dans chacune des périodes de jour et de nuit (cf annexe 9 pour le détail de l'analyse réglementaire de la tonalité marquée).

---

<sup>1</sup> De manière synthétique, la zone à émergence réglementée correspond à l'intérieur ou l'extérieur des habitations existantes ou à des zones constructibles définies par les documents d'urbanisme, à la date de l'autorisation pour les nouvelles installations ou à la date du permis de construire pour les installations existantes.

### 3. Opérations de mesurage des niveaux sonores résiduels

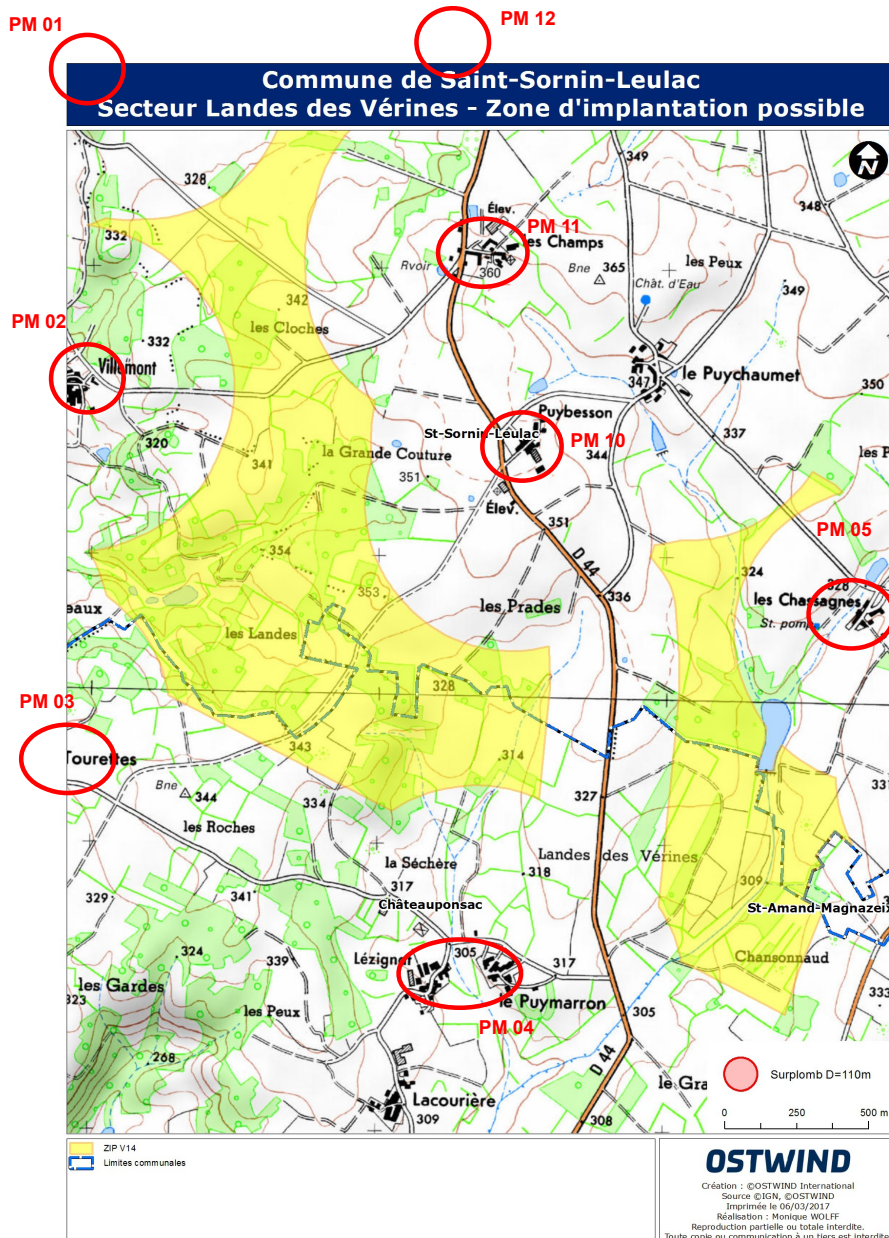
Les mesures ont consisté à placer un sonomètre au niveau des habitations entourant le projet éolien et d'enregistrer, en continu et en simultané, les niveaux de bruit résiduel (niveaux globaux en dB(A)) et les vitesses de vent. Les campagnes de mesure ont été réalisées en présence de vent, majoritairement obtenu pour les secteurs dominants, à savoir des vents orientés Sud-Ouest (SO) et Nord-Est (NE).

#### 3.1. Dates et durée des mesurages

Les mesures se sont déroulées du 20 octobre au 25 novembre 2016, soit une durée d'environ 1 mois.

#### 3.2. Emplacements des points de mesurage

Le choix des points de mesurage dépend essentiellement de la proximité des habitations au projet, de la topographie du site et de la végétation. La carte ci-dessous présente la zone d'étude ainsi que l'emplacement des points de mesure : PM = « Point de Mesurage »



### Points de mesure :

- Point 1 : Villemacheix
- Point 2 : Villemont
- Point 3 : Les Tourettes
- Point 4 : Le Puymarron
- Point 5 : Les Chassagnes
- Point 10 : Puybesson
- Point 11 : Les Champs
- Point 12 : Les Houillères

La localisation des points de mesure ainsi que des photos sont reportées en annexe 1.

### 3.3. Matériel utilisé

- 8 sonomètres Leqmètre stockeur de classe 1, de type SOLO de ACOEM
- logiciel de dépouillement et d'analyse dBTrait version 32 bits de ACOEM
- 1 calibreur de classe 1 de type AKSUD 5117 de ACOEM

### 3.4. Réglage des appareils

Les sonomètres ont été réglés avec une durée d'intégration de 1 seconde.

### 3.5. Ambiances acoustiques

D'une manière générale, le niveau de bruit résiduel autour d'un site est la superposition du bruit du vent dans la végétation et des sources de bruit diverses notamment liées aux activités humaines (bruits routiers, activités agricoles,...).

Le site du projet éolien des Landes des Vérines est globalement calme. Plusieurs axes routiers traversent ce site, cependant, le trafic reste modéré de jour et est presque inexistant de nuit pour tous les points.

De jour, le bruit de fond dépend des activités humaines et fauniques pour les basses vitesses de vent. Pour des vitesses de vent fortes, le bruit de la végétation devient prépondérant.

En fin de journée, les niveaux de bruit résiduel sont plus faibles que durant la pleine journée du fait d'une baisse des activités humaines et fauniques. Les niveaux sonores de cette période tendent à rejoindre ceux de nuit. Cette période a été distinguée du reste de la période de jour afin d'établir des niveaux de bruit résiduel sur des périodes d'ambiances acoustiques homogènes.

De nuit, le bruit de fond dépend uniquement du bruit du vent dans la végétation avec l'augmentation des vitesses de vent. Nous n'avons pas constaté de période acoustique homogène supplémentaire.

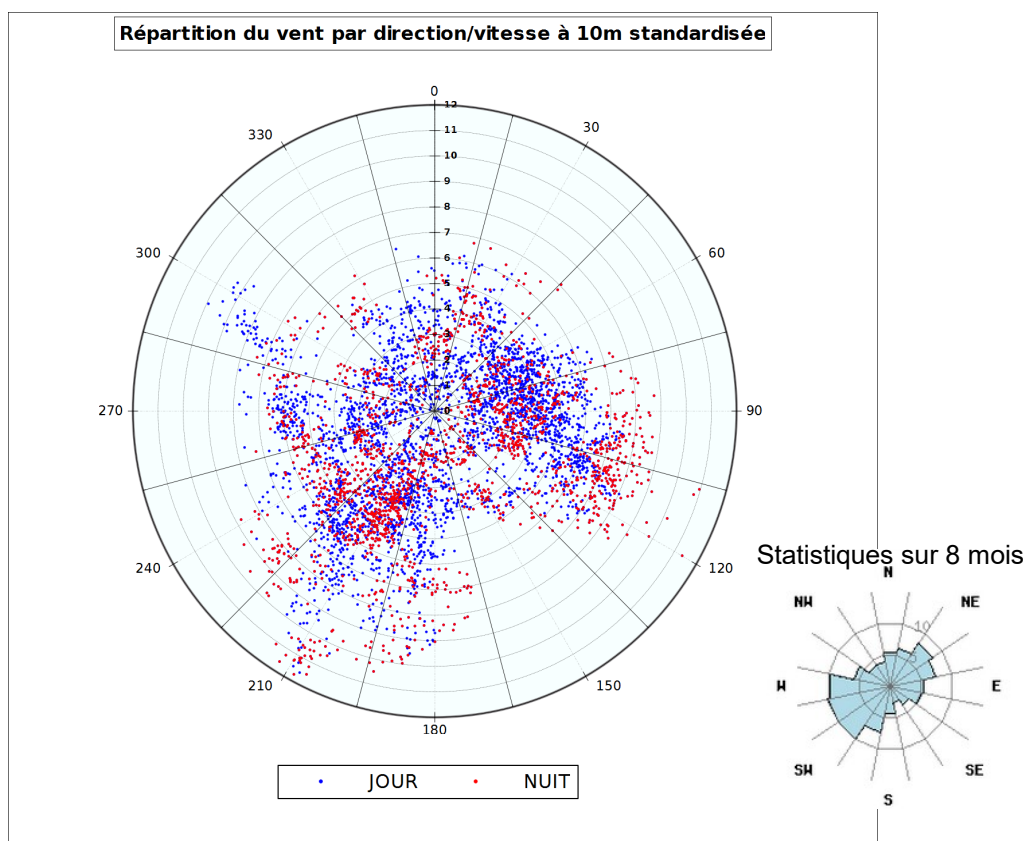
Notons que l'augmentation du bruit de fond avec l'agitation de la végétation par vent de secteur Nord-Est est plus lente que par vent de secteur Sud-Ouest.

## 4. Mesure et référence du vent

En parallèle des mesures acoustiques, les vitesses et orientations du vent ont été enregistrées sur le site à l'aide d'un mât grande hauteur installé par le développeur. Afin de ramener l'ensemble des analyses à 10m standardisé, nous avons calculé les gradients de vent toutes les 10 minutes et redescendu ces données à 10m en suivant une rugosité de 0.05m.

L'ensemble des résultats présenté dans cette note a été établi pour des vitesses de vent référencées à 10 mètres au-dessus du sol pour des conditions de rugosité standardisée.

Nous présentons ci-dessous la rose des vents obtenue lors de la campagne de mesure acoustique. Chaque point représente un échantillon de mesure moyenné sur 10 minutes.



D'après les secteurs de vent dominant défini par la rose des vents « statistiques sur 8 mois » (fournie par OSTWIND), les secteurs de vent retenus pour les analyses acoustiques sont compris :

- ✓ Secteur Sud-Ouest : entre 180° et 240°
- ✓ Secteur Nord-Est : entre 0° et 120°

Ils permettent de rassembler de larges plages de vitesses de vent dans les secteurs de vent dominants avec un nombre d'échantillons de mesure suffisant, tout en conservant une homogénéité de l'évolution des niveaux sonores résiduels avec les vitesses de vent.

Les vitesses de vent obtenues lors de la période de mesure ont été comprises entre :

- ✓ Vent Sud-Ouest - Périodes diurne et nocturne : 1 et 11 m/s
- ✓ Vent Nord-Est - Périodes diurne : 1 et 8 m/s et nocturne : 1 et 9 m/s

ce qui correspond aux vitesses maximums rencontrées sur la rose des vents « statistiques sur 8 mois » (fournie par OSTWIND).

## **5. Présentation des résultats de mesure**

L'analyse simultanée des mesures acoustiques et de celles du vent permet de donner l'évolution des niveaux sonores résiduels en fonction des vitesses de vent sous forme de nuages de points. Les valeurs les plus probables pour chaque vitesse de vent sont données par la médiane des échantillons compris dans une même classe de vent. Ces analyses sont effectuées de jour et de nuit pour les valeurs de niveaux globaux en dB(A).

### **5.1. Présentation des évolutions temporelles**

Les enregistrements sont restitués sous forme de chronogrammes associés à l'évolution temporelle du vent qui retracent la chronologie des niveaux sonores mesurés en même temps que celle du vent. Les indices statistiques L50 ont été préférés pour une meilleure représentativité des niveaux résiduels. On rappelle que l'indice statistique L50 représente les niveaux de bruit atteints ou dépassés pendant plus de 50 % du temps de mesure. Il représente la valeur moyenne du bruit mesuré sur l'intervalle de temps considéré.

L'ensemble des évolutions temporelles en dB(A) est reporté en annexe 2.

### **5.2. Représentation graphique des niveaux sonores résiduels en fonction des vitesses du vent**

Pour chaque point d'analyse, nous avons établi les couples de données (niveaux sonores L50, vitesses de vent correspondantes) moyennés toutes les 10 minutes.

Tout événement acoustique jugé non représentatif de la situation (tracteur dans un champ à proximité du point, activités de riverains ayant manifestement perturbé les niveaux résiduels, passages pluvieux...) a été supprimé des analyses.

On obtient ainsi des nuages de points pour les périodes de jour et de nuit. Pour chaque vitesse de vent, nous reportons également la médiane des valeurs des niveaux sonores compris dans chaque classe de vitesse de vent (1 m/s). Cette valeur médiane sera retenue comme étant la valeur la plus probable du niveau de bruit résiduel pour chaque vitesse de vent.

L'ensemble des résultats en dB(A) est présenté en annexe 2.

## 6. Analyses des mesures au niveau des habitations

### 6.1. Périodes d'analyse retenues

Afin de conserver une cohérence dans l'établissement des niveaux de bruit résiduel, nous trions les échantillons par classes homogènes, c'est à dire par ambiances acoustiques semblables.

Or, comme expliqué dans le chapitre des ambiances acoustiques, une différence de comportement sur les niveaux de bruit a pu être observée sur la période de jour.

Ainsi, sont retenues pour l'établissement des niveaux de bruit résiduel les périodes suivantes :

CLASSES HOMOGÈNES RETENUES				
Périodes Réglementaires	07h-22h		22h-07h	
Classes Homogènes	Diurne	Fin de Journée	Nocturne	Fin de Nuit
Sud-Ouest	07h-20h	20h-22h	22h-07h	-
Nord-Est	07h-20h	20h-22h	22h-07h	-

### 6.2. Estimations réalisées

Les valeurs reportées en **bleu** dans les tableaux ci-après représentent les valeurs pour lesquelles le nombre d'échantillons étaient insuffisants pour calculer la valeur médiane du bruit au sens du projet de norme (10 échantillons) et dont le niveau de bruit de fond a été estimé. Ces estimations reposent sur les échantillons obtenus à la classe de vent discuté et sur les tendances observées aux vitesses adjacentes.

Nous reportons dans les tableaux suivants en dB(A) les niveaux de bruit résiduel retenus issus des mesures pour l'étude d'impact acoustique du projet des Landes du Limousin, pour chaque classe homogène obtenue.

**De plus, comme expliqué dans les fiches de présentation en annexe 2, suite à un problème technique sur l'appareil de mesure du point 10, les résultats de niveaux de bruit résiduel retenus pour le point 10 ont été estimés à partir des résultats du point 11, point le plus proche d'un point de vue acoustique (même distance à la route, présence de végétation, etc.).**

### 6.3. Niveaux de bruit résiduel retenus en dB(A)

#### 6.3.1. Secteur Sud-Ouest

##### Période de Jour (07h-20h)

SO Jour dB(A)	Point 1 : Villemacheix	Point 2 : Villemont	Point 3 : les Tourettes	Point 4 : Puymarron	Point 5 : les Chassagnes	Point 10 : Puybesson	Point 11 : les Champs	Point 12 : les Houillères
3 m/s	32.5	29.5	30.0	38.0	29.0	34.0	34.0	35.0
4 m/s	33.0	30.5	31.0	39.5	30.0	35.5	35.5	36.0
5 m/s	33.0	32.0	32.0	40.0	32.0	37.0	37.0	37.0
6 m/s	33.0	33.5	36.0	41.5	37.5	40.0	40.0	39.5
7 m/s	36.0	35.5	40.5	44.5	42.0	44.5	44.5	41.5
8 m/s	40.0	39.5	45.0	48.5	44.0	49.0	49.0	47.5
9 m/s	42.0	41.5	47.0	52.5	46.0	50.5	50.5	48.5
10 m/s	44.0	45.0	51.0	55.0	49.0	53.0	53.0	52.0
11 m/s	46.0	46.0	51.0	55.0	50.0	53.0	53.0	52.0

##### Période Fin de journée (20h-22h)

SO 20h-22h dB(A)	Point 1 : Villemacheix	Point 2 : Villemont	Point 3 : les Tourettes	Point 4 : Puymarron	Point 5 : les Chassagnes	Point 10 : Puybesson	Point 11 : les Champs	Point 12 : les Houillères
3 m/s	28.5	26.0	24.0	27.5	22.0	25.0	25.0	29.5
4 m/s	29.0	28.0	26.0	30.5	26.0	28.5	28.5	30.5
5 m/s	30.0	29.5	28.0	32.0	30.0	32.0	32.0	33.5
6 m/s	32.0	31.0	33.5	35.5	33.0	36.0	36.0	37.0
7 m/s	36.0	32.5	35.0	37.5	37.0	37.5	37.5	37.0
8 m/s	40.0	35.0	37.0	39.0	42.0	40.0	40.0	39.0
9 m/s	42.0	36.0	38.0	41.0	43.5	44.0	44.0	41.0
10 m/s	44.0	45.0	51.0	55.0	49.0	53.0	53.0	52.0
11 m/s	46.0	46.0	51.0	55.0	50.0	53.0	53.0	52.0

##### Période de nuit (22h-07h)

SO Nuit dB(A)	Point 1 : Villemacheix	Point 2 : Villemont	Point 3 : les Tourettes	Point 4 : Puymarron	Point 5 : les Chassagnes	Point 10 : Puybesson	Point 11 : les Champs	Point 12 : les Houillères
3 m/s	26.0	26.0	24.0	25.5	23.0	24.5	24.5	27.0
4 m/s	26.0	27.5	25.0	26.5	23.0	27.0	27.0	29.5
5 m/s	26.0	29.5	28.5	30.0	26.0	32.0	32.0	33.5
6 m/s	26.0	31.5	32.5	35.5	30.0	37.0	37.0	36.5
7 m/s	30.0	33.5	39.0	41.0	38.0	44.0	44.0	41.5
8 m/s	35.0	37.0	45.0	48.5	44.5	48.5	48.5	47.0
9 m/s	40.0	40.0	47.0	50.5	49.0	50.0	50.0	49.0
10 m/s	43.0	41.0	47.0	51.0	50.0	51.0	51.0	51.0
11 m/s	46.0	45.5	50.0	54.0	53.0	55.0	55.0	54.0

### 6.3.2. Secteur Nord-Est

#### Période de Jour (07h-20h)

NE Jour dB(A)	Point 1 : Villemacheix	Point 2 : Villemont	Point 3 : les Tourettes	Point 4 : Puymarron	Point 5 : les Chassagnes	Point 10 : Puybesson	Point 11 : les Champs	Point 12 : les Houillères
3 m/s	37.0	30.5	30.0	38.5	30.5	36.0	36.0	39.0
4 m/s	38.0	32.0	30.5	39.5	32.0	37.0	37.0	40.0
5 m/s	38.0	32.0	32.0	40.5	32.0	38.0	38.0	40.0
6 m/s	38.0	32.0	32.5	40.5	32.0	39.0	39.0	40.0
7 m/s	38.0	32.0	33.5	41.0	33.0	39.5	39.5	40.0
8 m/s	38.0	32.0	34.0	41.0	34.0	41.0	41.0	41.0
9 m/s	39.0	33.0	35.0	41.0	35.0	42.0	42.0	42.0

#### Période Fin de journée (20h-22h)

NE 20h-22h dB(A)	Point 1 : Villemacheix	Point 2 : Villemont	Point 3 : les Tourettes	Point 4 : Puymarron	Point 5 : les Chassagnes	Point 10 : Puybesson	Point 11 : les Champs	Point 12 : les Houillères
3 m/s	37.0	30.5	25.5	29.5	26.0	31.0	31.0	37.0
4 m/s	38.0	32.0	26.0	31.0	27.0	32.0	32.0	37.0
5 m/s	38.0	32.0	27.0	31.0	27.5	32.5	32.5	37.0
6 m/s	38.0	32.0	28.0	32.0	27.5	33.5	33.5	38.0
7 m/s	38.0	32.0	32.0	36.5	29.5	37.5	37.5	38.0
8 m/s	38.0	32.0	33.0	37.0	34.0	41.0	41.0	39.0
9 m/s	39.0	33.0	35.0	41.0	35.0	42.0	42.0	42.0

#### Période de nuit (22h-07h)

NE Nuit dB(A)	Point 1 : Villemacheix	Point 2 : Villemont	Point 3 : les Tourettes	Point 4 : Puymarron	Point 5 : les Chassagnes	Point 10 : Puybesson	Point 11 : les Champs	Point 12 : les Houillères
3 m/s	30.0	25.0	24.5	25.5	25.0	29.0	29.0	34.0
4 m/s	31.5	25.5	25.0	26.0	25.0	29.0	29.0	34.0
5 m/s	33.5	27.5	25.5	26.0	25.5	30.0	30.0	35.0
6 m/s	34.5	29.0	27.0	27.0	26.0	31.5	31.5	36.0
7 m/s	35.5	29.0	28.0	30.0	27.0	33.5	33.5	36.0
8 m/s	36.0	30.5	28.0	33.0	27.0	36.5	36.5	36.5
9 m/s	37.0	30.5	29.0	34.0	28.0	38.0	38.0	38.0



## 7. Conclusion

Le présent rapport rend compte des mesures du bruit résiduel effectuées sur le site du projet éolien des Landes des Vérines.

Les mesures ont été réalisées au niveau de 8 habitations encerclant le projet, en présence de vent de secteurs Sud-Ouest et Nord-Est.

A partir des mesures des niveaux sonores résiduels et de celles des vitesses de vent, des corrélations entre niveaux de bruit mesurés et vitesses de vent permettent d'estimer les valeurs des niveaux sonores résiduels par classes de vitesse de vent.

Les données de vent sont référencées à 10m pour des conditions de gradient standardisé.

Les niveaux de bruit résiduel retenus pour chaque classe homogène sont présentés au paragraphe 6.3 du présent rapport. Ils sont globalement calmes sur l'ensemble du site.

V.FRAYSSE

S.ALIBERT

---

## ANNEXE 1 : EMBLACEMENT DES APPAREILS DE MESURE

Nous avons réalisé des mesures de niveaux résiduels en continu aux points suivants :

**Points de mesure :**

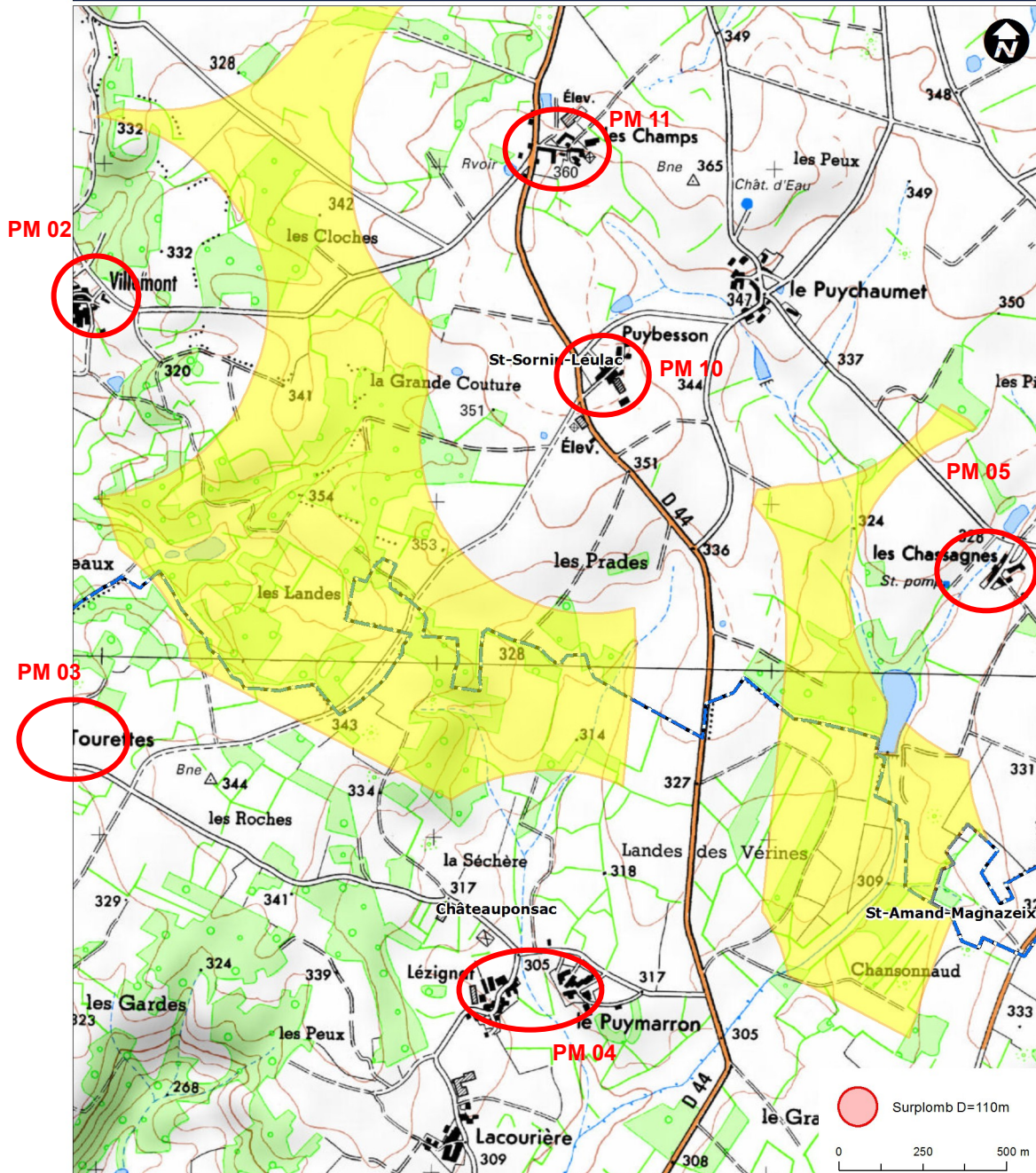
- Point 1 : Villemacheix
- Point 2 : Villemont
- Point 3 : Les Tourettes
- Point 4 : Le Puymarron
- Point 5 : Les Chassagnes
- Point 10 : Puybesson
- Point 11 : Les Champs
- Point 12 : Les Houillères

# Plan de situation

PM 01

PM 12

## Commune de Saint-Sornin-Leulac Secteur Landes des Vêrines - Zone d'implantation possible



PM 02

PM 11

PM 10

PM 05

PM 03

PM 04

Surplomb D=110m

ZIP V14  
Limites communales

**OSTWIND**

Création : ©OSTWIND International  
Source ©IGN, ©OSTWIND  
Imprimée le 06/03/2017  
Réalisation : Monique WOLFF  
Reproduction partielle ou totale interdite.  
Toute copie ou communication à un tiers est interdite.

# Localisation et photographies des points de mesure

## Point 1 : Villemacheix



## Point 2 : Villemont



### Point 3 : Les Tourettes



### Point 4 : Le Puymarron



## Point 5 : Les Chassagnes



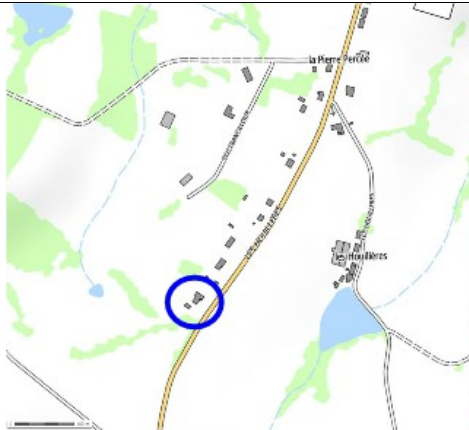
## Point 10 : Puybesson



### Point 11 :Les Champs



### Point 12 : Les Houillères



---

## ANNEXE 2 : CHRONOGRAMMES ET NUAGES DE POINTS EN DB(A)

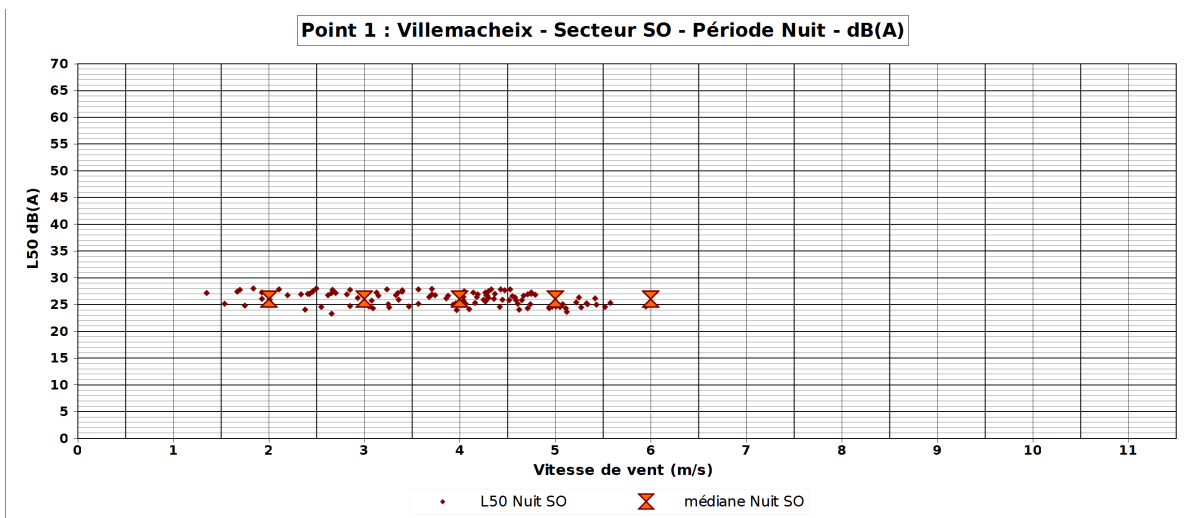
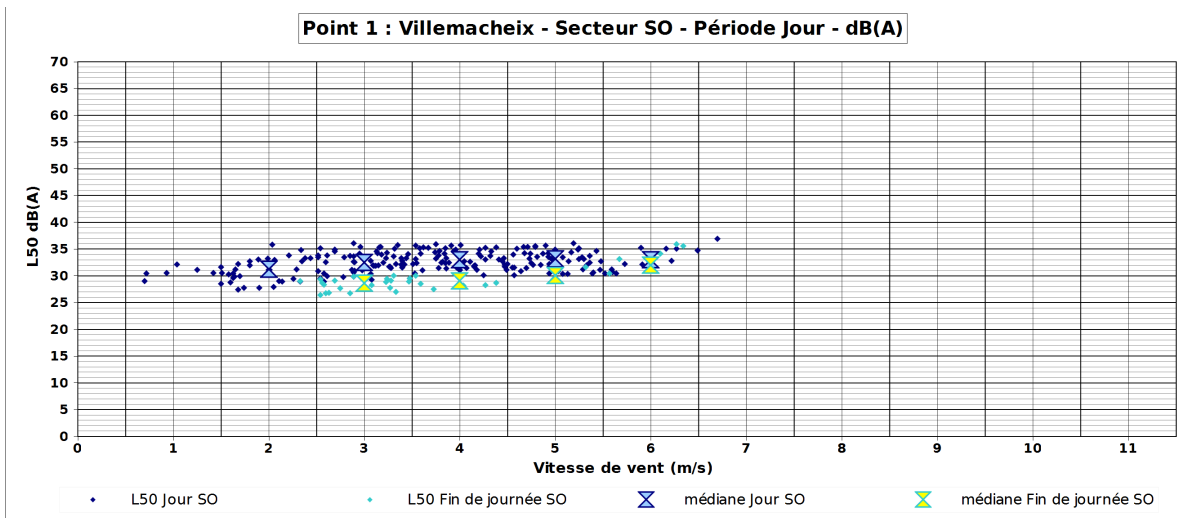
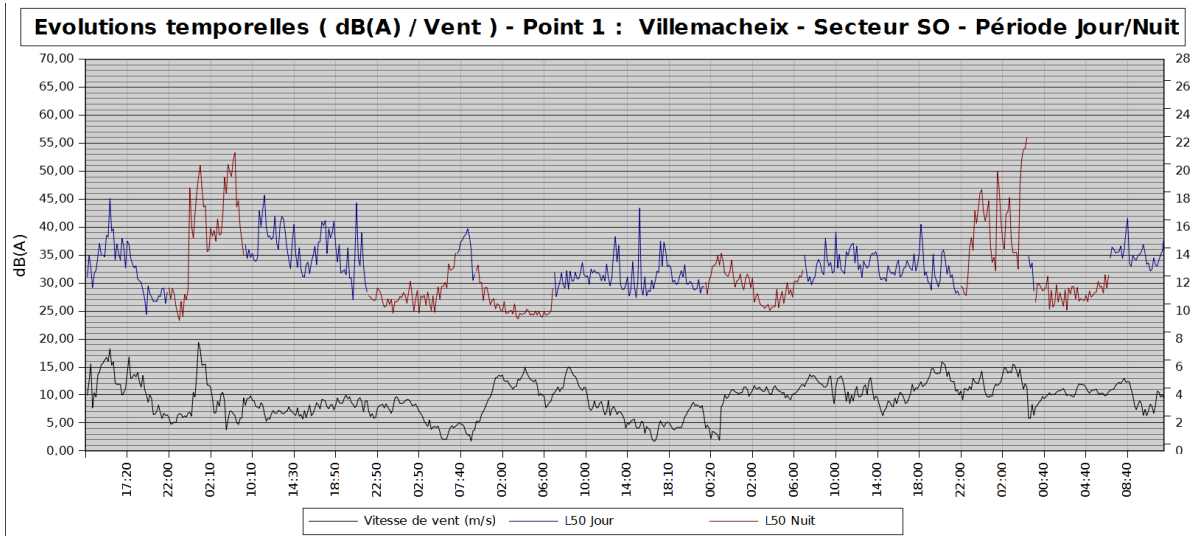
Nous présentons ci-après pour chacun des points de mesure et par orientation de vent :

- les évolutions temporelles des niveaux sonores en dB(A), dans lesquelles sont encore présents tous les événements sonores, y compris ceux ayant manifestement perturbé les mesures, et qui ont été supprimés des analyses par la suite ;
- les nuages de points en dB(A) pour les périodes jour et nuit.

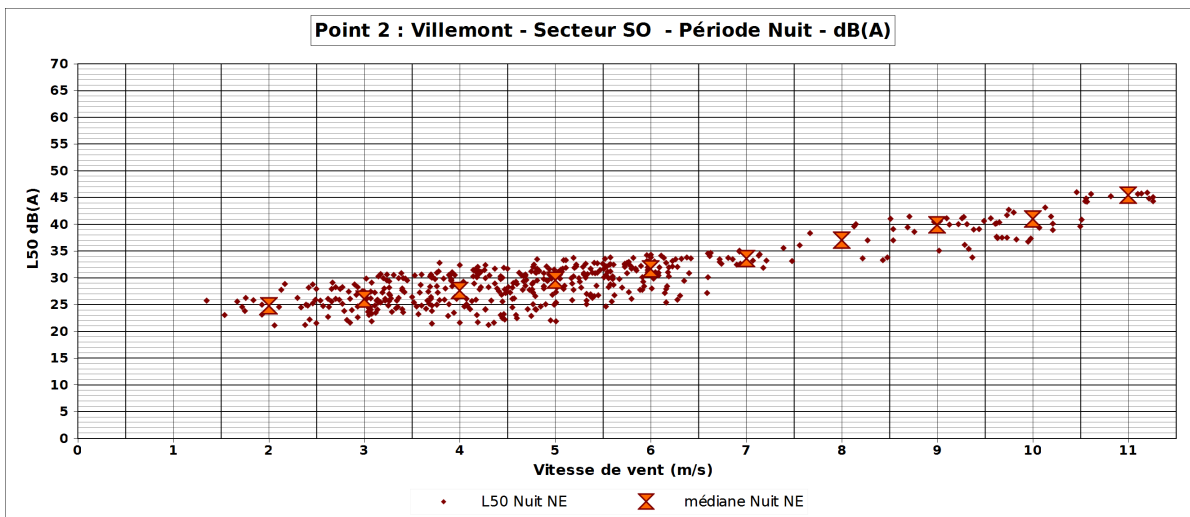
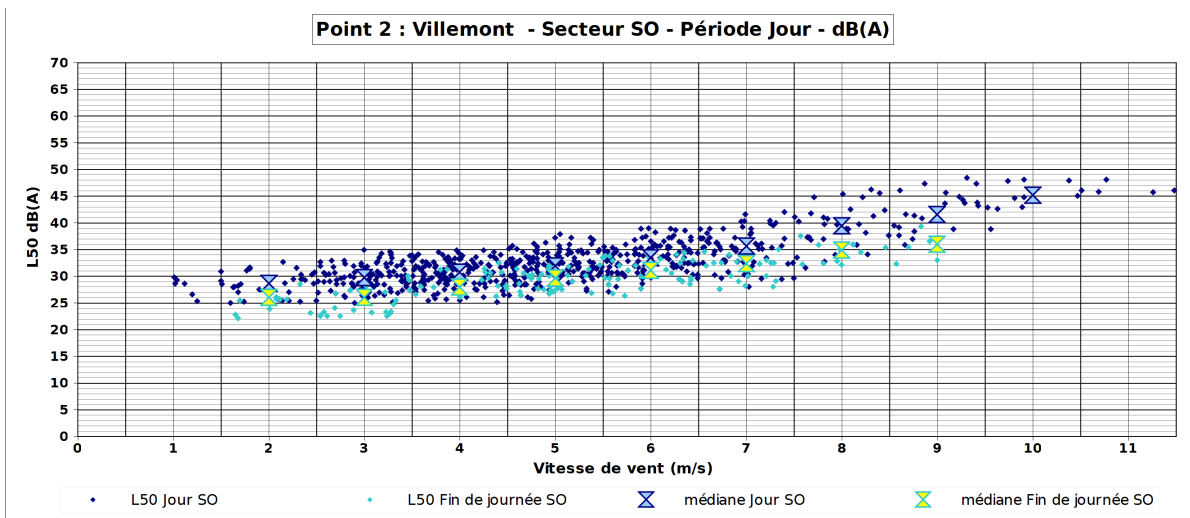
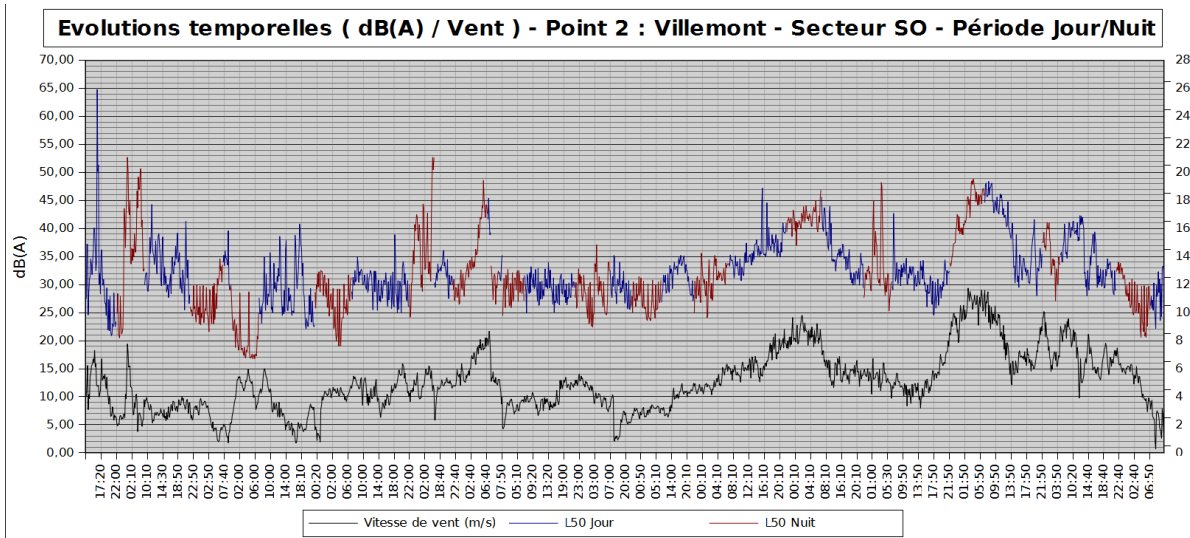


# Orientation Sud-Ouest

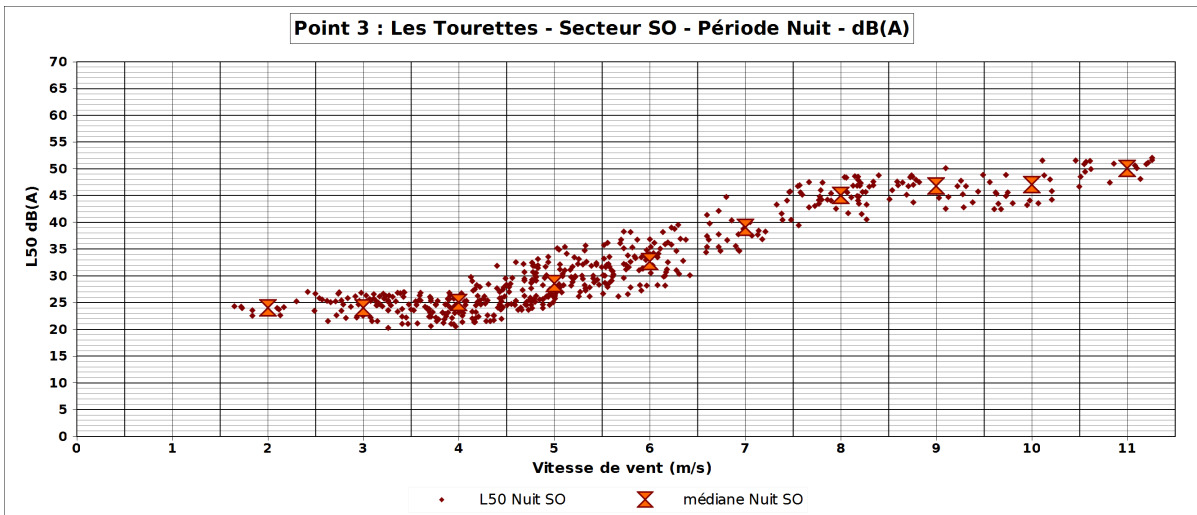
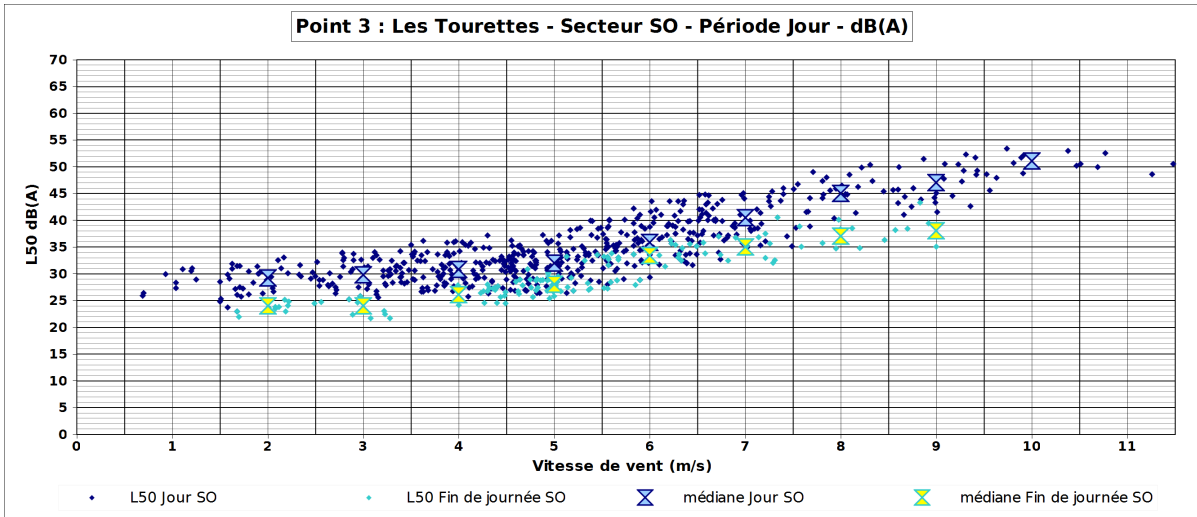
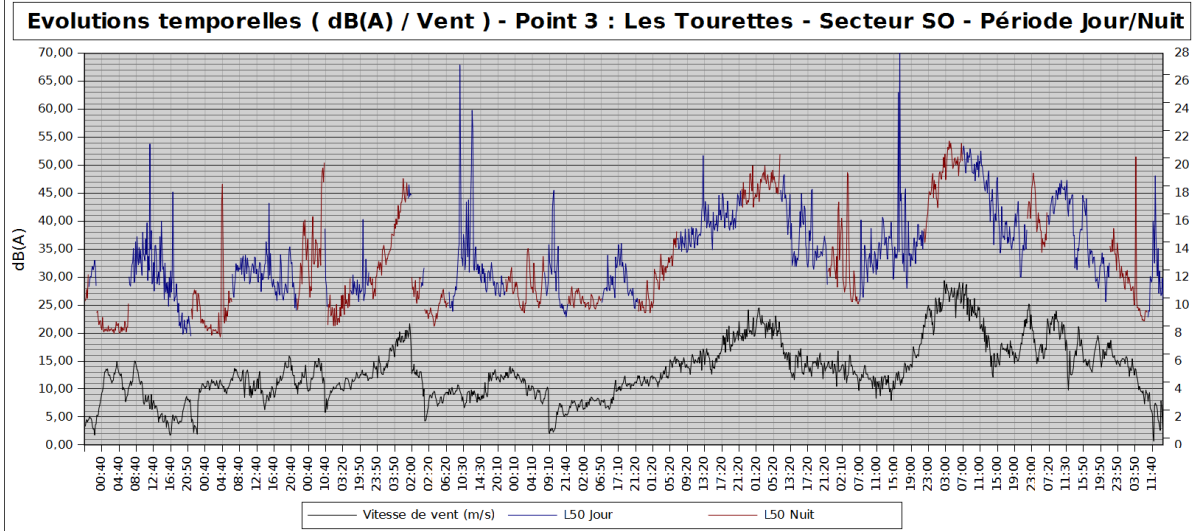
## Point 1 : Villemacheix



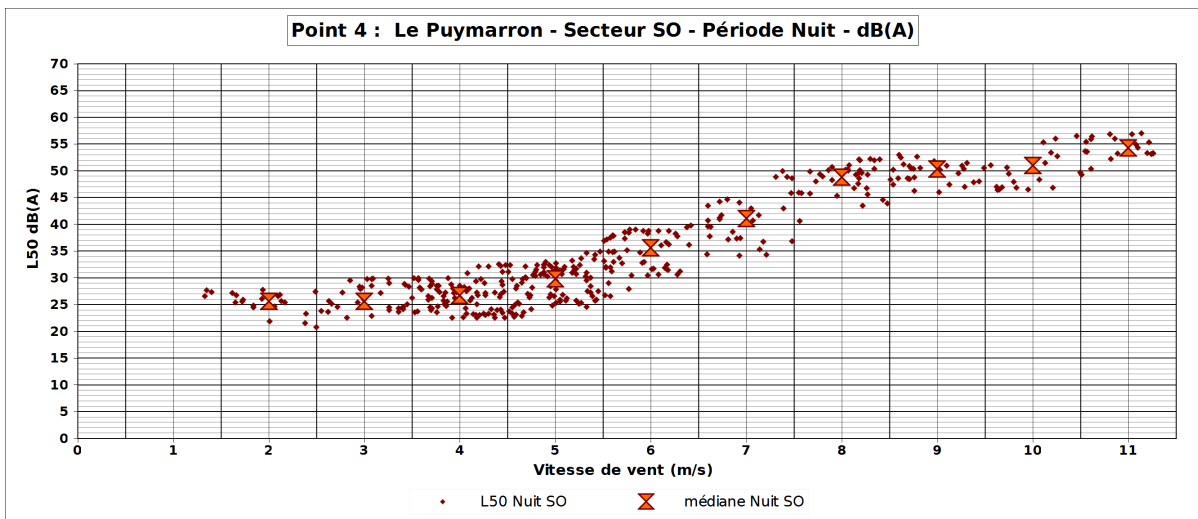
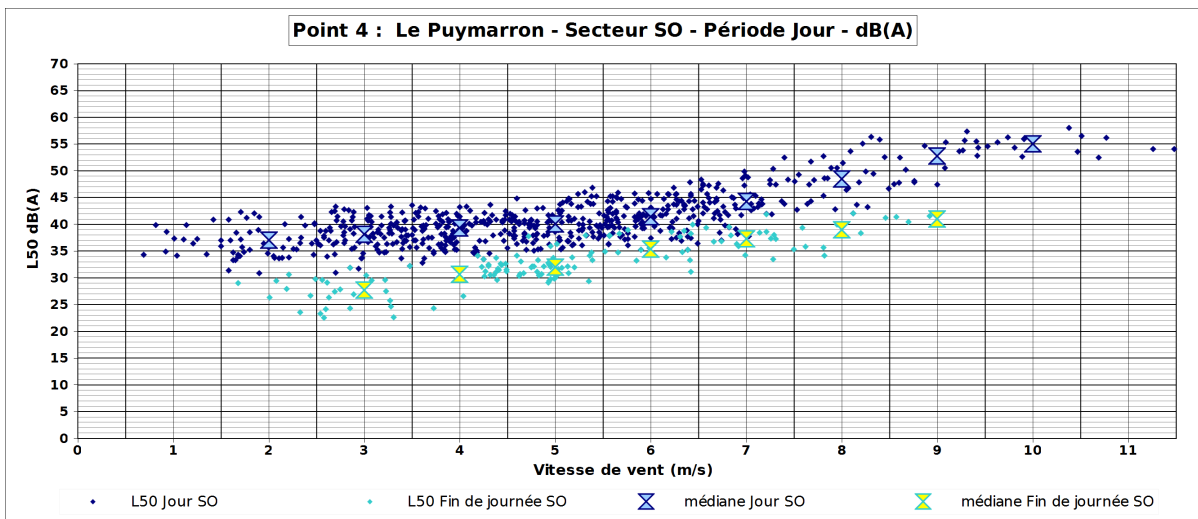
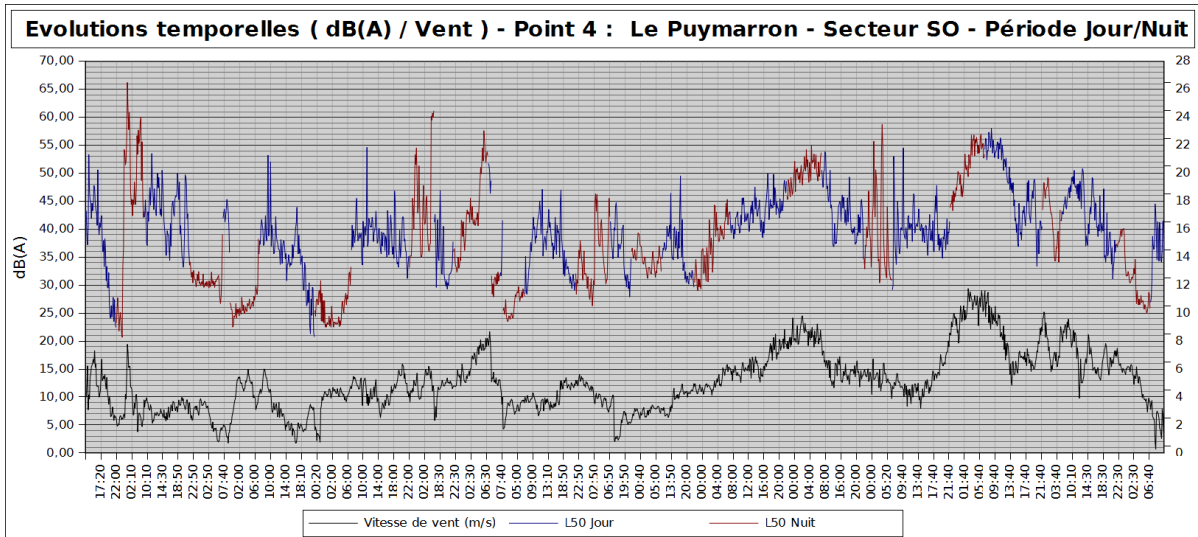
## Point 2 : Villemont



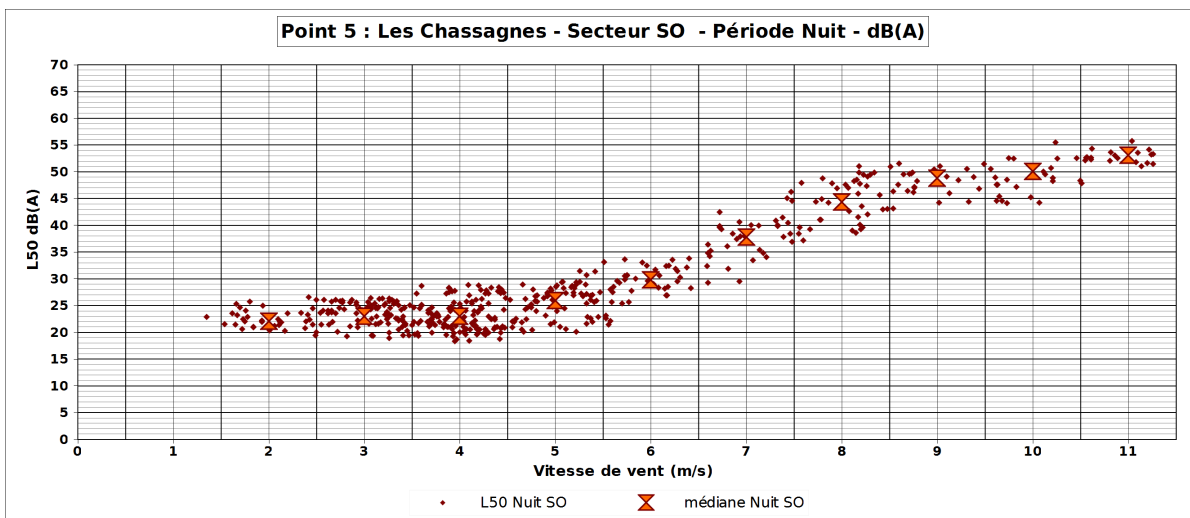
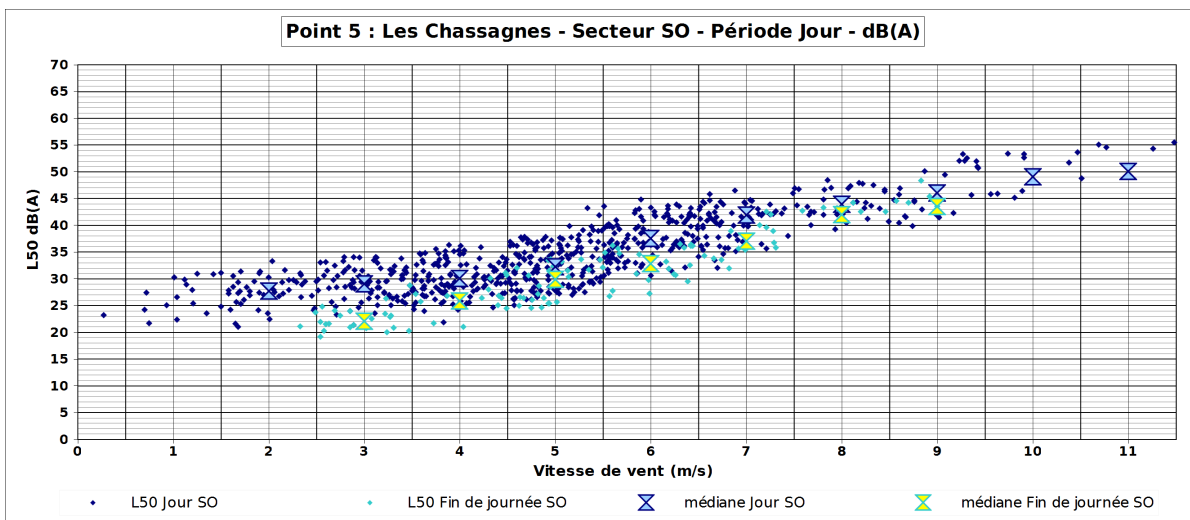
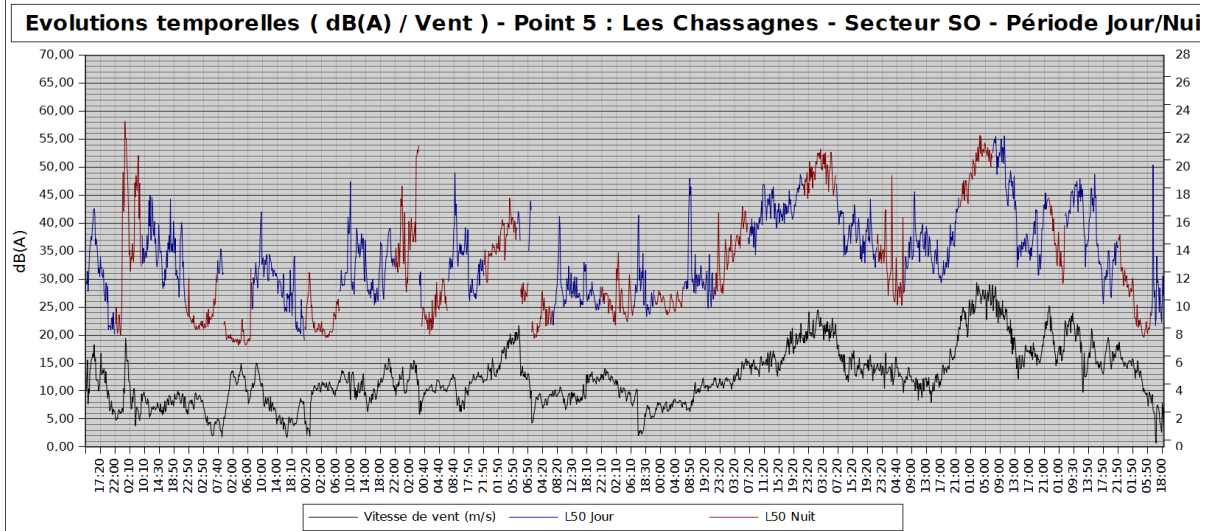
### Point 3 : Les Tourettes



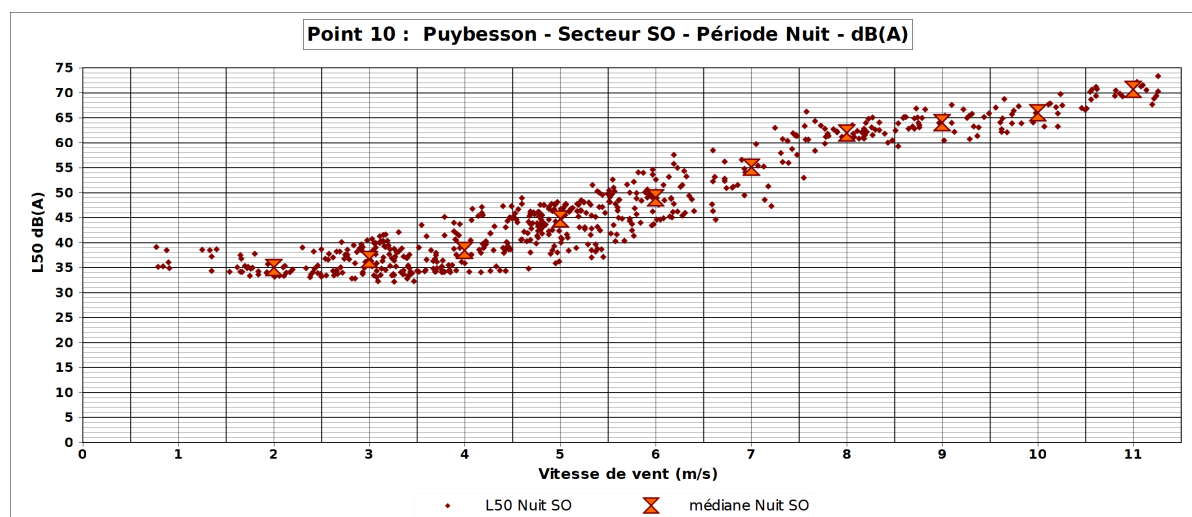
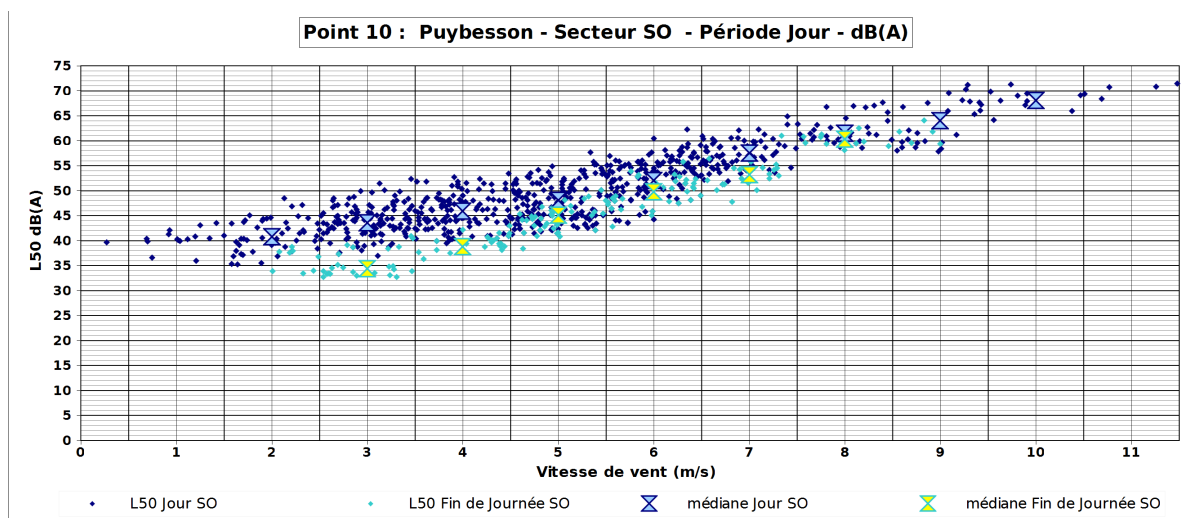
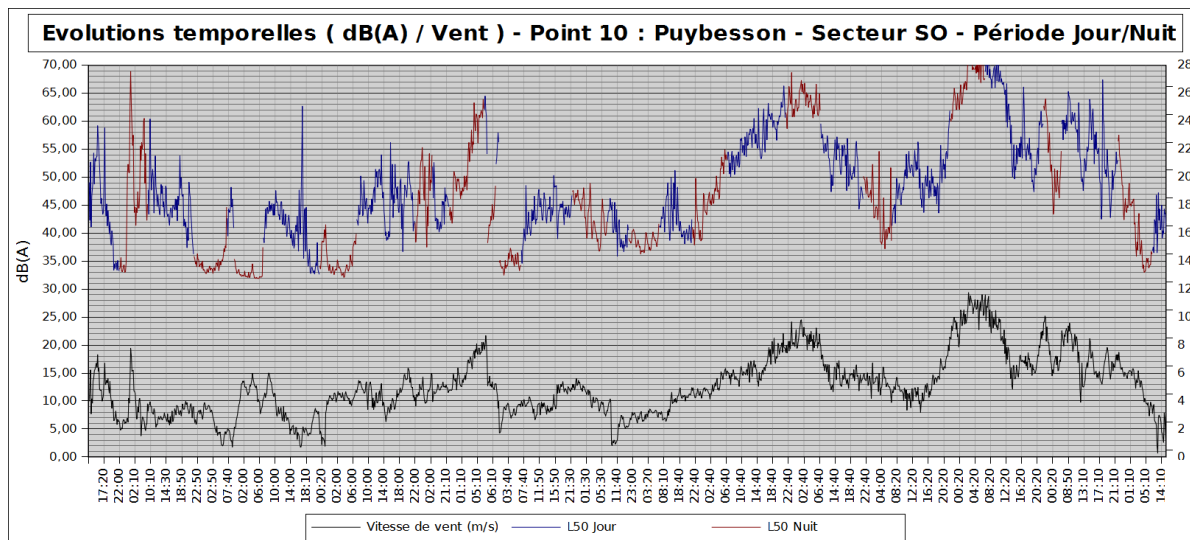
## Point 4 : Le Puymarron



## Point 5 : Les Chassagnes



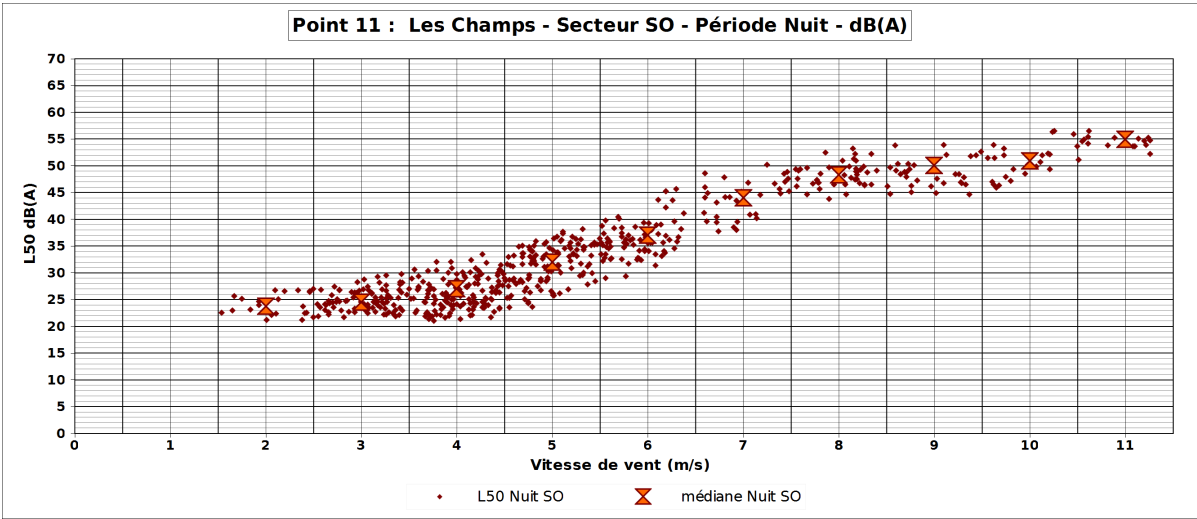
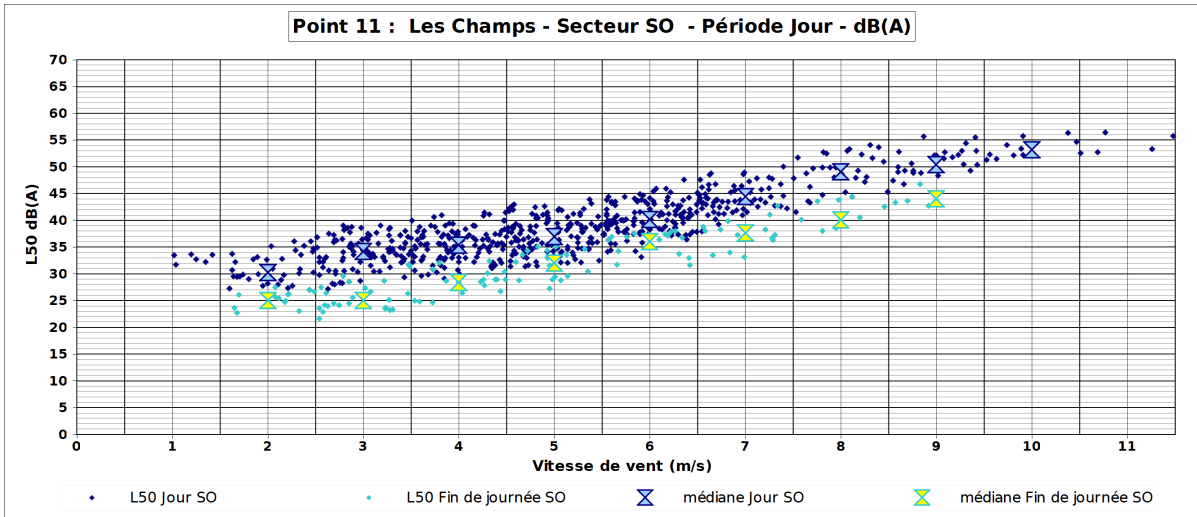
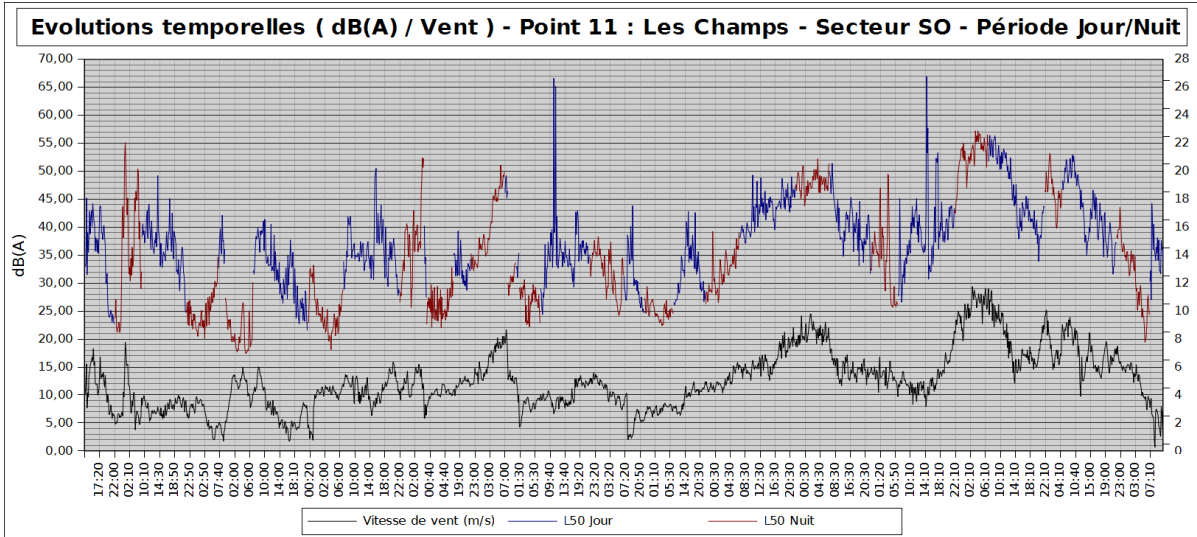
## Point 10 : Puybesson



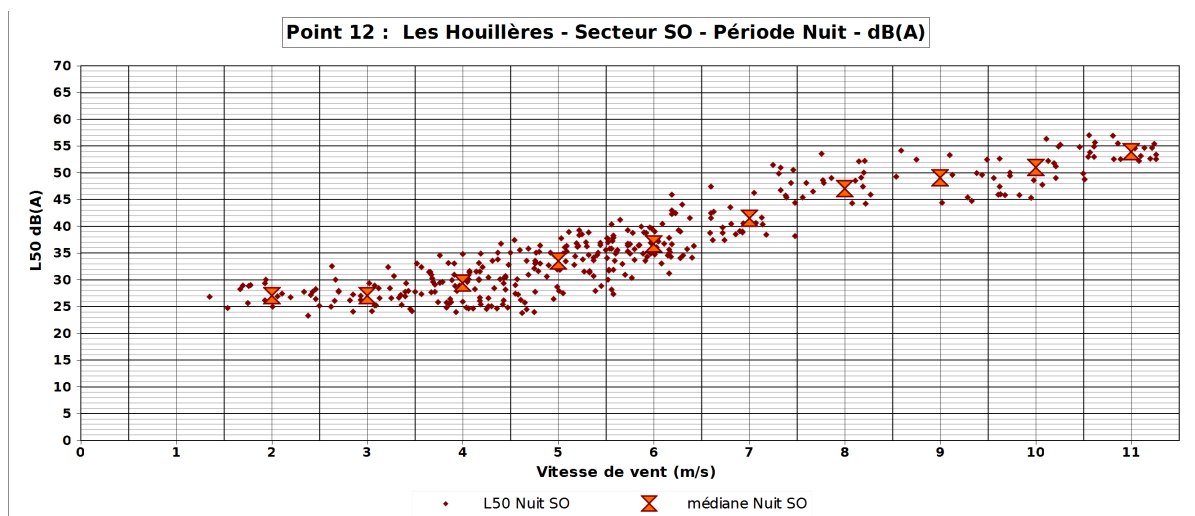
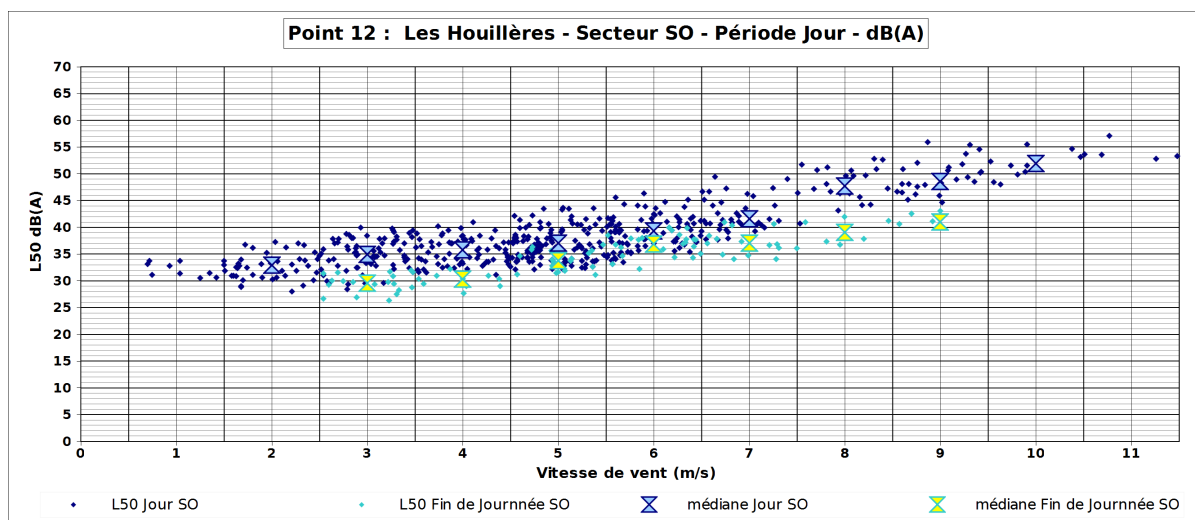
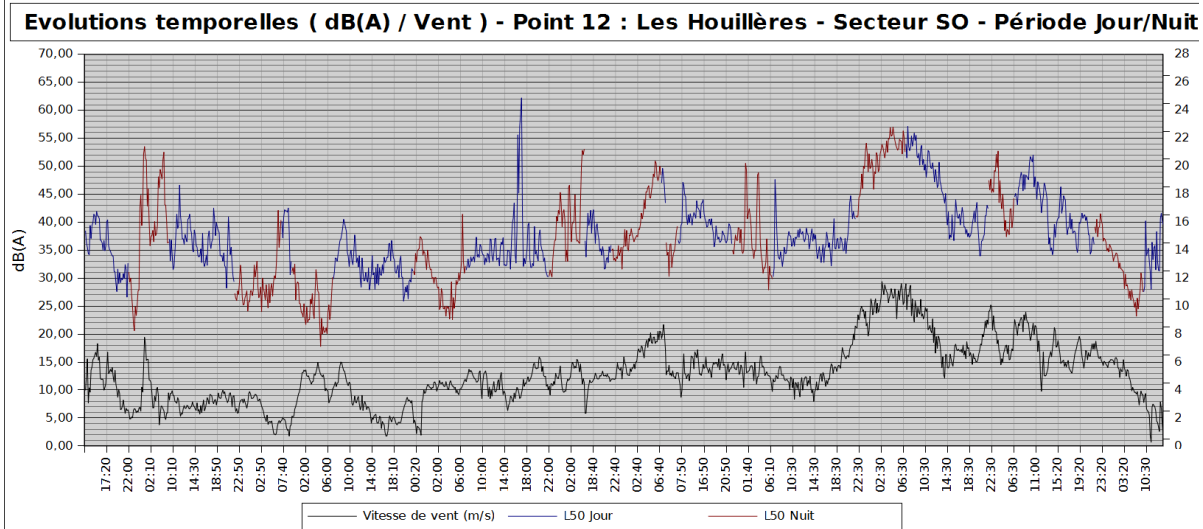
Les valeurs de niveaux sonores très élevés montrent un problème d'ordre technique sur l'appareil utilisé lors des mesures. Après investigation, il a été détecté une erreur de calibration de l'appareil.

**La mesure n'est donc pas validée, les résultats de niveaux de bruit résiduel pour ce point seront donc estimés à partir d'un point équivalent d'un point de vue acoustique. Ici, le point le plus proche acoustiquement (même distance à la route, présence de végétation, etc.) est le point 11.**

# Point 11 :Les Champs



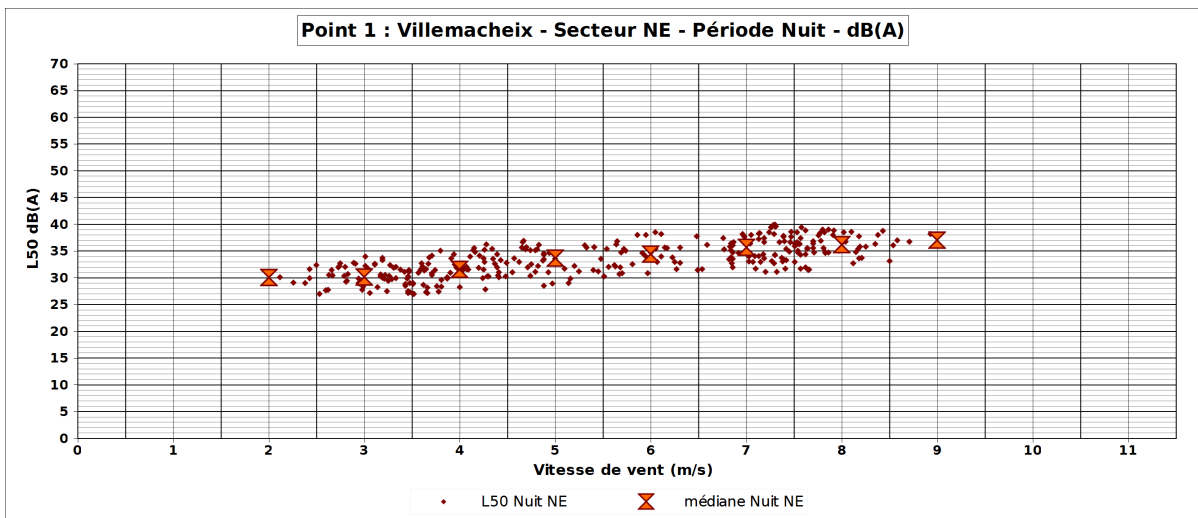
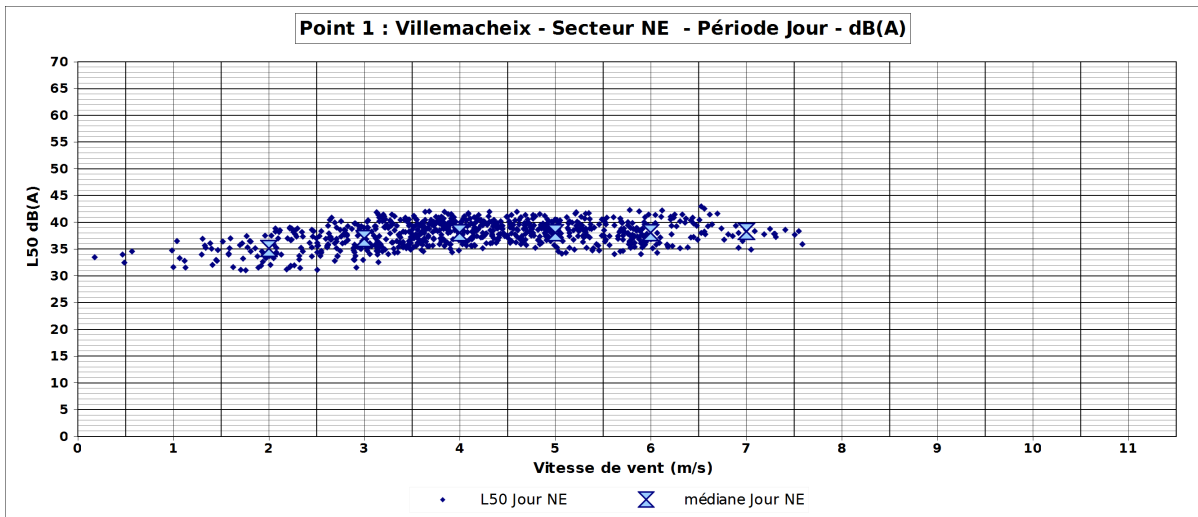
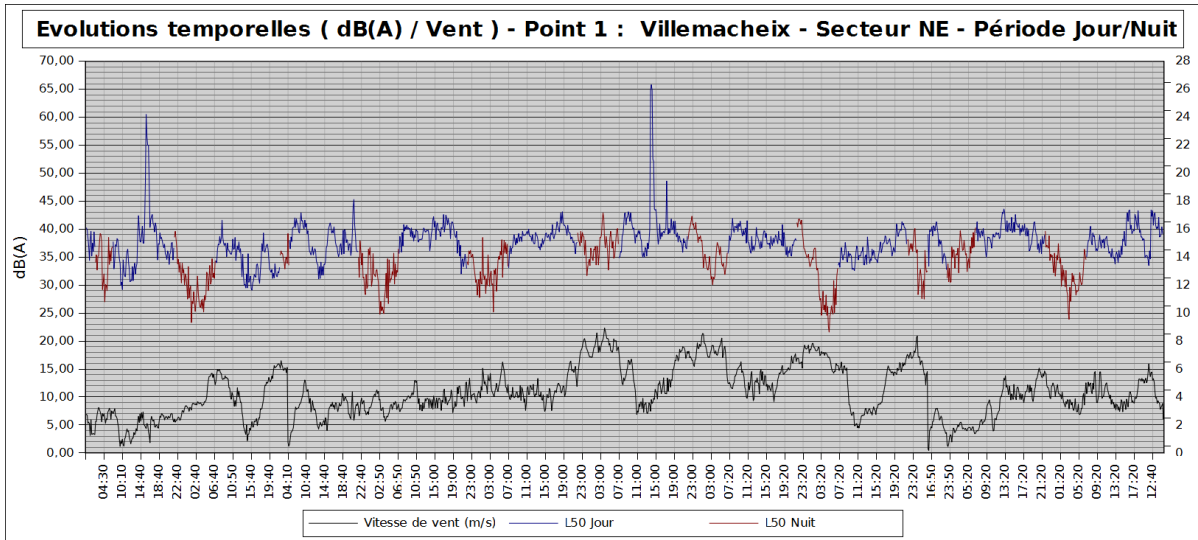
# Point 12 : Les Houillères



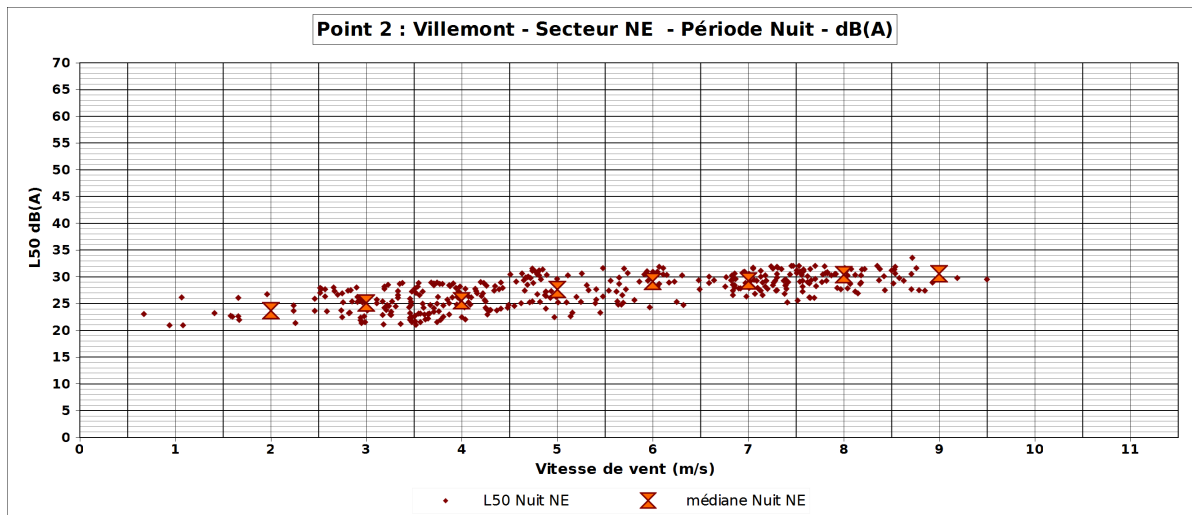
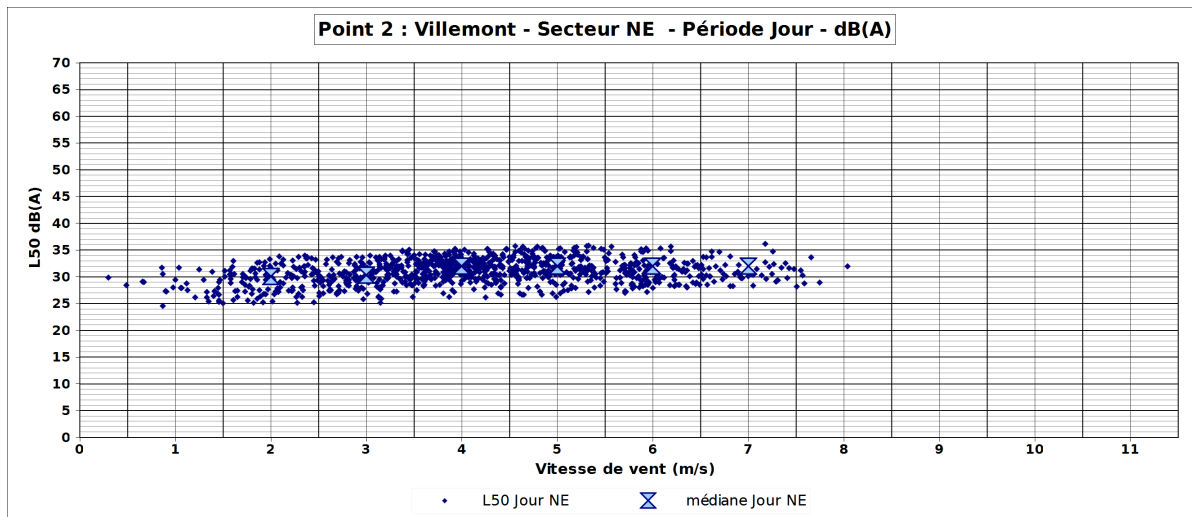
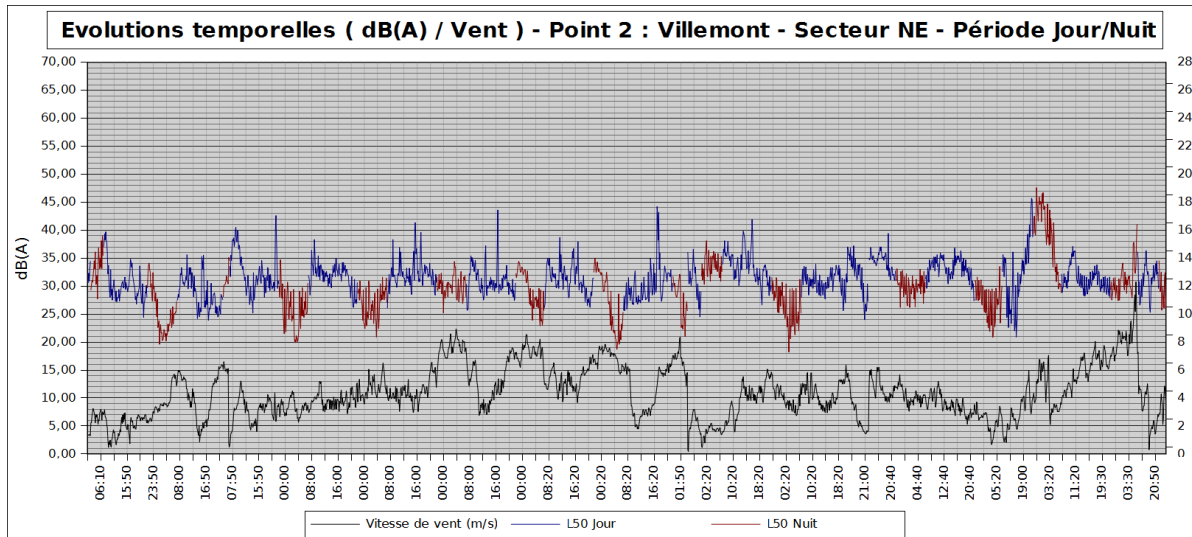


# Orientation Nord-Est

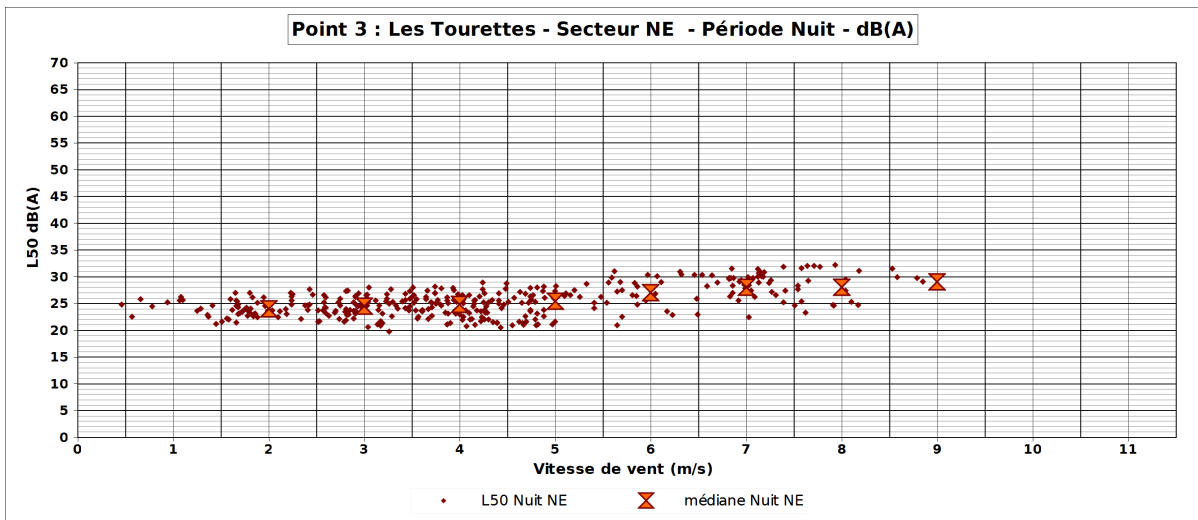
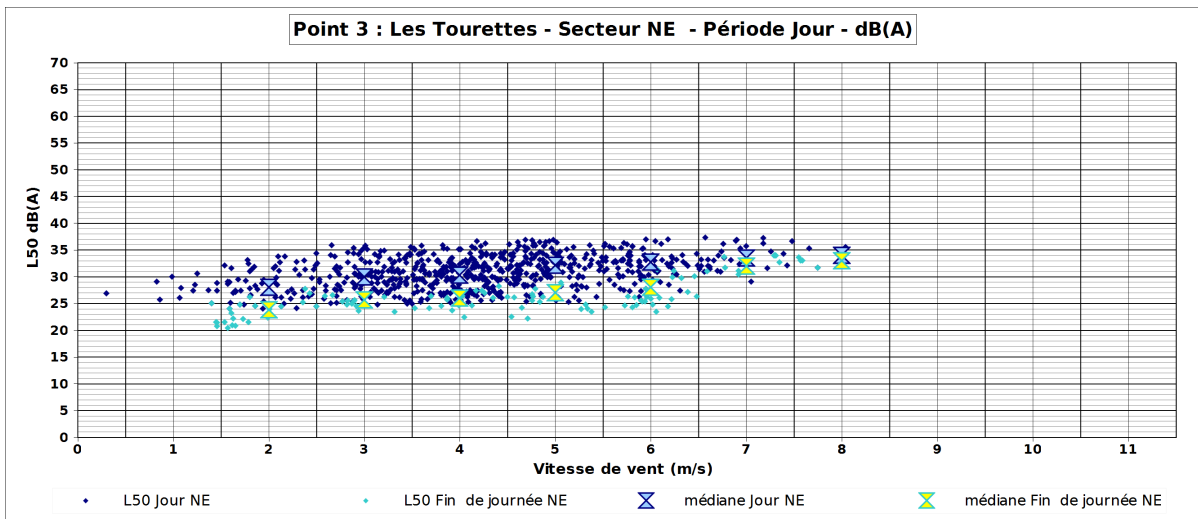
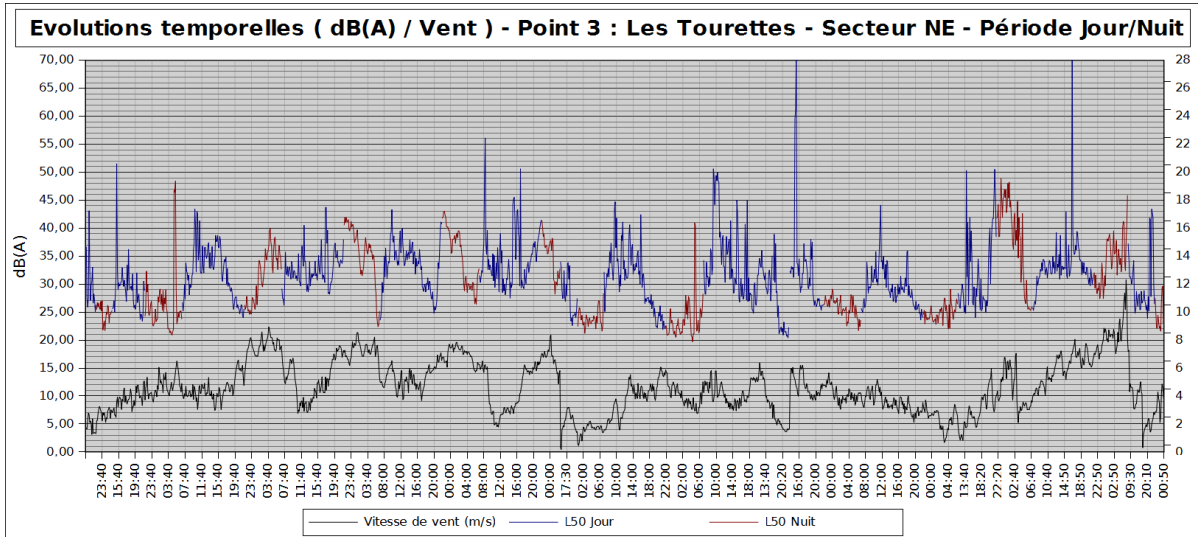
## Point 1 : Villemacheix



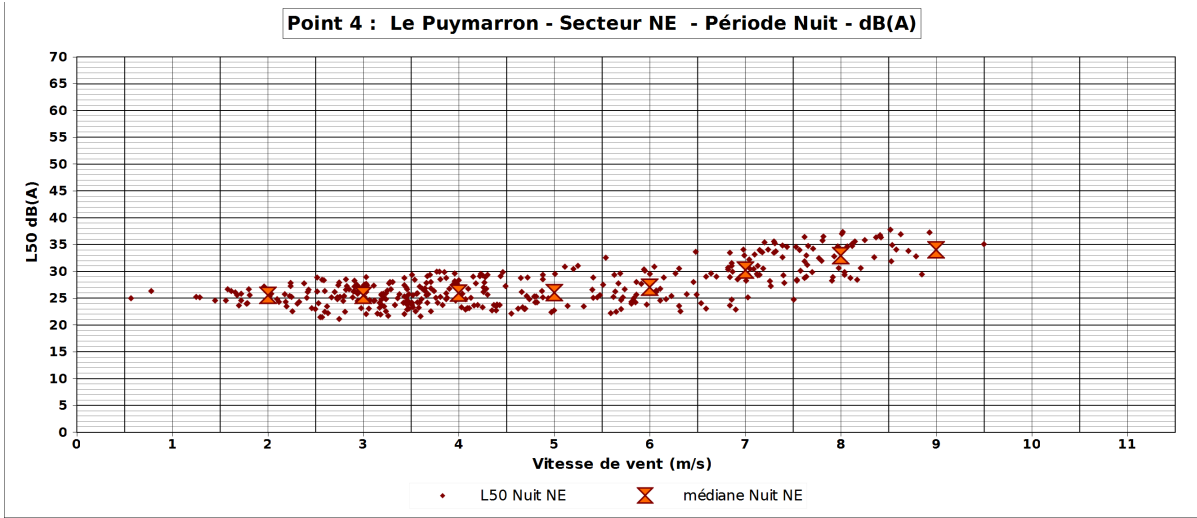
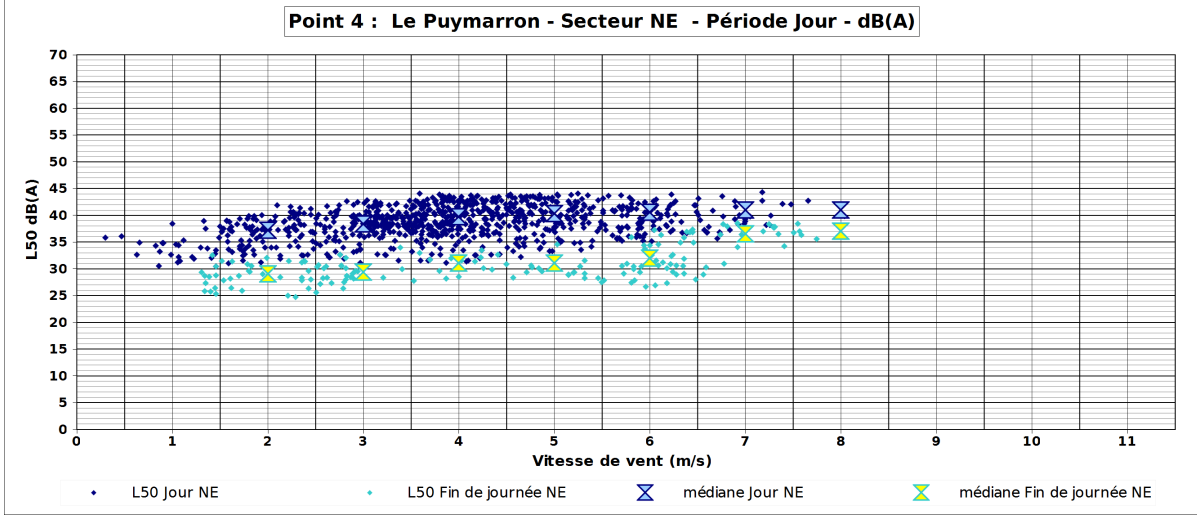
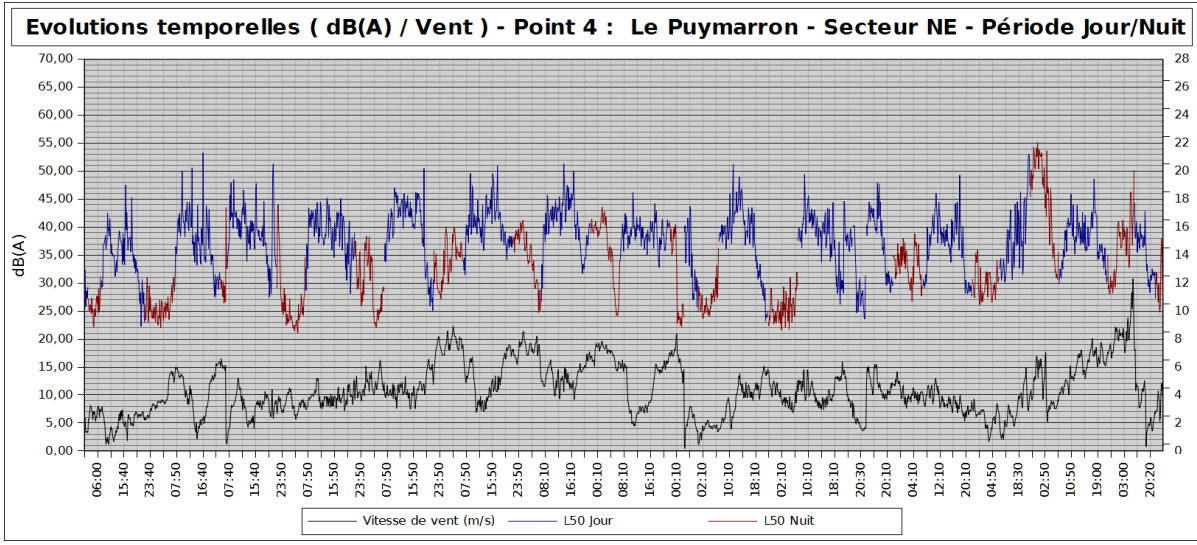
## Point 2 : Villemont



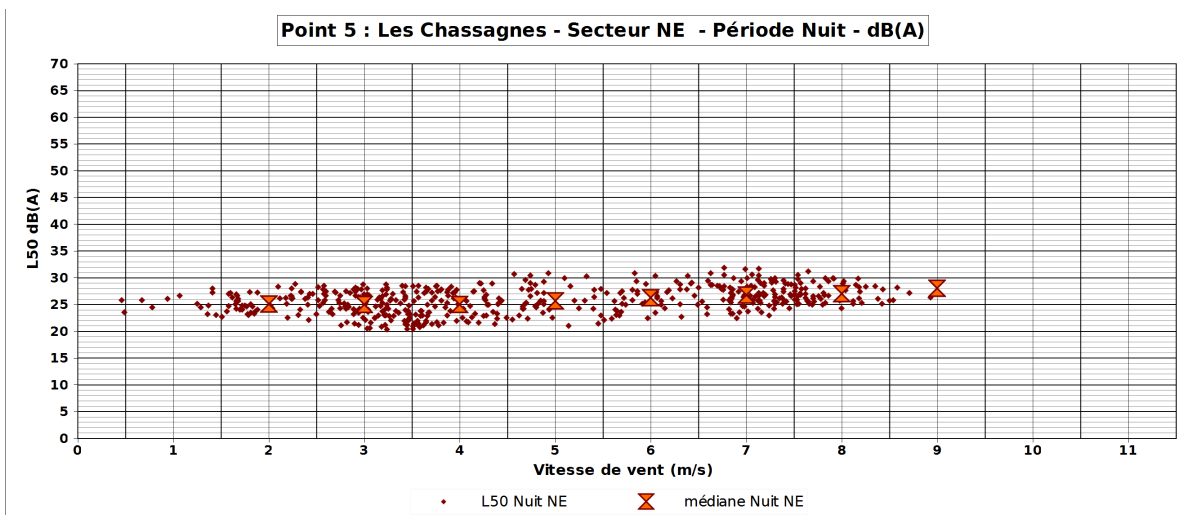
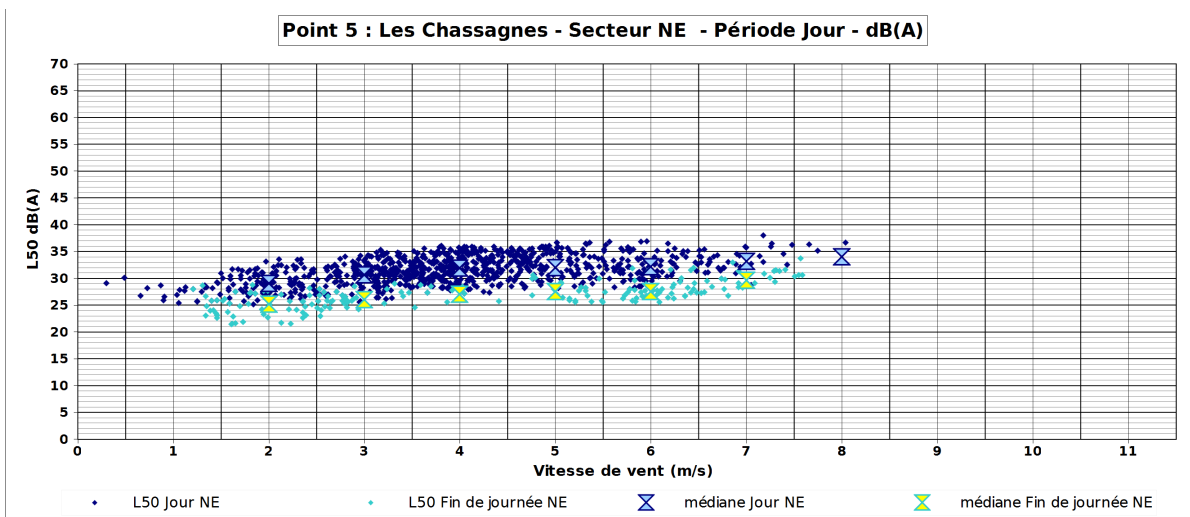
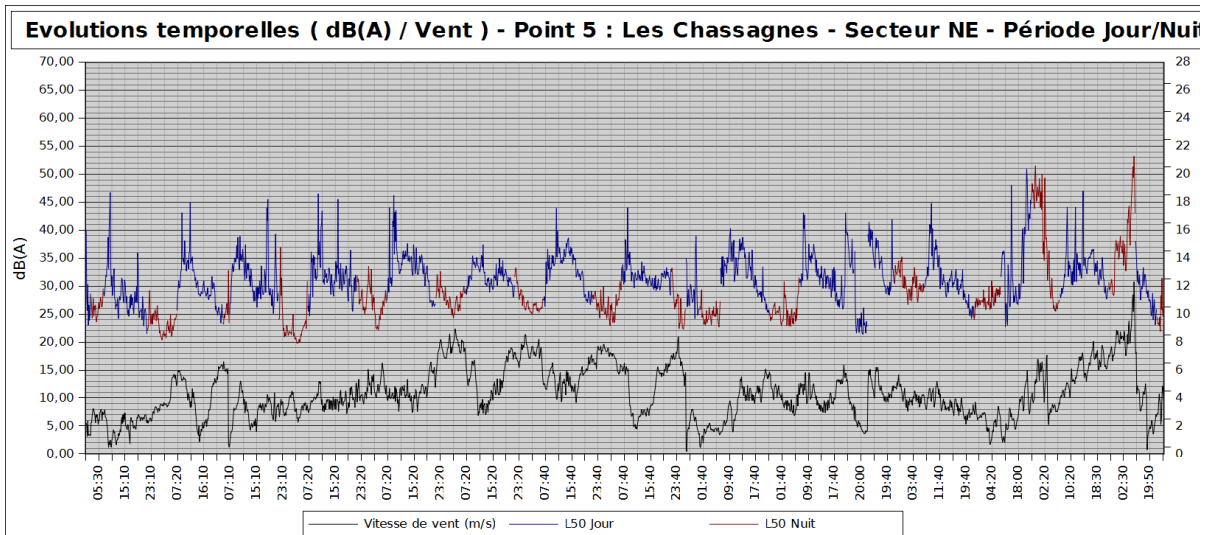
### Point 3 : Les Tourettes



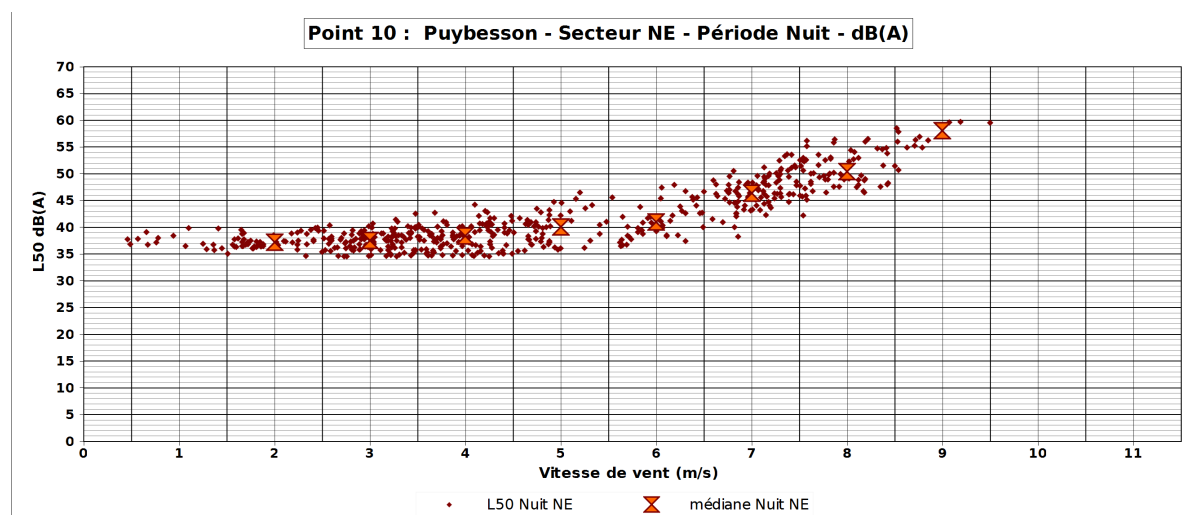
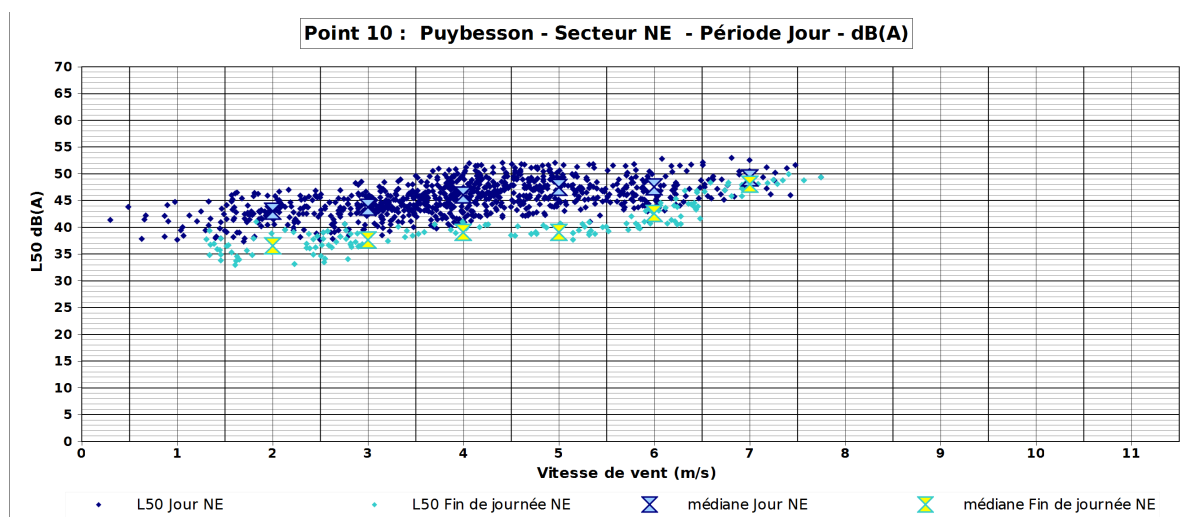
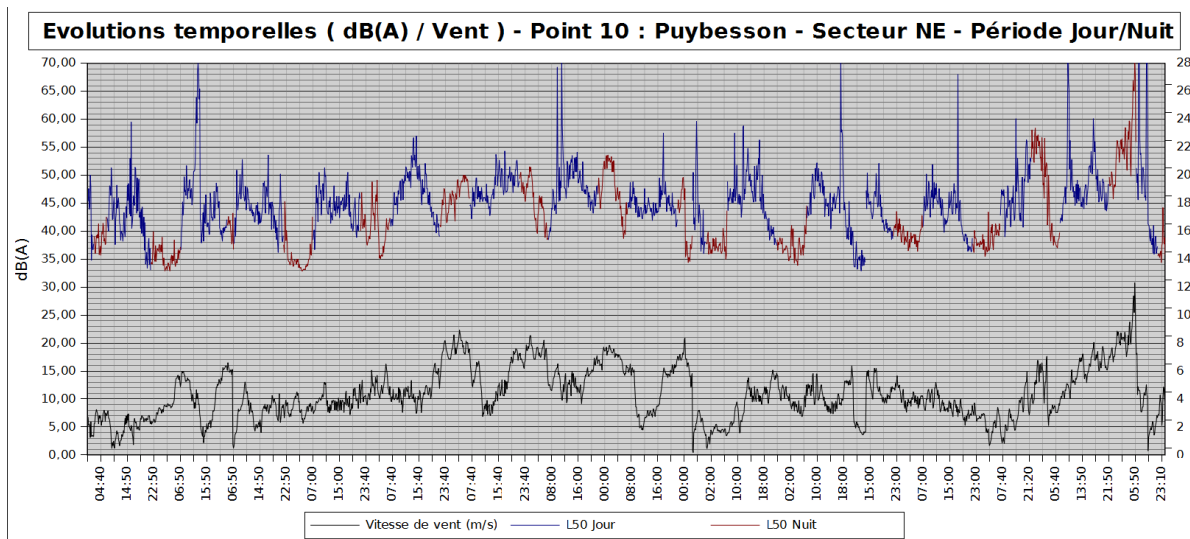
# Point 4 : Le Puymarron



## Point 5 : Les Chassagnes



## Point 10 : Puybesson

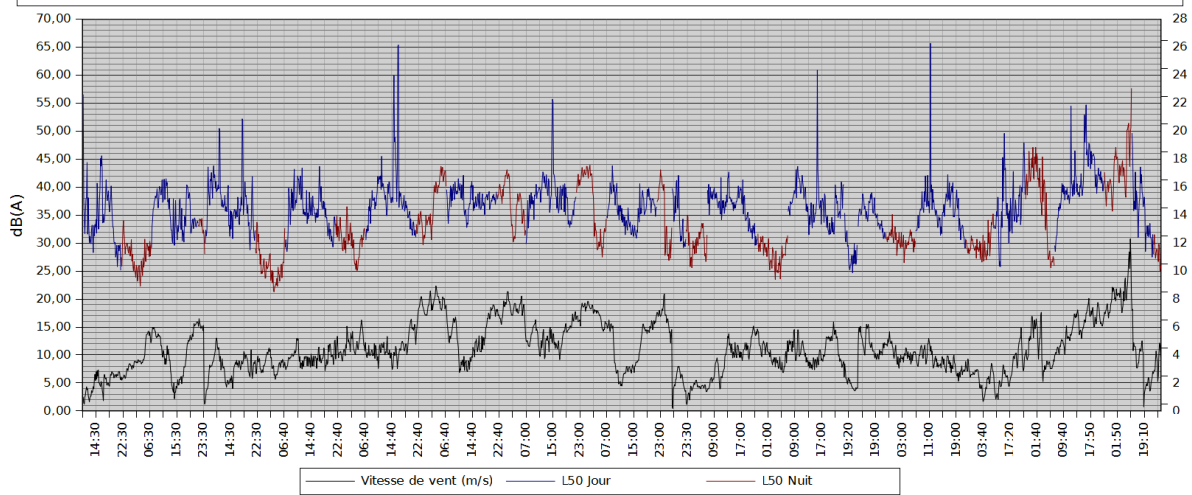


Les valeurs de niveaux sonores très élevés montrent un problème d'ordre technique sur l'appareil utilisé lors des mesures. Après investigation, il a été détecté une erreur de calibration de l'appareil.

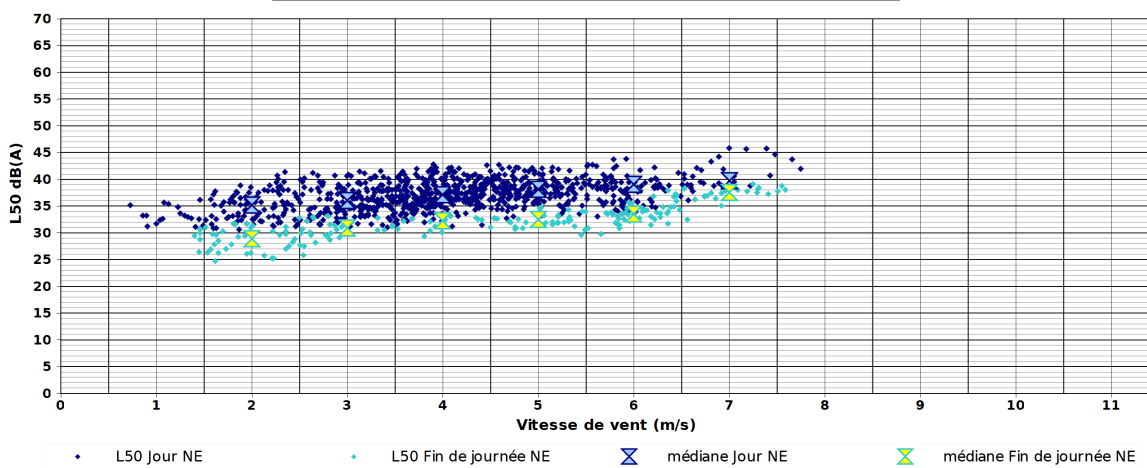
**La mesure n'est donc pas validé, les résultats de niveaux de bruit résiduel pour ce point seront donc estimé à partir d'un point équivalent d'un point de vue acoustique. Ici, le point le plus proche acoustiquement (même distance à la route, présence de végétation, etc.) est le point 11.**

# Point 11 : Les Champs

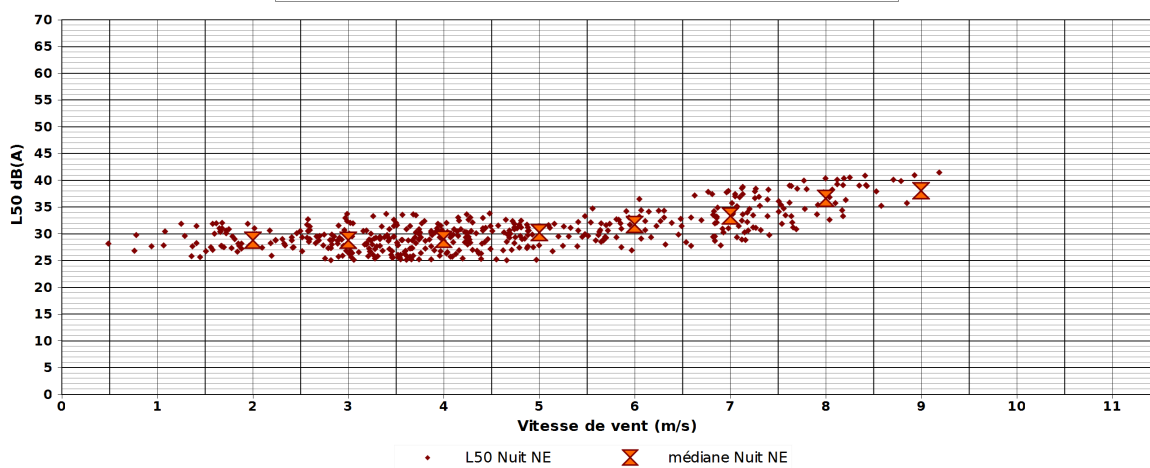
**Evolutions temporelles ( dB(A) / Vent ) - Point 11 : Les Champs - Secteur NE - Période Jour/Nuit**



**Point 11 : Les Champs - Secteur NE - Période Jour - dB(A)**



**Point 11 : Les Champs - Secteur NE - Période Nuit - dB(A)**



# Point 12 : Les Houillères

