

Dossier de Compléments

Parc éolien du
confortement de
Coupelle-Neuve

SEPE LES DIX HUIT

ANNEXE 10.8

Porter à connaissance
pour
passer de l'éolienne
Enercon E115
3.0 MW à l'éolienne Vestas
V117 3.0 MW

Etude acoustique

Février 2020

Étude d'impact sonore

PARC ÉOLIEN Ostwind International

Parc éolien SEPE Les Dix Huit Confortement de Coupelle-Neuve

2 éoliennes

DOSSIER N°19-19-60-02270 / Février 2020

1. SOMMAIRE

| | |
|--|-----------|
| 1. Sommaire..... | 2 |
| 2. Objet..... | 3 |
| 3. Glossaire..... | 4 |
| 4. Généralités..... | 5 |
| 4.1 Réglementation applicable – Arrêté du 26 août 2011..... | 5 |
| 4.2 Circulaire du 29 août 2011..... | 5 |
| 4.3 Norme applicable - NFS 31-114..... | 6 |
| 4.4 Enjeux des études d'impact sonore de parcs éoliens..... | 7 |
| 4.5 Méthodologie..... | 13 |
| 5. Contexte du projet et caractérisation de l'état initial..... | 15 |
| 5.1 Présentation du projet..... | 15 |
| 5.2 Données constructeurs..... | 16 |
| 5.3 Caractérisation de l'état existant..... | 19 |
| 6. Analyse des impacts..... | 21 |
| 6.1 Analyse des impacts point par point pour le parc seul..... | 21 |
| 6.2 Analyse des impacts cumulés – Fruges 2 (S6 en E115-3,2 MW et S2 en E82-2,3 MW)..... | 22 |
| 6.3 Analyse des impacts cumulés – Fruges 2 (S6 en V117-3,0 MW et S2 en E82-2,3 MW)..... | 24 |
| 6.4 Analyse des impacts cumulés à large échelle..... | 26 |
| 7. Plan de fonctionnement et moyens compensatoires..... | 27 |
| 7.1 Moyens compensatoires – Effets cumulés avec Fruges 2 – Secteur 6 en E115 et Secteur 2 en E82... .. | 27 |
| 7.2 Moyens compensatoires – Effets cumulés avec Fruges 2 Secteur 6 en V117 et Secteur 2 en E82..... | 29 |
| 8. Conclusion..... | 31 |

2. OBJET

Ce document a pour objet le compte rendu de l'étude d'impact acoustique dans l'environnement du projet éolien de la SEPE Les Dix Huit situé globalement entre les communes de Coupelle-Neuve, Ruisseauville et Créquy dans le Pas-de-Calais (62) et développé par la société Ostwind.

Le parc étudié dans ce rapport comporte 2 éoliennes de marque VESTAS type V117 3000 kW TES (117m de diamètre de rotor, 3,0 MW de puissance nominale et 91,5m de hauteur au moyeu). Les éoliennes sont implantées à plus de 745m de toute habitation en zone rurale. Nous allons étudier dans ce rapport les risques de dépassement d'émergence réglementaire au niveau des logements les plus sensibles autour du projet.

Il est à noter que cette étude fait suite au permis de construire accepté pour le parc éolien de Fruges II pour lequel notre bureau d'études a réalisé les études d'impact acoustique.

Pour cette étude, nous considérons les mesures d'état initial réalisées pour le projet éolien de Fruges 2 en Juillet 2014.

Ce document contient 31 feuilles numérotées.

Document rédigé par Rémi VANLAECKE

3. GLOSSAIRE

Voici quelques définitions de termes techniques acoustiques souvent employés dans ce document :

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 ou éloignées. C'est donc le niveau de bruit continu équivalent mesuré sur la période d'apparition du bruit. Ici, il représentera tous les bruits y compris celui des éoliennes du projet étudié.

Bruit particulier

Composante du bruit ambiant qui peut-être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer de l'ensemble des bruits émis par toutes les sources proches ou éloignées. Ici, il représentera le bruit spécifique des éoliennes du projet.

Bruit résiduel

Il s'agit du bruit ambiant sans le bruit particulier. C'est le niveau de bruit continu équivalent mesuré sur la même période en l'absence du bruit particulier. Il représentera ici tous les bruits existants sans les éoliennes du projet. Le bruit résiduel contiendra potentiellement ici le bruit généré par les machines existantes en fonction de leur impact réel sur la zone

Émergence

L'émergence est la modification du niveau de bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier. Cette modification porte ici sur le niveau global. C'est la différence arithmétique entre le niveau de bruit ambiant et le niveau de bruit résiduel et donc ici la différence entre le bruit, avec éoliennes comprises, moins le bruit sans les éoliennes du projet.

Niveau continu équivalent pondéré A (L_{aeq})

Le L_{aeq} sur un intervalle de temps donné, correspond à un niveau fictif qui serait constant sur toute la durée de la mesure et qui contiendrait la même énergie sonore que le niveau fluctuant réellement observé.

L'unité du niveau ainsi défini est le décibel pondéré A noté dB(A).

dB(A)

Le dB(A) correspond au niveau physiologique perçu. Le spectre de fréquence est ainsi corrigé de la pondération de l'oreille (pondération A). Le dB, lui, correspond à ce qui est physiquement émis.

L50 et L90

Les indices L50 et L90 représentent les niveaux dépassés pendant 50 ou 90% du temps de la mesure. Ils sont plus représentatifs du bruit de fond et limitent l'influence des événements acoustiques bruyants de courtes durées ayant une forte influence sur les niveaux en L_{eq} . Ces indices sont intéressants pour l'analyse car ils représentent assez bien la situation acoustique initiale dans ce type de secteur plutôt calme. Ils peuvent cependant supprimer des sources de bruit faisant partie intégrante de la situation acoustique. Ces indices peuvent être de bons indicateurs pour caractériser le bruit émis par des sources aux niveaux plutôt stables.

Z.E.R. (Zones à Émergences Réglementées)

Zones de logements proches de sources de bruit I.C.P.E où des émergences limites réglementaires doivent être respectées. Ces Z.E.R. sont les zones sensibles de logements pour les impacts sonores d'un parc éolien.

4. GÉNÉRALITÉS

4.1 Réglementation applicable – Arrêté du 26 août 2011

Jusqu'au 31 décembre 2011 les émissions sonores des parcs éoliens étaient soumises à la réglementation des bruits de voisinage (arrêté du 5 décembre 2006) qui reposait sur l'évaluation de l'émergence chez le voisin du bruit particulier et qui est lié à la norme NF-S 31-010.

A partir du 1er janvier 2012, les émissions sonores des parcs éoliens sont soumises à la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (établi notamment par les arrêtés du 23 août 2011 (2011-984) et celui du 26 août 2011 notamment la section 6 de l'arrêté) qui repose sur l'évaluation de l'émergence chez le voisin. Les critères ci-dessous proviennent de l'arrêté du 26 août 2011.

Il s'agit bien d'une réglementation destinée au contrôle de fonctionnement des parcs. L'infraction n'est pas constituée lorsque :

- le bruit ambiant en présence du bruit particulier incriminé a un L50 inférieur à 35 dB(A) chez le riverain considéré
- pour un bruit ambiant avec un L50 supérieur à 35 dB(A) chez le riverain, l'émergence du bruit incriminé est inférieure aux valeurs suivantes : 5 dB(A) pour la période de jour (7h – 22h), 3 dB(A) pour la période nuit (22h – 7h).

Une correction sur les émergences limites est prévue pour les bruits de faible durée d'apparition. Les valeurs d'émergence limites par périodes (5dB(A) ou 3dB(A) mentionnées ci-dessus), peuvent être augmentées en fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit de l'installation, de :

- 3 dB(A) pour une durée supérieure à 20 minutes et inférieure ou égale à 2h
- 2 dB(A) pour une durée supérieure à 2h et inférieure ou égale à 4h
- 1 dB(A) pour une durée supérieure à 4h et inférieure ou égale à 8h
- 0 dB(A) pour une durée supérieure à 8h

La réglementation I.C.P.E. applicable ne reprend pas les spécifications de l'arrêté du 5 décembre 2006 (bruit de voisinage) concernant les émergences en fréquence à l'intérieur des logements.

Par contre, elle intègre une notion de niveau maximum en « limite de propriété » dans le périmètre d'installation défini dans le texte qui ne doit pas dépasser 70dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit.

4.2 Circulaire du 29 août 2011

Circulaire du 29 août 2011 relative aux conséquences et orientations du classement des éoliennes dans le régime des installations classées :

« L'entrée dans le régime des installations classées ouvre néanmoins des possibilités d'allègement sur ces points des dossiers administratifs qui vous sont remis. Si l'étude d'impact devra toujours traiter de cette question, vous pourrez solliciter moins de démonstrations, de modélisations et d'expertises sur la capacité du pétitionnaire à tenir les objectifs d'émergence sonore affichés dans cette étude d'impact (et fixés par ailleurs dans les arrêtés ministériels). La police des installations classées permettra en effet de procéder, lorsque cela sera opportun, à des mesures de bruit lors du fonctionnement des aérogénérateurs et de prononcer des sanctions administratives, pouvant aller jusqu'à la suspension des installations, si ces mesures montrent que les dispositions prescrites ne sont pas tenues. Il convient de préciser ici, sur un plan technique, que les arrêtés ministériels s'appuient désormais sur les travaux de normalisation récents s'agissant de la mesure du bruit généré par les éoliennes. Une version quasi-finalisée de norme a ainsi été publiée en juillet 2011, c'est elle qui est retenue par les textes. Lorsque cette norme sera complètement finalisée et publiée, elle aura vocation à se substituer à la version temporaire de juillet 2011. »

A l'heure actuelle, cette norme n'est pas encore validée. Par conséquent nous appliquons, dans le cadre de cette étude, la norme NFS 31-114 dans sa version de Juillet 2011.

4.3 Norme applicable - NFS 31-114

D'un point de vue métrologique, l'arrêté se réfère au projet de norme de mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne (NF-S 31-114) dans sa version de juillet 2011.

La norme définitive devait être publiée courant 2016 selon le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement, la norme est à ce jour toujours en cours de rédaction.

La norme vise notamment à fixer la méthode de détermination des niveaux de bruit résiduel et de bruit ambiant en fonction des vitesses de vent.

La hauteur de référence pour la vitesse du vent est fixée à 10m.

L'objectif des mesures est d'extraire des couples de données « vitesses de vent à 10m / niveaux de bruit ». Ces données sont à intégrer sur des intervalles de base dont la durée est fixée à 10 minutes et à trier par classes de vent à partir de 3-4m/s.

Par exemple, la classe de vent 4 m/s comprendra les niveaux de bruit intégrés sur 10 minutes pour les vitesses de vent comprises entre 3,5 et 4,5 m/s à 10m. La classe de vent 5 m/s sera entre 4,5 et 5,5 m/s etc...

L'analyse selon la réglementation se fait donc par rapport aux médianes des niveaux en L50, indice retenu dans le projet de norme NFS 31-114 dans sa version de juillet 2011 et correspondant au niveau de pression continu équivalent dépassé pendant 50% du temps de la période de base de 10 minutes.

Le L50 permet de limiter l'influence des événements de courte durée et de niveau sonore important (passage de véhicule en proximité par exemple, aboiement de chien...).

Pour les contrôles réglementaires, la norme prévoit la nécessité qu'il y ait au moins 10 valeurs de niveaux de bruit par classe de vent.

4.4 Enjeux des études d'impact sonore de parcs éoliens

4.4.1 Problématiques liées aux études d'impact de parcs éoliens

Une spécificité importante de l'activité éolienne est liée à une dépendance importante des phénomènes extérieurs et notamment le vent.

En effet, le vent influe non seulement sur la production des machines donc sur le niveau sonore qu'elles émettent mais aussi sur le bruit résiduel (bruit dans la nature) et sur le bruit ambiant (influence du vent portant ou non).

Le vent peut aussi faire varier la durée de fonctionnement des machines (une éolienne démarre généralement vers 3-4 m/s en fonction du type de machine).

D'autres facteurs influent également tels que l'activité humaine, la saison, l'heure dans la journée, le bruit des animaux et les oiseaux notamment.

Ces variations continues de l'environnement extérieur mais aussi de l'activité éolienne en elle-même, induisent une difficulté de prise en compte de l'ensemble de ces facteurs.

Néanmoins, nous nous efforçons de prendre en compte dans la mesure du possible ces paramètres, qu'il est nécessaire de simplifier dans la suite de cette étude.

4.4.2 Seuil d'application de la réglementation et niveau de bruit ambiant

Il existe des conditions pour lesquelles les niveaux de bruit ambiant calculés sont inférieurs à 35dB(A). Il s'agit du seuil au dessus duquel, les émergences admissibles peuvent être définies.

Dans le cas où le bruit ambiant est inférieur à 35dB(A) (généralement de nuit par vent faible dans des secteurs particulièrement calmes), il n'y aurait alors pas infraction au sens réglementaire quelles que soient les émergences même importantes.

4.4.3 Problématiques liées à la limite de propriété

Le respect de la réglementation induit des niveaux de bruit ambiant maximum « en limite de propriété » qui diffèrent selon la période : 70 dB(A) maximum de jour et 60 dB(A) maximum de nuit. Cette définition de la limite de propriété est toute relative et la méthode de calcul est spécifiée dans la norme.

Au niveau de l'étude d'impact, le niveau en limite de propriété nécessite de connaître non seulement le bruit de la ou les machine(s) mais aussi le bruit résiduel à long terme dans l'environnement, en tous points sur le périmètre complet de limite de propriété de chaque machine, soit une infinité de points au niveau desquels les niveaux résiduels sont potentiellement différents. Il est alors strictement impossible de calculer les niveaux de bruit ambiant en limite de propriété.

Toutefois, l'impact des machines actuelles aux distances définies par la norme permet d'affirmer qu'en fonctionnement normal, le niveau induit est inférieur aux niveaux maximums réglementaires.

Ainsi pour obtenir un dépassement des niveaux limites, il faudrait que le bruit résiduel soit lui même supérieur à cette limite. Le dépassement constaté ne serait donc pas imputable au fonctionnement des machines (à l'instar des machines proches d'industries ou d'autoroutes, ...) mais lié aux niveaux de bruit résiduel.

Sous réserve de demande stipulée dans l'arrêté d'autorisation unique, les niveaux en limite de propriété feront l'objet de mesure de réception en des points particuliers qui seront à définir (puisque'il existe une infinité de point en limite de propriété).

L'illustration suivante est une visualisation d'un calcul réalisé sur le logiciel de modélisation acoustique CadnaA qui vise à illustrer la propagation du bruit autour d'une éolienne.

Une éolienne de 80m de haut est modélisée au centre d'un terrain plat, caractérisé par un niveau de puissance acoustique maximum (à hauteur de moyeu) de 102 dB(A). La distance calculée de « limite de propriété » est dans ce cas de 143 m à partir du pied de la machine [$1,2 \times (80\text{m (hauteur de mât)} + 41\text{m (demi-rotor)})$] et le niveau sonore y est de 47 dB(A) à 1,5m de haut.

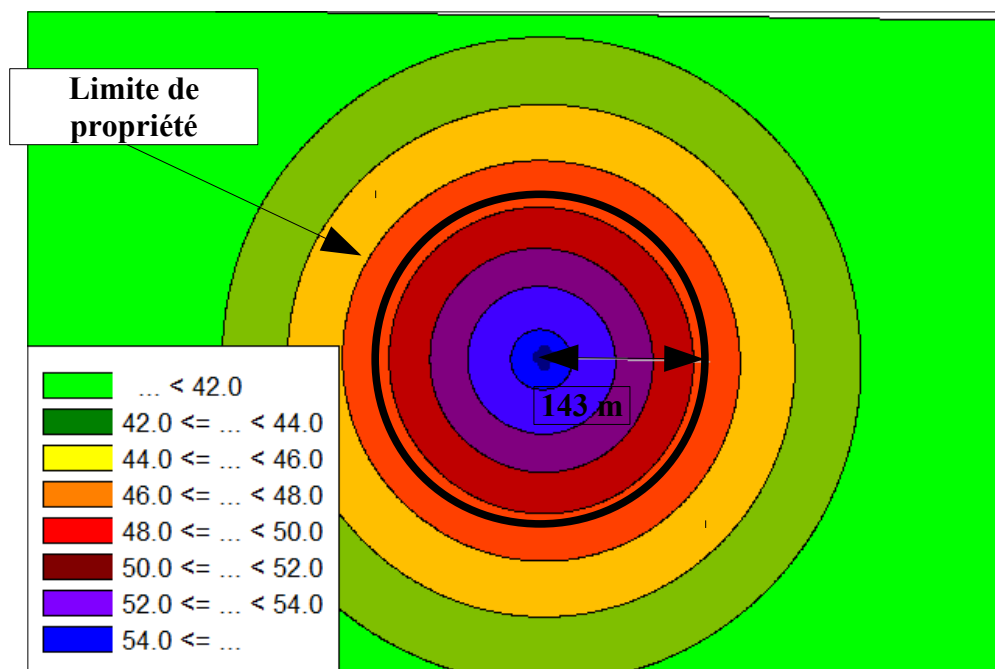


Illustration 1: Représentation de la propagation du son autour d'une éolienne et de sa limite de propriété

Enfin, pour compléter notre explication, le tableau ci-dessous indique des niveaux de bruit ambiant en limite de propriété pour l'éolienne type (80m de haut, niveau sonore en limite de propriété de 47 dB(A)) sur la base d'hypothèses de bruit résiduel. Les niveaux sont indiqués en dB(A).

| Niveaux de bruit résiduel | Contribution maximale de la machine en limite de propriété (141 m) | Niveau de bruit ambiant en limite de propriété | Dépassement jour | Dépassement nuit |
|---------------------------|--|--|------------------|------------------|
| 0 | 47 | 47 | non | non |
| 5 | 47 | 47 | non | non |
| 10 | 47 | 47 | non | non |
| 15 | 47 | 47 | non | non |
| 20 | 47 | 47 | non | non |
| 25 | 47 | 47 | non | non |
| 30 | 47 | 47 | non | non |
| 35 | 47 | 47 | non | non |
| 40 | 47 | 48 | non | non |
| 45 | 47 | 49 | non | non |
| 50 | 47 | 52 | non | non |
| 55 | 47 | 56 | non | non |
| 60 | 47 | 60 | non | oui |
| 65 | 47 | 65 | non | oui |
| 70 | 47 | 70 | oui | oui |
| 75 | 47 | 75 | oui | oui |
| 80 | 47 | 80 | oui | oui |
| 85 | 47 | 85 | oui | oui |
| 90 | 47 | 90 | oui | oui |

Lorsque le niveau de bruit résiduel est inférieur mais très proche de la valeur limite de jour ou de nuit, l'ajout du bruit de la machine peut induire un dépassement. Néanmoins, la part du bruit induit par la machine dans ce niveau ambiant serait minime et ce dépassement est lié quasi exclusivement au bruit résiduel.

4.4.4 Régime transitoire

Le fonctionnement des machines étant lié à la présence de vent (vitesse et orientation), il peut arriver que les machines ne tournent pas continuellement au cours de la journée. En cas de contrôle de mesure, la norme prévoit l'application d'un terme correctif en fonction de la durée de fonctionnement des machines.

Cependant, dans le cadre de cette étude d'impact, les variables que sont la durée et le régime de fonctionnement des éoliennes sont difficilement évaluables. En effet, le fonctionnement et la vitesse de rotation et donc les niveaux de bruit émis par l'éolienne peuvent varier significativement d'heure en heure voir de minute en minute du fait de la variabilité des vitesses de vent. C'est pourquoi, de manière restrictive, nous considérons que le parc fonctionne de manière constante et donc sans intermittence : le terme correctif n'est pas intégré dans les valeurs limites réglementaires.

En cas de demande de contrôle du parc, il faudra alors intégrer en phase de contrôle du parc ce terme correctif dans les émergences admissibles, correspondant à la durée réelle d'apparition du bruit.

4.4.5 Tonalités marquées

Les tonalités marquées sont à analyser sur la base d'une mesure réalisée en 1/3 d'octave afin de mettre en évidence la prépondérance d'une composante fréquentielle du bruit des machines.

Plusieurs éléments rendent l'évaluation des tonalités marquées impossible au stade de l'étude d'impact où nous calculons les contributions sonores des machines :

- les constructeurs ne disposent que très rarement de résultats en bande de 1/3 d'octaves et ne s'engagent pas sur les résultats lorsqu'ils peuvent les fournir
- la norme de calcul des contributions (ISO 9613) présente les données d'absorption de l'air (dB/km) en bande d'octave et non en bande de 1/3 d'octave. Ce paramètre étant le plus influent sur les résultats au point de réception, il est impossible de réaliser des calculs en bande de 1/3 d'octave sans données normatives validées et applicables d'atténuation du niveau avec la distance en 1/3 d'octave.
- le bruit émis par toutes les éoliennes sur lesquelles nous avons travaillé (Siemens, Nordex, Vestas, Enercon, Repower-Senvion, ...) présente des spectres de niveaux de puissance particulièrement plats entre 125 et 4000 Hz notamment

Il est donc impossible au stade de l'étude d'impact d'estimer les tonalités marquées et de plus le risque d'apparition est proche de zéro dans le cas d'un fonctionnement normal d'une machine. Il semble toutefois judicieux de le vérifier à la mise en service du parc et de suivre l'évolution de la situation au cours du temps (en effet, l'apparition d'une tonalité marquée est bien souvent induit par le dysfonctionnement d'un équipement à l'instar d'une fuite dans dans un réseau de ventilation à haute pression).

4.4.6 Incertitudes

L'ensemble des paramètres (mesure, variation dans le temps, bruit des machines, calculs, ...) pris en compte dans l'étude induisent une incertitude par cumul d'incertitudes.

Cette incertitude est très difficile à quantifier mathématiquement. Le projet de norme aborde ce sujet et propose des pistes de calcul mais les paragraphes à ce sujet font toutefois encore l'objet de discussions en commission de rédaction.

Les calculs proposés dans le projet de norme ne sont pas aujourd'hui directement exploitables. Des illustrations devraient également être produites à l'avenir afin d'expliquer la méthode de calcul des incertitudes. Ce sujet est très complexe et le calcul des incertitudes est d'ailleurs le principal élément qui retarde la validation et la sortie définitive de la norme.

Il convient donc de retenir que cette étude vise à estimer des risques et non à déterminer précisément les valeurs d'émergences qui seront mesurables in situ. L'étude ne contient d'ailleurs pas de calcul d'incertitude en discussion encore aujourd'hui.

4.4.7 Perception, gêne et réglementation

Il est à noter que la variabilité des conditions météorologiques ainsi que des niveaux de bruit résiduel mesurés à l'extérieur pourraient rendre le parc éolien audible en certaines zones extérieures et certaines périodes particulièrement calmes (toute fin de journée et nuit principalement, par vent faible et/ou vent portant).

Un non-respect de la réglementation lors de ces périodes n'est pas nécessairement une conséquence de ce constat. Les critères de limite d'émergence et les méthodes de calcul des émergences induisent que les machines peuvent être audibles dans certains cas.

De plus, un respect de la réglementation et des émergences limites n'est pas forcément la garantie de l'absence de gênes chez les riverains à proximité. Certaines personnes sont en effet plus sensibles que d'autres du fait notamment de la manière dont elles considèrent la source de bruit, il s'agit alors plus d'une cause psychosociologique. Par exemple, dans le cadre des bruits de voisinage, un bruit qui présente le même niveau sonore émis par son voisin peut être plus ou moins gênant en fonction de la relation qu'on entretient avec ce voisin.

4.4.8 Choix des positions des points

Nous retenons des positions représentatives d'une ambiance sonore et d'une zone potentielle d'exposition au bruit du projet, après analyse de la sensibilité du site.

Le choix est fait à partir de différents critères :

- proximité entre le parc éolien projeté et les habitations environnantes
- présence d'éléments masquants ou non pouvant avoir une incidence sur les niveaux de bruit mesurés (vue directe ou non par exemple, topographie, construction, écrans naturels ou artificiels...)
- présence de sources sonores potentielles identifiables (voie routière, activités industrielles, agricole, bruit de nature...)
- limitation de l'exposition du matériel de mesure au vent direct

La position des points de mesure est également subordonnée à l'acceptation des riverains à accueillir l'appareillage de mesure dans leur propriété ou à l'existence d'un emplacement à proximité représentatif.

On cherche donc à identifier les zones les plus sensibles tant en bruit résiduel faible qu'en exposition au projet la plus importante. Ces choix sont contraignants pour le projet.

Par exemple, nous cherchons systématiquement les logements au niveau desquels la végétation est moins présente et où, par conséquent, les niveaux de bruit induit par la nature sont potentiellement les plus faibles.

L'ensemble de ces différents critères de sélection permettent de considérer la mesure comme représentative en terme de bruit résiduel de la zone dans laquelle elle est réalisée.

Au cas par cas, il peut arriver que le point retenu pour les calculs d'impact dans cette zone représentative, soit différent du point de réalisation de la mesure de bruit résiduel : l'objectif est en effet de retenir la contribution la plus élevée calculée sur la zone (souvent le point le plus proche des machines).

Ces choix méthodologiques sont contraignants pour le projet.

4.4.9 Réalisation des mesures de bruit résiduels

Les appareils de mesures utilisés sont des sonomètres de classe 1 d'une dynamique permettant la mesure à partir de 20dB(A). Les mesures sont réalisées en niveau global avec la pondération A. Une mesure est stockée toutes les secondes.

L'appareil est placé à l'extérieur à minima à 2 mètres de toute paroi et à environ 1,5m du sol.

Il est nécessaire que les mesures soient réalisées à des vitesses de vent permettant le fonctionnement des éoliennes et plus précisément sur la gamme de vitesses de vent comprises entre le seuil de déclenchement de l'éolienne jusqu'à la vitesse correspondant à son niveau de puissance acoustique maximal. En général, la gamme de vitesse de vent recherchée est comprise entre 3 et 7-8-9m/s à 10m de hauteur.

Ces mesures de bruit sont réalisées sur une période représentative incluant des périodes de jour et de nuit. La durée globale d'une mesure varie en fonction des projets allant de 6-7 jours à plusieurs semaines.

4.4.10 Variabilité du résiduel

Même si potentiellement réalisées sur des durées significatives (plusieurs jours à plusieurs semaines de mesures), les mesures de bruit résiduel demeurent un échantillon réalisé à un instant t, au regard d'un cycle annuel complet.

Des variations de niveau sonore sont probables en fonction de différents paramètres tels que :

- l'activité humaine à proximité (activité agricole, circulation routière, ...)
- l'activité de la faune (en fonction de la saison, du temps, de la période dans la journée, ...)
- la végétation (le bruit de vent dans la végétation en fonction notamment de la saison)
- la nature du vent (type, direction, force, portant ou non des sources de bruit environnantes)
- les conditions climatiques (brouillard, pluie, ...)
- l'évolution de l'environnement du site (nouvelle construction par exemple)

Ce point capital relativise la valeur retenue dans l'étude d'impact du bruit résiduel qui est donc une tendance sur la base d'un échantillon de mesures donné.

4.4.11 Choix au niveau de l'étude

Étant donné la grande diversité des phénomènes et la simplification nécessaire, il est nécessaire de réaliser de nombreux choix.

Au niveau de l'étude d'impact, l'analyse critique de l'acousticien quant à la mesure et aux résultats reste à son appréciation afin de juger la représentativité des valeurs déterminées.

A l'instar de l'éveil des oiseaux ou du bruit agricole, l'analyse des mesures de bruit résiduel peut induire l'exclusion de certaines données jugées non représentatives. L'acousticien peut aussi retenir parfois des niveaux de bruit sur certaines classes de vitesses de vent alors que le nombre d'échantillons est inférieur à ce que demande le projet de norme ou directement des valeurs sur les vitesses de vent moyennes.

Ces choix méthodologiques sont, lorsqu'ils sont opérés, systématiquement contraignants pour le projet.

4.4.12 Modélisation et calculs prévisionnels

L'évaluation des niveaux sonores prévisionnels induits par le parc est réalisée par calcul informatique.

La simulation est effectuée sur CadnaA logiciel développé par Datakustic et commercialisé par Acoem-01dB. Nous utilisons le module de calcul de bruit industriel dont le mode de calcul est défini à partir des normes ISO 9613-1 : atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre (Partie 1 : Calcul de l'absorption atmosphérique 1993 et ISO 9613-2 : atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre et Partie 2 : Méthode générale de calcul 1993).

Le modèle de calcul normatif ISO 9613 impose de s'écarter des conditions réelles et de considérer la vitesse du vent comme indépendante de la hauteur. De plus, les conditions de propagation de vent sont les mêmes dans toutes les directions et sans conditions météorologiques particulières. Il n'y a pas de notion de vent portant ou vent contraire.

Du fait de la méthode, le résultat du calcul à grandes distances (>300m) pour des sources en hauteur (80-100m) reste potentiellement entaché d'écart avec la réalité et d'incertitudes non négligeables.

Ce décalage est lié à la différence entre l'énorme complexité de la réalité et le modèle de calcul de propagation de bruit qui, bien que complexe, reste une simplification de la réalité. Il convient donc de relativiser les résultats obtenus de niveaux induits par ces modélisations.

Le but de la simulation acoustique n'est pas de déterminer avec exactitude le niveau acoustique attendu mais bien d'évaluer l'influence des éoliennes sur leur environnement et les risques associés.

Ce calcul permet de vérifier la sensibilité des différents secteurs habités par rapport au bruit des éoliennes, de déterminer un niveau de risque par rapport à la réglementation et plus globalement d'apprécier la compatibilité du projet avec son environnement.

4.4.13 Risques d'effet du cumul de parc

En fonction du secteur d'implantation, de l'existence de parcs et de projets en proximité du site, du type de machines mais surtout des distances, il peut parfois exister des effets de cumul potentiel du bruit généré par différents parcs en place ou en projet.

L'arrêté du 26 août 2011 précise, dans le cas de plusieurs parcs en cohabitation, que :

- Cas 1 : Le nouveau projet est une extension d'un parc existant sous la même entité : l'impact à prendre en compte est sans conteste l'impact de l'ensemble du parc de la même entité incluant les nouvelles machines. Donc le résiduel à prendre en compte est le bruit résiduel sans fonctionnement du parc dans sa globalité.
- Cas 2 : Le nouveau projet est inclus dans un parc existant ou situé à proximité mais pas sous la même entité (les exploitants sont en effet différents et indépendants). Dans ce cas, l'impact du projet doit se faire à partir des niveaux existants à l'instant T donc le bruit résiduel incluant le parc existant.

4.4.14 Étude des moyens compensatoires

Dans le cadre de l'étude, il peut être proposé des moyens compensatoires pour réduire l'impact du projet. Pour les éoliennes, les moyens compensatoires sont soit le bridage, soit l'arrêt d'une voire de plusieurs machines sur une période donnée.

Les bridages permettent mécaniquement la diminution du bruit généré par la machine à des vitesses de vent données. Ces mécanismes et donc leur efficacité varient suivant les modèles de machine.

Le but dans l'étude d'impact est de montrer qu'il existe des solutions pour limiter le risque. Le bridage (ou l'arrêt de machine) pourra être envisagé au niveau des études dans les cas modérés à forts.

Du fait de la grande variabilité des phénomènes, des incertitudes sur les méthodes de calculs, de la grande variabilité de bridage possible, il est nécessaire ensuite de valider sur place par des constatations, non seulement la nécessité d'un bridage ou non mais également la méthode de bridage à retenir.

Dans tous les cas, ces solutions devront être validées par une mise au point à la suite de mesure sonores sur site, constatant des dépassements d'émergences. Les bridages éventuellement étudiés au stade des études ne sont là que pour montrer qu'il y a une solution possible dans le cas d'un éventuel problème.

4.5 Méthodologie

4.5.1 Introduction

Il convient d'expliquer ici la méthodologie que nous appliquons aux études d'impact sonore des parcs éoliens, qui a pour objectifs de :

- analyser le projet avec les contraintes réglementaires et normatives applicables
- prendre en compte les enjeux et points de vigilance inhérents à ce type d'étude et explicités dans la partie précédente
- analyser la sensibilité du projet concerné avec son environnement extérieur : risque faible, modérée ou fort

La modélisation tridimensionnelle du site est mise en place en localisant l'emplacement des éoliennes du projet et les points de réception retenus dans l'environnement.

Les niveaux de puissance acoustique des machines envisagées sont ensuite implémentés dans le modèle : ces niveaux sont représentatifs de la vitesse de vent que les éoliennes subissent.

Ainsi, les calculs prévisionnels sont réalisés selon différentes puissances sonores corrélées à des vitesses de vent différentes. Les niveaux sonores ponctuels sont calculés à 1,5m de haut du sol et les cartes à 4m généralement.

Nous comparons ensuite les niveaux de bruit ambiant aux niveaux de bruit résiduel retenu pour chaque point de mesure et chaque vitesse de vent.

Il est alors possible d'évaluer un risque d'émergence sonore dont la comparaison avec les objectifs réglementaires permettra de statuer sur la sensibilité du projet : risque faible, modérée ou fort de ne pas respecter les émergences sonores limites.

La sensibilité du projet avec l'environnement permet ensuite de définir la nécessité d'étudier ou non de mettre des moyens compensatoires (voire paragraphe dans les enjeux).

4.5.2 Présentation des résultats dans l'étude

Ainsi, l'objectif de l'étude est de calculer des émergences au voisinage du parc afin d'y estimer **les risques de dépassement des critères réglementaires**.

Ces calculs sont liés à des incertitudes : la finalité de l'étude n'est pas de dire précisément si les émergences au voisinage seront conformes à la réglementation mais d'estimer plutôt les risques de dépassements réglementaires afin d'analyser la sensibilité du projet avec l'environnement et d'anticiper, au besoin, la faisabilité de la mise en place de solutions techniques visant à réduire le bruit émis par le parc.

Le fait d'envisager la mise en place de moyens compensatoires est lié aux résultats de calculs : par exemple, lorsque les émergences calculées sont supérieures aux valeurs limites réglementaires (à savoir 5dB(A) de jour et 3dB(A) de nuit) dans le cas où le niveau de bruit ambiant mis en jeu est supérieur à 35dB(A). Le tableau suivant synthétise ces exigences réglementaires :

| Niveau ambiant existant incluant le bruit de l'installation | Emergence maximale admissible | |
|---|-------------------------------|-----------------|
| | Jour (7h / 22 h) | Nuit (22h / 7h) |
| $L_{amb} \leq 35$ dBA | / | / |
| $L_{amb} > 35$ dBA | $E \leq 5$ dBA | $E \leq 3$ dBA |

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

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





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

| | | |
|---|-------------------------------|-------|
| Dépassement vis-à-vis du seuil de niveau ambiant déclenchant le critère d'émergence (C_A) | $= L_{amb} - C_A$ | D_A |
| Dépassement vis-à-vis de la valeur limite d'émergence (E_{max}) | $= E - E_{max}$ | D_E |
| Dépassement retenu (D) | $= \text{minimum}(D_A ; D_E)$ | D |

Ces niveaux sont comparés aux seuils réglementaires pour en déduire le dépassement en chaque point de mesure tel que défini précédemment et repris dans des tableaux rassemblant les niveaux de bruit ambiants, les émergences et les dépassements pour chaque point de mesure et chaque vitesse de vent.





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

Echelle de risque utilisée en période diurne :

| | | |
|--|---|-----------------------------|
|  | Aucun dépassement | RISQUE FAIBLE |
|  | $0,0 < \text{Dépassement} \leq 1,0 \text{ dBA}$ | RISQUE MODÉRÉ |
|  | $1,0 < \text{Dépassement} \leq 3,0 \text{ dBA}$ | RISQUE PROBABLE |
|  | Dépassement $> 3,0 \text{ dBA}$ | RISQUE TRES PROBABLE |

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

Echelle de risque utilisée en période nocturne :

| | | |
|---|---|-----------------------------|
|  | Aucun dépassement | RISQUE FAIBLE |
|  | $0,0 < \text{Dépassement} \leq 1,0 \text{ dBA}$ | RISQUE MODERE |
|  | $1,0 < \text{Dépassement} \leq 3,0 \text{ dBA}$ | RISQUE PROBABLE |
|  | Dépassement $> 3,0 \text{ dBA}$ | RISQUE TRES PROBABLE |

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

5. CONTEXTE DU PROJET ET CARACTÉRISATION DE L'ÉTAT INITIAL

5.1 Présentation du projet

Le projet comprend 2 éoliennes qui sont situées à une distance **d'au moins 745 mètres environ de l'habitation la plus proche**. En effet, l'éolienne la plus proche d'une habitation est la machine CN-09 située à 745 mètres environ de la ferme du Bois-Nocquart (point de mesure n°6).

5.1.1 Effet de cumul de projets

Les deux éoliennes prévues viennent s'implanter dans un parc existant mais les éoliennes prévues du projet sont plus proches des zones sensibles que les éoliennes existantes (sauf pour le point 2).

Une quinzaine d'éoliennes réparties sur des parcs éoliens au Nord du projet et 4 éoliennes à l'Est du projet représentent les sources de bruit "d'origine éolienne" prédominante sur le secteur du projet.

La société qui gère l'exploitation de ces éoliennes est différente de la société qui gèrera le parc projeté et étudié dans la présente étude. C'est pourquoi, le bruit des éoliennes déjà construites est intégré au bruit résiduel mesuré. Il appartient en effet à chacun des exploitants que son installation (un parc constitué de plusieurs machines) respecte les émergences réglementaires vis-à-vis du bruit résiduel sans son installation (mais en présence du bruit des parcs des autres exploitants), comme le précise l'article 26 de l'arrêté du 26 août 2011 : « *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 [...]* ».

Par ailleurs, la présence des éoliennes existantes explique l'évolution linéaire des niveaux de bruit résiduel, représentative du fonctionnement d'un parc éolien à proximité.

5.1.2 Données d'entrée

Tous les calculs prévisionnels sont effectués à partir des valeurs de puissance acoustique fournies par Ostwind, provenant de VESTAS pour des vitesses de vent mesurées à hauteur de moyeu.

Nous avons extrapolé ces valeurs pour des vitesses de vent à 10m standardisée, conformément la norme NF S 31-114.

Concernant les conditions extérieures de l'étude, voici par bandes de fréquence les éléments considérés :

Coefficient d'absorption du sol

| Fréquence en Hz | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
|--------------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| Coefficient d'absorption | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 |

Coefficient d'absorption atmosphérique

| Fréquence en Hz | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|
| Coefficient d'absorption atmosphérique en dB/km | 0,12 | 0,41 | 1,04 | 1,93 | 3,66 | 9,66 | 32,8 |

Les coefficients d'absorption atmosphérique correspondent aux conditions $T^{\circ}=10^{\circ}\text{C}$ et $\text{HR}=70\%$ (conditions standards).

5.2 Données constructeurs

Nous présentons ci-après les documents utilisés pour définir les niveaux de puissance à retenir pour ce parc éolien.

Niveaux de puissance globaux VESTAS V-117 3000 kW (TES) - Mode 0 - pas de bridage

8.9 Sound Curves, Load Optimized Mode LO2

| Sound Power Level at Hub Height | |
|-----------------------------------|---|
| Conditions for Sound Power Level: | Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): $0 \pm 2^\circ$ Air density: 1.225 kg/m^3 |
| Wind speed at hub height [m/s] | Sound Power Level at Hub Height [dBA] Load Optimized Mode LO2 (Blades with serrated trailing edge) |
| 3 | 91.8 |
| 4 | 92.1 |
| 5 | 93.9 |
| 6 | 97.1 |
| 7 | 100.4 |
| 8 | 103.4 |
| 9 | 105.5 |
| 10 | 105.8 |
| 11 | 105.8 |
| 12 | 105.8 |
| 13 | 105.8 |
| 14 | 105.8 |
| 15 | 105.8 |
| 16 | 105.8 |
| 17 | 105.8 |
| 18 | 105.8 |
| 19 | 105.8 |
| 20 | 105.8 |

Table 8-9: Sound curves, Load Optimized Mode LO2

7.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO1

| Sound Power Level at Hub Height | |
|-----------------------------------|--|
| Conditions for Sound Power Level: | Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m ³ |
| Wind speed at hub height [m/s] | Sound Power Level at Hub Height [dBA] Sound Optimized Mode SO1 (Blades with serrated trailing edge) |
| 3 | 91.8 |
| 4 | 92.1 |
| 5 | 93.9 |
| 6 | 97.1 |
| 7 | 100.4 |
| 8 | 103.2 |
| 9 | 104.8 |
| 10 | 105.2 |
| 11 | 105.2 |
| 12 | 105.2 |
| 13 | 105.2 |
| 14 | 105.2 |
| 15 | 105.2 |
| 16 | 105.2 |
| 17 | 105.2 |
| 18 | 105.2 |
| 19 | 105.2 |
| 20 | 105.2 |

Table 7-3: Sound curves, Sound Optimized Mode SO1

7.15 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO3

| Sound Power Level at Hub Height | |
|-----------------------------------|---|
| Conditions for Sound Power Level: | Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): $0 \pm 2^\circ$ Air density: 1.225 kg/m^3 |
| Wind speed at hub height [m/s] | Sound Power Level at Hub Height [dBA] Sound Optimized Mode SO3 (not available for hub height 116.5 m) (Blades with serrated trailing edge) |
| 3 | 91.8 |
| 4 | 92.1 |
| 5 | 93.9 |
| 6 | 97.1 |
| 7 | 100.2 |
| 8 | 102.0 |
| 9 | 102.4 |
| 10 | 102.4 |
| 11 | 102.4 |
| 12 | 102.4 |
| 13 | 102.4 |
| 14 | 102.4 |
| 15 | 102.4 |
| 16 | 102.4 |
| 17 | 102.4 |
| 18 | 102.4 |
| 19 | 102.4 |
| 20 | 102.4 |

Table 7-15: Sound curves, Sound Optimized Mode SO3

Pour une vitesse de vent calculée à 10 m de hauteur standardisée :

| LwA (en dBA) - V117 - 3 MW (Hauteur de moyeu:91,5m) | | | | | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|
| Vitesses de vent standardisées (H=10m) | 3 m/s | 4 m/s | 5 m/s | 6 m/s | 7 m/s | 8 m/s | 9 m/s | 10 m/s | >10 m/s |
| LO2 STE | 94,7 | 99,3 | 103,6 | 105,7 | 105,8 | 105,8 | 105,8 | 105,8 | 105,8 |
| SO1 STE | 92,6 | 96,0 | 100,6 | 104,0 | 105,2 | 105,2 | 105,2 | 105,2 | 105,2 |
| SO3 STE | 92,6 | 96,0 | 100,4 | 102,2 | 102,4 | 102,4 | 102,4 | 102,4 | 102,4 |

5.3 Caractérisation de l'état existant

Les mesures de bruit résiduel utilisées pour cette étude sont celles réalisées pour l'étude d'impact du projet éolien de Fruges 2 (Secteur 6), effectuées 04 au 16 Juillet 2014.

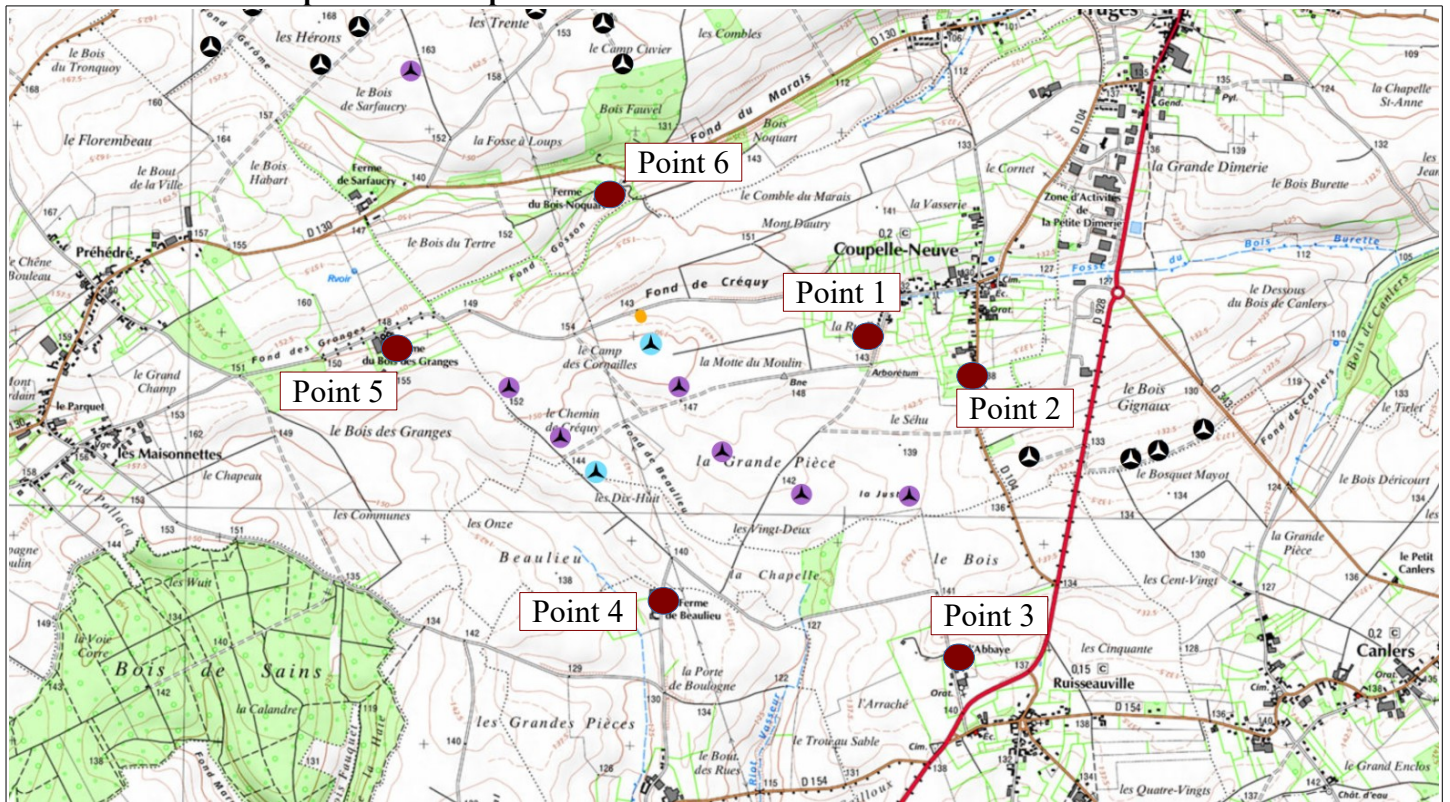
Nous rappelons ci-dessous l'emplacement des points de mesures et les niveaux de bruit résiduel retenu. L'ensemble des résultats est disponible dans le document *VENATHEC 19-19-60-02270-02-A-RVA ANNEXES_Etude d'impact acoustique_Projet Eolien SEPE Les Dix Huit*.

5.3.1 Emplacements des points de mesure

Ci-dessous les caractéristiques des points de mesure réalisés en Juillet 2014.

- Point 1 : au sud de Coupelle-Neuve, au nord du projet, dans le jardin à l'arrière du logement.
- Point 2 : sortie sud de Coupelle-Neuve, le long de la D104, dans le jardin sur le côté du logement, au nord est du projet.
- Point 3 : dans le jardin à l'arrière du logement, au sud est du projet.
- Point 4 : au sud ouest du projet, à l'avant du logement.
- Point 5 : dans la pâture à côté du logement, à l'ouest du projet.
- Point 6 : au sud ouest du projet, à l'avant du logement.

5.3.2 Carte d'implantation des points de mesure de bruit résiduel



Légende :

- Eoliennes construites
- Poste de livraison
- SEPE Les Dix Huit
- PC acceptés - Fruges II
- Point de mesure

5.3.3 Niveaux de bruit résiduel retenu

Les tableaux ci-dessous récapitulent les niveaux de bruit résiduel retenu dans le cadre de l'étude d'impact pour le projet éolien de Fruges 2, pris en compte pour la présente étude d'impact.

Période DIURNE

| Point / Vitesse | 3ms | 4ms | 5ms | 6ms | 7ms | 8ms | 9ms |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Point 1 | 39,5 | 42,5 | 43,5 | 45,0 | 46,0 | 47,0 | 47,0 |
| Point 2 | 38,5 | 42,0 | 43,5 | 46,0 | 47,0 | 48,5 | 48,5 |
| Point 3 | 44,5 | 46,5 | 48,0 | 49,0 | 50,0 | 50,5 | 50,5 |
| Point 4 | 38,5 | 41,0 | 42,5 | 44,5 | 45,0 | 46,0 | 46,0 |
| Point 5 | 39,5 | 40,5 | 41,5 | 43,0 | 44,0 | 45,5 | 45,5 |
| Point 6 | 39,5 | 41,0 | 42,5 | 43,0 | 42,5 | 45,0 | 45,0 |

Période NOCTURNE

| Point / Vitesse | 3ms | 4ms | 5ms | 6ms | 7ms | 8ms | 9ms |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Point 1 | 27,0 | 30,5 | 36,5 | 39,0 | 45,5 | 47,5 | 47,5 |
| Point 2 | 30,0 | 34,5 | 40,5 | 41,5 | 47,0 | 47,0 | 47,0 |
| Point 3 | 32,0 | 36,5 | 39,5 | 44,5 | 47,5 | 50,5 | 50,5 |
| Point 4 | 28,0 | 32,5 | 36,5 | 39,5 | 44,5 | 47,0 | 47,0 |
| Point 5 | 31,0 | 34,5 | 37,5 | 41,0 | 44,5 | 45,0 | 45,0 |
| Point 6 | 23,5 | 31,5 | 33,5 | 36,5 | 40,5 | 40,5 | 40,5 |

6. ANALYSE DES IMPACTS

6.1 Analyse des impacts point par point pour le parc seul

6.1.1 Avant-propos

Dans cette partie, pour chaque point et pour chaque période réglementaire, les tableaux ci-dessous reprennent les niveaux de bruit ambiant, les émergences calculées et les dépassements du seuil réglementaire.

Nous comparons également le niveau de bruit ambiant au seuil d'application de la réglementation, soit 35 dB(A) (cf. §4.4.2 "Seuil d'application de la réglementation et niveaux de bruit ambiant") : si les niveaux de bruit ambiant sont inférieurs à 35dB(A), il n'y aurait alors pas infraction au sens réglementaire quelque soient les émergences même importantes.

6.1.2 Période diurne

| Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période diurne | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Vitesses de vent standardisées à Href= 10 m | | 3 ms | 4 ms | 5 ms | 6 ms | 7 ms | 8 ms | 9 ms | Risque |
| Point 1 | Lamb | 39,5 | 42,5 | 43,5 | 45,0 | 46,0 | 47,0 | 47,0 | FAIBLE |
| | E | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point 2 | Lamb | 38,5 | 42,0 | 43,5 | 46,0 | 47,0 | 48,5 | 48,5 | FAIBLE |
| | E | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point 3 | Lamb | 44,5 | 46,5 | 48,0 | 49,0 | 50,0 | 50,5 | 50,5 | FAIBLE |
| | E | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point 4 | Lamb | 38,5 | 41,0 | 43,0 | 45,0 | 45,5 | 46,5 | 46,5 | FAIBLE |
| | E | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point 5 | Lamb | 39,5 | 40,5 | 41,5 | 43,5 | 44,0 | 45,5 | 45,5 | FAIBLE |
| | E | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point 6 | Lamb | 39,5 | 41,0 | 43,0 | 43,5 | 43,0 | 45,5 | 45,5 | FAIBLE |
| | E | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |

Commentaires : pour la période diurne, aucun risque de dépassement d'émergences limites réglementaires n'est constaté sur l'ensemble des points de mesure.

6.1.3 Période nocturne

| Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période nocturne | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Vitesses de vent standardisées à Href= 10 m | | 3ms | 4ms | 5ms | 6ms | 7ms | 8ms | 9ms | Risque |
| Point 1 | Lamb | 27,5 | 31,5 | 37,0 | 39,5 | 45,5 | 47,5 | 47,5 | FAIBLE |
| | E | 0,5 | 1,0 | 0,5 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point 2 | Lamb | 30,0 | 34,5 | 40,5 | 41,5 | 47,0 | 47,0 | 47,0 | FAIBLE |
| | E | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point 3 | Lamb | 32,0 | 36,5 | 39,5 | 44,5 | 47,5 | 50,5 | 50,5 | FAIBLE |
| | E | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point 4 | Lamb | 29,5 | 34,0 | 38,0 | 41,0 | 45,0 | 47,5 | 47,5 | FAIBLE |
| | E | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point 5 | Lamb | 31,5 | 35,0 | 38,0 | 41,5 | 44,5 | 45,0 | 45,0 | FAIBLE |
| | E | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point 6 | Lamb | 28,0 | 33,0 | 36,0 | 38,5 | 41,5 | 41,5 | 41,5 | FAIBLE |
| | E | 2,5 | 1,5 | 2,5 | 2,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |

Commentaires : pour la période nocturne, aucun risque de dépassement d'émergences limites réglementaires n'est constaté sur l'ensemble des points de mesure.

6.2 Analyse des impacts cumulés – Fruges 2 (S6 en E115-3,2 MW et S2 en E82-2,3 MW)

6.2.1 Avant-propos

Nous allons étudier dans cette partie l'impact cumulé du projet de la SEPE Les Dix Huit avec les parcs éoliens accordés de Fruges 2 (secteurs 2 et 6) : pour le secteur 6, les éoliennes considérées sont de type ENERCON E115-3,2 MW et pour le secteur 2, de type ENERCON E82-2,3MW.

En effet, ces deux projets éoliens sont situés à moins de 2 km des habitations retenues pour la présente étude et peuvent par conséquent avoir un impact sur les émergences estimées au niveau de ces points.

Nous avons par conséquent calculé les contributions sonores du parc de Fruges 2 (secteurs 2 et 6) ainsi que celles du projet de la SEPE Les Dix Huit puis nous avons comparé ces contributions aux niveaux de bruit résiduel mesuré en 2014 sans ces parcs.

Cette méthode est majorante donc en défaveur du projet puisque le bruit résiduel considéré aura tendance à être plus élevé après la construction du parc de Fruges 2.

Il est à noter que les contributions pour le parc de Fruges 2 Secteur 6 ont été calculées avec l'application du plan de bridage dimensionné lors de l'étude d'impact de ce parc.

6.2.2 Période diurne

| Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période diurne | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Vitesses de vent standardisées à Href= 10 m | | 3 ms | 4 ms | 5 ms | 6 ms | 7 ms | 8 ms | 9 ms | Risque |
| Point 1 | Lamb | 39,5 | 43,0 | 44,0 | 46,0 | 48,5 | 47,5 | 47,5 | FAIBLE |
| | E | 0,0 | 0,5 | 0,5 | 0,0 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point 2 | Lamb | 38,5 | 42,5 | 44,0 | 46,0 | 47,5 | 49,0 | 49,0 | FAIBLE |
| | E | 0,0 | 0,5 | 0,5 | 0,0 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point 3 | Lamb | 44,5 | 48,5 | 48,0 | 49,0 | 50,0 | 50,5 | 50,5 | FAIBLE |
| | E | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point 4 | Lamb | 39,0 | 41,5 | 43,5 | 45,5 | 48,0 | 47,0 | 47,0 | FAIBLE |
| | E | 0,5 | 0,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point 5 | Lamb | 39,5 | 41,0 | 42,0 | 43,5 | 45,0 | 48,5 | 48,5 | FAIBLE |
| | E | 0,0 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point 6 | Lamb | 39,5 | 41,5 | 43,0 | 43,5 | 43,5 | 48,0 | 48,0 | FAIBLE |
| | E | 0,0 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |

Commentaires : pour la période diurne, aucun risque de dépassement d'émergences limites réglementaires n'est constaté sur l'ensemble des points de mesure.

6.2.3 Période nocturne

| Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période nocturne | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Vitesses de vent standardisées à Href= 10 m | | 3 ms | 4 ms | 5 ms | 6 ms | 7 ms | 8 ms | 9 ms | Risque |
| Point 1 | Lamb | 29,5 | 33,5 | 38,5 | 40,5 | 46,5 | 48,0 | 48,0 | FAIBLE |
| | E | 2,5 | 3,0 | 2,0 | 1,5 | 1,0 | 0,5 | 0,5 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point 2 | Lamb | 31,0 | 36,0 | 41,0 | 42,0 | 47,5 | 47,5 | 47,5 | FAIBLE |
| | E | 1,0 | 1,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point 3 | Lamb | 32,5 | 37,0 | 40,0 | 44,5 | 48,0 | 50,5 | 50,5 | FAIBLE |
| | E | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,0 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point 4 | Lamb | 30,5 | 35,5 | 39,5 | 41,5 | 46,0 | 48,0 | 48,0 | FAIBLE |
| | E | 2,5 | 3,0 | 3,0 | 2,0 | 1,5 | 1,0 | 1,0 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point 5 | Lamb | 32,0 | 36,0 | 39,0 | 42,0 | 45,5 | 48,0 | 48,0 | FAIBLE |
| | E | 1,0 | 1,5 | 1,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point 6 | Lamb | 27,5 | 34,0 | 37,0 | 39,0 | 42,5 | 42,5 | 42,5 | MODERE |
| | E | 4,0 | 2,5 | 3,5 | 2,5 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |

Commentaires : pour la période nocturne, aucun risque de dépassement d'émergences limites réglementaires n'est constaté sur l'ensemble des points de mesure sauf au point 6 à 5 m/s (léger dépassement de 0,5 dB(A) du seuil réglementaire).

6.3 Analyse des impacts cumulés – Fruges 2 (S6 en V117-3,0 MW et S2 en E82-2,3 MW)

6.3.1 Avant-propos

Nous allons étudier dans cette partie l'impact cumulé du projet de la SEPE Les Dix Huit avec les parcs éoliens accordés de Fruges 2 (secteurs 2 et 6) : pour le secteur 6, les éoliennes considérées sont de type VESTAS V117-3,0 MW et pour le secteur 2, de type ENERCON E82-2,3MW.

En effet, ces deux projets éoliens sont situés à moins de 2 km des habitations retenues pour la présente étude et peuvent par conséquent avoir un impact sur les émergences estimées au niveau de ces points.

Nous avons par conséquent calculé les contributions sonores du parc de Fruges 2 (secteurs 2 et 6) ainsi que celles du projet de la SEPE Les Dix Huit puis nous avons comparé ces contributions aux niveaux de bruit résiduel mesuré en 2014 sans ces parcs.

Cette méthode est majorante donc en défaveur du projet puisque le bruit résiduel considéré aura tendance à être plus élevé après la construction du parc de Fruges 2.

Il est à noter que les contributions pour le parc de Fruges 2 Secteur 6 ont été calculées avec l'application du plan de bridage dimensionné lors de l'étude d'impact de ce parc.

6.3.2 Période diurne

| Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période diurne | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Vitesses de vent standardisées à Href= 10 m | | 3 ms | 4 ms | 5 ms | 6 ms | 7 ms | 8 ms | 9 ms | Risque |
| Point 1 | Lamb | 39,5 | 43,0 | 44,5 | 45,0 | 46,5 | 47,5 | 47,5 | FAIBLE |
| | E | 0,0 | 0,5 | 1,0 | 0,0 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point 2 | Lamb | 39,0 | 42,5 | 44,0 | 46,5 | 47,5 | 49,0 | 49,0 | FAIBLE |
| | E | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point 3 | Lamb | 44,5 | 46,5 | 48,0 | 49,0 | 50,0 | 50,5 | 50,5 | FAIBLE |
| | E | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point 4 | Lamb | 39,0 | 41,5 | 44,0 | 46,0 | 46,0 | 47,0 | 47,0 | FAIBLE |
| | E | 0,5 | 0,5 | 1,5 | 1,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point 5 | Lamb | 39,5 | 41,0 | 42,5 | 44,5 | 45,0 | 46,5 | 46,5 | FAIBLE |
| | E | 0,0 | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point 6 | Lamb | 39,5 | 41,5 | 43,5 | 44,0 | 44,0 | 46,0 | 46,0 | FAIBLE |
| | E | 0,0 | 0,5 | 1,0 | 1,0 | 1,5 | 1,0 | 1,0 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |

Commentaires : pour la période diurne, aucun risque de dépassement d'émergences limites réglementaires n'est constaté sur l'ensemble des points de mesure.

6.3.3 Période nocturne

| Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période nocturne | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Vitesses de vent standardisées à Href= 10 m | | 3 ms | 4 ms | 5 ms | 6 ms | 7 ms | 8 ms | 9 ms | Risque |
| Point 1 | Lamb | 30,0 | 34,5 | 39,5 | 42,0 | 46,5 | 48,0 | 48,0 | FAIBLE |
| | E | 3,0 | 4,0 | 3,0 | 3,0 | 1,0 | 0,5 | 0,5 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point 2 | Lamb | 31,5 | 36,5 | 42,0 | 43,0 | 47,5 | 47,5 | 47,5 | FAIBLE |
| | E | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 1,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point 3 | Lamb | 33,0 | 37,5 | 40,5 | 45,0 | 48,0 | 50,5 | 50,5 | FAIBLE |
| | E | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 0,5 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point 4 | Lamb | 31,5 | 36,0 | 40,5 | 43,0 | 46,0 | 48,0 | 48,0 | MODERE |
| | E | 3,5 | 3,5 | 4,0 | 3,5 | 1,5 | 1,0 | 1,0 | |
| | D | 0,0 | 0,5 | 1,0 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point 5 | Lamb | 32,5 | 36,5 | 40,0 | 43,0 | 45,5 | 46,0 | 46,0 | FAIBLE |
| | E | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 2,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point 6 | Lamb | 28,0 | 34,5 | 37,5 | 40,0 | 42,5 | 42,5 | 42,5 | MODERE |
| | E | 4,5 | 3,0 | 4,0 | 3,5 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |

Commentaires : pour la période nocturne, aucun risque de dépassement d'émergences limites réglementaires n'est constaté sur l'ensemble des points de mesure sauf :

- pour le point 4 aux vitesses de vent 4, 5 et 6 m/s avec des dépassements jusqu'à 1,0 dB(A)
- pour le point 6 aux vitesses de vent 5 et 6 m/s avec des dépassements jusqu'à 1,0 dB(A)

6.4 Analyse des impacts cumulés à large échelle

Hormis les secteurs 2 et 6 du parc éolien du Fruges 2, nous identifions à large échelle dans le secteur d'étude, la présence de nombreux parcs éoliens autorisés par l'Administration ou en instruction. Les distances d'éloignement entre le projet de la SEPE Les Dix Huit, les zones retenues dans l'analyse et les différents projets éoliens du secteur à large échelle sont d'un point de vue acoustique très importantes car supérieures à 3 km pour le projet le plus proche.

De telles distances ne peuvent induire d'effet de cumul du bruit généré par le parc étudié ici avec ces parcs éloignés, et réciproquement. En effet, la décroissance du bruit est liée à la distance d'éloignement aux zones sensibles (sauf cas très particuliers) et les parcs éoliens n'ont en général plus d'influence notable au-delà de 2km. Compte tenu ici des distances entre les zones sensibles pour le projet de la SEPE Les Dix Huit et les projets éoliens du secteur (supérieures à 3 km), les effets de cumul seront nuls tant au niveau réglementaire qu'au niveau qualitatif (les parcs du secteur n'induiront aucun bruit perceptible pour les zones étudiées).

7. PLAN DE FONCTIONNEMENT ET MOYENS COMPENSATOIRES

7.1 Moyens compensatoires – Effets cumulés avec Fruges 2 – Secteur 6 en E115 et Secteur 2 en E82

7.1.1 Plan de bridage

Nous avons étudié la mise en place d'un plan de fonctionnement avec bridage car, dans le cas d'effets cumulés avec Fruges 2 tel que :

- *Secteur 2* : 1 machine de type ENERCON E82-2,3 MW
- *Secteur 6* : 6 machines de type ENERCON E115-3,2 MW

Dans cette configuration, l'émergence estimée au point 6 à 5 m/s dépasse de 0,5 dB(A) le seuil réglementaire (émergence de 3,5 dB(A) estimée).

Des moyens compensatoires sont donc à prévoir et le plan de bridage ci-après peut alors convenir :

| Plan de bridage - Période nocturne - SO | | | | | | | |
|--|--------|------------|--------------|--------------|---------------|----------------|-----------|
| Vitesse de vent standardisée Href=10m | 3 m/s | 4 m/s | 5 m/s | 6 m/s | 7 m/s | 8 m/s | 9 m/s |
| Vitesse de vent au moyeu (H=91,5m) | ≤ 5m/s |]5-6,4]m/s |]6,4-7,8]m/s |]7,8-9,2]m/s |]9,2-10,6]m/s |]10,6-12,1]m/s | > 12,1m/s |
| Eol n°1 | Normal | | SO3 | Normal | | | |
| Eol n°2 | Normal | | | | | | |

Ce plan de bridage n'est pas un plan de bridage à mettre en place dans l'absolu, à la mise en service du parc : il permet plutôt de donner des tendances de moyens compensatoires possibles afin de respecter les critères réglementaires après mesures post-implantation.

Ces mesures in situ après mise en service du parc permettront de vérifier les conclusions de cette étude pour l'ensemble des points retenus y compris pour le point sensible de ce site.

Si en cas de contrôle sur site, il est avéré qu'une ou les deux machines engendrent un dépassement d'émergence, leur fonctionnement permet le bridage. Un plan de bridage sera alors programmé et appliqué par la société d'exploitation du parc éolien.

7.1.2 Émergences sonores aux points avec le plan de bridage

Le tableau ci-dessous reprend les émergences estimées à chaque point retenu dans la présente étude avec le plan de bridage proposé ci-avant.

| Impact prévisionnel par classe de vitesse de vent - Période nocturne | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Vitesses de vent standardisées à Href= 10 m | | 3ms | 4ms | 5ms | 6ms | 7ms | 8ms | 9ms | Risque |
| Point 1 | Lamb | 29,5 | 33,5 | 38,5 | 40,5 | 46,5 | 48,0 | 48,0 | FAIBLE |
| | E | 2,5 | 3,0 | 2,0 | 1,5 | 1,0 | 0,5 | 0,5 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point 2 | Lamb | 31,0 | 36,0 | 41,0 | 42,0 | 47,5 | 47,5 | 47,5 | FAIBLE |
| | E | 1,0 | 1,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point 3 | Lamb | 32,5 | 37,0 | 40,0 | 44,5 | 48,0 | 50,5 | 50,5 | FAIBLE |
| | E | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,0 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point 4 | Lamb | 30,5 | 35,5 | 39,0 | 41,5 | 46,0 | 48,0 | 48,0 | FAIBLE |
| | E | 2,5 | 3,0 | 2,5 | 2,0 | 1,5 | 1,0 | 1,0 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point 5 | Lamb | 32,0 | 36,0 | 39,0 | 42,0 | 45,5 | 48,0 | 48,0 | FAIBLE |
| | E | 1,0 | 1,5 | 1,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point 6 | Lamb | 27,5 | 34,0 | 36,0 | 39,0 | 42,5 | 42,5 | 42,5 | FAIBLE |
| | E | 4,0 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |

Commentaires : pour la période nocturne, aucun risque de dépassement d'émergences limites réglementaires n'est constaté sur l'ensemble des points de mesure y compris pour le point 6 : plus aucun moyen compensatoire à prévoir.

7.2 Moyens compensatoires – Effets cumulés avec Fruges 2 Secteur 6 en V117 et Secteur 2 en E82

7.2.1 Plan de bridage

Nous avons étudié la mise en place d'un plan de fonctionnement avec bridage car, dans le cas d'effets cumulés avec Fruges 2 tel que :

- *Secteur 2* : 1 machine de type ENERCON E82-2,3 MW
- *Secteur 6* : 6 machines de type VESTAS V117-3,0 MW

Dans cette configuration, des dépassements d'urgences sont constatés aux deux points suivants :

- *Point 4* : aux vitesses de vent 4, 5 et 6 m/s avec des dépassements jusqu'à 1,0 dB(A)
- *Point 6* : aux vitesses de vent 5 et 6 m/s avec des dépassements jusqu'à 1,0 dB(A)

Des moyens compensatoires sont donc à prévoir et le plan de bridage ci-après peut alors convenir :

| Plan de bridage - Période nocturne - SO | | | | | | | |
|--|--------|------------|--------------|--------------|---------------|----------------|-----------|
| Vitesse de vent standardisée Href=10m | 3 m/s | 4 m/s | 5 m/s | 6 m/s | 7 m/s | 8 m/s | 9 m/s |
| Vitesse de vent au moyeu (H=91,5m) | ≤ 5m/s |]5-6,4]m/s |]6,4-7,8]m/s |]7,8-9,2]m/s |]9,2-10,6]m/s |]10,6-12,1]m/s | > 12,1m/s |
| Eol n°1 | Normal | | Arrêt | SO1 STE | Normal | | |
| Eol n°2 | Normal | | SO1 STE | Normal | | | |

Ce plan de bridage n'est pas un plan de bridage à mettre en place dans l'absolu, à la mise en service du parc : il permet plutôt de donner des tendances de moyens compensatoires possibles afin de respecter les critères réglementaires après mesures post-implantation.

Ces mesures in situ après mise en service du parc permettront de vérifier les conclusions de cette étude pour l'ensemble des points retenus y compris pour le point sensible de ce site.

Si en cas de contrôle sur site, il est avéré qu'une ou les deux machines engendrent un dépassement d'urgence, leur fonctionnement permet le bridage. Un plan de bridage sera alors programmé et appliqué par la société d'exploitation du parc éolien.

7.2.2 Émergences sonores aux points avec le plan de bridage

Le tableau ci-dessous reprend les émergences estimées à chaque point retenu dans la présente étude avec le plan de bridage proposé ci-avant.

| Impact prévisionnel après bridage - Période nocturne | | | | | | | | | |
|--|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Vitesse de vent standardisée (Href= 10m) | | 3 m/s | 4 m/s | 5 m/s | 6 m/s | 7 m/s | 8 m/s | 9 m/s | Risque |
| Point n° 1 | Lamb | 30,0 | 34,0 | 39,0 | 41,5 | 46,5 | 48,0 | 48,0 | FABLE |
| | E | 3,0 | 3,5 | 2,5 | 2,5 | 1,0 | 0,5 | 0,5 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point n° 2 | Lamb | 31,5 | 36,0 | 41,5 | 43,0 | 47,5 | 47,5 | 47,5 | FABLE |
| | E | 1,5 | 1,5 | 1,0 | 1,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point n° 3 | Lamb | 33,0 | 37,0 | 40,5 | 45,0 | 48,0 | 50,5 | 50,5 | FABLE |
| | E | 1,0 | 0,5 | 1,0 | 0,5 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point n° 4 | Lamb | 31,5 | 35,5 | 39,5 | 42,5 | 46,0 | 48,0 | 48,0 | FABLE |
| | E | 3,5 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 1,5 | 1,0 | 1,0 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point n° 5 | Lamb | 32,5 | 36,5 | 39,5 | 43,0 | 45,5 | 46,0 | 46,0 | FABLE |
| | E | 1,5 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| Point n° 6 | Lamb | 28,0 | 34,0 | 36,5 | 39,5 | 42,5 | 42,5 | 42,5 | FABLE |
| | E | 4,5 | 2,5 | 3,0 | 3,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | |
| | D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |

Commentaires : pour la période nocturne, aucun risque de dépassement d'émergences limites réglementaires n'est constaté sur l'ensemble des points de mesure y compris pour les points 4 et 6 : plus aucun moyen compensatoire à prévoir.

8. CONCLUSION

Compte tenu de tous les éléments repris dans ce document (situation initiale issue de l'étude d'impact pour le parc de Fruges 2, émergences calculées, niveaux de bruit ambiant mis en jeu, conditions de propagation du bruit, moyens compensatoires envisageables, etc...), nous concluons que l'implantation du projet éolien de **la SEPE Les Dix Huit peut être compatible avec son environnement** mais en appliquant les plans de bridage suivants, selon le type de machine retenue pour le parc éolien de Fruges 2 – Secteur 6, parc cumulé au parc étudié dans cette étude (avec Fruges 2 – Secteur 2 également) :

- Fruges 2 – S6 en E115 : le mode SO3 à la vitesses de vent 5 m/s pour l'éolienne E1. Une légère sensibilité acoustique a en effet été mise en lumière au point 6 à cette vitesse de vent.
- Fruges 2 – S6 en V117 : pour E1, arrêt de la machine à 5m/s et mode SO1 à 6 m/s ; pour E2, mode SO1 à 5 m/s. Une sensibilité acoustique a en effet été mise en lumière aux points 4 et 6 à ces vitesses de vent.

Pour le parc de la SEPE Les Dix Huit seul, aucune sensibilité a été identifiée : le parc est compatible avec son environnement sans moyen compensatoire.

Néanmoins, les incertitudes induites dans ce type d'études d'impact (données initiales, mesures issues de l'étude d'impact de Fruges 2, calculs, représentativité) peuvent être importantes bien qu'un certain nombre de paramètres soient majorants donc en défaveur du projet. C'est pourquoi seules des mesures acoustiques après installation permettront de s'assurer de la conformité du projet éolien de la SEPE Les Dix Huit par rapport à la réglementation.

Étude d'impact sonore

Annexes

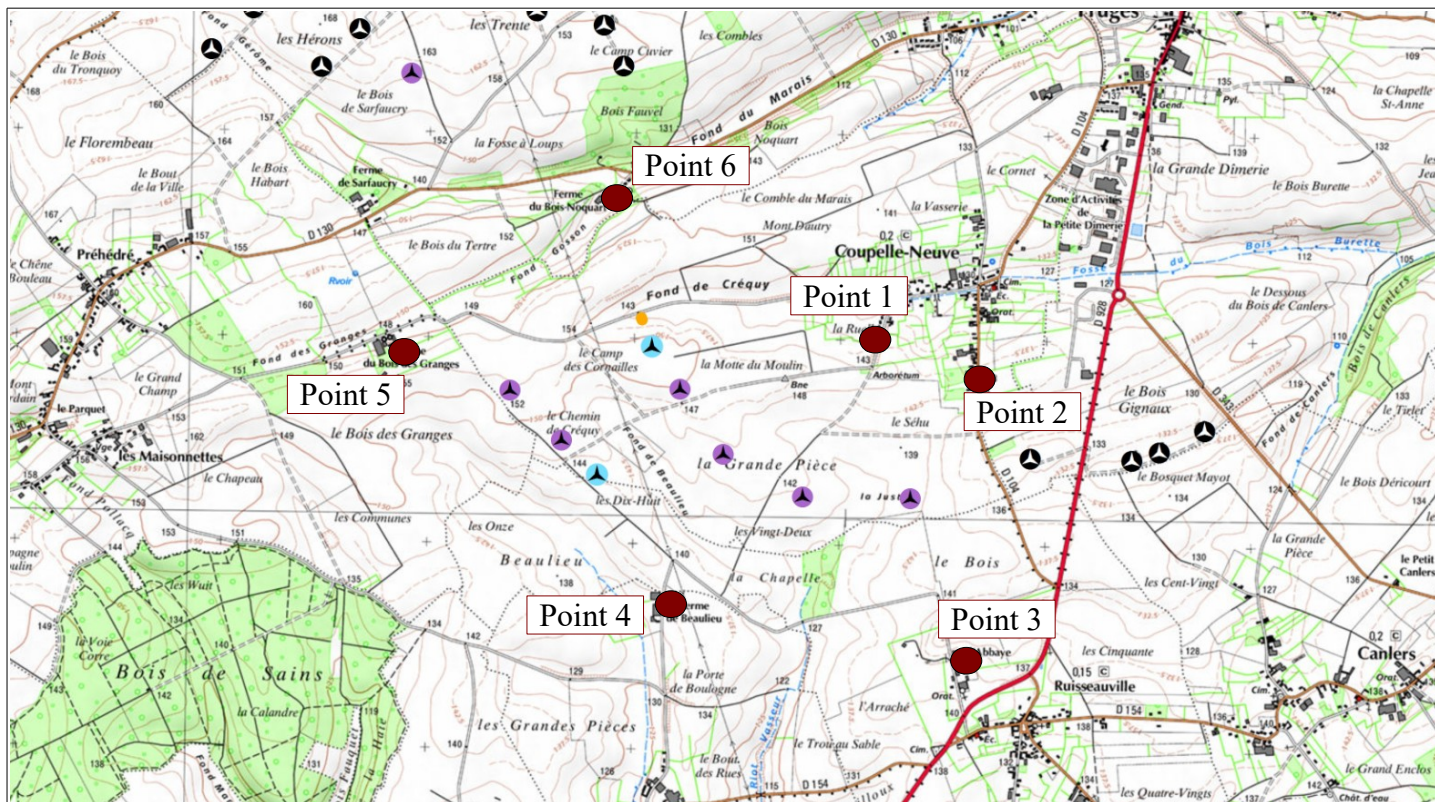
PARC ÉOLIEN
Ostwind International

Parc éolien SEPE Les Dix Huit
Confortement de Coupelle-Neuve






DOSSIER N°19-19-60-02270 / Février 2020

| | |
|--|-----------|
| ÉTUDE D'IMPACT SONORE..... | 1 |
| Sommaire..... | 2 |
| Annexe 1 – Carte d'implantation des points de mesure de bruit résiduel..... | 3 |
| Annexe 2 – Mesures de bruit résiduel et analyse..... | 4 |
| Point 1 – Coupelle-Neuve – La Ruelle..... | 4 |
| Photos de la mesure..... | 5 |
| Vue aérienne et IGN de l'emplacement de mesure et du secteur..... | 5 |
| Évolution temporelle des niveaux de bruit..... | 6 |
| Calcul des niveaux de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent – Méthode issue du projet de norme NF-S 31-114 – Période de jour..... | 7 |
| Calcul des niveaux de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent – Méthode issue du projet de norme NF-S 31-114 – Période de nuit | 10 |
| Point 2 – Coupelle-Neuve – Sud..... | 13 |
| Photos de la mesure..... | 13 |
| Vue aérienne et IGN de l'emplacement de mesure et du secteur..... | 13 |
| Évolution temporelle des niveaux de bruit..... | 14 |
| Calcul des niveaux de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent – Méthode issue du projet de norme NF-S 31-114 – Période de jour | 15 |
| Calcul des niveaux de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent – Méthode issue du projet de norme NF-S 31-114 – Période de nuit | 18 |
| Point 3 – Ruisseauville..... | 21 |
| Photos de la mesure..... | 21 |
| Vue aérienne et IGN de l'emplacement de mesure et du secteur..... | 21 |
| Évolution temporelle des niveaux de bruit..... | 22 |
| Calcul des niveaux de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent – Méthode issue du projet de norme NF-S 31-114 – Période de jour | 23 |
| Calcul des niveaux de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent – Méthode issue du projet de norme NF-S 31-114 – Période de nuit | 26 |
| Point 4 – Ferme de Beaulieu..... | 29 |
| Photos de la mesure..... | 29 |
| Vue aérienne et IGN de l'emplacement de mesure et du secteur..... | 29 |
| Évolution temporelle des niveaux de bruit..... | 30 |
| Calcul des niveaux de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent – Méthode issue du projet de norme NF-S 31-114 – Période de jour | 31 |
| Calcul des niveaux de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent – Méthode issue du projet de norme NF-S 31-114 – Période de nuit | 34 |
| Point 5 – Ferme du Bois des Granges..... | 37 |
| Photos de la mesure..... | 37 |
| Vue aérienne et IGN de l'emplacement de mesure et du secteur..... | 37 |
| Évolution temporelle des niveaux de bruit..... | 38 |
| Calcul des niveaux de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent – Méthode issue du projet de norme NF-S 31-114 – Période de jour | 39 |
| Calcul des niveaux de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent – Méthode issue du projet de norme NF-S 31-114 – Période de nuit | 42 |
| Point 6 – Ferme du Bois Noquart..... | 45 |
| Photos de la mesure..... | 45 |
| Vue aérienne et IGN de l'emplacement de mesure et du secteur..... | 45 |
| Évolution temporelle des niveaux de bruit..... | 46 |
| Calcul des niveaux de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent – Méthode issue du projet de norme NF-S 31-114 – Période de jour | 47 |
| Calcul des niveaux de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent – Méthode issue du projet de norme NF-S 31-114 – Période de nuit | 50 |
| Annexe 3 – Résultats des mesures de vent..... | 53 |
| Annexe 4 - Modélisation des niveaux générés..... | 54 |
| Paramètres de calculs..... | 54 |
| Données initiales..... | 54 |
| Coefficient d'absorption du sol..... | 57 |
| Coefficient d'absorption atmosphérique..... | 57 |

ANNEXE 1 – CARTE D'IMPLANTATION DES POINTS DE MESURE DE BRUIT RÉSIDUEL



Légende :

-  Eoliennes construites
-  Poste de livraison
-  SEPE Les Dix Huit
-  PC acceptés - Fruges II
-  Point de mesure

Point 1 – Coupelle-Neuve – La Ruelle

Emplacement de la mesure : au sud de Coupelle-Neuve, au nord du projet, dans le jardin à l'arrière du logement.

Adresse : 10 bis La Ruelle à Coupelle-Neuve, chez Mlle FARCY

Période de mesure : du vendredi 4 juillet 2014 à 11h30 au mercredi 16 juillet 2014 à 11h30.

Conditions météorologiques : Temps nuageux à orageux – Vent faible à moyen de secteur Ouest-Nord Ouest – Températures comprises entre 8 et 24°C – Quelques périodes de précipitations.

Sources de bruit : bruits dans la végétation, circulation (D104)

Photos de la mesure



Illustration 1: Vue vers le logement



Illustration 2: Vue vers le parc

Vue aérienne et IGN de l'emplacement de mesure et du secteur

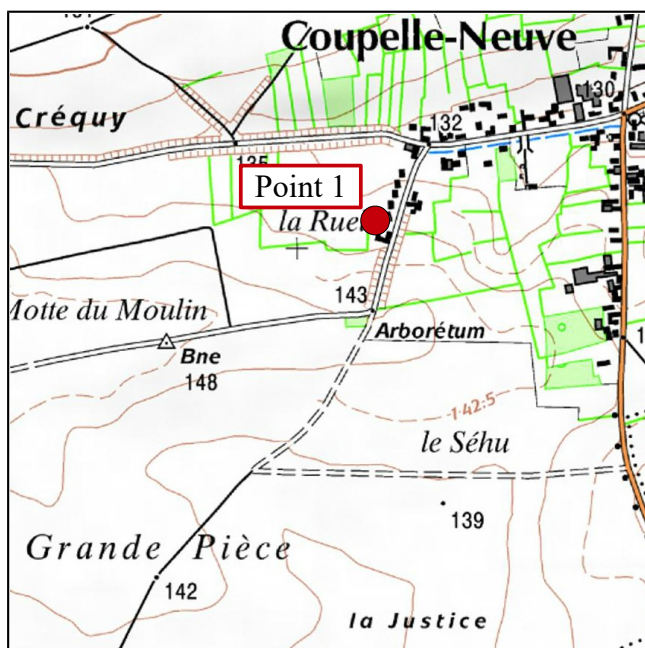
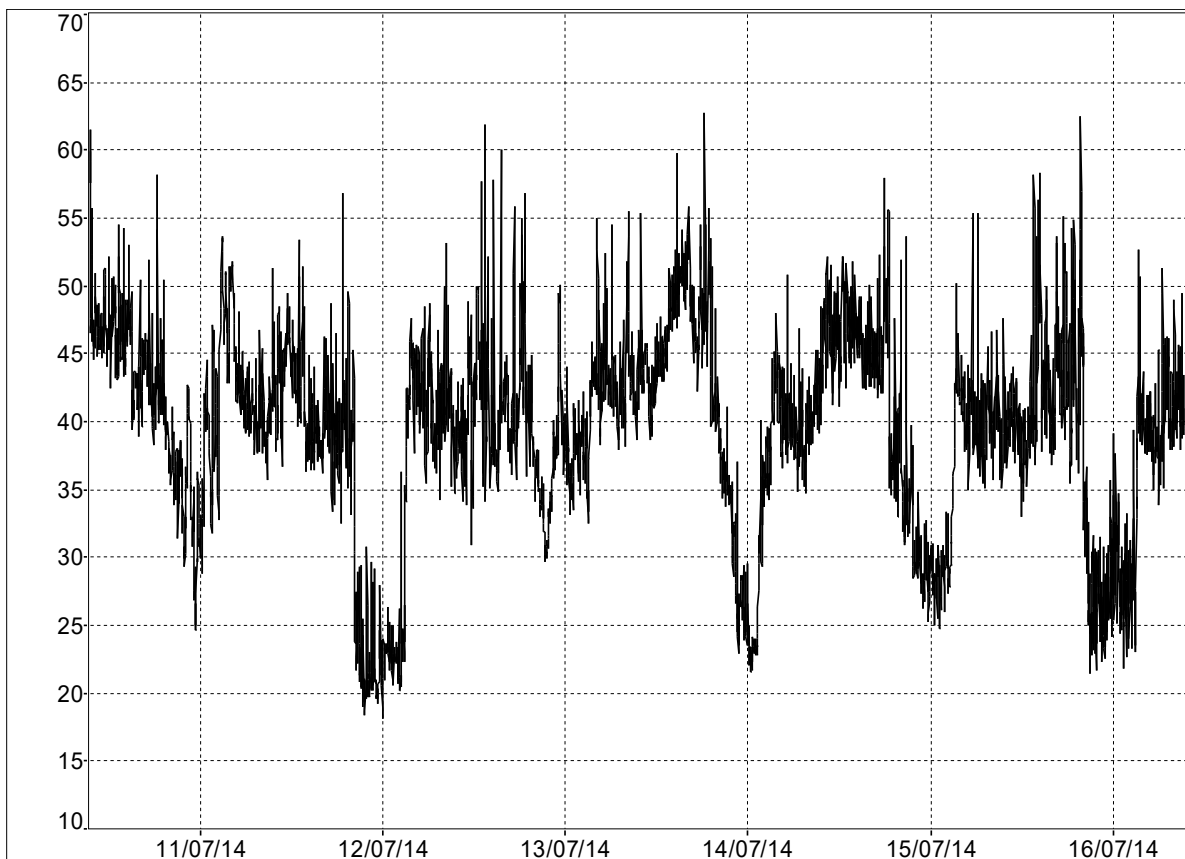
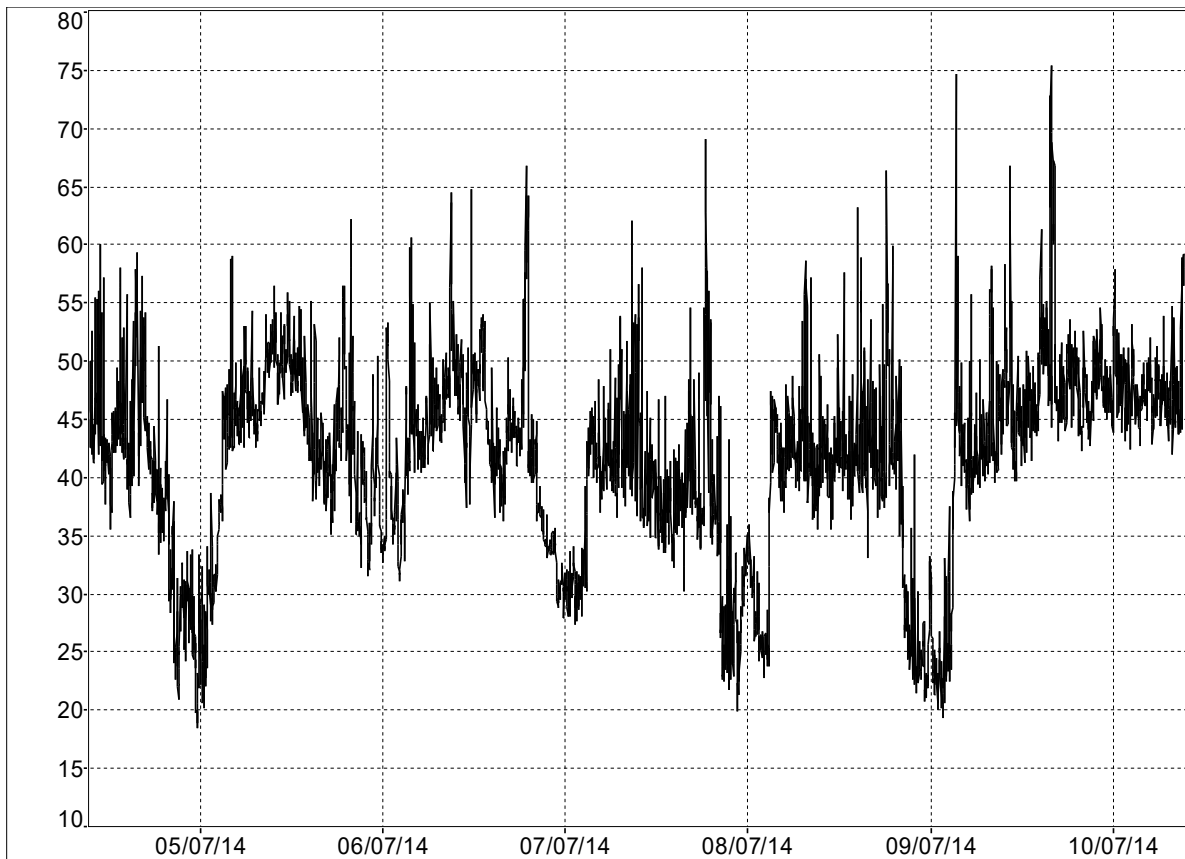


Illustration 3: Vue IGN



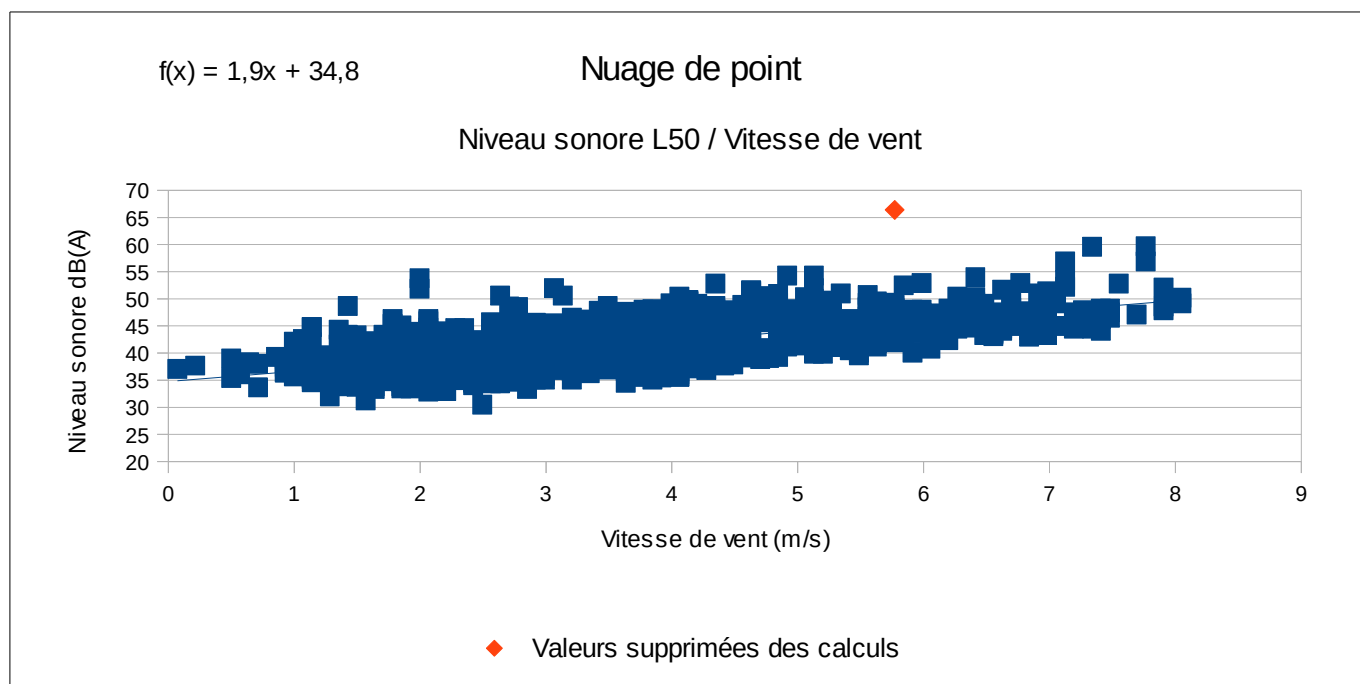
Illustration 4: Vue aérienne

Évolution temporelle des niveaux de bruit



Calcul des niveaux de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent – Méthode issue du projet de norme NF-S 31-114 – Période de jour

Nuage de points – Couples vitesses de vent / Niveaux de bruit (10 minutes)



Les valeurs exclues sont définies sur différents critères (événements bruyants anormaux, précipitations, chants d'oiseaux, etc)

Niveaux médians calculés par classe de vent

| Classe de vent | Nombre Valeurs | Moyenne vent | Validation | Leq sur moyennes des vitesses de vent | L90 sur moyennes des vitesses de vent | L50 sur moyennes des vitesses de vent * | L50 sur vitesses de vent entières** |
|----------------|----------------|--------------|------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|-------------------------------------|
| 1 | 70 | 1,2 | ok | 39,7 | 32,0 | 37,2 | |
| 2 | 208 | 2,1 | ok | 41,4 | 33,3 | 38,0 | |
| 3 | 302 | 3,0 | ok | 42,7 | 36,4 | 40,0 | 39,6 |
| 4 | 221 | 4,0 | ok | 44,2 | 37,8 | 41,3 | 42,5 |
| 5 | 100 | 5,0 | ok | 47,4 | 41,5 | 45,0 | 43,5 |
| 6 | 101 | 6,0 | ok | 47,2 | 42,5 | 45,5 | 45,6 |
| 7 | 64 | 6,9 | ok | 48,0 | 43,7 | 46,2 | 46,2 |
| 8 | 9 | 7,8 | -- | 52,9 | 46,2 | 50,2 | 47,0 |
| 9 | 0 | -- | -- | -- | -- | -- | 47,0 |

* Calcul selon le paragraphe 7.3.1 du projet de norme NF S 31-114 version juillet 2011 – 1^{er} graphique à venir

** Calcul selon le paragraphe 7.3.2 du projet de norme NF S 31-114 version juillet 2011 – 2nd graphique à venir

Code couleur pour L50 retenu sur vitesses de vent entières :

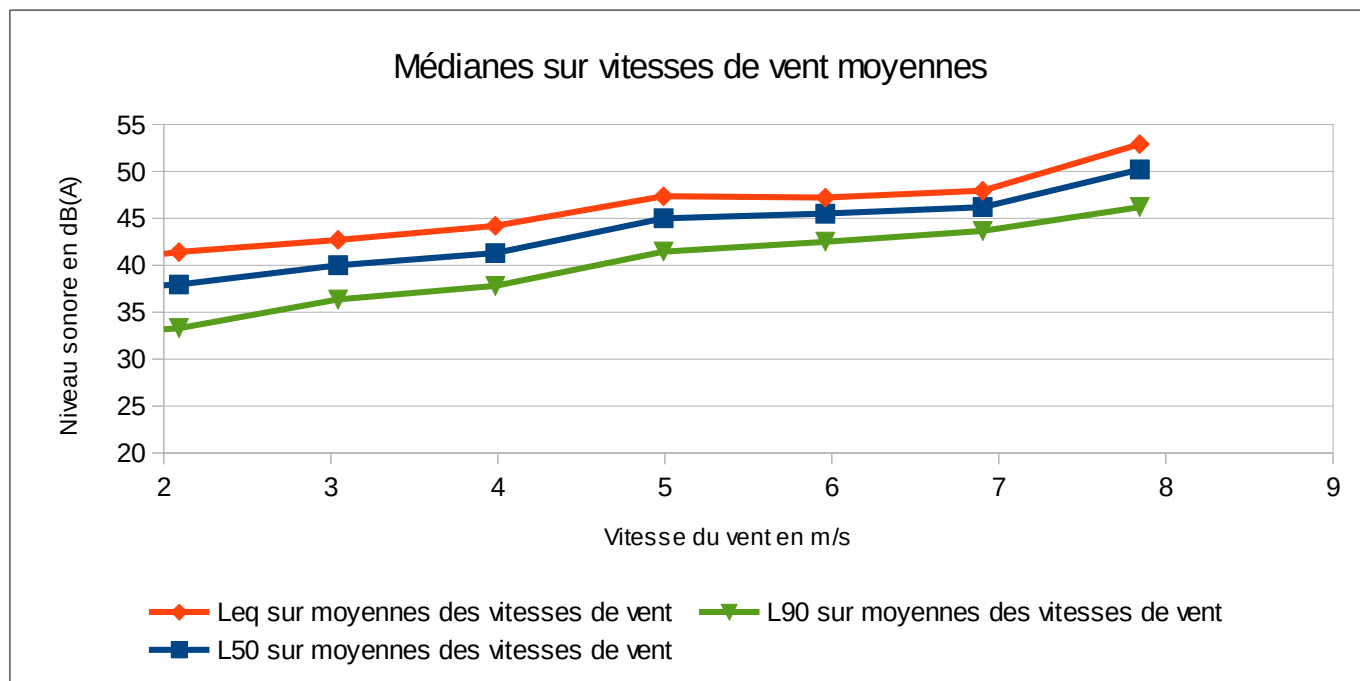
Interpolation

Extrapolation

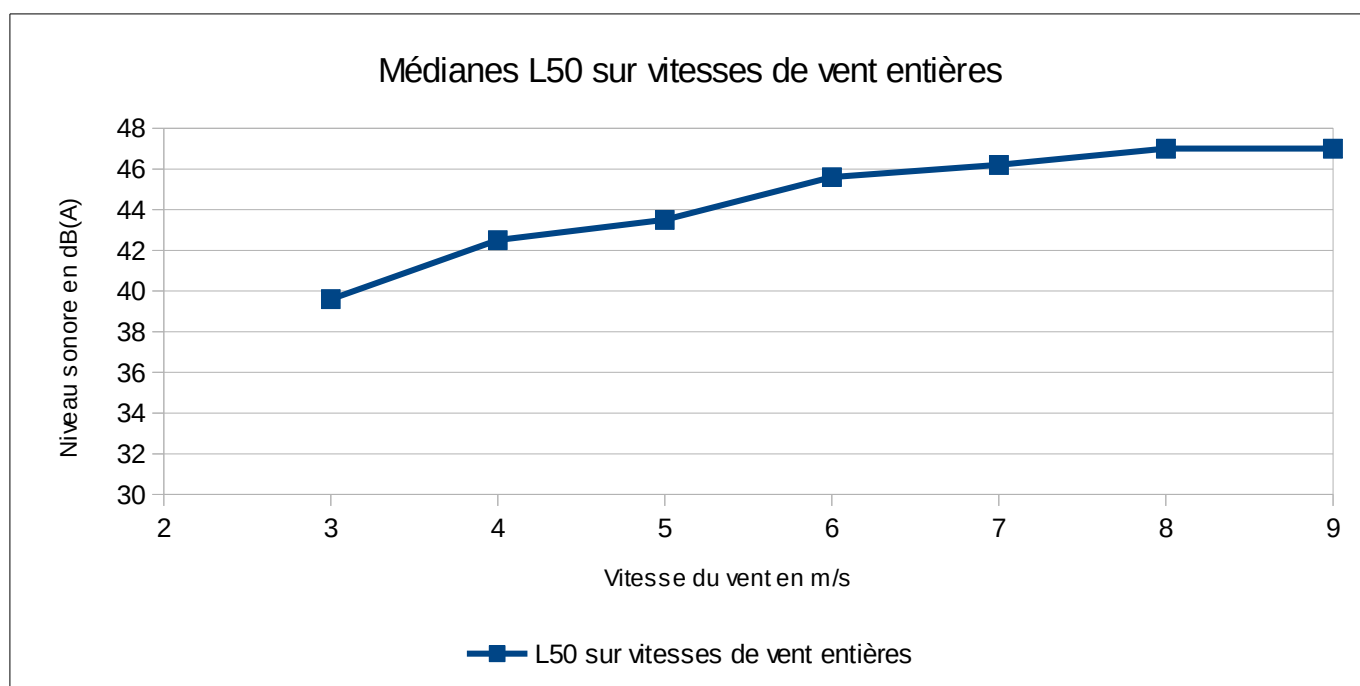
Médiane L50 brute sur moyenne vent

Valeurs de la classe de vent inférieure

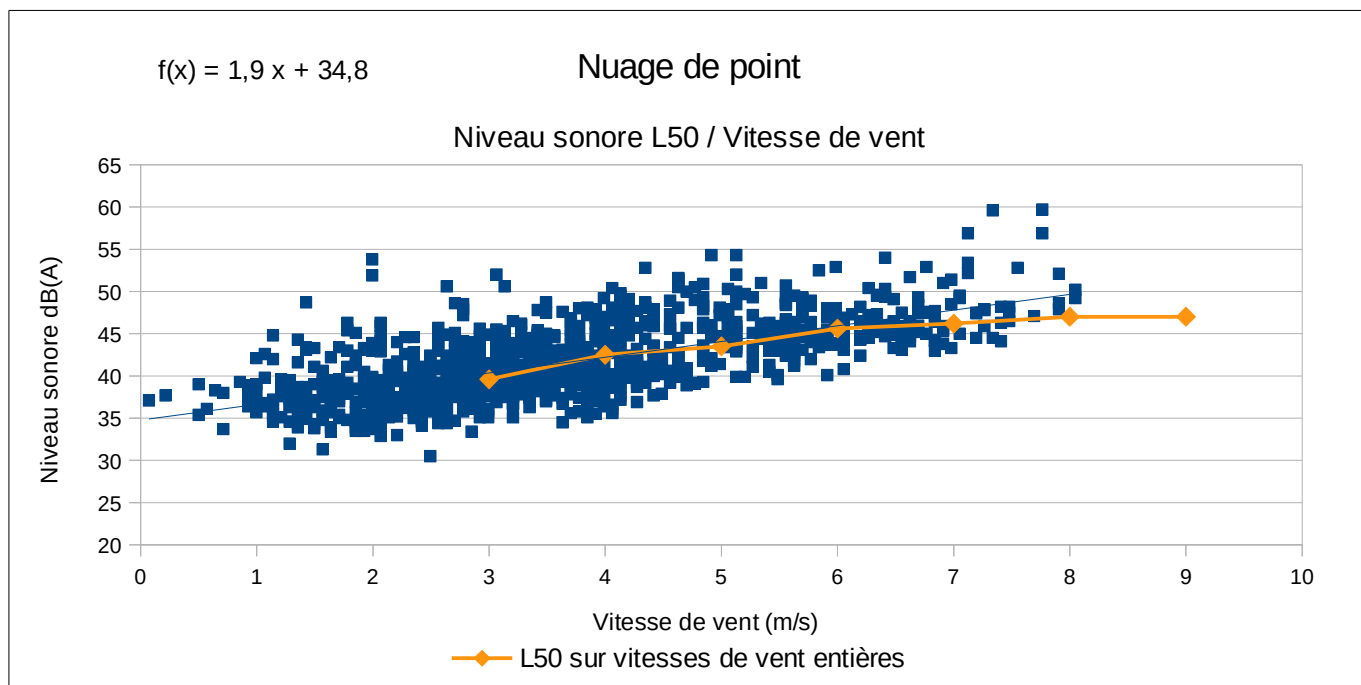
Graphique d'évolution des des médianes des niveaux de bruit en fonction des moyennes des vitesses de vent



Graphique d'évolution des médianes des niveaux de bruit en L50 en fonction des vitesses de vent entières

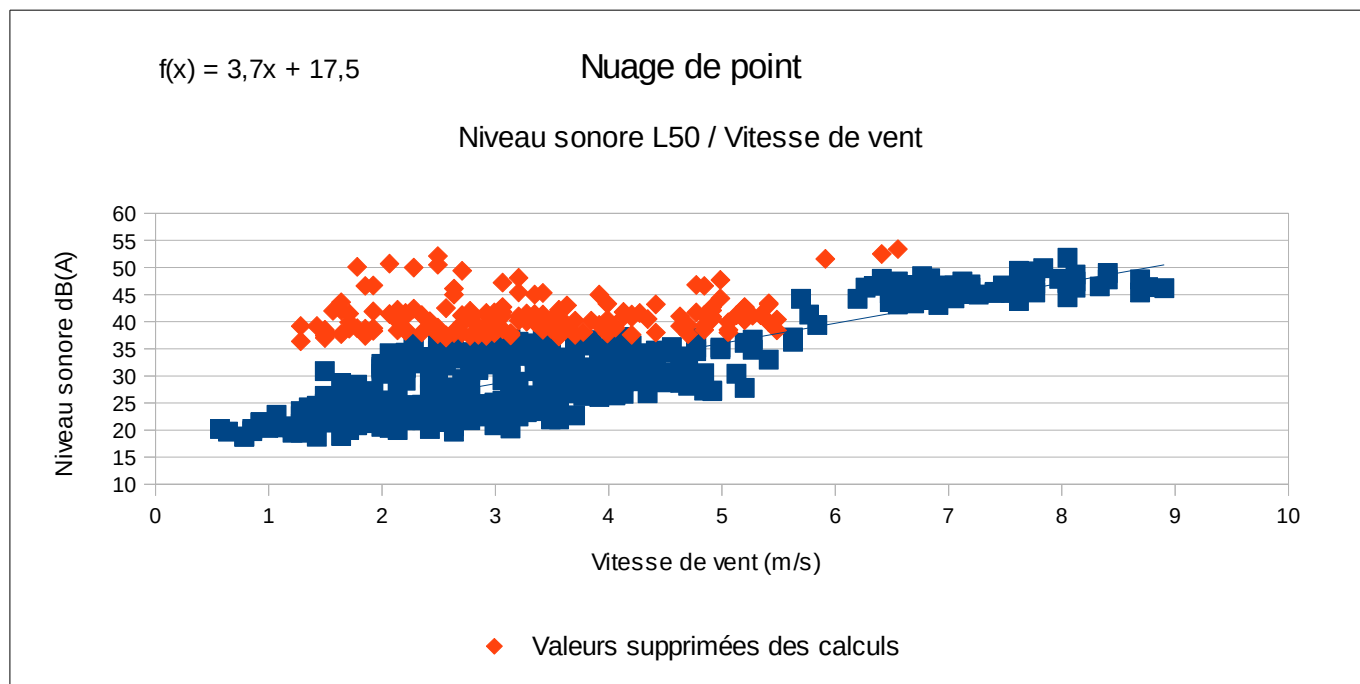


Nuage de point des niveaux L50 et Médiannes L50 sur vitesses de vent entières



Calcul des niveaux de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent – Méthode issue du projet de norme NF-S 31-114 – Période de nuit

Nuage de points – Couples vitesses de vent / Niveaux de bruit (10 minutes)



Les valeurs exclues sont définies sur différents critères (événements bruyants anormaux, précipitations, chants oiseaux, etc)

Niveaux médians calculés par classe de vent

| Classe de vent | Nombre Valeurs | Moyenne vent | Validation | Leq sur moyennes des vitesses de vent | L90 sur moyennes des vitesses de vent | L50 sur moyennes des vitesses de vent * | L50 sur vitesses de vent entières** |
|----------------|----------------|--------------|------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|-------------------------------------|
| 1 | 42 | 1,3 | ok | 25,5 | 19,6 | 21,6 | |
| 2 | 116 | 2,1 | ok | 28,0 | 21,9 | 24,1 | |
| 3 | 136 | 3,0 | ok | 31,9 | 27,9 | 29,8 | 26,8 |
| 4 | 86 | 4,0 | ok | 30,9 | 28,3 | 29,9 | 30,3 |
| 5 | 25 | 4,9 | ok | 33,2 | 29,5 | 30,7 | 36,7 |
| 6 | 12 | 6,0 | ok | 45,9 | 41,4 | 43,9 | 38,9 |
| 7 | 29 | 7,0 | ok | 47,5 | 43,2 | 45,8 | 45,7 |
| 8 | 19 | 7,9 | ok | 48,6 | 44,6 | 47,4 | 47,4 |
| 9 | 4 | 8,8 | -- | 47,2 | 43,6 | 46,3 | 47,4 |

* Calcul selon le paragraphe 7.3.1 du projet de norme NF S 31-114 version juillet 2011 – 1^{er} graphique à venir

** Calcul selon le paragraphe 7.3.2 du projet de norme NF S 31-114 version juillet 2011 – 2nd graphique à venir

Code couleur pour L50 retenu sur vitesses de vent entières :

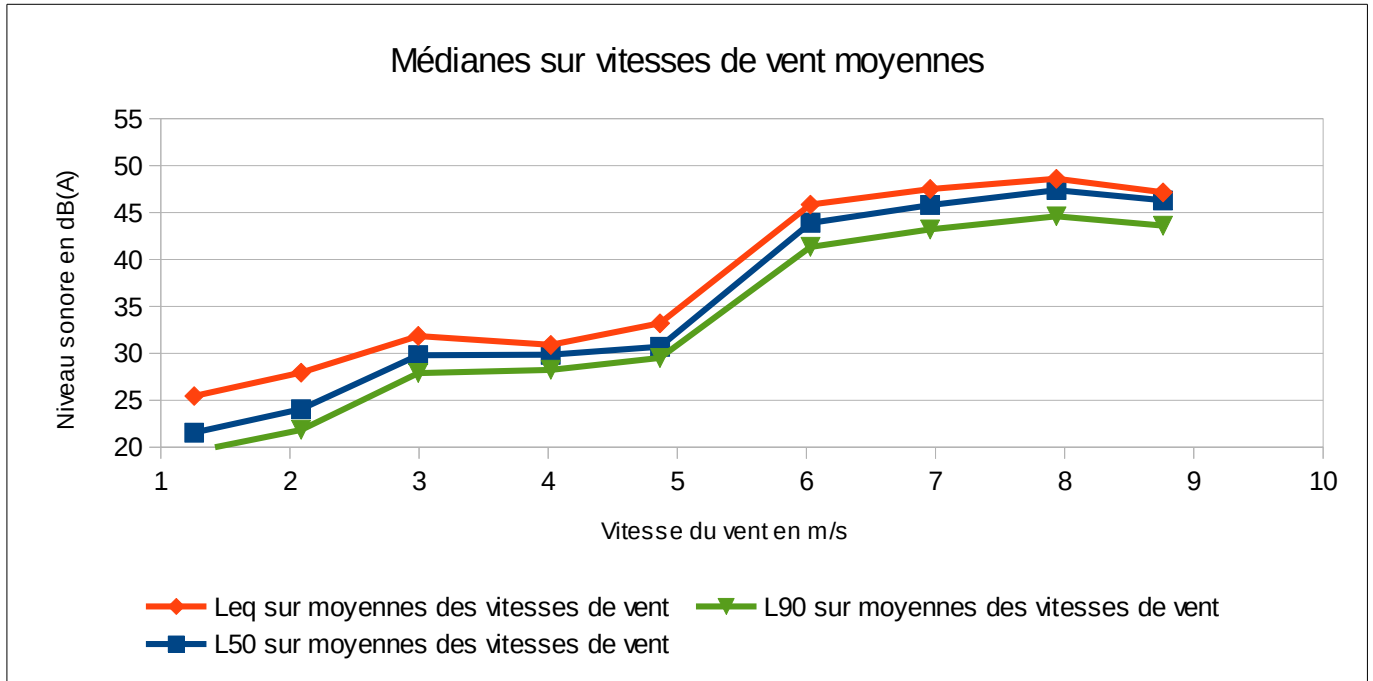
Interpolation

Extrapolation

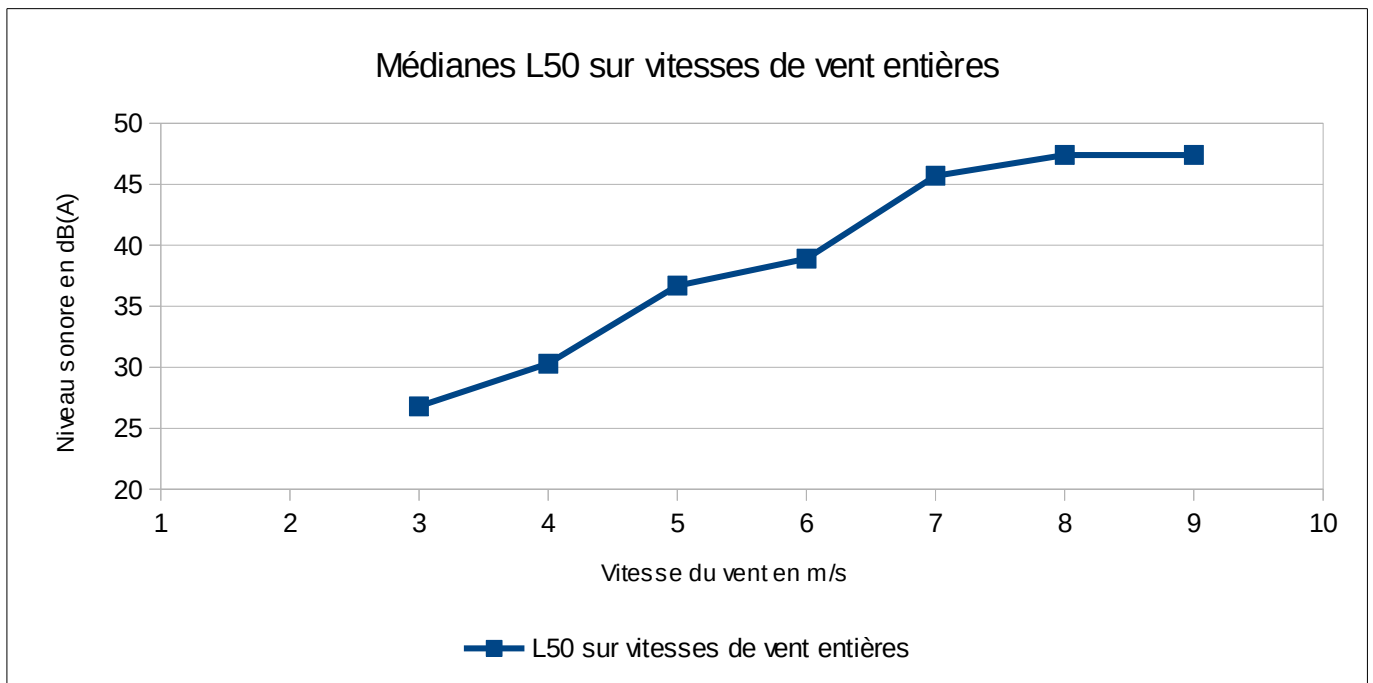
Médiane L50 brute sur moyenne vent

Valeurs de la classe de vent inférieure

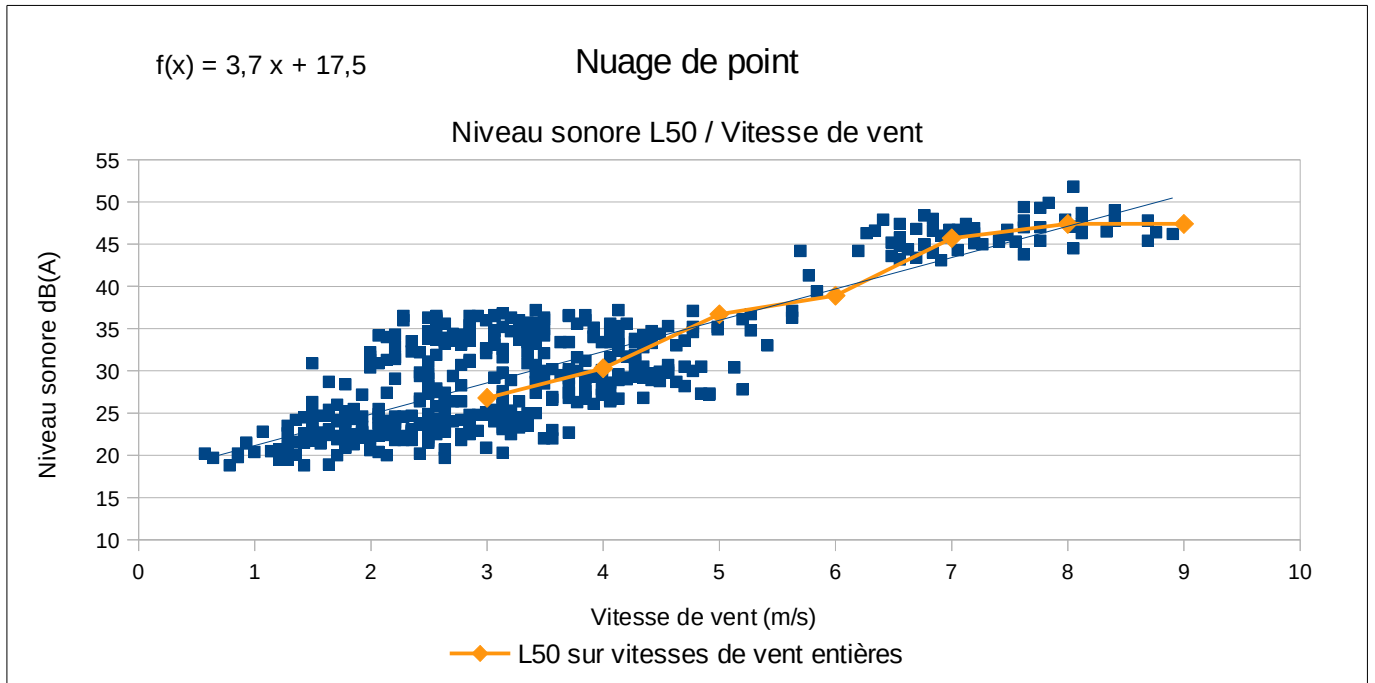
Graphique d'évolution des des médianes des niveaux de bruit en fonction des moyennes des vitesses de vent



Graphique d'évolution des médianes des niveaux de bruit en L50 en fonction des vitesses de vent entières



Nuage de point des niveaux L50 et Médiannes L50 sur vitesses de vent entières



Point 2 – Coupelle-Neuve – Sud

Emplacement de la mesure : sorite sud de Coupelle-Neuve, le long de la D104, dans le jardin sur le côté du logement, au nord est du projet.

Adresse : 30 rue de Ruisseauville à Coupelle-Neuve, chez M. BARRAS.

Période de mesure : du vendredi 4 juillet 2014 à 11h00 au mercredi 16 juillet 2014 à 11h30.

Conditions météorologiques : Temps nuageux à orageux – Vent faible à moyen de secteur Ouest-Nord Ouest – Températures comprises entre 8 et 24°C – Quelques périodes de précipitations.

Sources de bruit : bruits dans la végétation, circulation (D104, D928).

Photos de la mesure



Illustration 5: Vue vers le logement



Illustration 6: Vue vers le parc

Vue aérienne et IGN de l'emplacement de mesure et du secteur

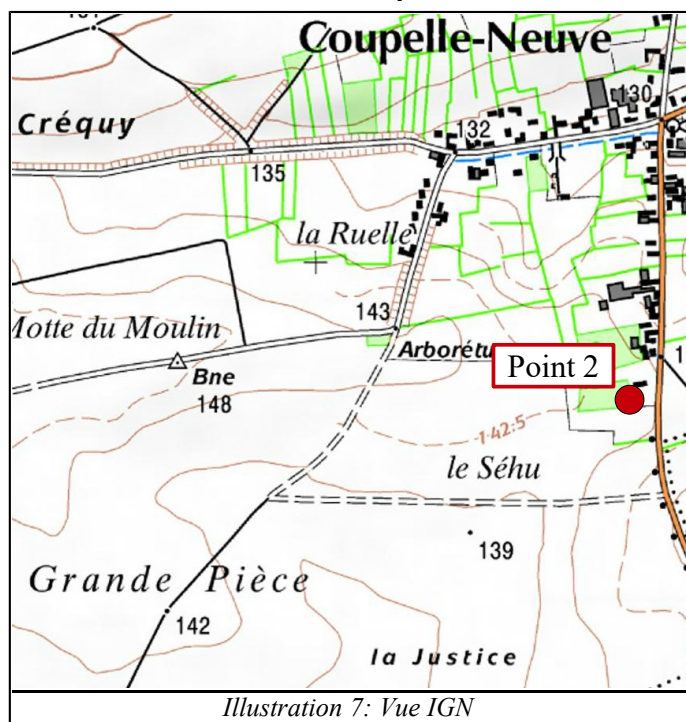


Illustration 7: Vue IGN

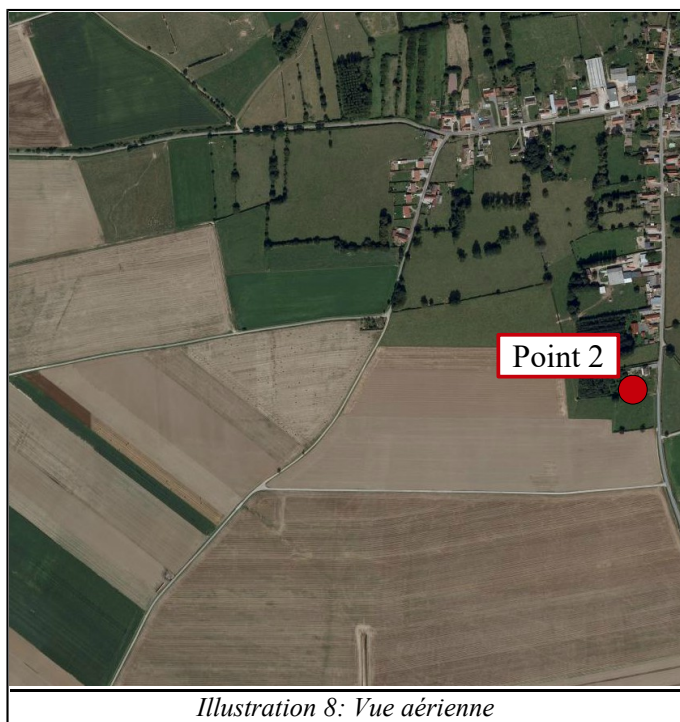
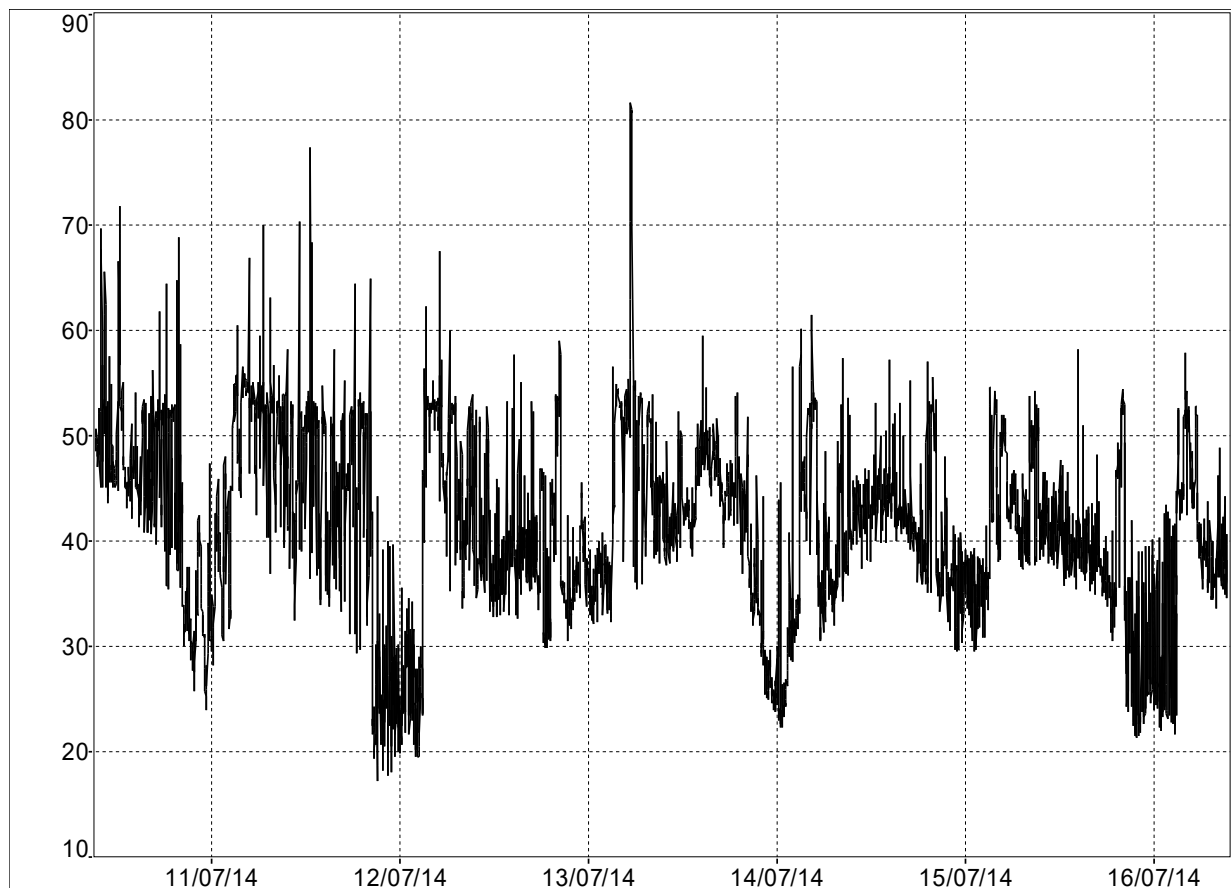
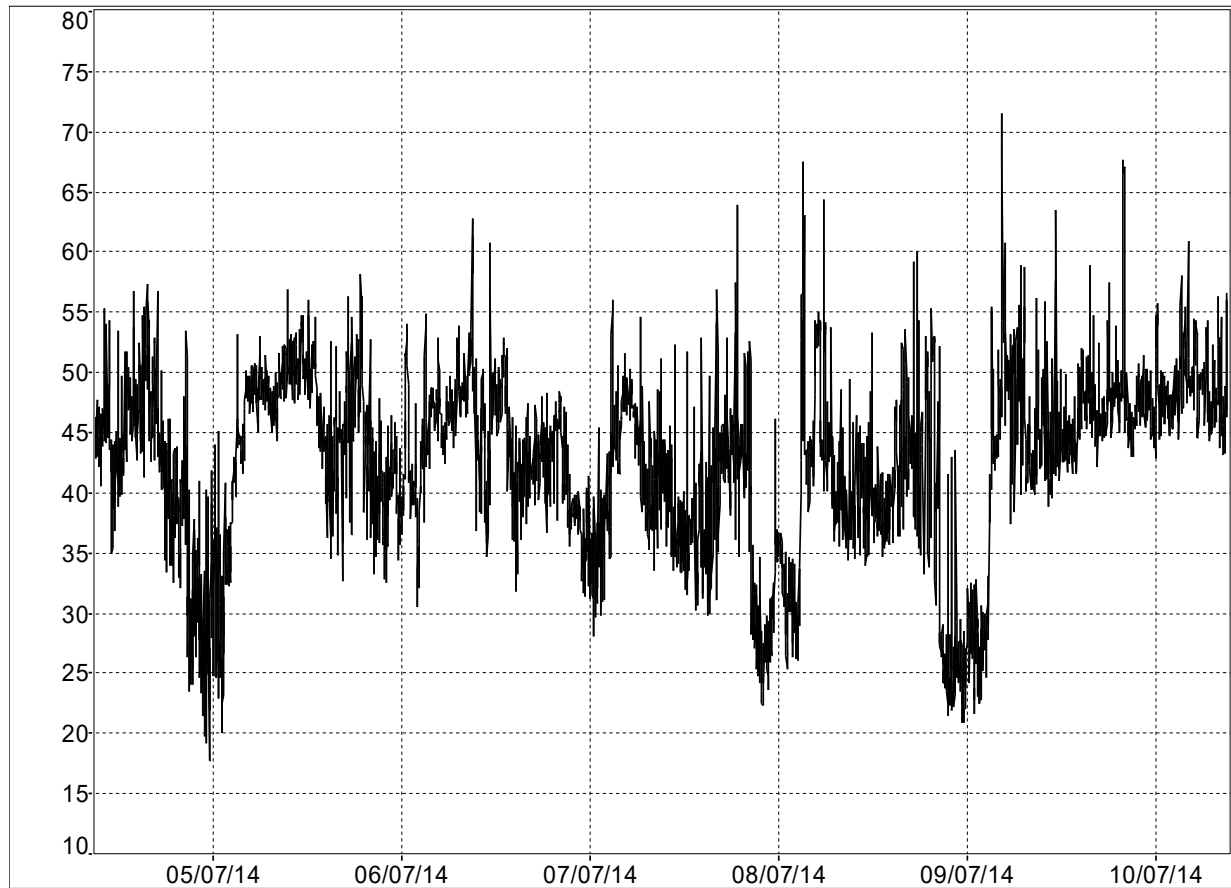


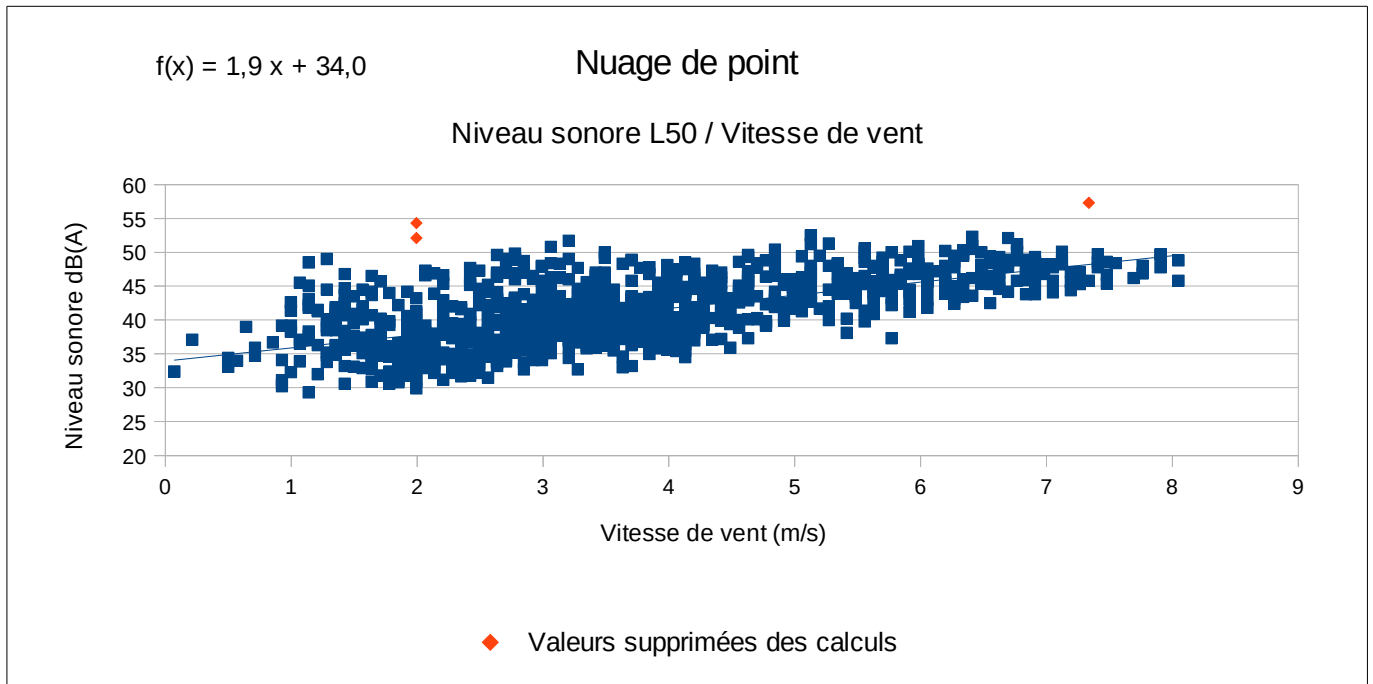
Illustration 8: Vue aérienne

Évolution temporelle des niveaux de bruit



Calcul des niveaux de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent – Méthode issue du projet de norme NF-S 31-114 – Période de jour

Nuage de points – Couples vitesses de vent / Niveaux de bruit (10 minutes)



Les valeurs exclues sont définies sur différents critères (événements bruyants anormaux, précipitations, chants d'oiseaux, etc)

Niveaux médians calculés par classe de vent

| Classe de vent | Nombre Valeurs | Moyenne vent | Validation | Leq sur moyennes des vitesses de vent | L90 sur moyennes des vitesses de vent | L50 sur moyennes des vitesses de vent * | L50 sur vitesses de vent entières** |
|----------------|----------------|--------------|------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|-------------------------------------|
| 1 | 70 | 1,2 | ok | 44,4 | 32,2 | 38,5 | |
| 2 | 206 | 2,1 | ok | 41,7 | 32,1 | 36,3 | |
| 3 | 303 | 3,0 | ok | 43,6 | 36,1 | 39,4 | 38,4 |
| 4 | 223 | 4,0 | ok | 44,8 | 37,3 | 40,7 | 41,8 |
| 5 | 100 | 5,0 | ok | 47,0 | 41,1 | 44,3 | 43,5 |
| 6 | 102 | 6,0 | ok | 47,9 | 43,7 | 46,1 | 45,8 |
| 7 | 63 | 6,9 | ok | 49,0 | 44,7 | 47,1 | 47,1 |
| 8 | 9 | 7,8 | -- | 49,3 | 45,1 | 48,0 | 48,3 |
| 9 | 0 | -- | -- | -- | -- | -- | 48,3 |

* Calcul selon le paragraphe 7.3.1 du projet de norme NF S 31-114 version juillet 2011 – 1^{er} graphique à venir

** Calcul selon le paragraphe 7.3.2 du projet de norme NF S 31-114 version juillet 2011 – 2nd graphique à venir

Code couleur pour L50 retenu sur vitesses de vent entières :

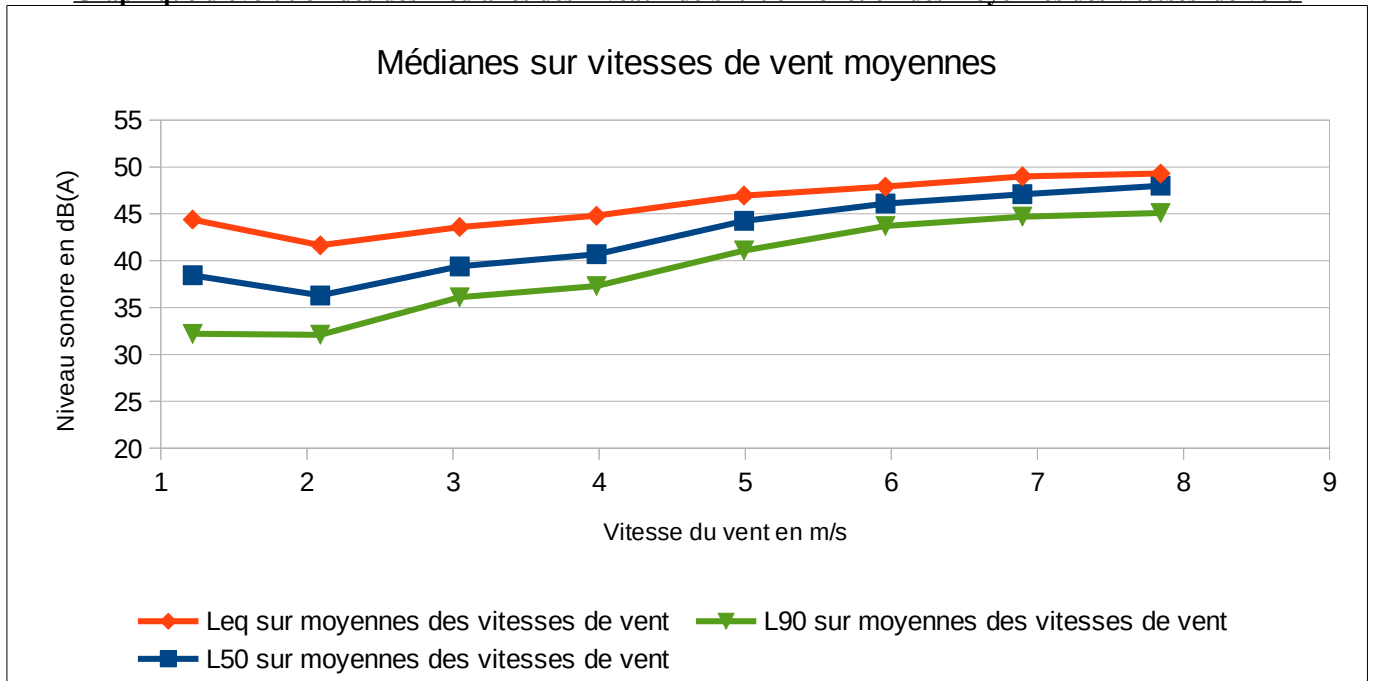
Interpollation

Extrapollation

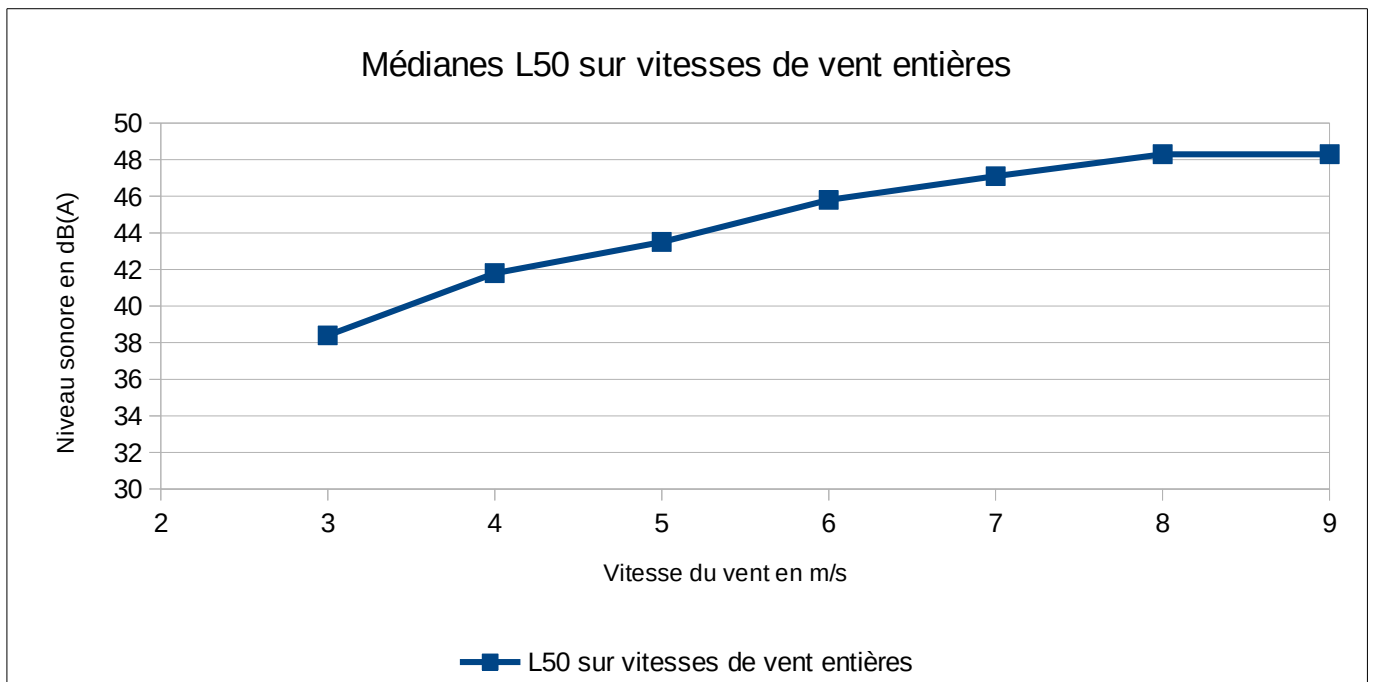
Médiane L50 brute sur moyenne vent

Valeurs de la classe de vent inférieure

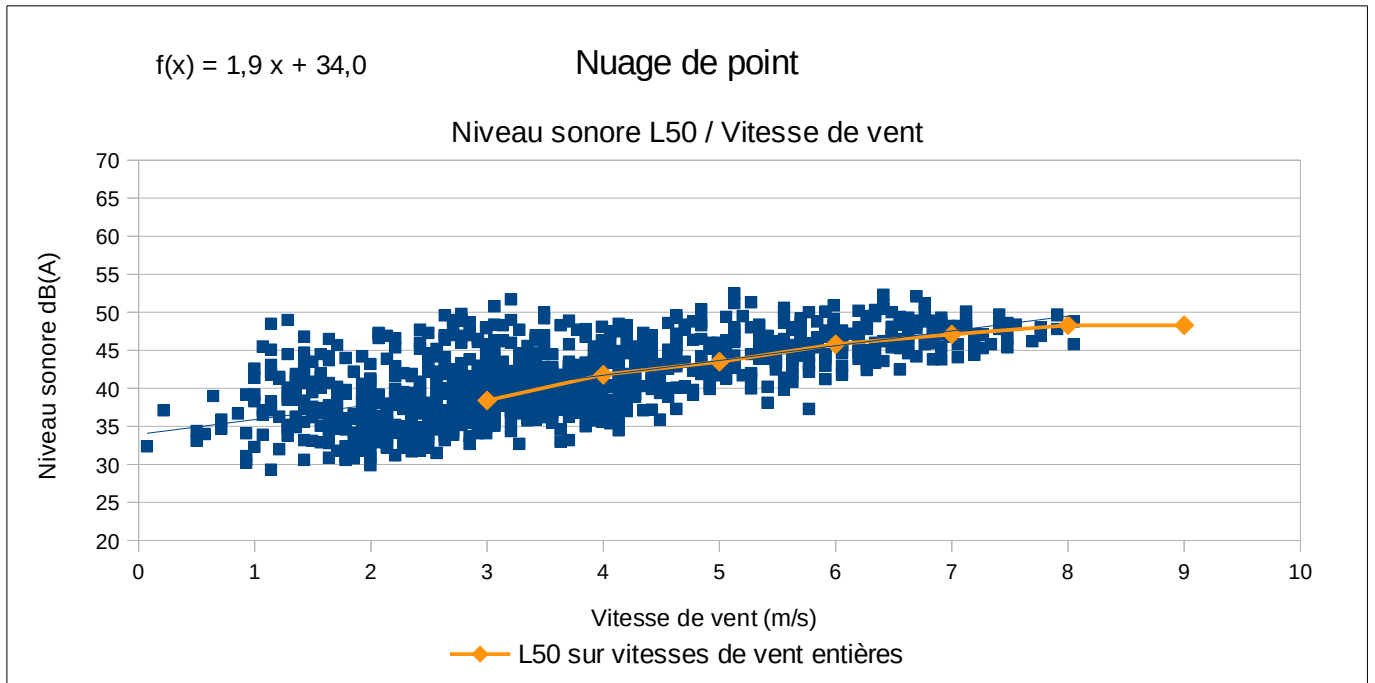
Graphique d'évolution des des médianes des niveaux de bruit en fonction des moyennes des vitesses de vent



Graphique d'évolution des médianes des niveaux de bruit en L50 en fonction des vitesses de vent entières

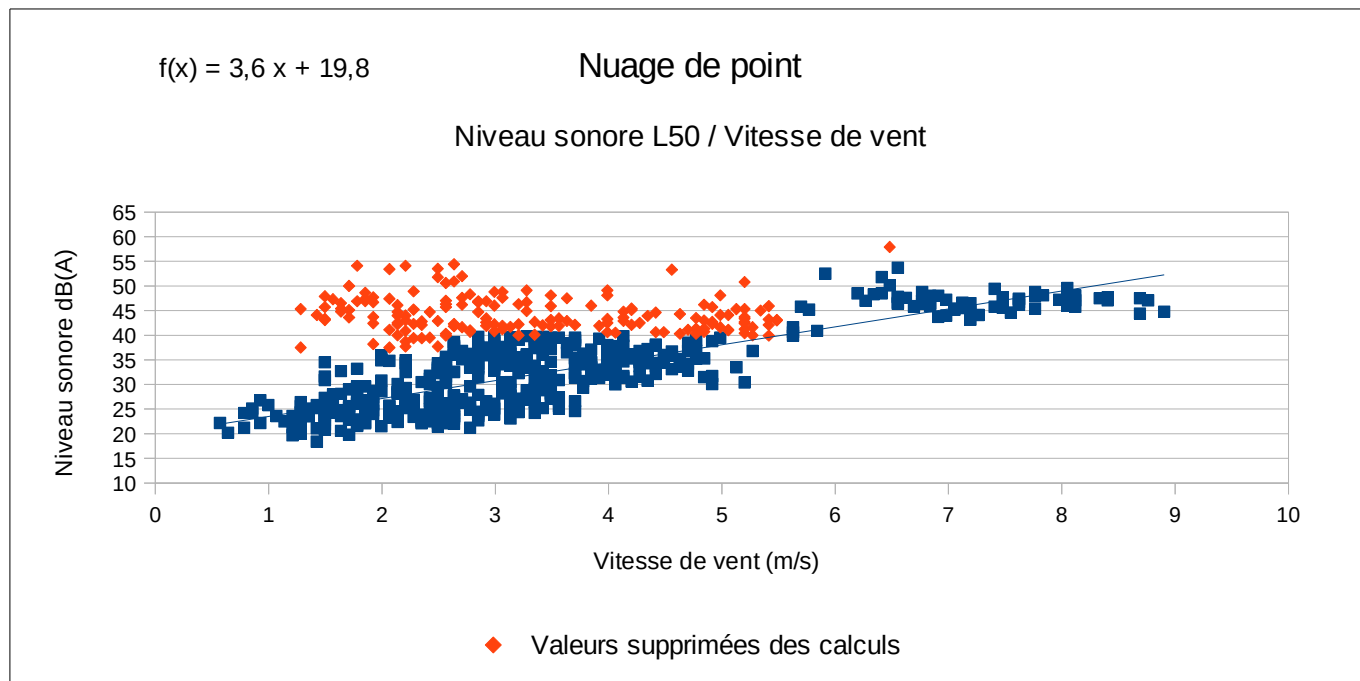


Nuage de point des niveaux L50 et Médiannes L50 sur vitesses de vent entières



Calcul des niveaux de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent – Méthode issue du projet de norme NF-S 31-114 – Période de nuit

Nuage de points – Couples vitesses de vent / Niveaux de bruit (10 minutes)



Les valeurs exclues sont définies sur différents critères (événements bruyants anormaux, précipitations, chants oiseaux, etc)

Niveaux médians calculés par classe de vent

| Classe de vent | Nombre Valeurs | Moyenne vent | Validation | Leq sur moyennes des vitesses de vent | L90 sur moyennes des vitesses de vent | L50 sur moyennes des vitesses de vent * | L50 sur vitesses de vent entières** |
|----------------|----------------|--------------|------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|-------------------------------------|
| 1 | 43 | 1,3 | ok | 30,0 | 19,8 | 24,1 | |
| 2 | 105 | 2,1 | ok | 29,1 | 22,9 | 25,9 | |
| 3 | 157 | 3,0 | ok | 35,6 | 29,7 | 33,2 | 29,9 |
| 4 | 90 | 4,0 | ok | 36,0 | 31,6 | 34,3 | 34,3 |
| 5 | 21 | 4,8 | ok | 37,3 | 32,0 | 35,2 | 40,6 |
| 6 | 13 | 6,0 | ok | 48,8 | 42,9 | 47,0 | 41,5 |
| 7 | 30 | 6,9 | ok | 47,7 | 43,8 | 46,5 | 47,1 |
| 8 | 19 | 7,9 | ok | 48,3 | 45,1 | 47,2 | 47,2 |
| 9 | 4 | 8,8 | -- | 47,7 | 43,9 | 46,0 | 47,2 |

* Calcul selon le paragraphe 7.3.1 du projet de norme NF S 31-114 version juillet 2011 – 1^{er} graphique à venir

** Calcul selon le paragraphe 7.3.2 du projet de norme NF S 31-114 version juillet 2011 – 2nd graphique à venir

Code couleur pour L50 retenu sur vitesses de vent entières :

Interpollation

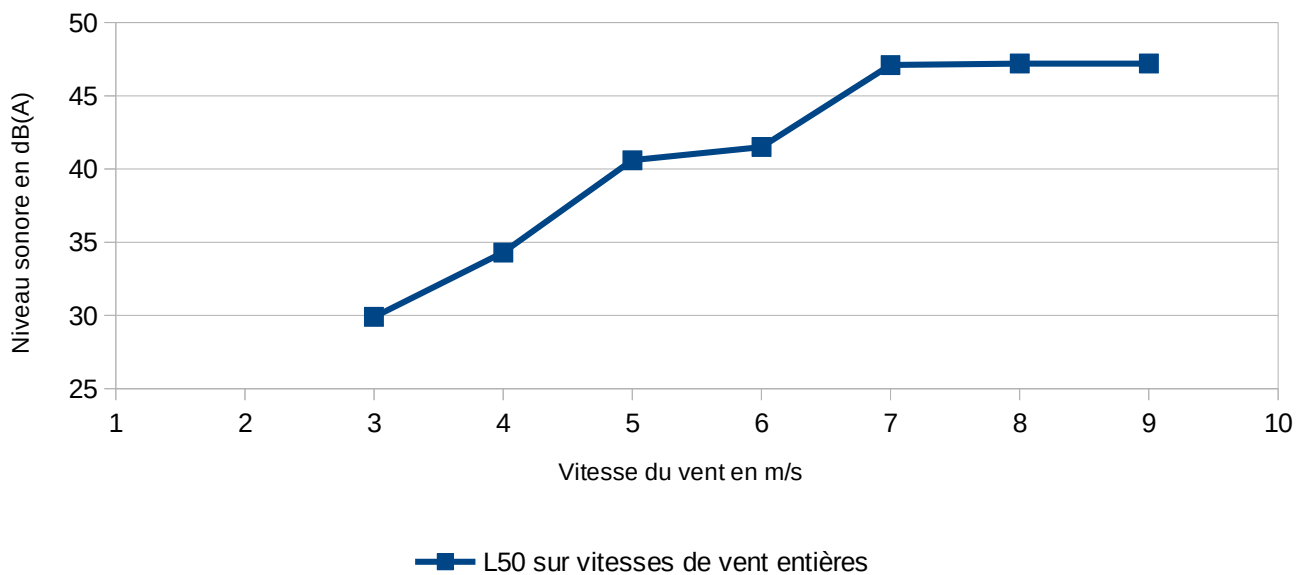
Extrapollation

Médiane L50 brute sur moyenne vent

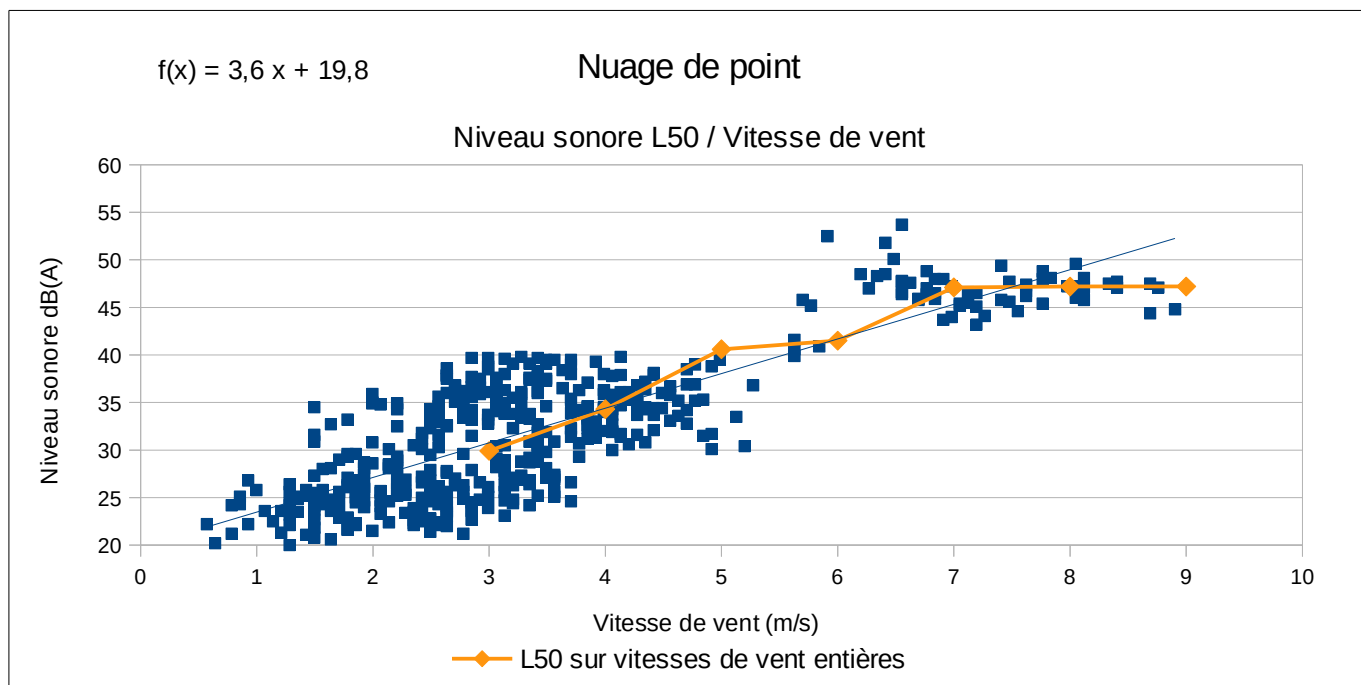
Valeurs de la classe de vent inférieure

Graphique d'évolution des médianes des niveaux de bruit en fonction des moyennes des vitesses de vent
Graphique d'évolution des médianes des niveaux de bruit en L50 en fonction des vitesses de vent entières

Médianes L50 sur vitesses de vent entières



Nuage de point des niveaux L50 et Médiannes L50 sur vitesses de vent entières



Point 3 – Ruisseauville

Emplacement de la mesure : dans le jardin à l'arrière du logement, au sud est du projet.

Adresse : chez M. HENGUELLE

Période de mesure : du vendredi 4 juillet 2014 à 11h30 au mercredi 16 juillet 2014 à 11h30.

Conditions météorologiques : Temps nuageux à orageux – Vent faible à moyen de secteur Ouest-Nord Ouest – Températures comprises entre 8 et 24°C – Quelques périodes de précipitations.

Sources de bruit : bruits dans la végétation, circulation au loin (D928), activités humaines proche

Photos de la mesure



Illustration 9: Vue vers le logement



Illustration 10: Vue vers le parc

Vue aérienne et IGN de l'emplacement de mesure et du secteur

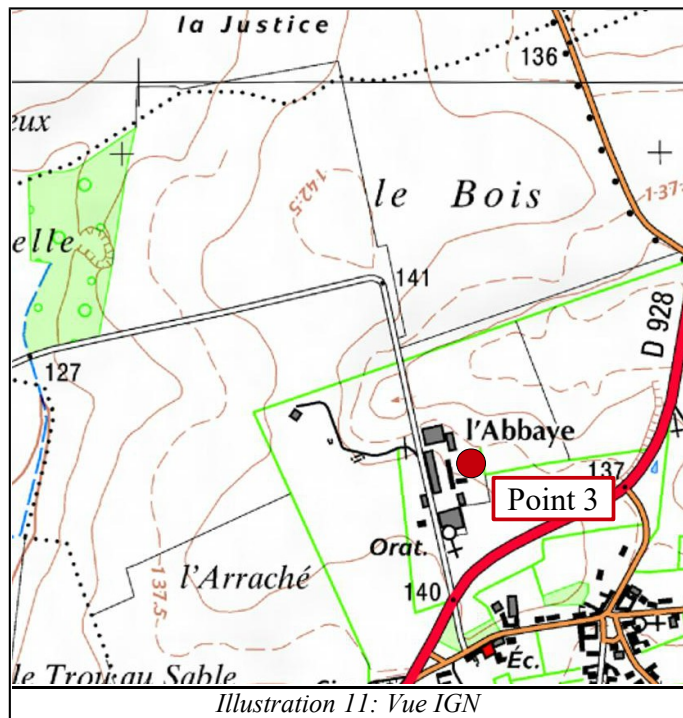
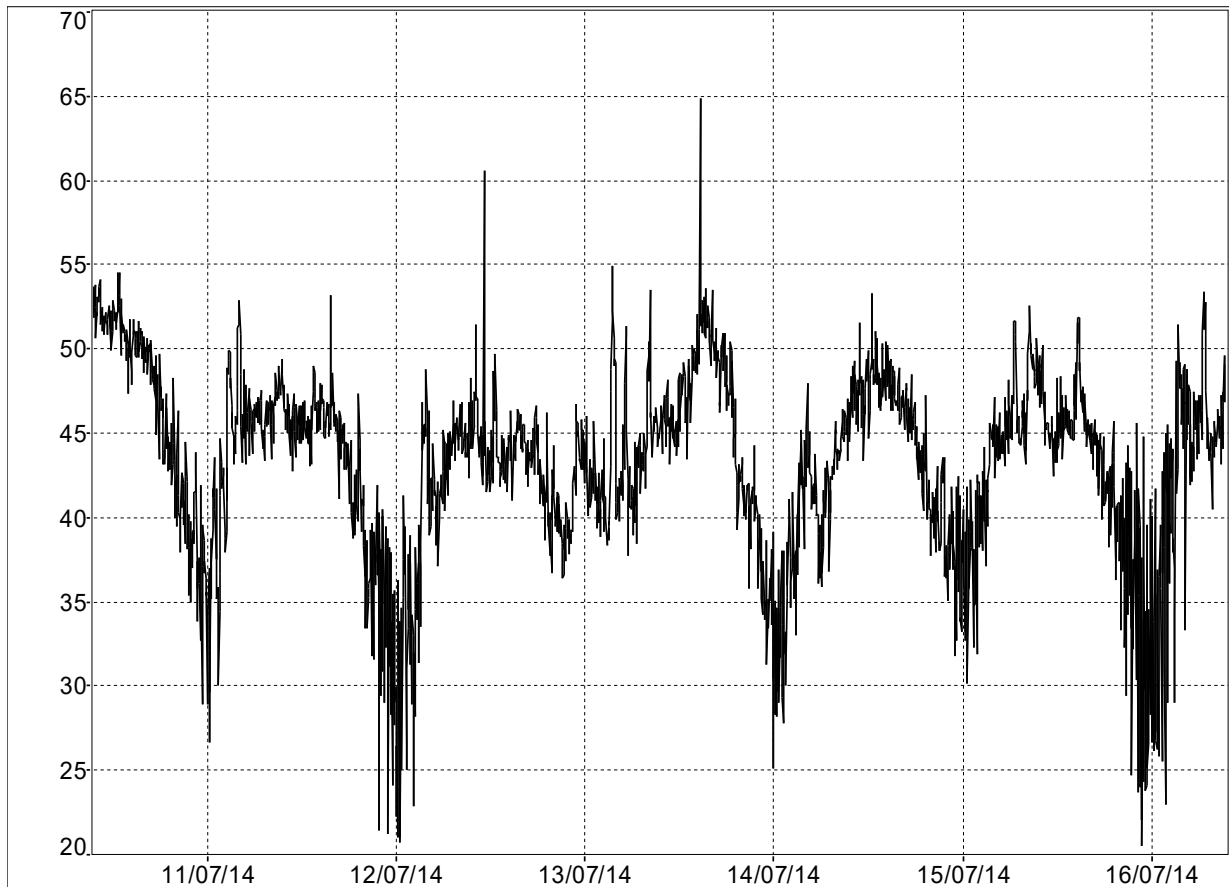
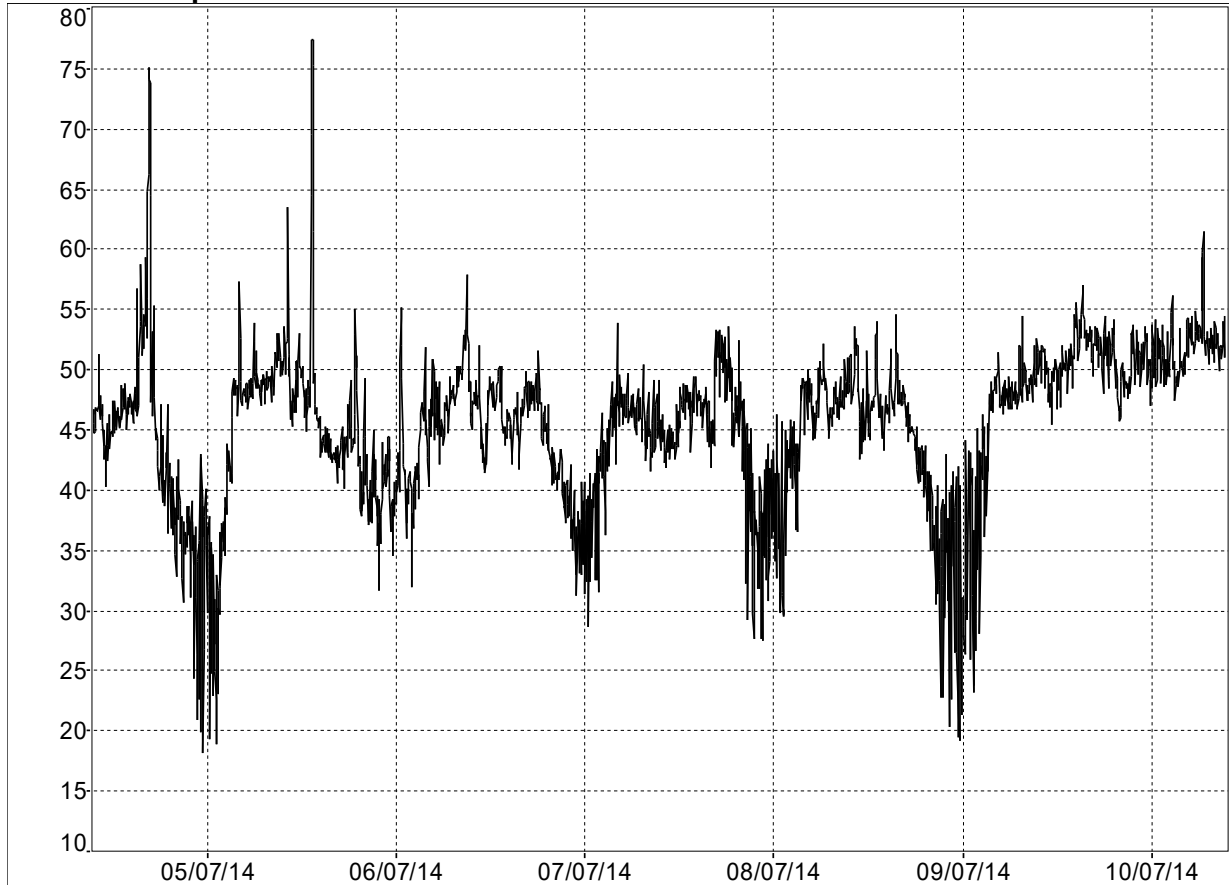


Illustration 11: Vue IGN



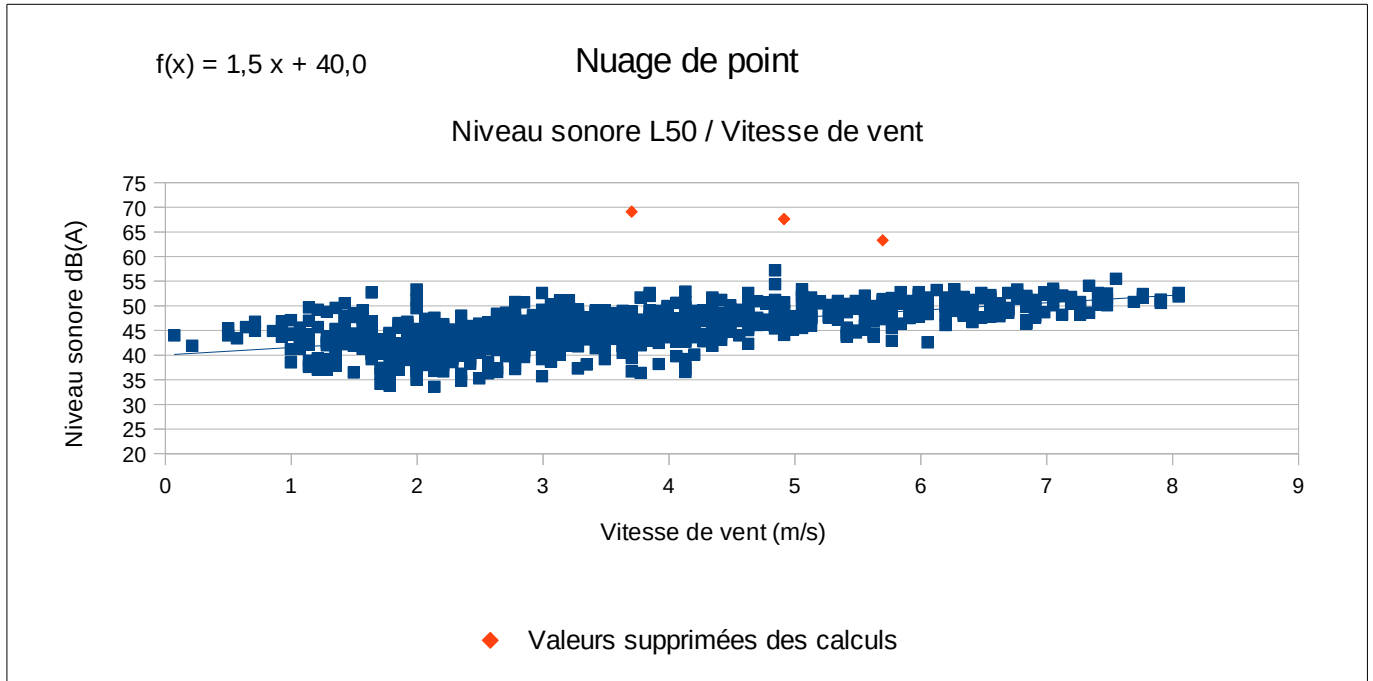
Illustration 12: Vue aérienne

Évolution temporelle des niveaux de bruit



Calcul des niveaux de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent – Méthode issue du projet de norme NF-S 31-114 – Période de jour

Nuage de points – Couples vitesses de vent / Niveaux de bruit (10 minutes)



Les valeurs exclues sont définies sur différents critères (événements bruyants anormaux, précipitations, chants oiseaux, etc)

Niveaux médians calculés par classe de vent

| Classe de vent | Nombre Valeurs | Moyenne vent | Validation | Leq sur moyennes des vitesses de vent | L90 sur moyennes des vitesses de vent | L50 sur moyennes des vitesses de vent * | L50 sur vitesses de vent entières** |
|----------------|----------------|--------------|------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|-------------------------------------|
| 1 | 70 | 1,2 | ok | 45,1 | 38,1 | 43,6 | |
| 2 | 208 | 2,1 | ok | 44,4 | 37,5 | 42,8 | |
| 3 | 302 | 3,0 | ok | 45,8 | 40,8 | 44,9 | 44,3 |
| 4 | 220 | 4,0 | ok | 46,9 | 42,8 | 46,0 | 46,4 |
| 5 | 99 | 5,0 | ok | 49,0 | 44,7 | 47,9 | 48,0 |
| 6 | 101 | 6,0 | ok | 50,7 | 46,8 | 49,9 | 49,1 |
| 7 | 64 | 6,9 | ok | 51,4 | 47,2 | 50,2 | 50,2 |
| 8 | 9 | 7,8 | -- | 52,8 | 49,2 | 51,7 | 50,5 |
| 9 | 0 | -- | -- | -- | -- | -- | 50,5 |

* Calcul selon le paragraphe 7.3.1 du projet de norme NF S 31-114 version juillet 2011 – 1^{er} graphique à venir

** Calcul selon le paragraphe 7.3.2 du projet de norme NF S 31-114 version juillet 2011 – 2nd graphique à venir

Code couleur pour L50 retenu sur vitesses de vent entières :

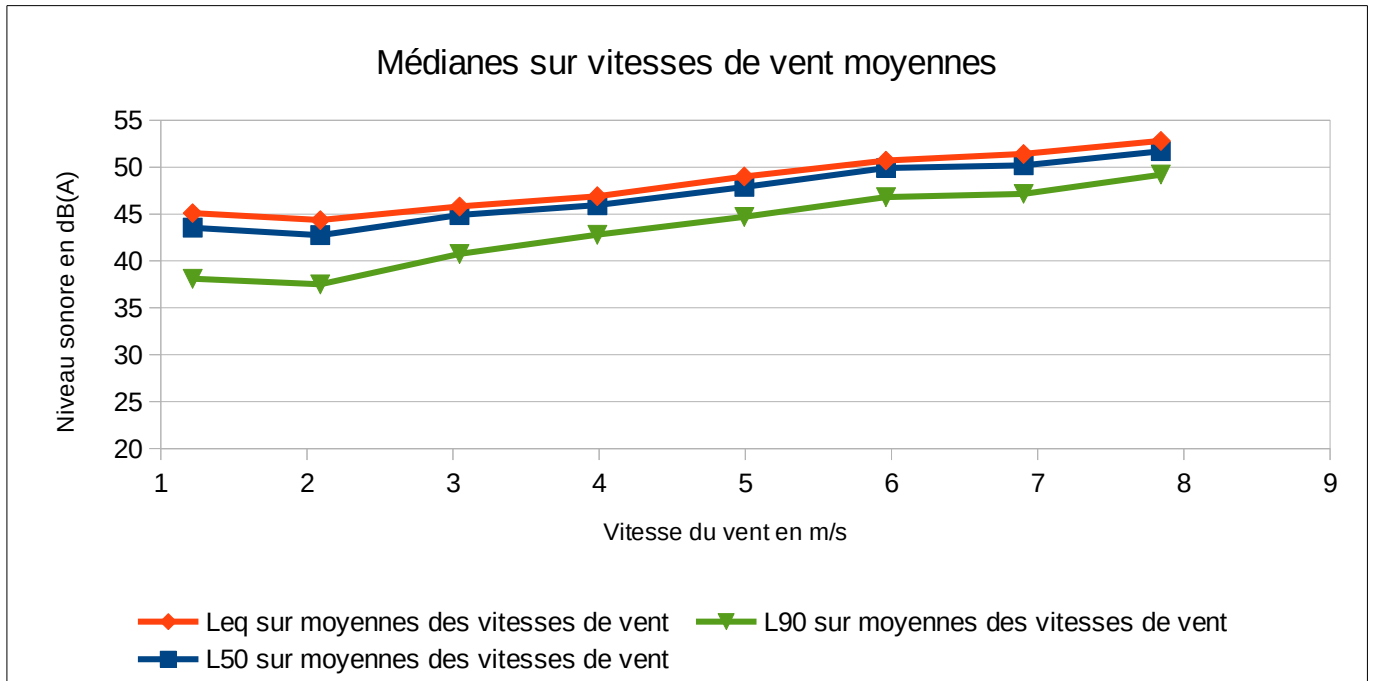
Interpolation

Extrapolation

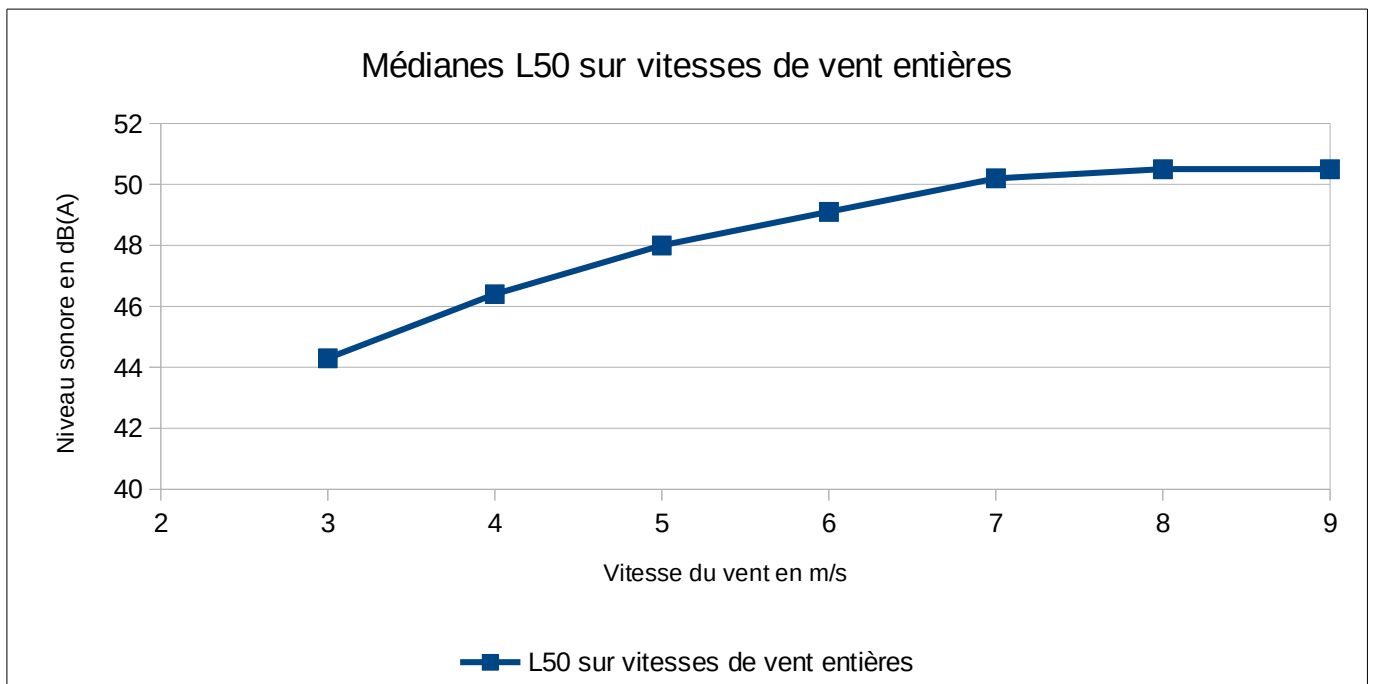
Médiane L50 brute sur moyenne vent

Valeurs de la classe de vent inférieure

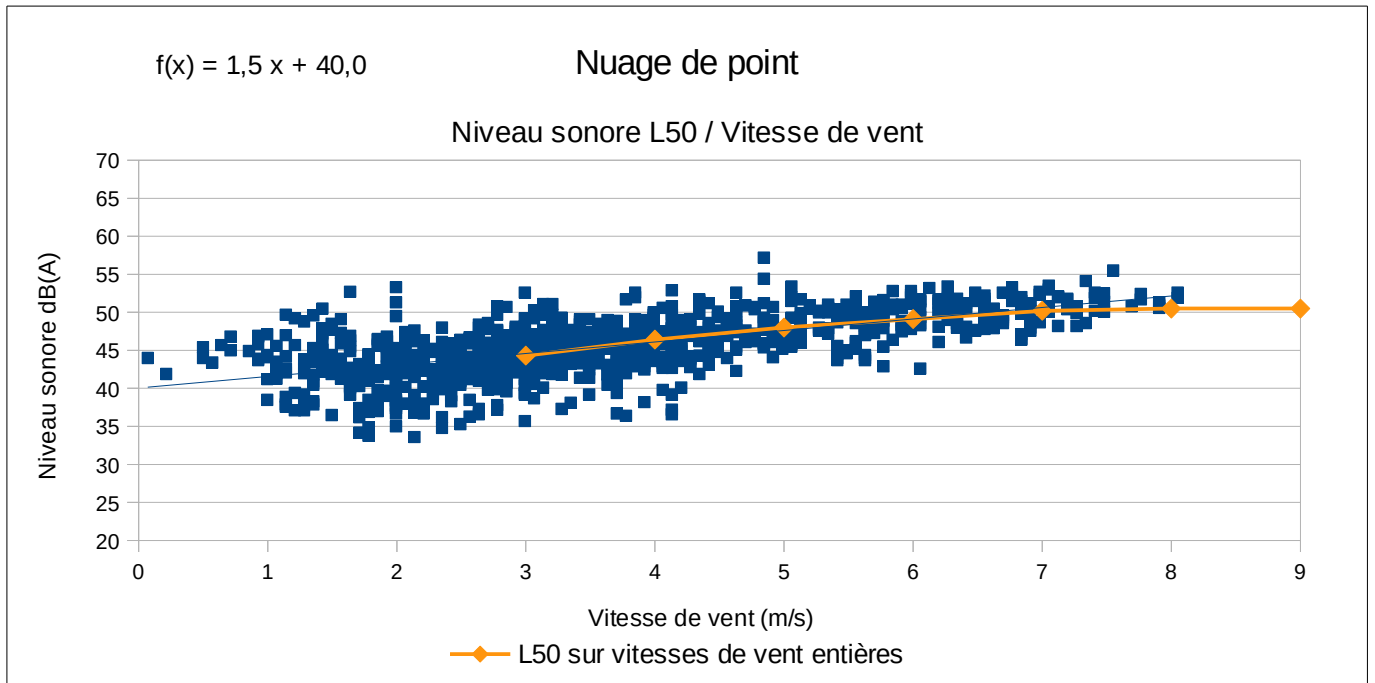
Graphique d'évolution des des médianes des niveaux de bruit en fonction des moyennes des vitesses de vent



Graphique d'évolution des médianes des niveaux de bruit en L50 en fonction des vitesses de vent entières

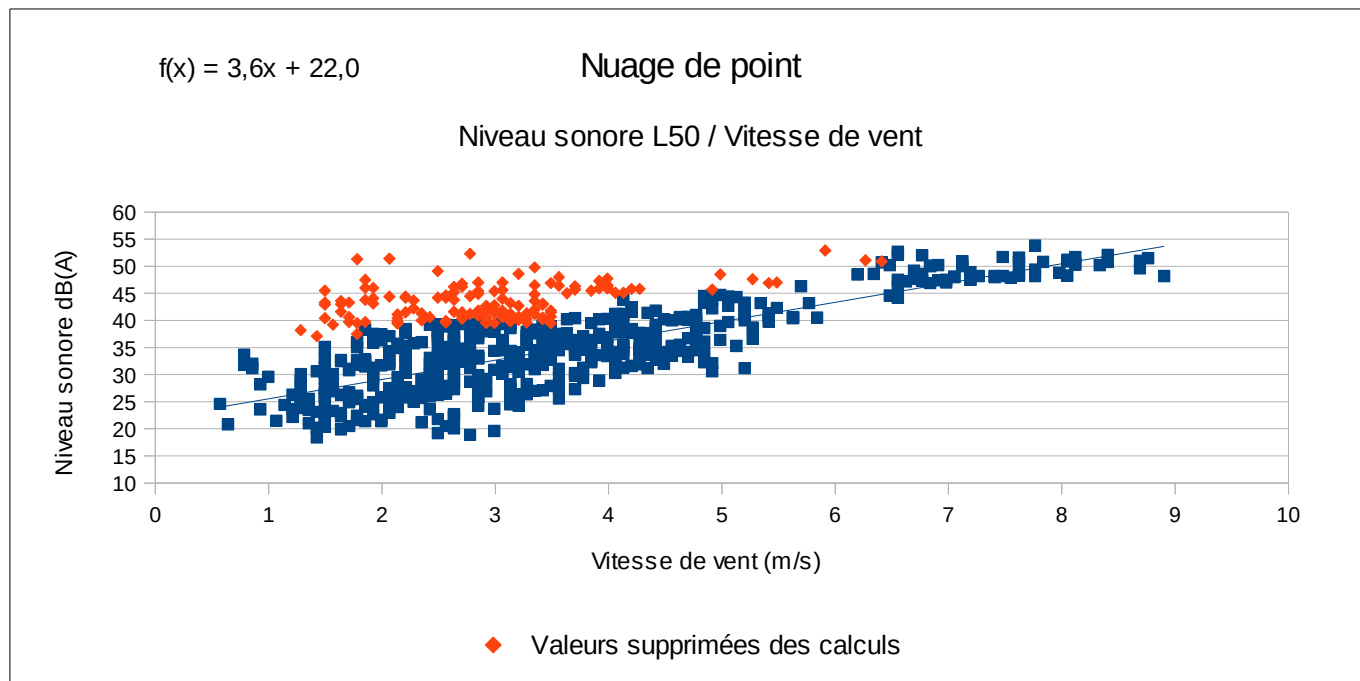


Nuage de point des niveaux L50 et Médianes L50 sur vitesses de vent entières



Calcul des niveaux de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent – Méthode issue du projet de norme NF-S 31-114 – Période de nuit

Nuage de points – Couples vitesses de vent / Niveaux de bruit (10 minutes)



Les valeurs exclues sont définies sur différents critères (événements bruyants anormaux, précipitations, chants oiseaux, etc)

Niveaux médians calculés par classe de vent

| Classe de vent | Nombre Valeurs | Moyenne vent | Validation | Leq sur moyennes des vitesses de vent | L90 sur moyennes des vitesses de vent | L50 sur moyennes des vitesses de vent * | L50 sur vitesses de vent entières** |
|----------------|----------------|--------------|------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|-------------------------------------|
| 1 | 44 | 1,3 | ok | 36,0 | 20,4 | 26,2 | |
| 2 | 117 | 2,1 | ok | 37,4 | 23,8 | 29,7 | |
| 3 | 133 | 3,0 | ok | 38,5 | 28,9 | 33,4 | 32,1 |
| 4 | 97 | 4,0 | ok | 39,3 | 31,3 | 34,8 | 36,7 |
| 5 | 54 | 5,0 | ok | 41,4 | 36,3 | 40,0 | 39,6 |
| 6 | 11 | 6,0 | ok | 47,2 | 42,7 | 44,6 | 44,3 |
| 7 | 30 | 6,9 | ok | 49,3 | 45,8 | 48,2 | 47,7 |
| 8 | 19 | 7,9 | ok | 51,5 | 47,8 | 50,6 | 50,6 |
| 9 | 4 | 8,8 | -- | 51,4 | 47,4 | 50,3 | 50,6 |

* Calcul selon le paragraphe 7.3.1 du projet de norme NF S 31-114 version juillet 2011 – 1^{er} graphique à venir

** Calcul selon le paragraphe 7.3.2 du projet de norme NF S 31-114 version juillet 2011 – 2nd graphique à venir

Code couleur pour L50 retenu sur vitesses de vent entières :

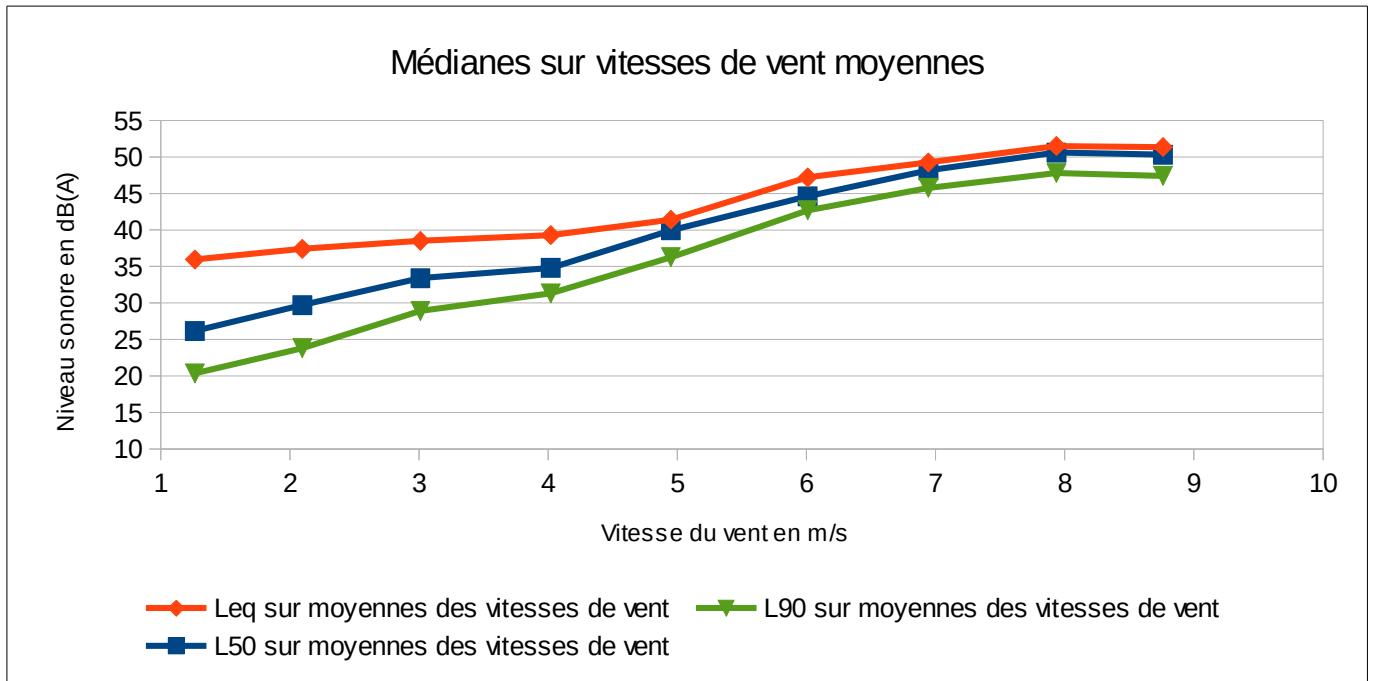
Interpollation

Extrapollation

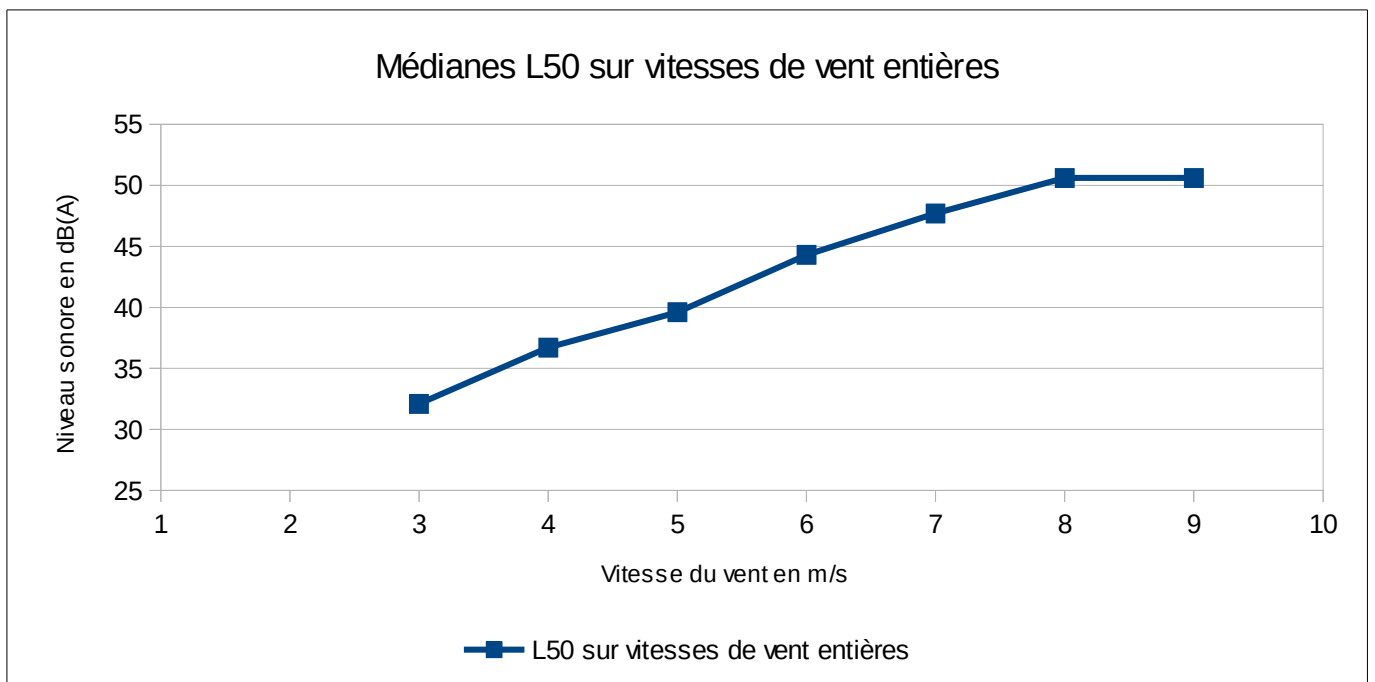
Médiane L50 brute sur moyenne vent

Valeurs de la classe de vent inférieure

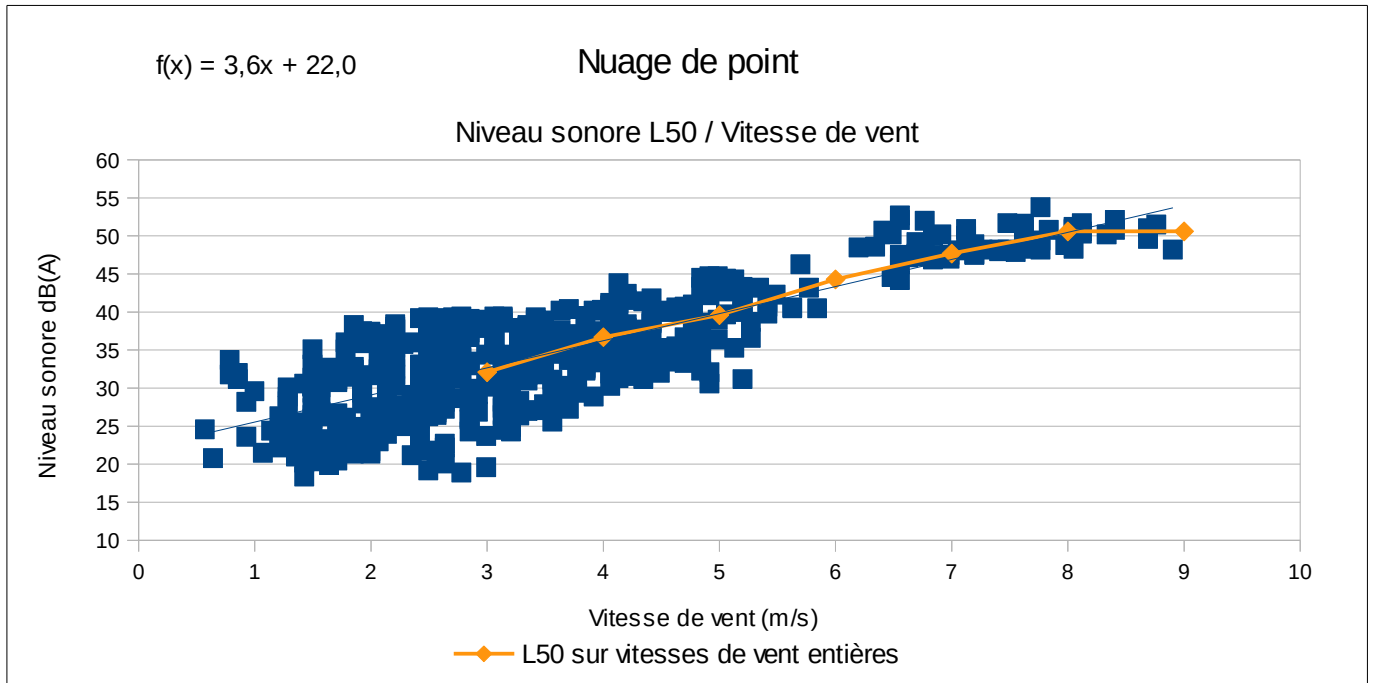
Graphique d'évolution des des médianes des niveaux de bruit en fonction des moyennes des vitesses de vent



Graphique d'évolution des médianes des niveaux de bruit en L50 en fonction des vitesses de vent entières



Nuage de point des niveaux L50 et Médianes L50 sur vitesses de vent entières



Point 4 – Ferme de Beaulieu

Emplacement de la mesure : au sud ouest du projet, à l'avant du logement.

Adresse : Ferme de Beaulieu à Avondance, chez M. ALISSE

Période de mesure : du vendredi 4 juillet 2014 à 12h00 au mercredi 16 juillet 2014 à 12h00.

Conditions météorologiques : Temps nuageux à orageux – Vent faible à moyen de secteur Ouest-Nord Ouest – Températures comprises entre 8 et 24°C – Quelques périodes de précipitations.

Sources de bruit : activités humaines proches, bruits dans la végétations.

Photos de la mesure



Illustration 13: Vue vers le logement



Illustration 14: Vue vers le parc

Vue aérienne et IGN de l'emplacement de mesure et du secteur

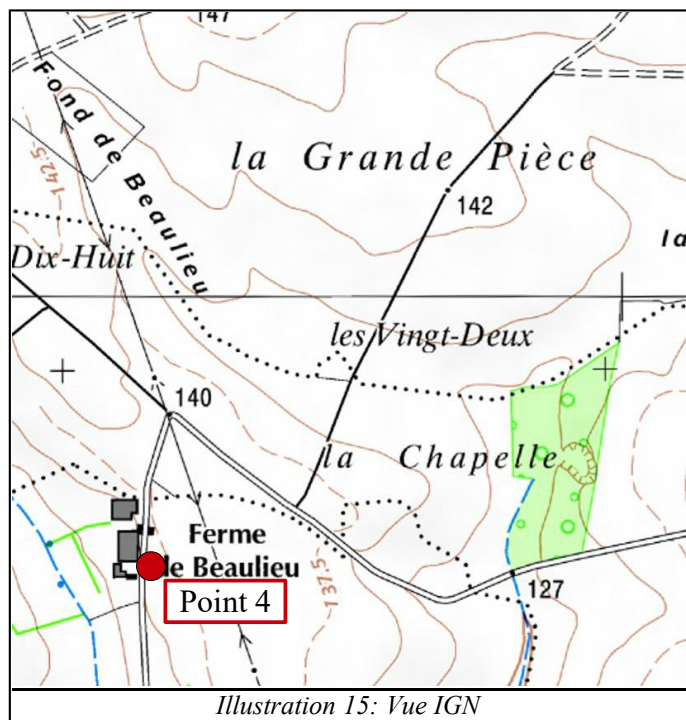
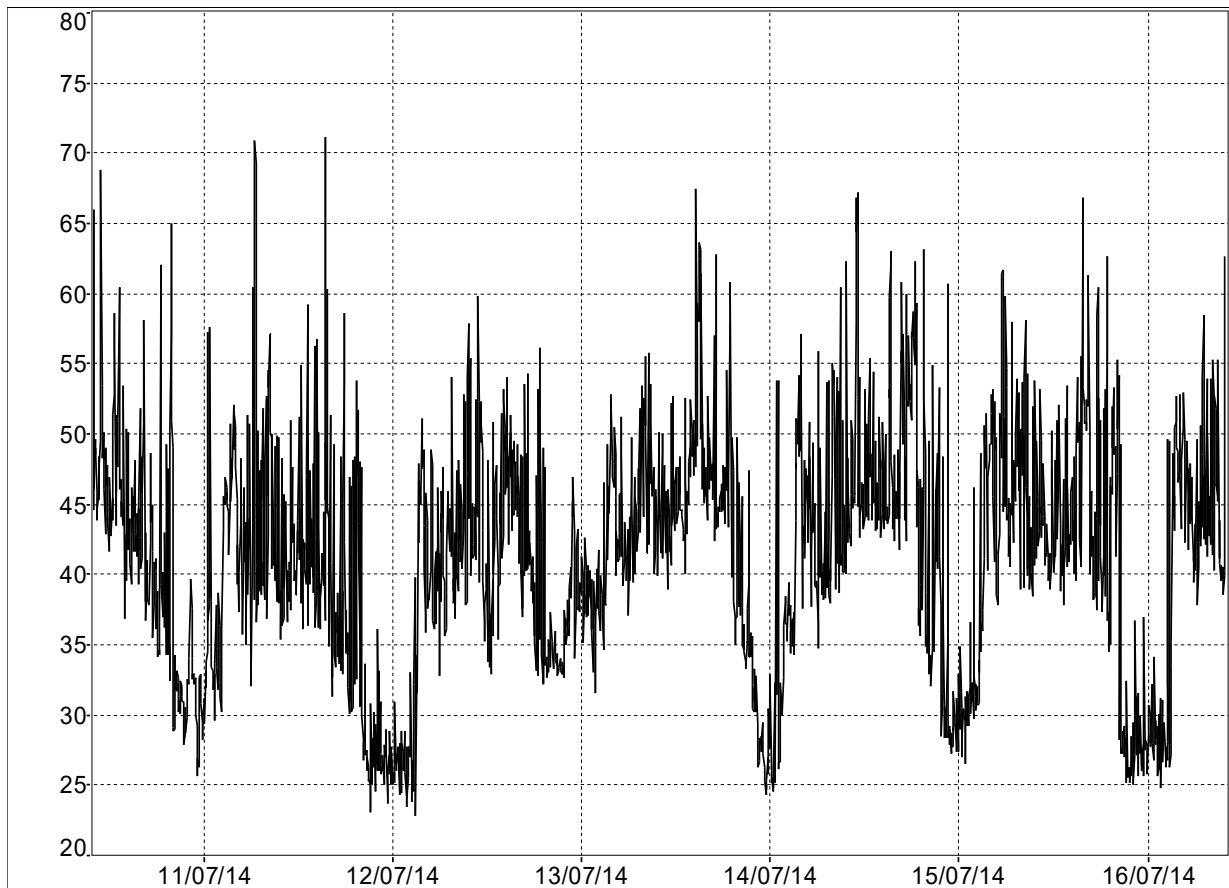
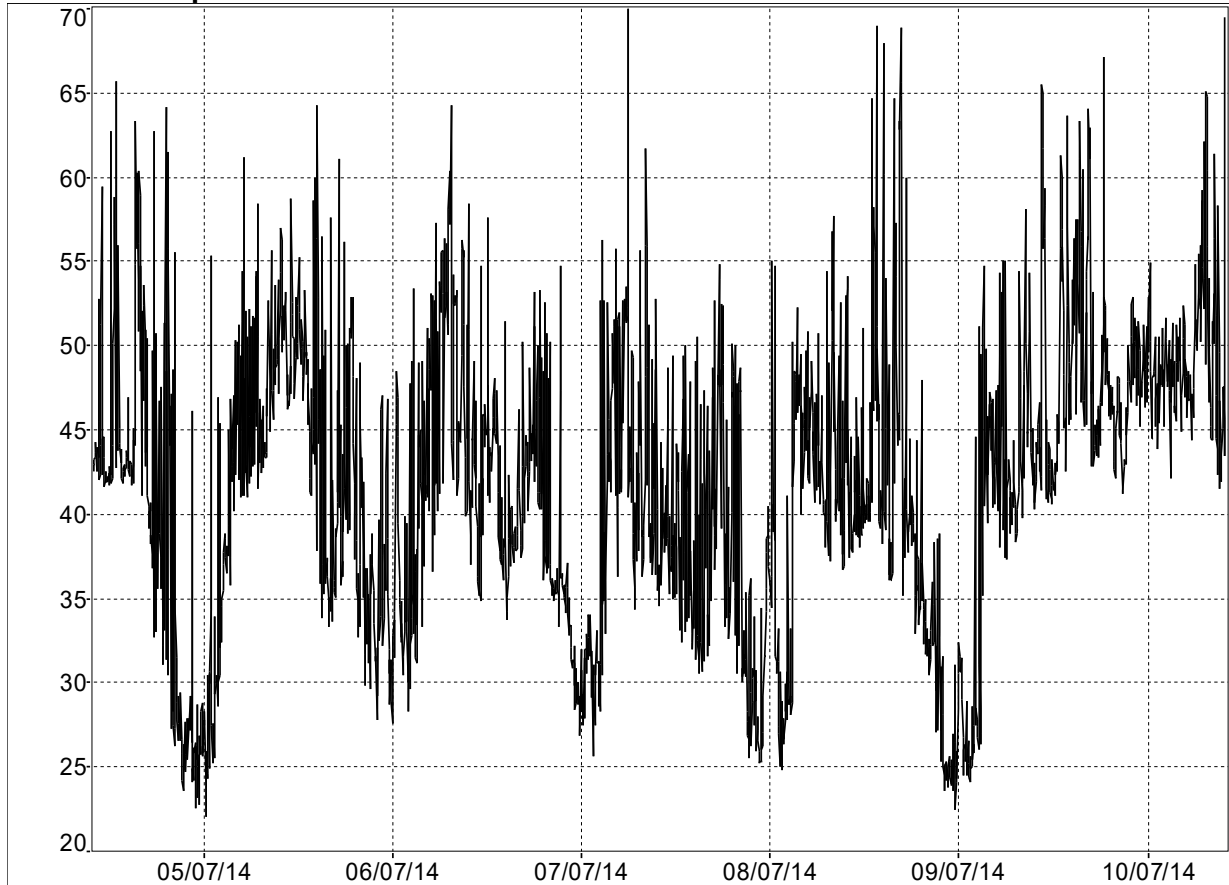


Illustration 15: Vue IGN



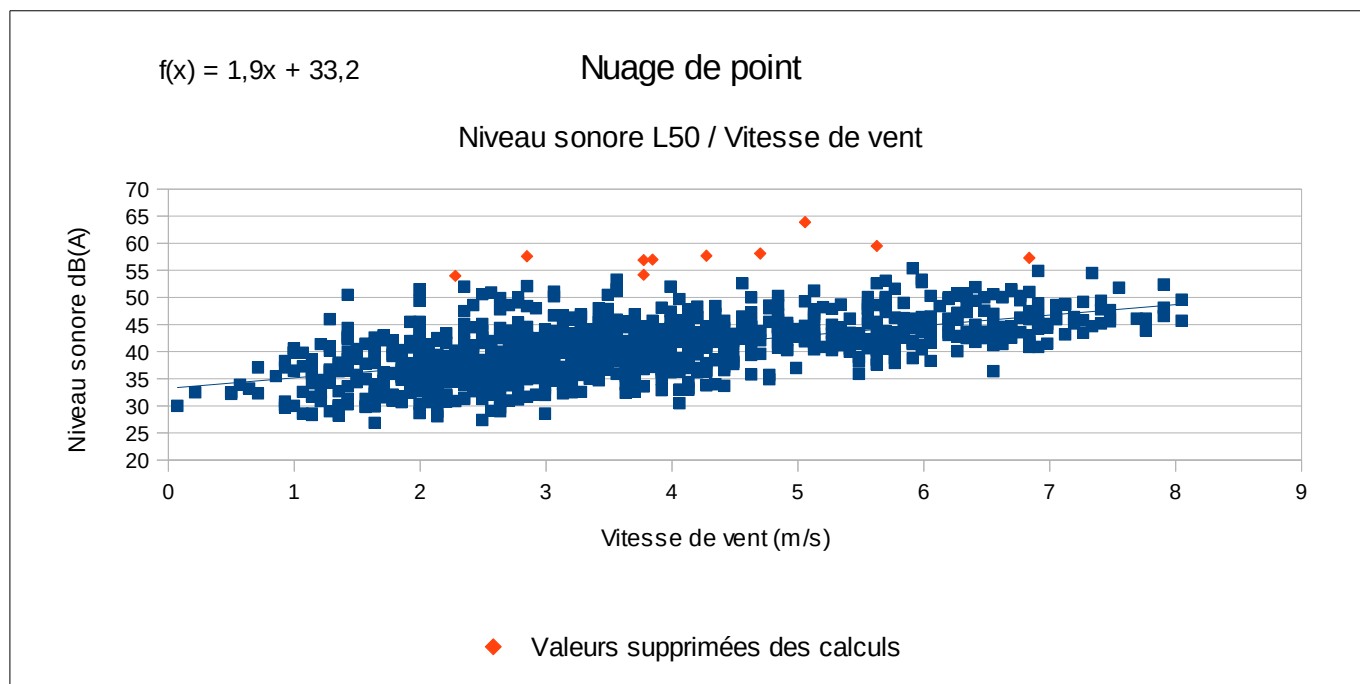
Illustration 16: Vue aérienne

Évolution temporelle des niveaux de bruit



Calcul des niveaux de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent – Méthode issue du projet de norme NF-S 31-114 – Période de jour

Nuage de points – Couples vitesses de vent / Niveaux de bruit (10 minutes)



Les valeurs exclues sont définies sur différents critères (événements bruyants anormaux, précipitations, chants d'oiseaux, etc)

Niveaux médians calculés par classe de vent

| Classe de vent | Nombre Valeurs | Moyenne vent | Validation | Leq sur moyennes des vitesses de vent | L90 sur moyennes des vitesses de vent | L50 sur moyennes des vitesses de vent * | L50 sur vitesses de vent entières** |
|----------------|----------------|--------------|------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|-------------------------------------|
| 1 | 70 | 1,2 | ok | 43,8 | 30,6 | 36,4 | |
| 2 | 207 | 2,1 | ok | 43,5 | 32,1 | 36,4 | |
| 3 | 302 | 3,0 | ok | 44,9 | 35,8 | 39,1 | 38,3 |
| 4 | 216 | 4,0 | ok | 44,7 | 36,7 | 40,3 | 41,2 |
| 5 | 98 | 5,0 | ok | 46,5 | 40,4 | 43,4 | 42,4 |
| 6 | 101 | 6,0 | ok | 49,8 | 40,9 | 44,3 | 44,3 |
| 7 | 63 | 6,9 | ok | 49,3 | 42,5 | 45,2 | 45,2 |
| 8 | 9 | 7,8 | -- | 49,2 | 44,2 | 46,6 | 46,2 |
| 9 | 0 | -- | -- | -- | -- | -- | 46,2 |

* Calcul selon le paragraphe 7.3.1 du projet de norme NF S 31-114 version juillet 2011 – 1^{er} graphique à venir

** Calcul selon le paragraphe 7.3.2 du projet de norme NF S 31-114 version juillet 2011 – 2nd graphique à venir

Code couleur pour L50 retenu sur vitesses de vent entières :

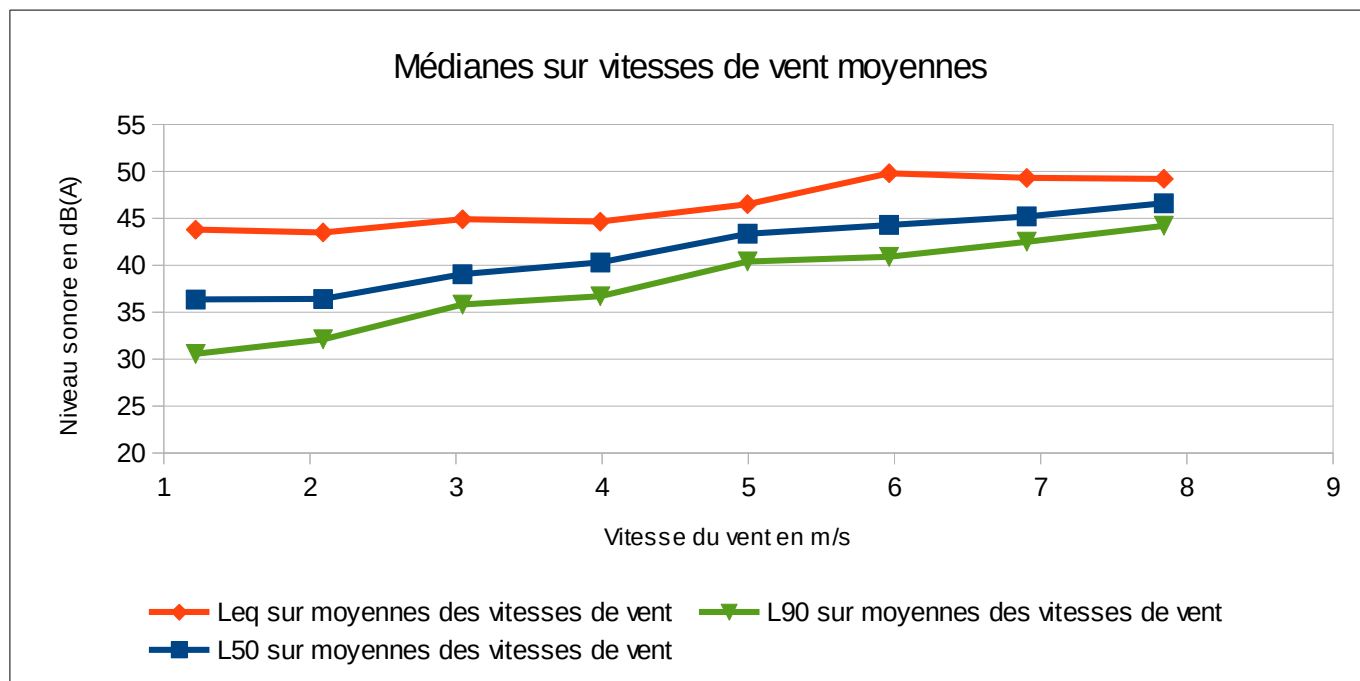
Interpolation

Extrapolation

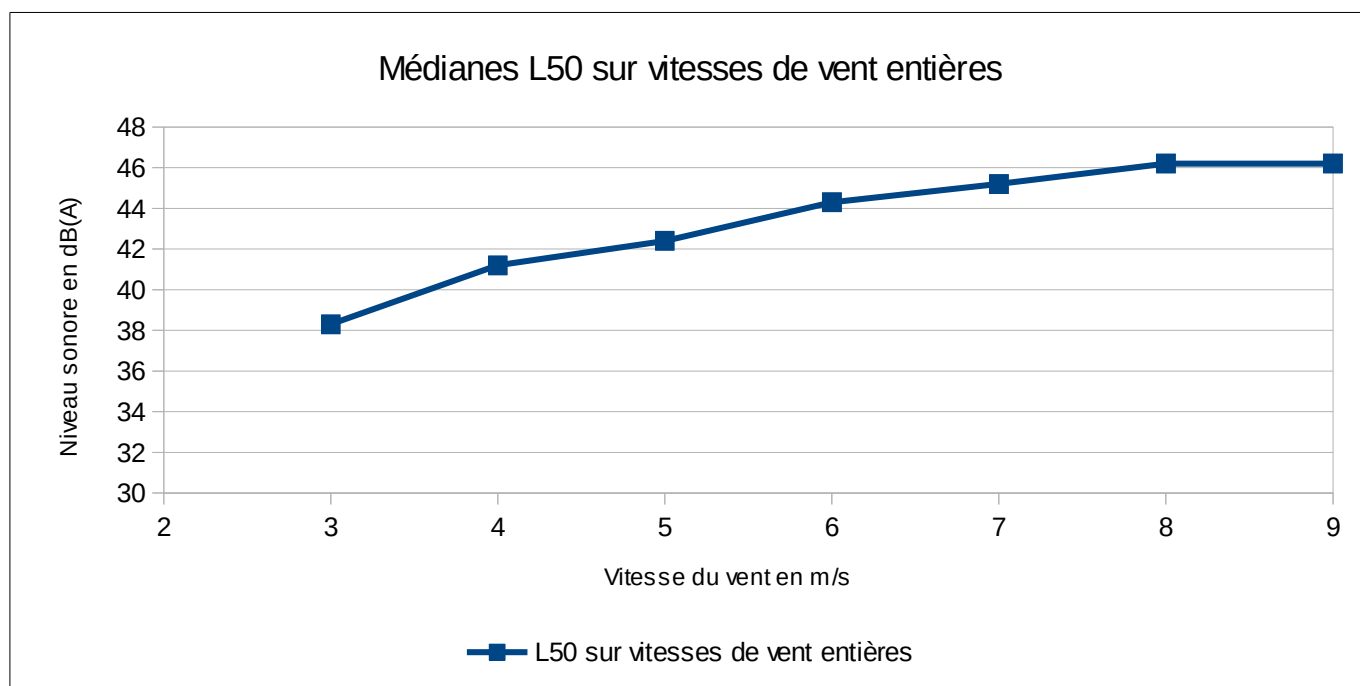
Médiane L50 brute sur moyenne vent

Valeurs de la classe de vent inférieure

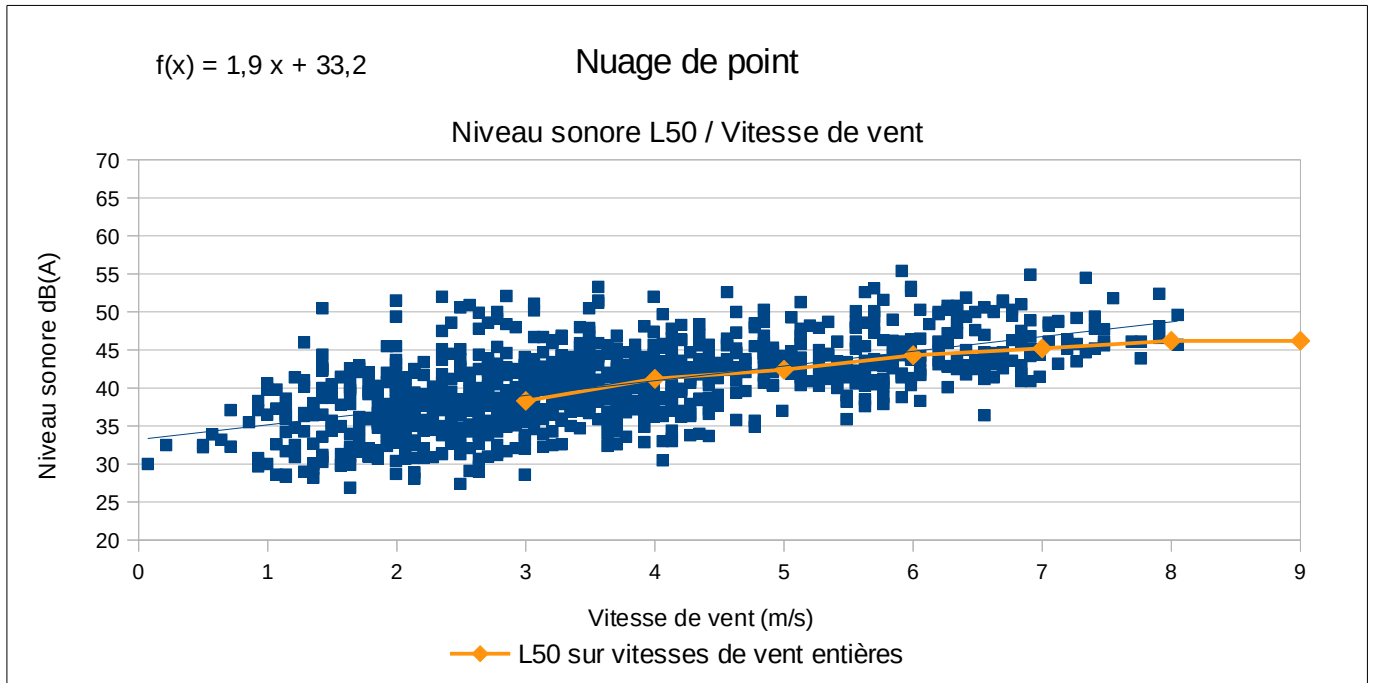
Graphique d'évolution des des médianes des niveaux de bruit en fonction des moyennes des vitesses de vent



Graphique d'évolution des médianes des niveaux de bruit en L50 en fonction des vitesses de vent entières

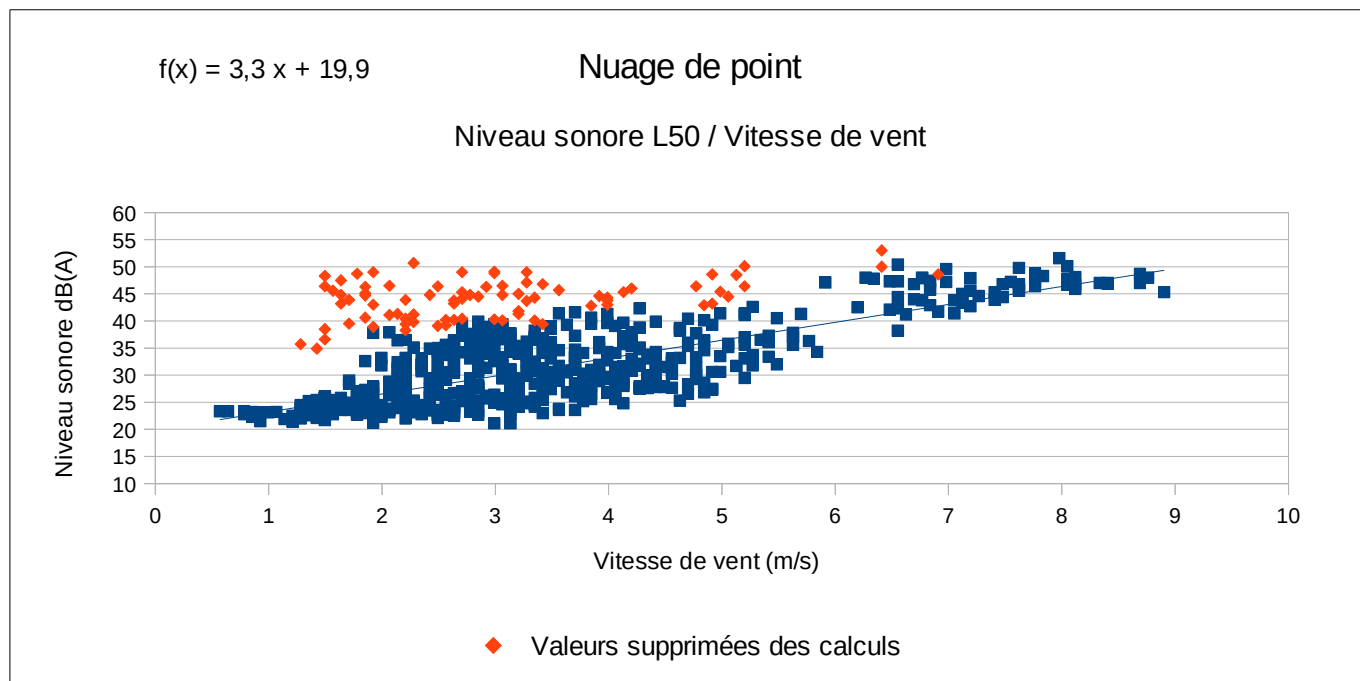


Nuage de point des niveaux L50 et Médiannes L50 sur vitesses de vent entières



Calcul des niveaux de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent – Méthode issue du projet de norme NF-S 31-114 – Période de nuit

Nuage de points – Couples vitesses de vent / Niveaux de bruit (10 minutes)



Les valeurs exclues sont définies sur différents critères (événements bruyants anormaux, précipitations, chants oiseaux, etc)

Niveaux médians calculés par classe de vent

| Classe de vent | Nombre Valeurs | Moyenne vent | Validation | Leq sur moyennes des vitesses de vent | L90 sur moyennes des vitesses de vent | L50 sur moyennes des vitesses de vent * | L50 sur vitesses de vent entières** |
|----------------|----------------|--------------|------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|-------------------------------------|
| 1 | 44 | 1,3 | ok | 27,1 | 21,1 | 23,3 | |
| 2 | 127 | 2,1 | ok | 29,5 | 23,4 | 25,8 | |
| 3 | 176 | 3,0 | ok | 34,6 | 29,3 | 31,2 | 28,2 |
| 4 | 106 | 4,0 | ok | 32,6 | 28,6 | 30,8 | 32,3 |
| 5 | 50 | 5,0 | ok | 37,0 | 31,4 | 33,5 | 36,3 |
| 6 | 12 | 6,0 | ok | 47,0 | 38,2 | 41,7 | 39,3 |
| 7 | 29 | 6,9 | ok | 47,4 | 42,1 | 44,6 | 44,5 |
| 8 | 19 | 7,9 | ok | 48,4 | 43,9 | 47,0 | 47,0 |
| 9 | 4 | 8,8 | -- | 48,9 | 43,8 | 47,5 | 47,0 |

* Calcul selon le paragraphe 7.3.1 du projet de norme NF S 31-114 version juillet 2011 – 1^{er} graphique à venir

** Calcul selon le paragraphe 7.3.2 du projet de norme NF S 31-114 version juillet 2011 – 2nd graphique à venir

Code couleur pour L50 retenu sur vitesses de vent entières :

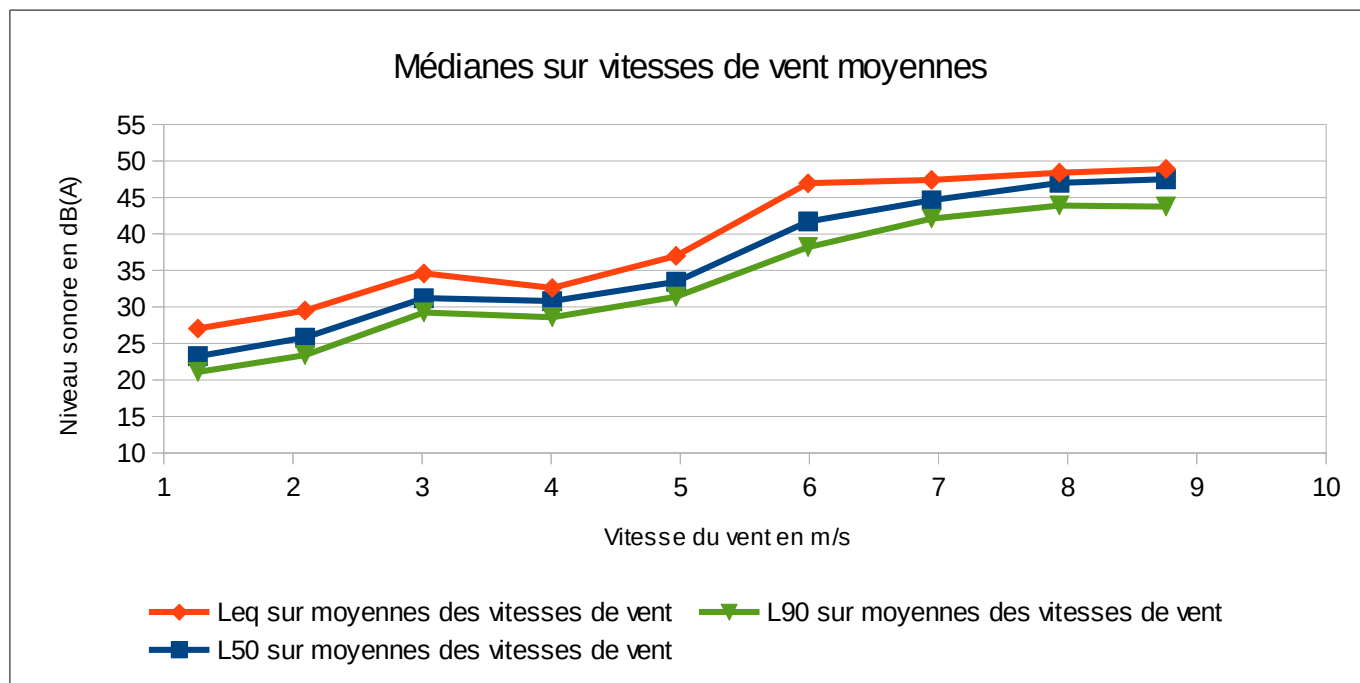
Interpollation

Extrapollation

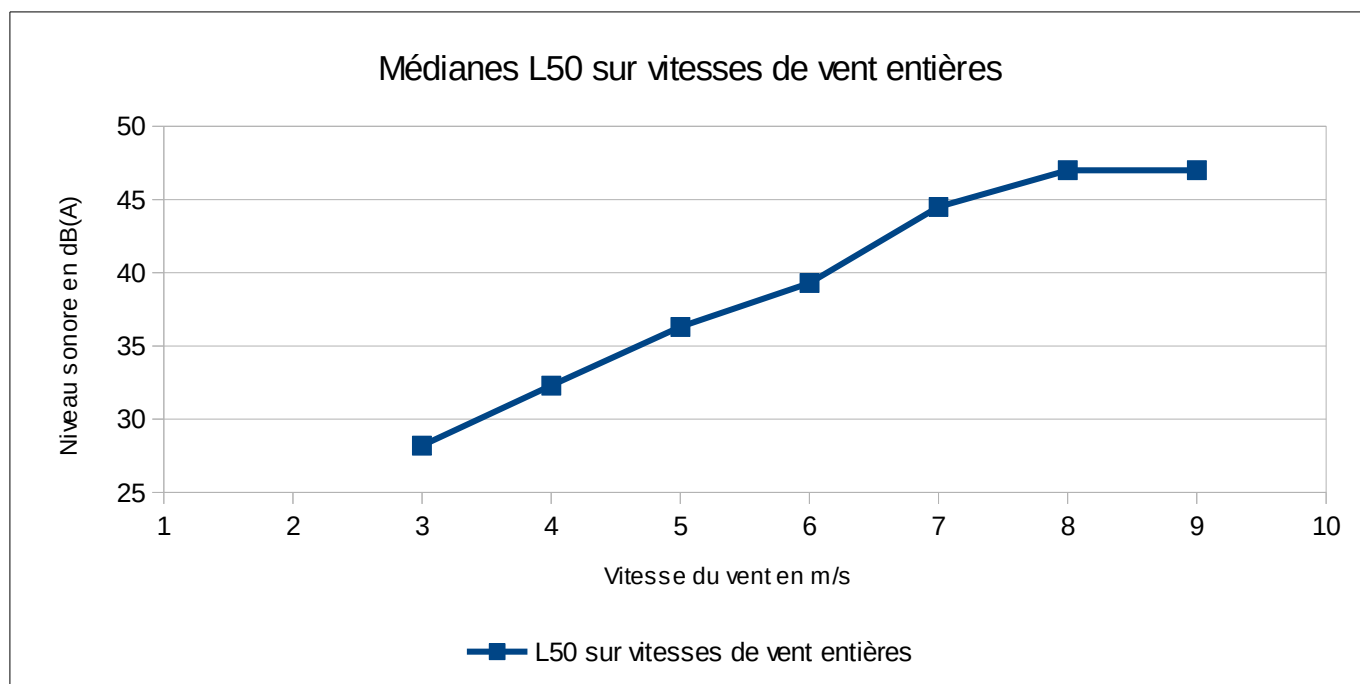
Médiane L50 brute sur moyenne vent

Valeurs de la classe de vent inférieure

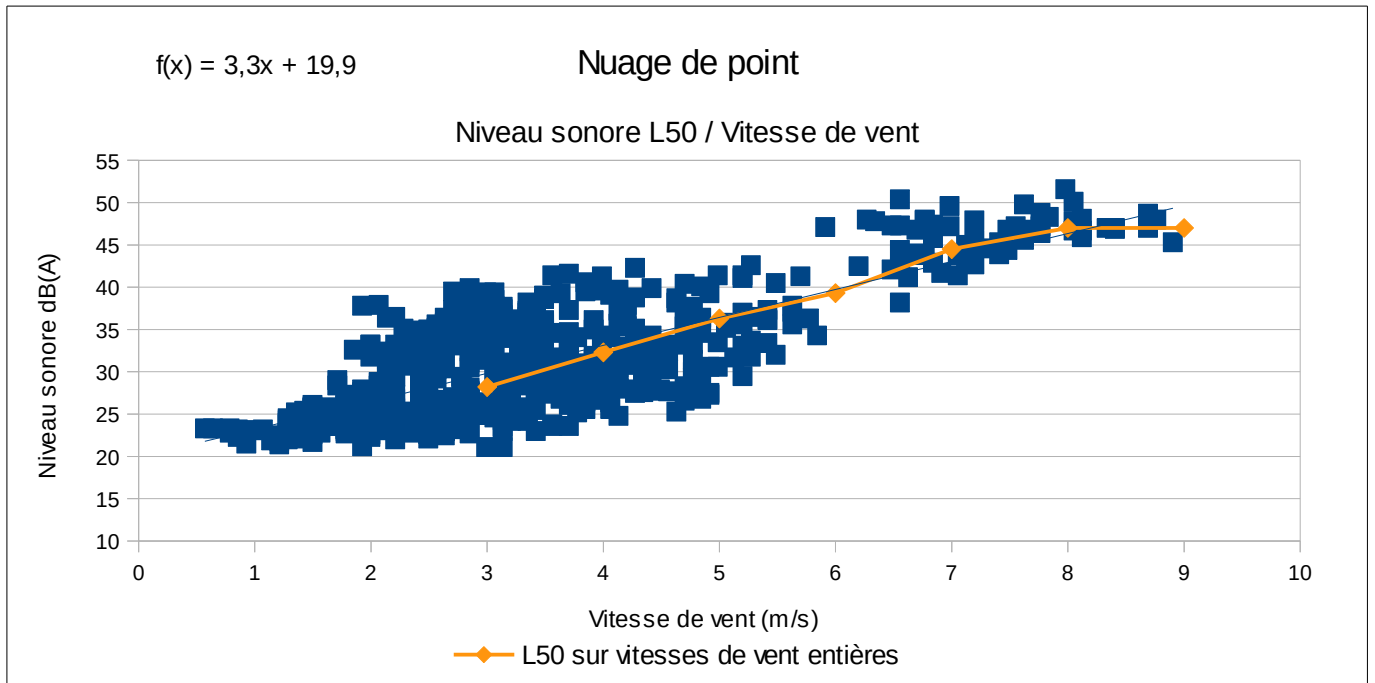
Graphique d'évolution des des médianes des niveaux de bruit en fonction des moyennes des vitesses de vent



Graphique d'évolution des médianes des niveaux de bruit en L50 en fonction des vitesses de vent entières



Nuage de point des niveaux L50 et Médianes L50 sur vitesses de vent entières



Point 5 – Ferme du Bois des Granges

Emplacement de la mesure : dans la pâture à côté du logement, à l'ouest du projet.

Adresse : 18 rue de Fruges à Créquy chez M. HENGUELLE

Période de mesure : du vendredi 4 juillet 2014 à 12h00 au mercredi 16 juillet 2014 à 12h00.

Conditions météorologiques : Temps nuageux à orageux – Vent faible à moyen de secteur Ouest-Nord Ouest – Températures comprises entre 8 et 24°C – Quelques périodes de précipitations.

Sources de bruit : activités humaines proches, bruits dans la végétation

Photos de la mesure



Illustration 17: Vue vers le logement



Illustration 18: Vue vers le parc

Vue aérienne et IGN de l'emplacement de mesure et du secteur

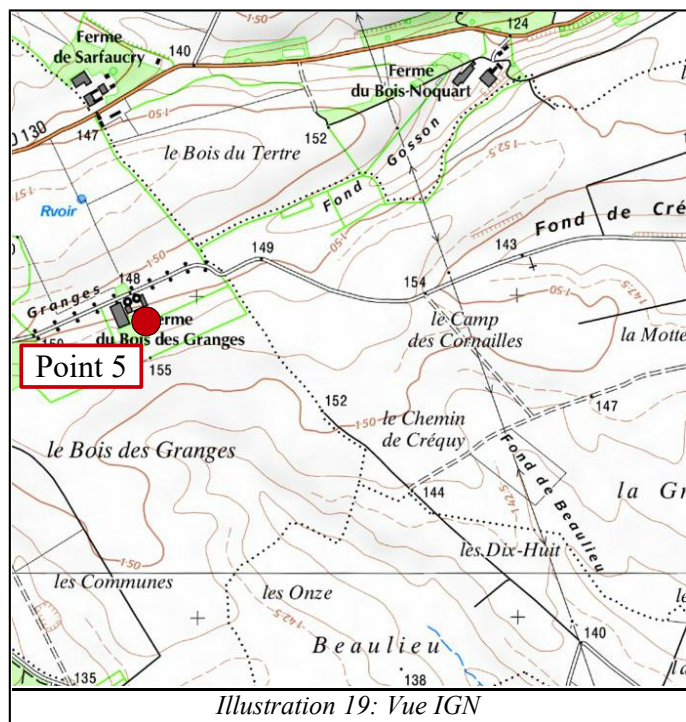


Illustration 19: Vue IGN

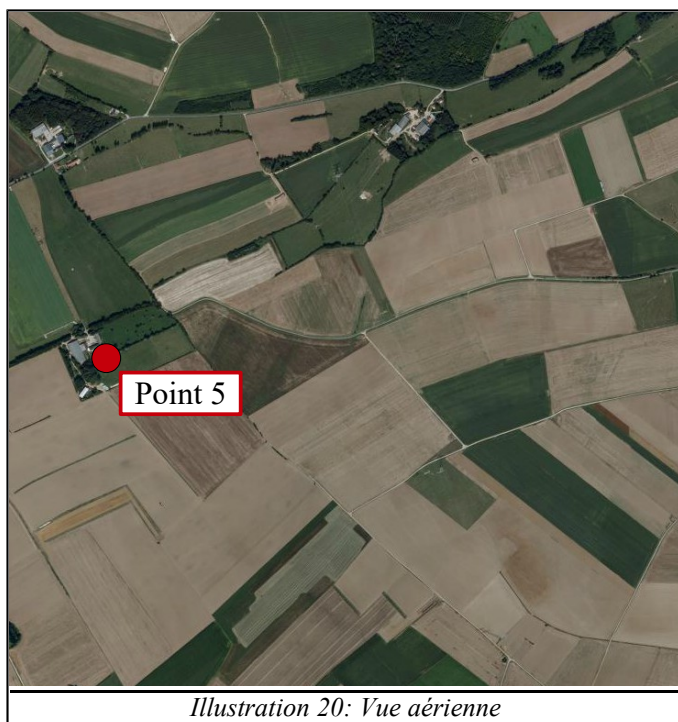
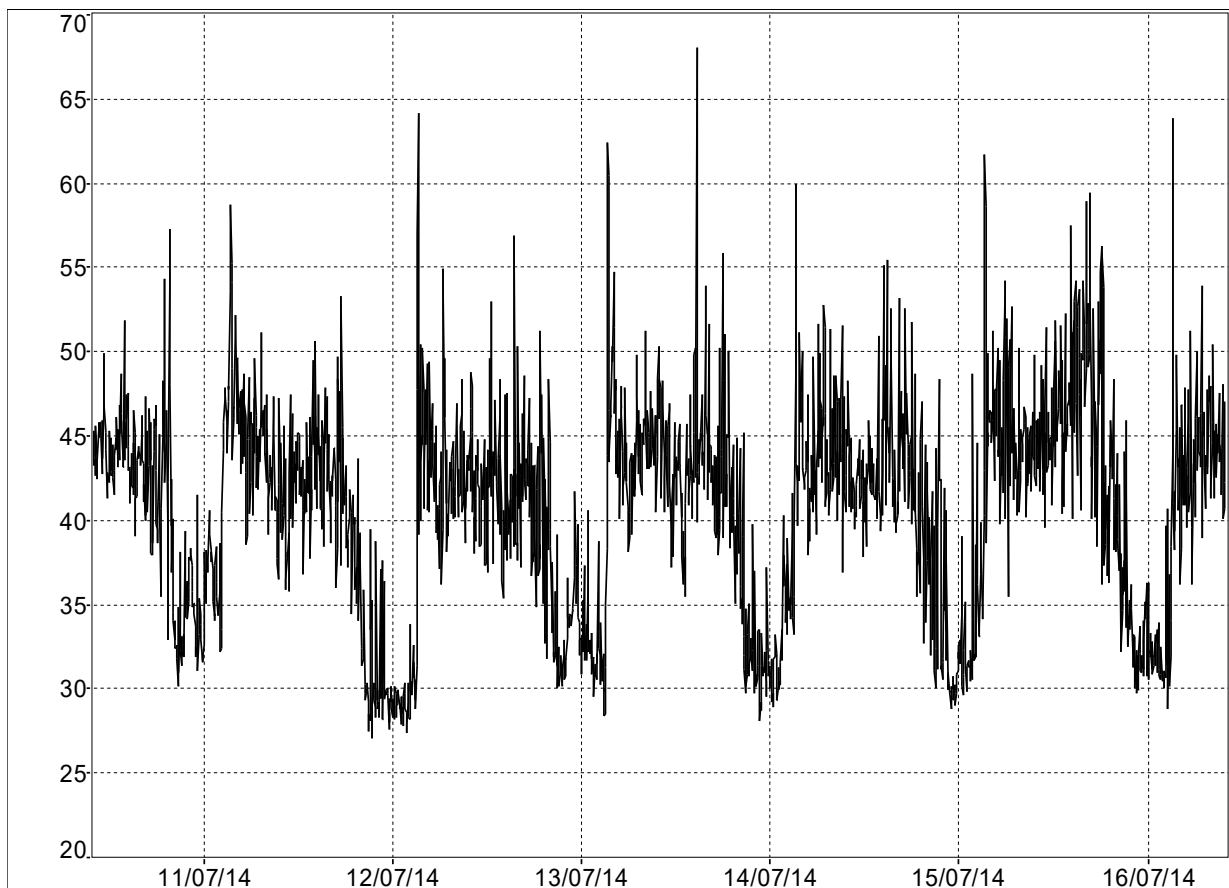
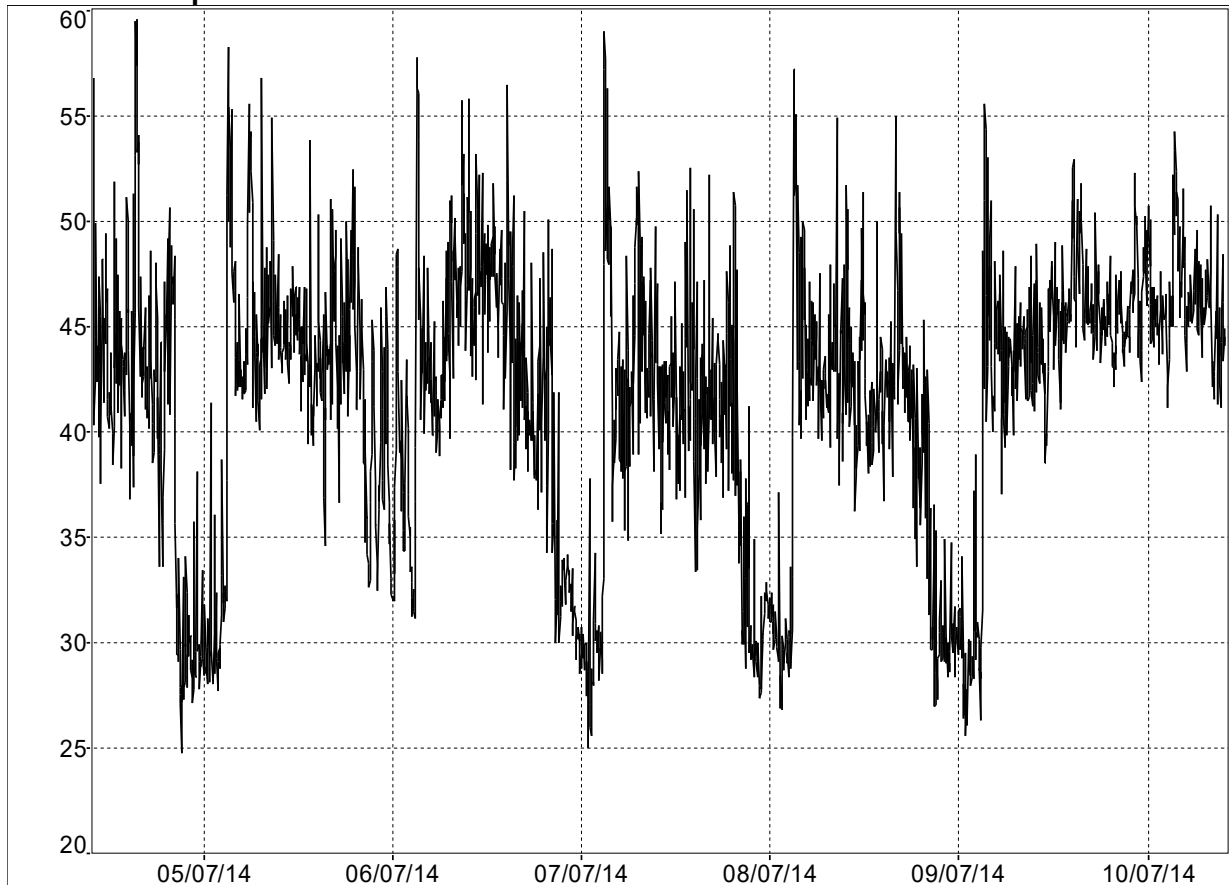


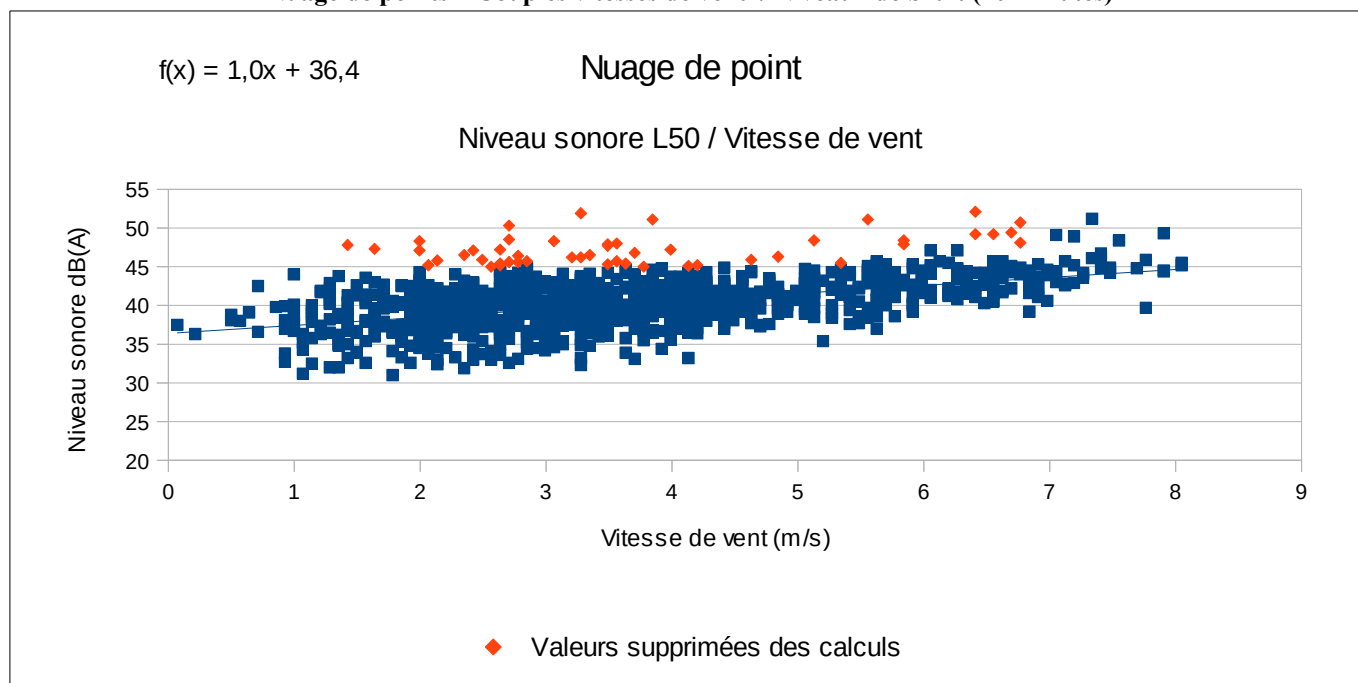
Illustration 20: Vue aérienne

Évolution temporelle des niveaux de bruit



Calcul des niveaux de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent – Méthode issue du projet de norme NF-S 31-114 – Période de jour

Nuage de points – Couples vitesses de vent / Niveaux de bruit (10 minutes)



Les valeurs exclues sont définies sur différents critères (événements bruyants anormaux, précipitations, chants d'oiseaux, etc)

Niveaux médians calculés par classe de vent

| Classe de vent | Nombre Valeurs | Moyenne vent | Validation | Leq sur moyennes des vitesses de vent | L90 sur moyennes des vitesses de vent | L50 sur moyennes des vitesses de vent * | L50 sur vitesses de vent entières** |
|----------------|----------------|--------------|------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|-------------------------------------|
| 1 | 69 | 1,2 | ok | 41,8 | 32,7 | 38,2 | |
| 2 | 200 | 2,1 | ok | 43,1 | 33,1 | 38,7 | |
| 3 | 284 | 3,0 | ok | 43,9 | 35,0 | 39,7 | 39,5 |
| 4 | 211 | 4,0 | ok | 43,7 | 36,5 | 40,4 | 40,5 |
| 5 | 96 | 5,0 | ok | 43,7 | 38,0 | 41,3 | 41,7 |
| 6 | 97 | 6,0 | ok | 44,8 | 40,2 | 42,9 | 42,8 |
| 7 | 60 | 6,9 | ok | 45,7 | 42,0 | 44,2 | 44,2 |
| 8 | 9 | 7,8 | -- | 46,0 | 43,6 | 45,2 | 45,6 |
| 9 | 0 | -- | -- | -- | -- | -- | 45,6 |

* Calcul selon le paragraphe 7.3.1 du projet de norme NF S 31-114 version juillet 2011 – 1^{er} graphique à venir

** Calcul selon le paragraphe 7.3.2 du projet de norme NF S 31-114 version juillet 2011 – 2nd graphique à venir

Code couleur pour L50 retenu sur vitesses de vent entières :

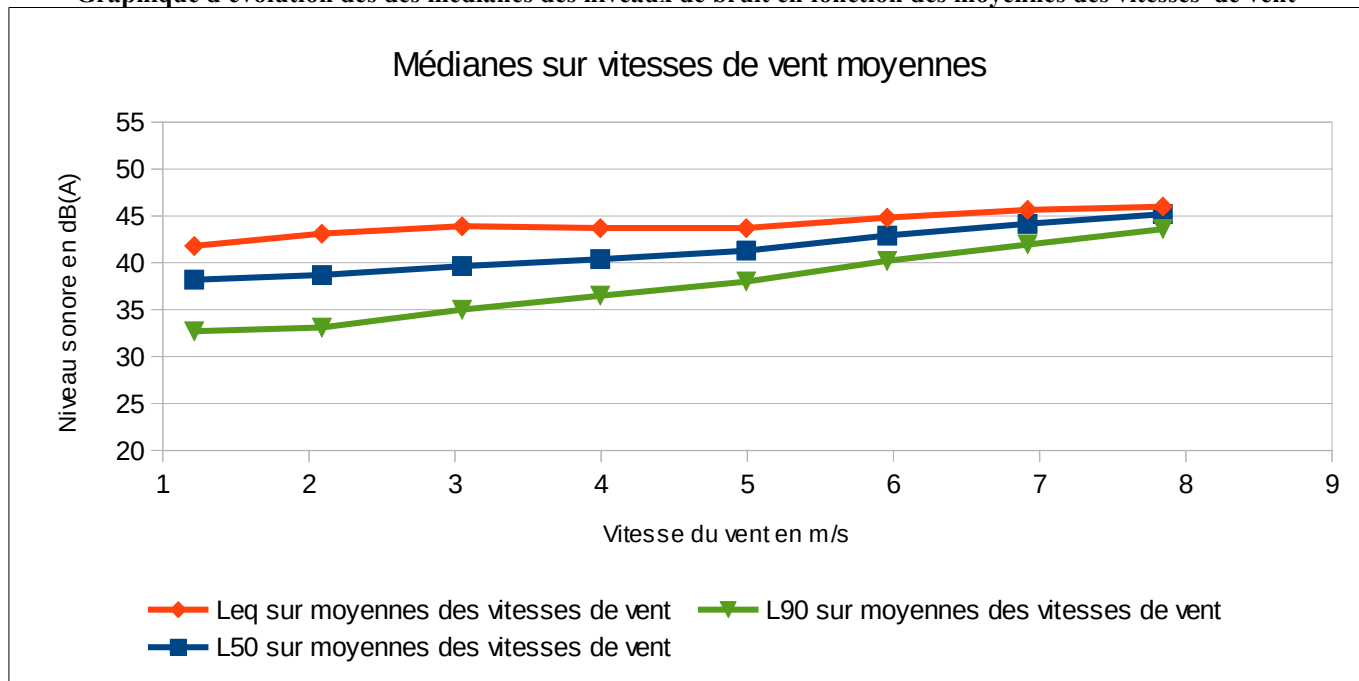
Interpollation

Extrapollation

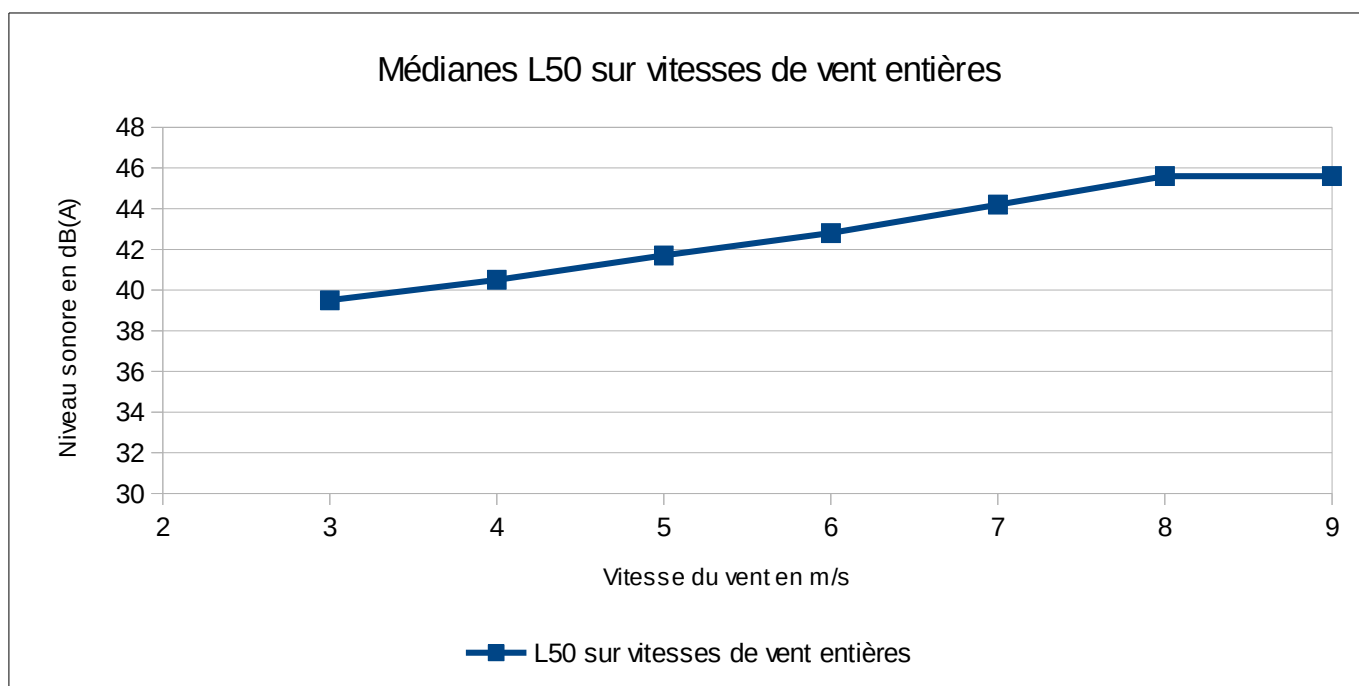
Médiane L50 brute sur moyenne vent

Valeurs de la classe de vent inférieure

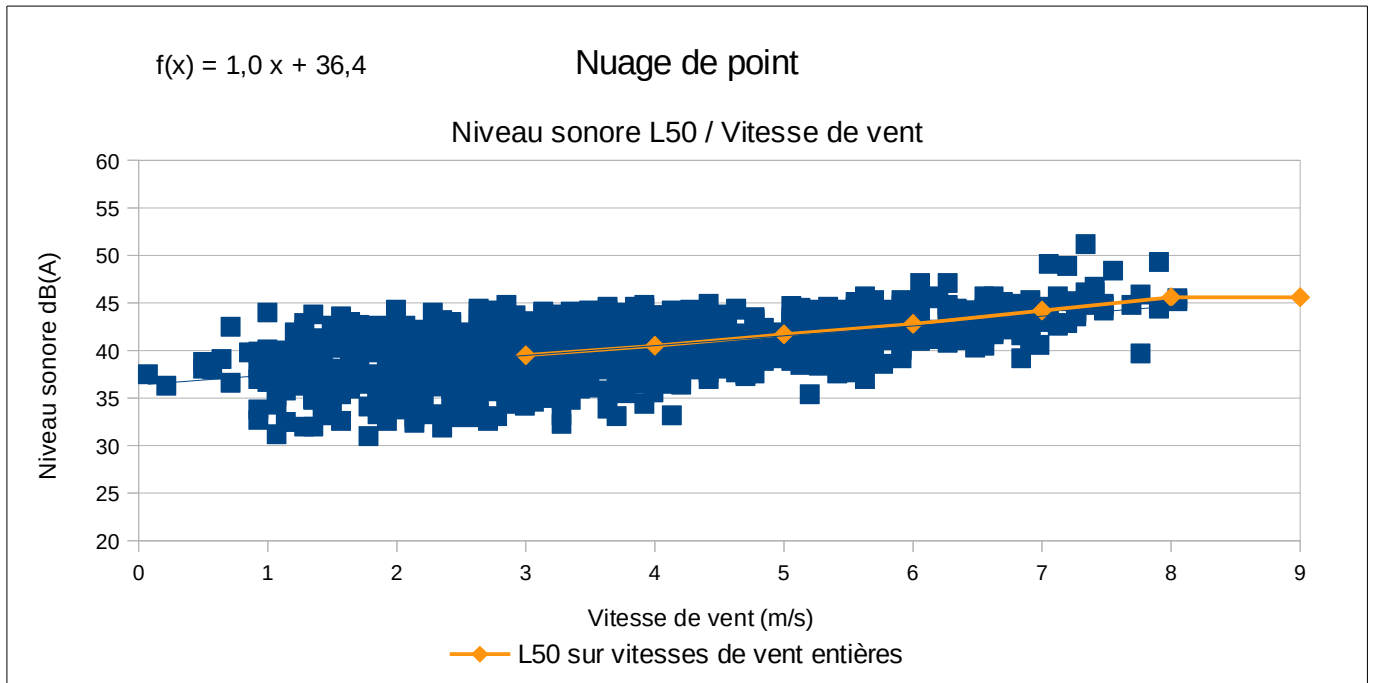
Graphique d'évolution des des médianes des niveaux de bruit en fonction des moyennes des vitesses de vent



Graphique d'évolution des médianes des niveaux de bruit en L50 en fonction des vitesses de vent entières

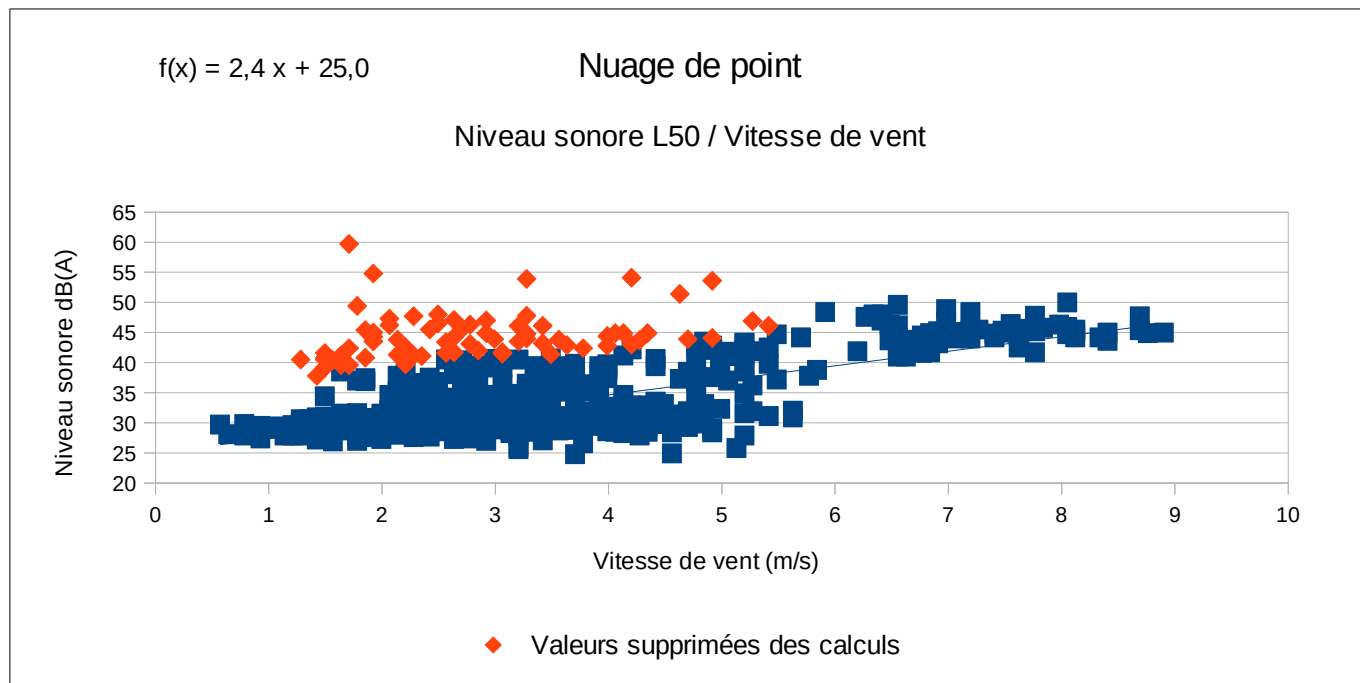


Nuage de point des niveaux L50 et Médiannes L50 sur vitesses de vent entières



Calcul des niveaux de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent – Méthode issue du projet de norme NF-S 31-114 – Période de nuit

Nuage de points – Couples vitesses de vent / Niveaux de bruit (10 minutes)



Les valeurs exclues sont définies sur différents critères (événements bruyants anormaux, précipitations, chants oiseaux, etc)

Niveaux médians calculés par classe de vent

| Classe de vent | Nombre Valeurs | Moyenne vent | Validation | Leq sur moyennes des vitesses de vent | L90 sur moyennes des vitesses de vent | L50 sur moyennes des vitesses de vent * | L50 sur vitesses de vent entières** |
|----------------|----------------|--------------|------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|-------------------------------------|
| 1 | 44 | 1,3 | ok | 30,6 | 27,9 | 29,5 | |
| 2 | 128 | 2,1 | ok | 31,6 | 28,6 | 30,1 | |
| 3 | 181 | 3,0 | ok | 32,8 | 30,1 | 31,3 | 30,8 |
| 4 | 103 | 4,0 | ok | 33,4 | 30,2 | 31,5 | 34,3 |
| 5 | 53 | 5,0 | ok | 39,9 | 33,7 | 37,2 | 37,6 |
| 6 | 14 | 6,0 | ok | 45,9 | 40,4 | 44,0 | 41,0 |
| 7 | 30 | 6,9 | ok | 45,6 | 42,8 | 44,5 | 44,5 |
| 8 | 19 | 7,9 | ok | 46,0 | 43,2 | 45,1 | 45,1 |
| 9 | 4 | 8,8 | -- | 45,7 | 43,8 | 45,2 | 45,1 |

* Calcul selon le paragraphe 7.3.1 du projet de norme NF S 31-114 version juillet 2011 – 1^{er} graphique à venir

** Calcul selon le paragraphe 7.3.2 du projet de norme NF S 31-114 version juillet 2011 – 2nd graphique à venir

Code couleur pour L50 retenu sur vitesses de vent entières :

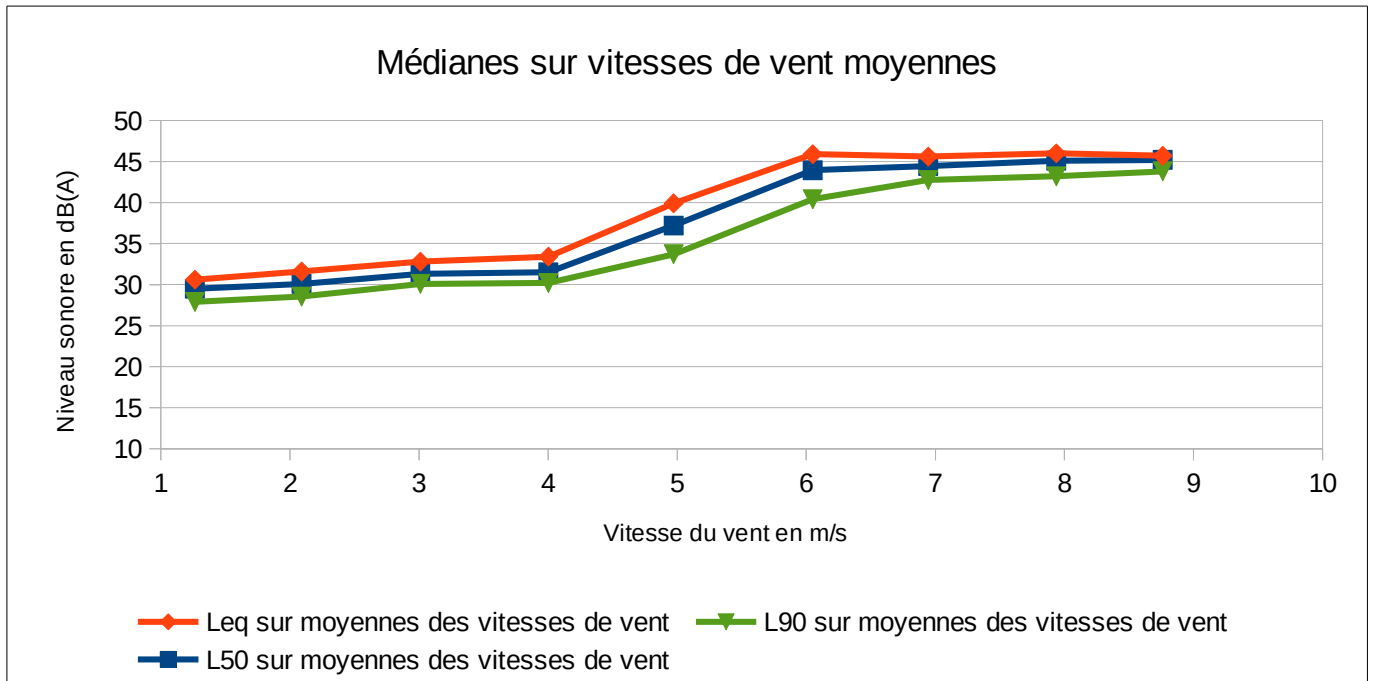
Interpollation

Extrapollation

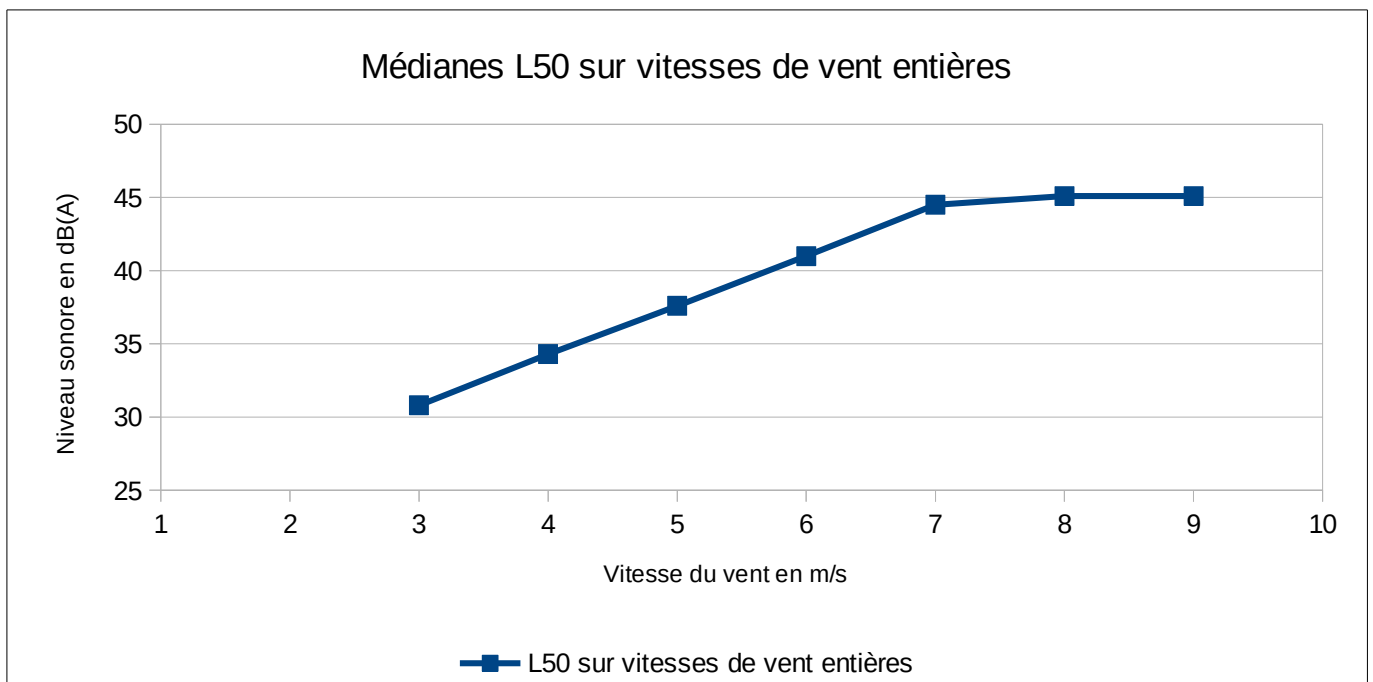
Médiane L50 brute sur moyenne vent

Valeurs de la classe de vent inférieure

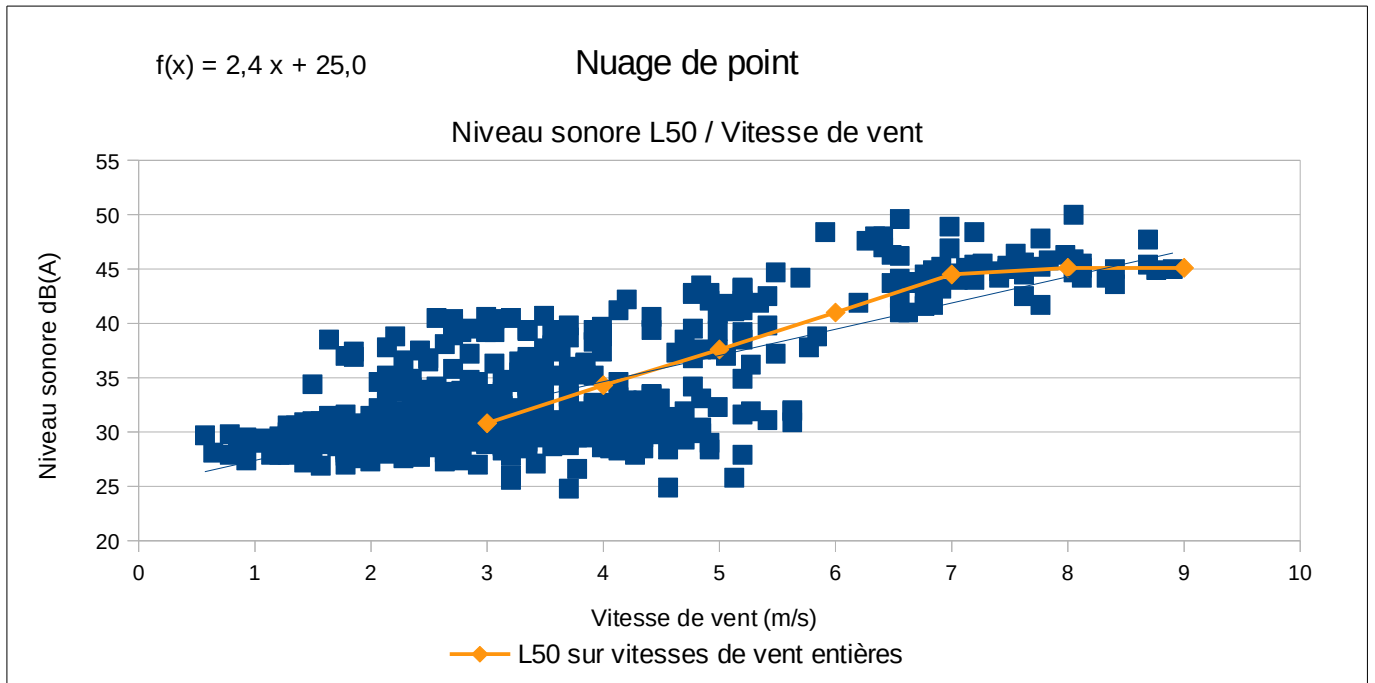
Graphique d'évolution des des médianes des niveaux de bruit en fonction des moyennes des vitesses de vent



Graphique d'évolution des médianes des niveaux de bruit en L50 en fonction des vitesses de vent entières



Nuage de point des niveaux L50 et Médianes L50 sur vitesses de vent entières



Point 6 – Ferme du Bois Noquart

Emplacement de la mesure : au nord du projet, dans le jardin à l'arrière du logement.

Adresse : Hameau du Bois Noquart, chez M. DOUILLY

Période de mesure : du vendredi 4 juillet 2014 à 12h30 au mercredi 16 juillet 2014 à 12h30.

Conditions météorologiques : Temps nuageux à orageux – Vent faible à moyen de secteur Ouest-Nord Ouest – Températures comprises entre 8 et 24°C – Quelques périodes de précipitations.

Sources de bruit : activités humaines proches, bruits dans la végétation.

Photos de la mesure



Illustration 21: Vue vers le logement



Illustration 22: Vue vers le parc

Vue aérienne et IGN de l'emplacement de mesure et du secteur

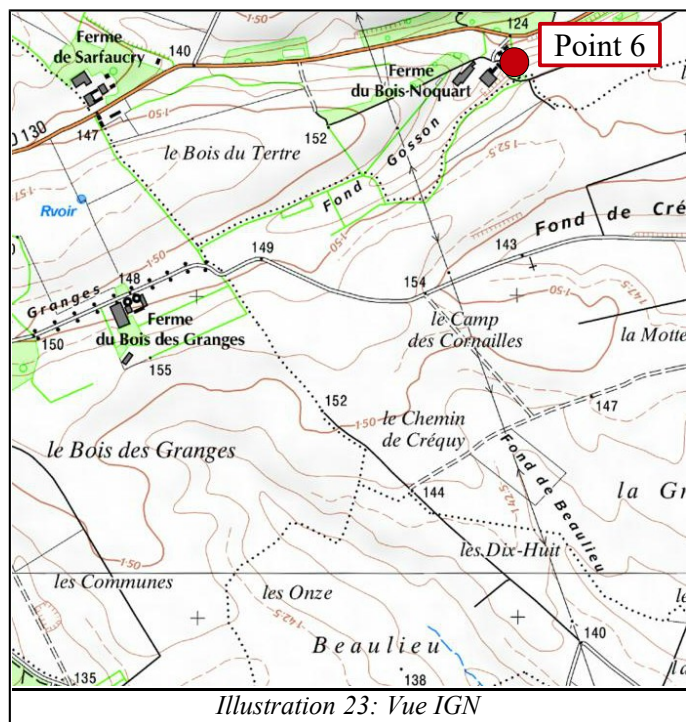
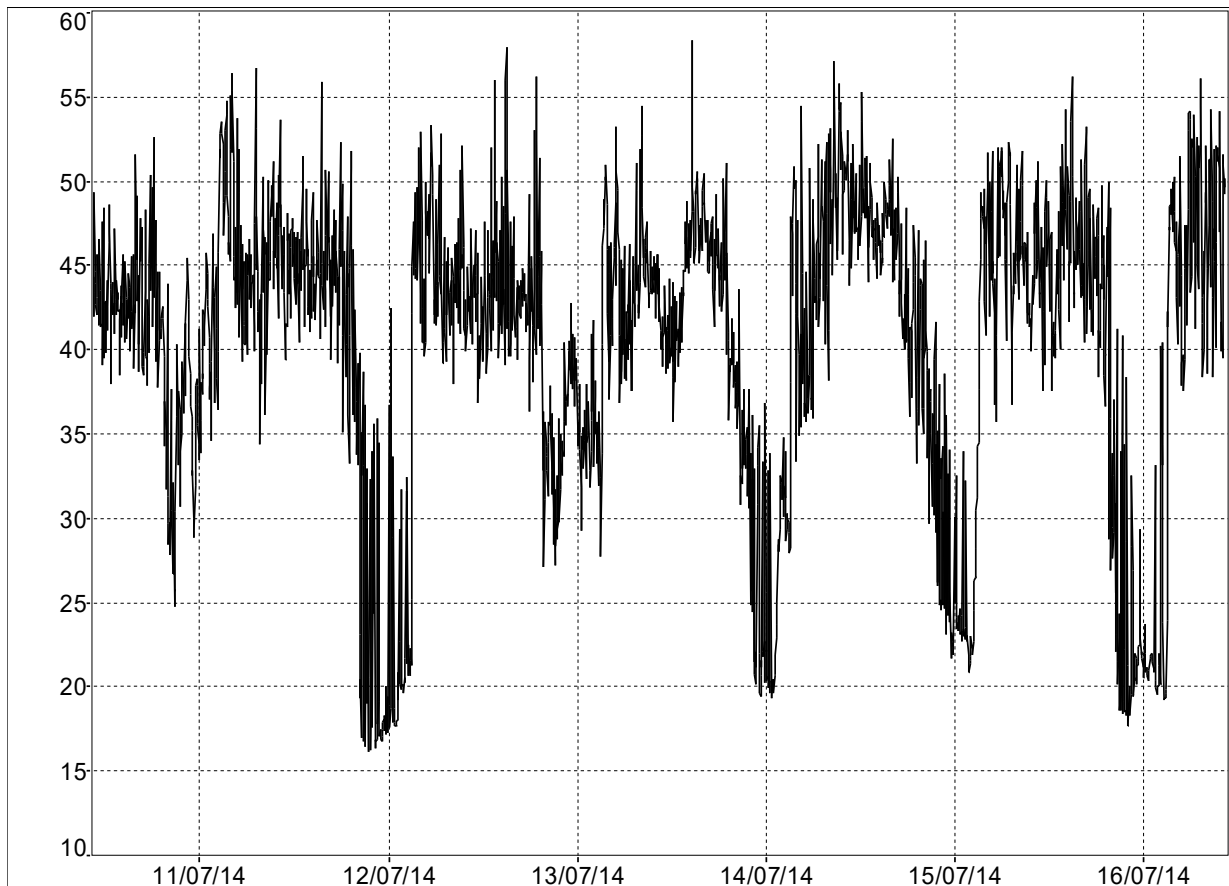
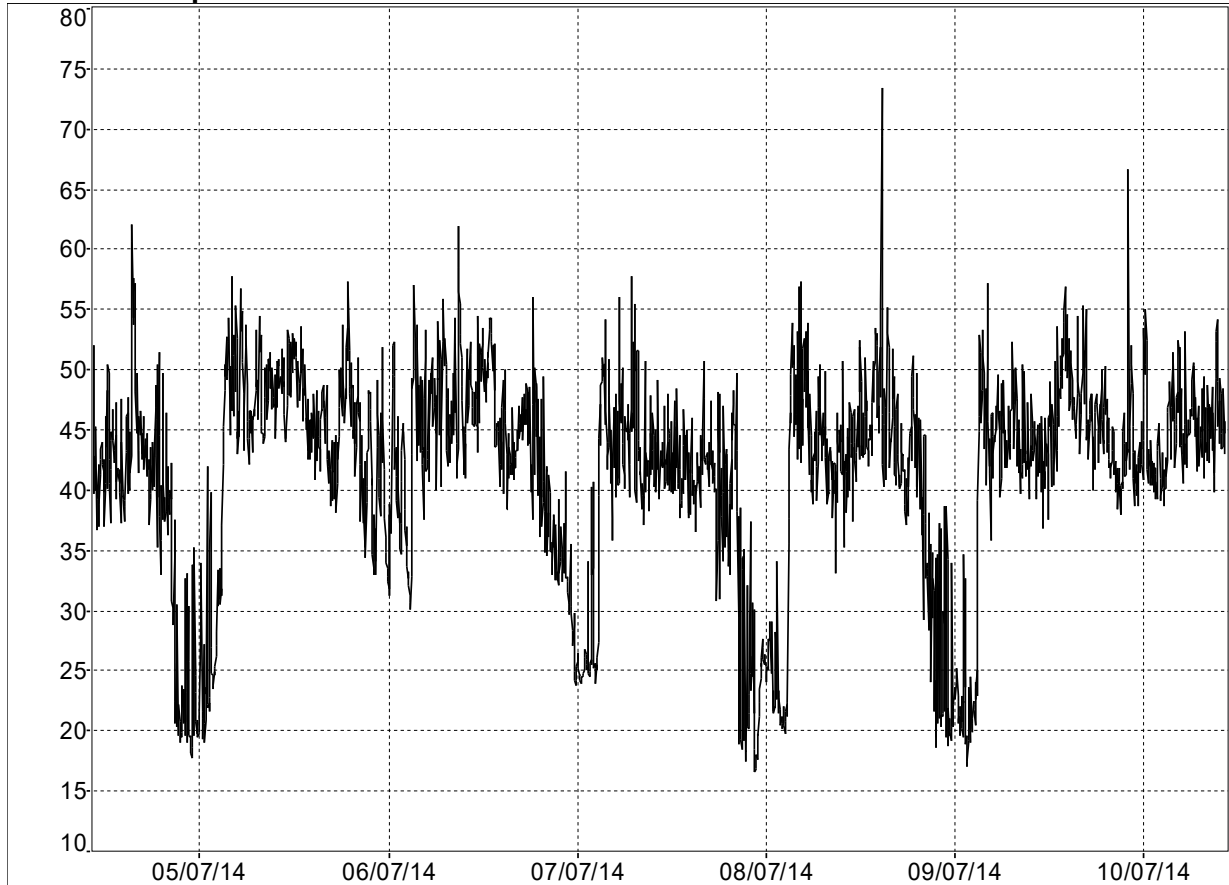


Illustration 23: Vue IGN



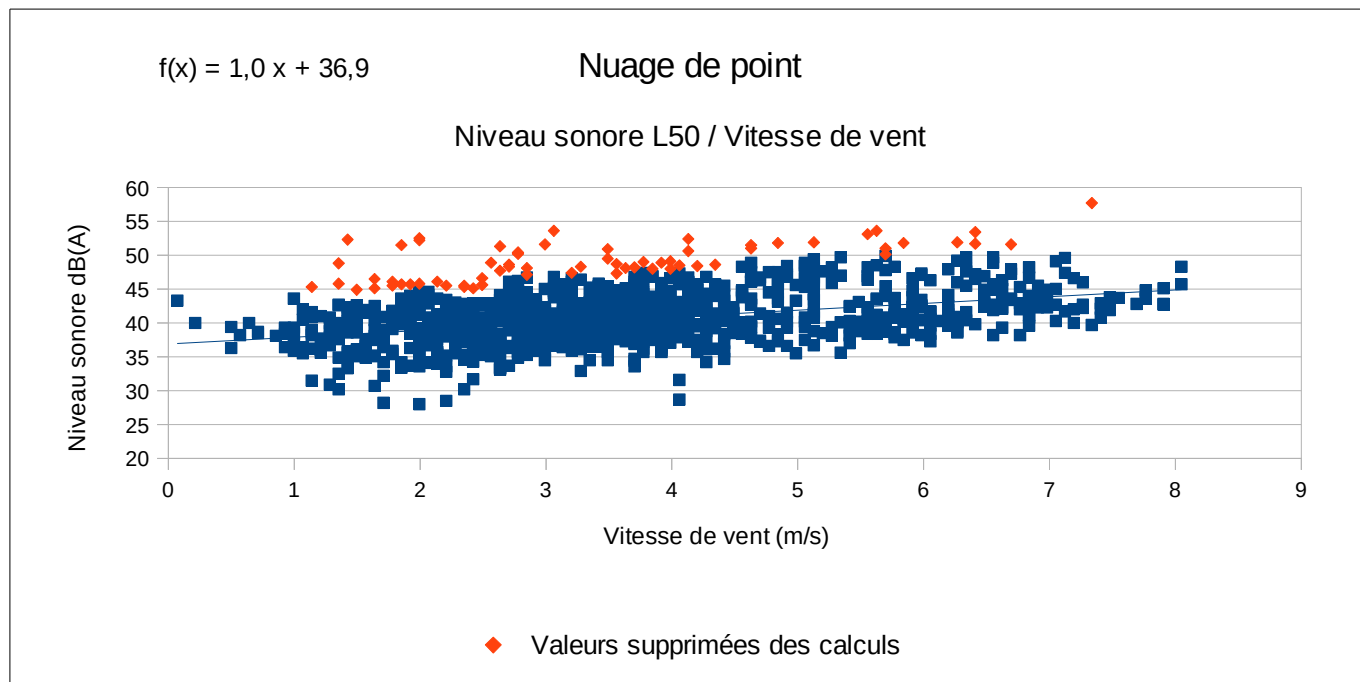
Illustration 24: Vue aérienne

Évolution temporelle des niveaux de bruit



Calcul des niveaux de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent – Méthode issue du projet de norme NF-S 31-114 – Période de jour

Nuage de points – Couples vitesses de vent / Niveaux de bruit (10 minutes)



Les valeurs exclues sont définies sur différents critères (événements bruyants anormaux, précipitations, chants d'oiseaux, etc)

Niveaux médians calculés par classe de vent

| Classe de vent | Nombre Valeurs | Moyenne vent | Validation | Leq sur moyennes des vitesses de vent | L90 sur moyennes des vitesses de vent | L50 sur moyennes des vitesses de vent * | L50 sur vitesses de vent entières** |
|----------------|----------------|--------------|------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|-------------------------------------|
| 1 | 65 | 1,2 | ok | 43,1 | 32,3 | 38,6 | |
| 2 | 191 | 2,1 | ok | 44,0 | 32,7 | 38,4 | |
| 3 | 291 | 3,0 | ok | 44,5 | 35,2 | 40,0 | 39,5 |
| 4 | 205 | 4,0 | ok | 45,4 | 35,8 | 40,7 | 41,2 |
| 5 | 94 | 5,0 | ok | 46,1 | 37,5 | 42,5 | 42,5 |
| 6 | 94 | 6,0 | ok | 46,2 | 37,6 | 41,3 | 42,8 |
| 7 | 62 | 6,9 | ok | 46,3 | 39,9 | 43,1 | 42,6 |
| 8 | 9 | 7,8 | -- | 46,7 | 41,0 | 43,7 | 45,1 |
| 9 | 0 | -- | -- | -- | -- | -- | 45,1 |

* Calcul selon le paragraphe 7.3.1 du projet de norme NF S 31-114 version juillet 2011 – 1^{er} graphique à venir

** Calcul selon le paragraphe 7.3.2 du projet de norme NF S 31-114 version juillet 2011 – 2nd graphique à venir

Code couleur pour L50 retenu sur vitesses de vent entières :

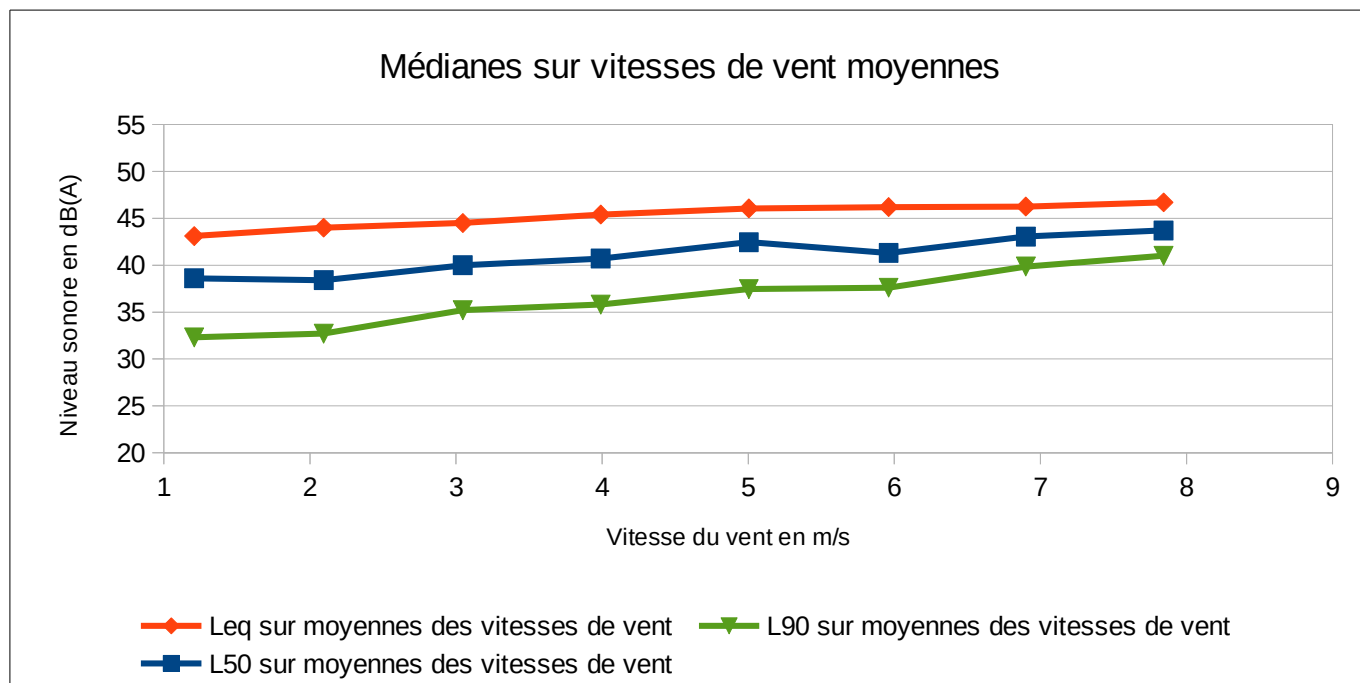
Interpollation

Extrapollation

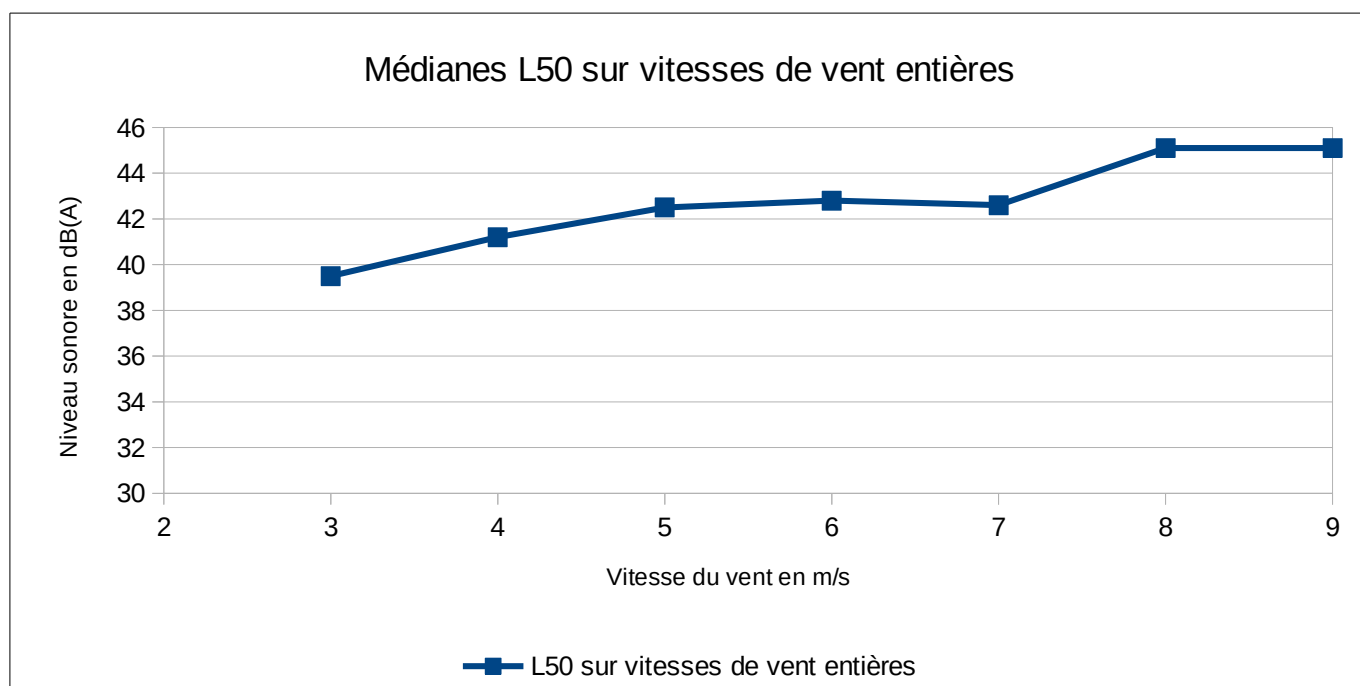
Médiane L50 brute sur moyenne vent

Valeurs de la classe de vent inférieure

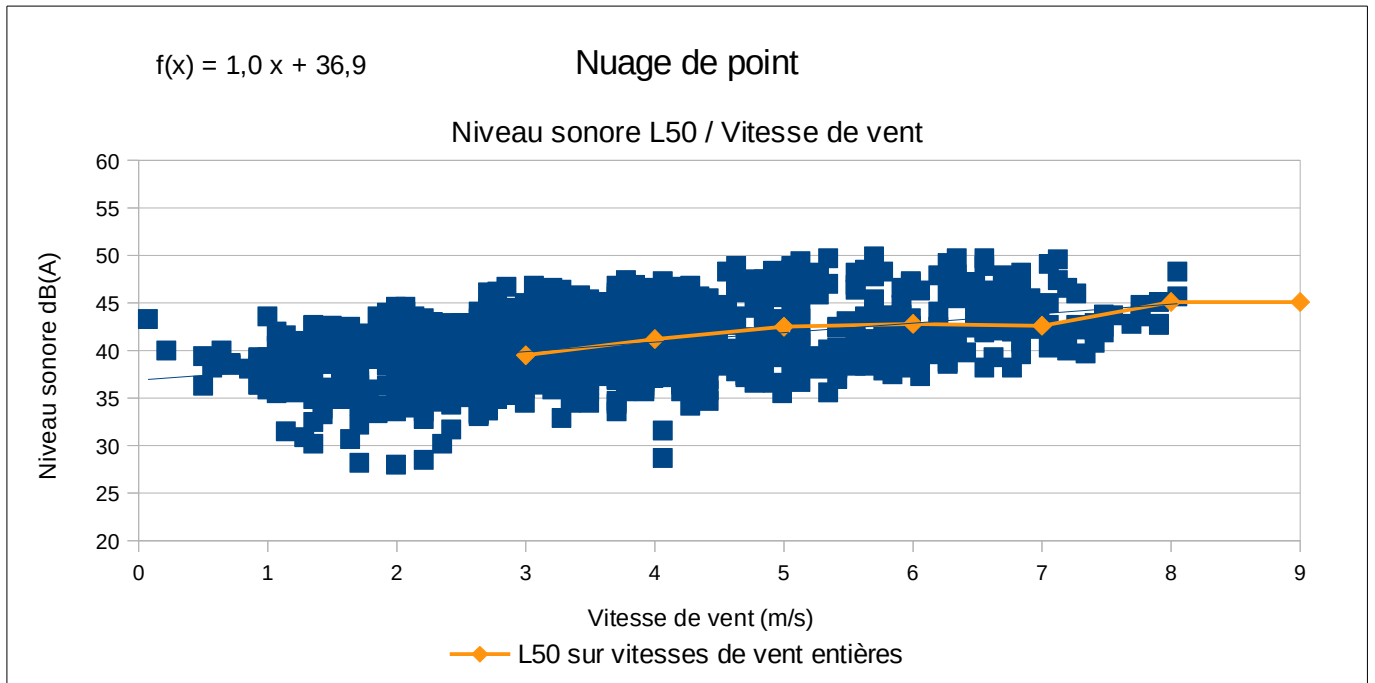
Graphique d'évolution des des médianes des niveaux de bruit en fonction des moyennes des vitesses de vent



Graphique d'évolution des médianes des niveaux de bruit en L50 en fonction des vitesses de vent entières

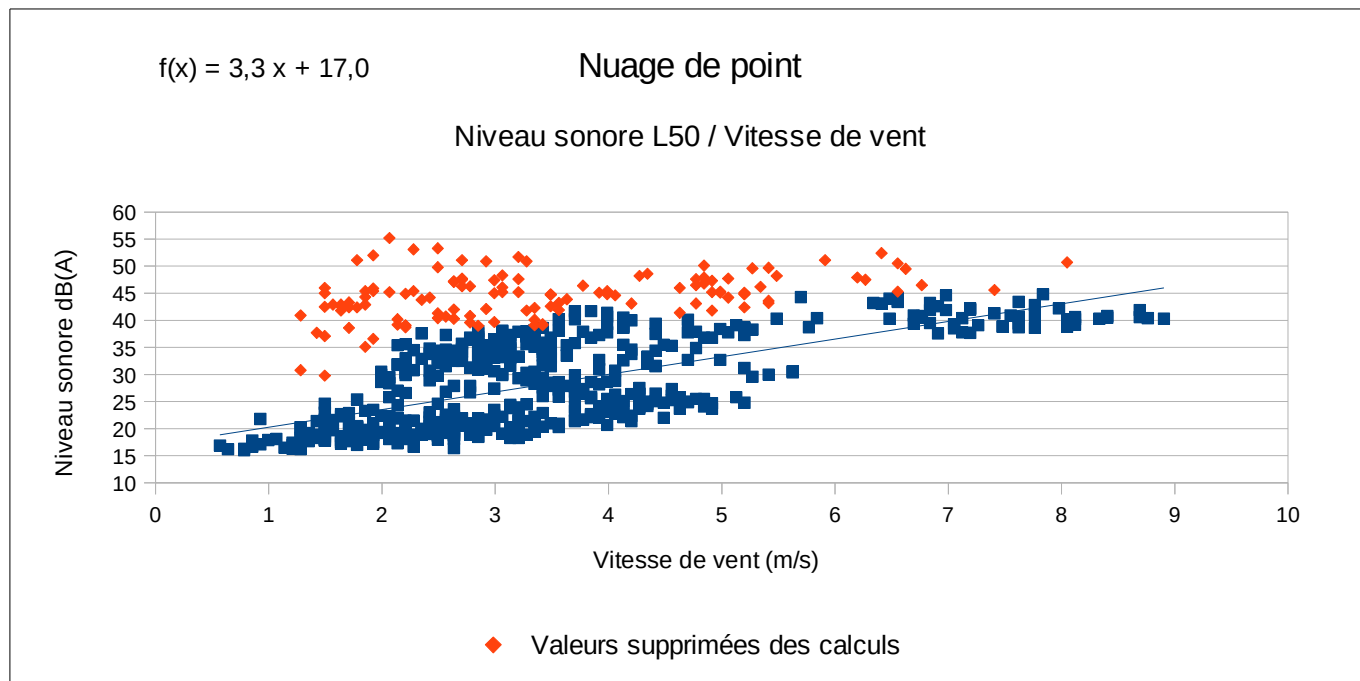


Nuage de point des niveaux L50 et Médiannes L50 sur vitesses de vent entières



Calcul des niveaux de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent – Méthode issue du projet de norme NF-S 31-114 – Période de nuit

Nuage de points – Couples vitesses de vent / Niveaux de bruit (10 minutes)



Les valeurs exclues sont définies sur différents critères (événements bruyants anormaux, précipitations, chants oiseaux, etc)

Niveaux médians calculés par classe de vent

| Classe de vent | Nombre Valeurs | Moyenne vent | Validation | Leq sur moyennes des vitesses de vent | L90 sur moyennes des vitesses de vent | L50 sur moyennes des vitesses de vent * | L50 sur vitesses de vent entières** |
|----------------|----------------|--------------|------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---|-------------------------------------|
| 1 | 42 | 1,3 | ok | 23,6 | 17,0 | 18,1 | |
| 2 | 121 | 2,1 | ok | 29,1 | 19,1 | 20,5 | |
| 3 | 170 | 3,0 | ok | 34,3 | 28,3 | 31,2 | 23,3 |
| 4 | 103 | 4,0 | ok | 31,2 | 24,4 | 26,5 | 31,6 |
| 5 | 34 | 4,9 | ok | 33,1 | 29,4 | 32,0 | 33,4 |
| 6 | 10 | 6,0 | ok | 45,4 | 38,0 | 40,4 | 36,6 |
| 7 | 25 | 7,0 | ok | 43,2 | 38,5 | 40,8 | 40,5 |
| 8 | 18 | 7,9 | ok | 41,9 | 38,8 | 40,6 | 40,6 |
| 9 | 4 | 8,8 | -- | 43,3 | 38,8 | 40,5 | 40,6 |

* Calcul selon le paragraphe 7.3.1 du projet de norme NF S 31-114 version juillet 2011 – 1^{er} graphique à venir

** Calcul selon le paragraphe 7.3.2 du projet de norme NF S 31-114 version juillet 2011 – 2nd graphique à venir

Code couleur pour L50 retenu sur vitesses de vent entières :

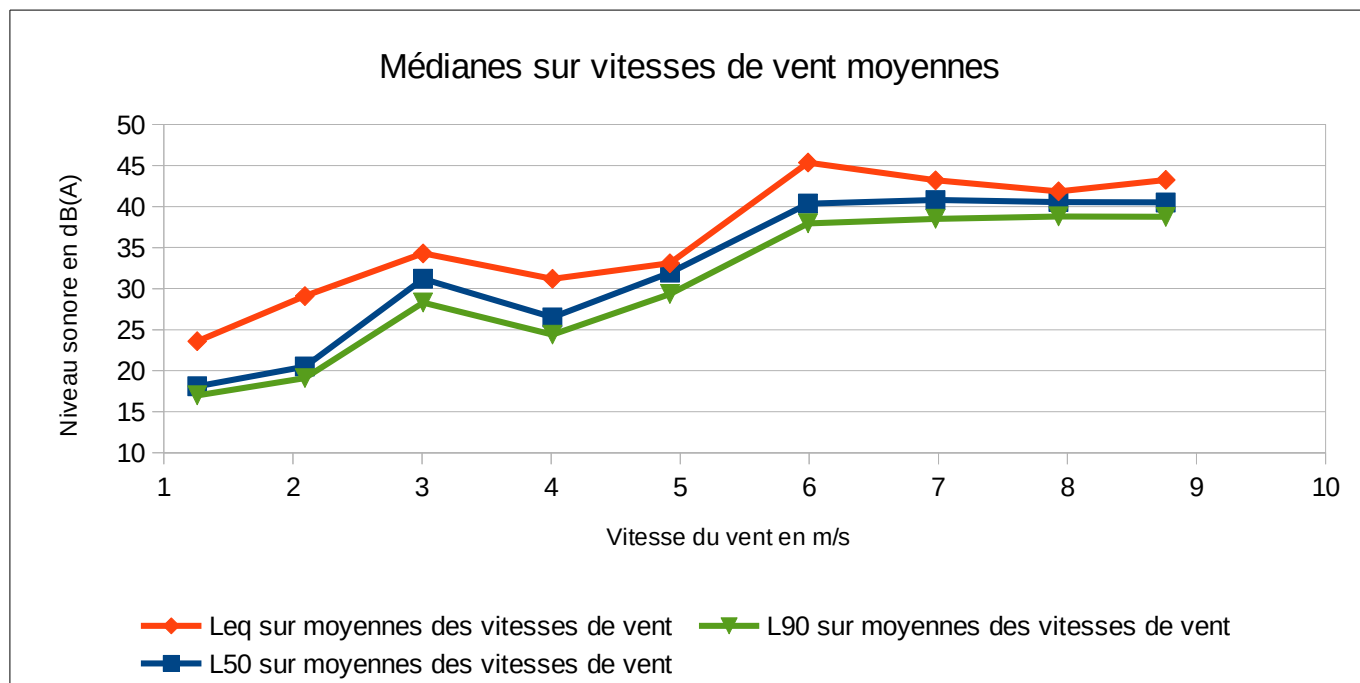
Interpolation

Extrapolation

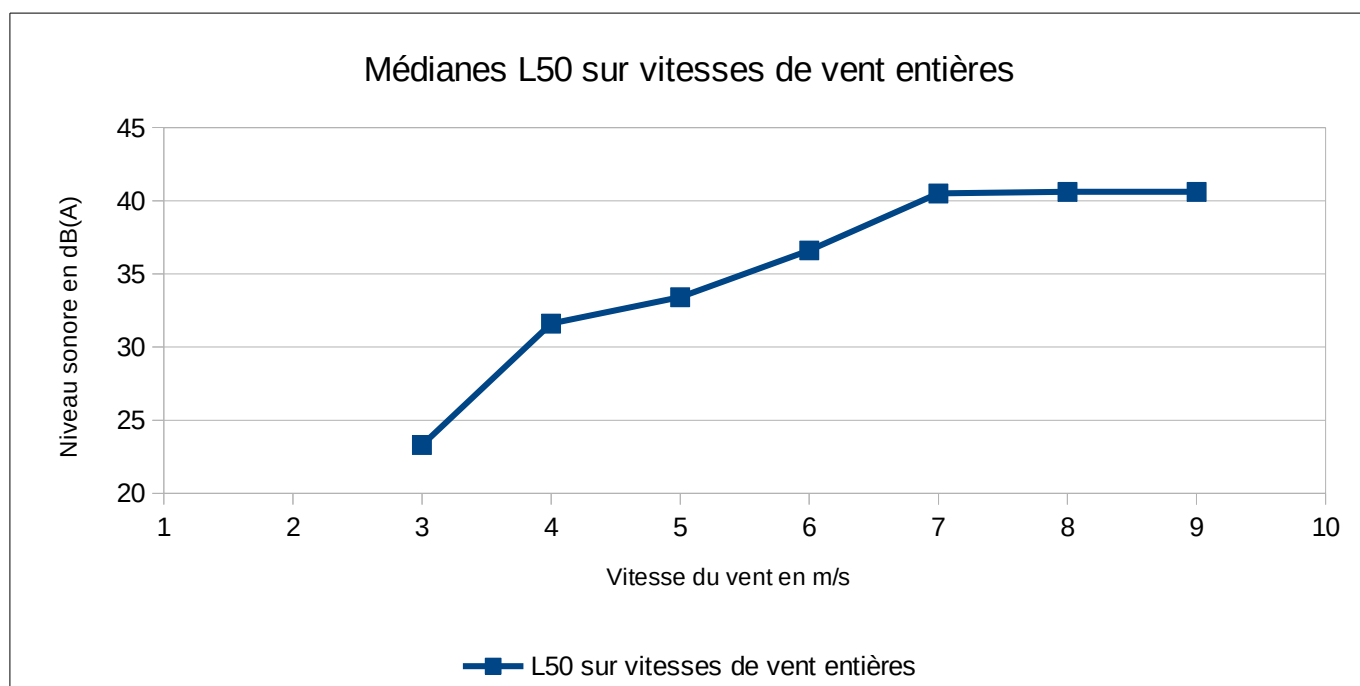
Médiane L50 brute sur moyenne vent

Valeurs de la classe de vent inférieure

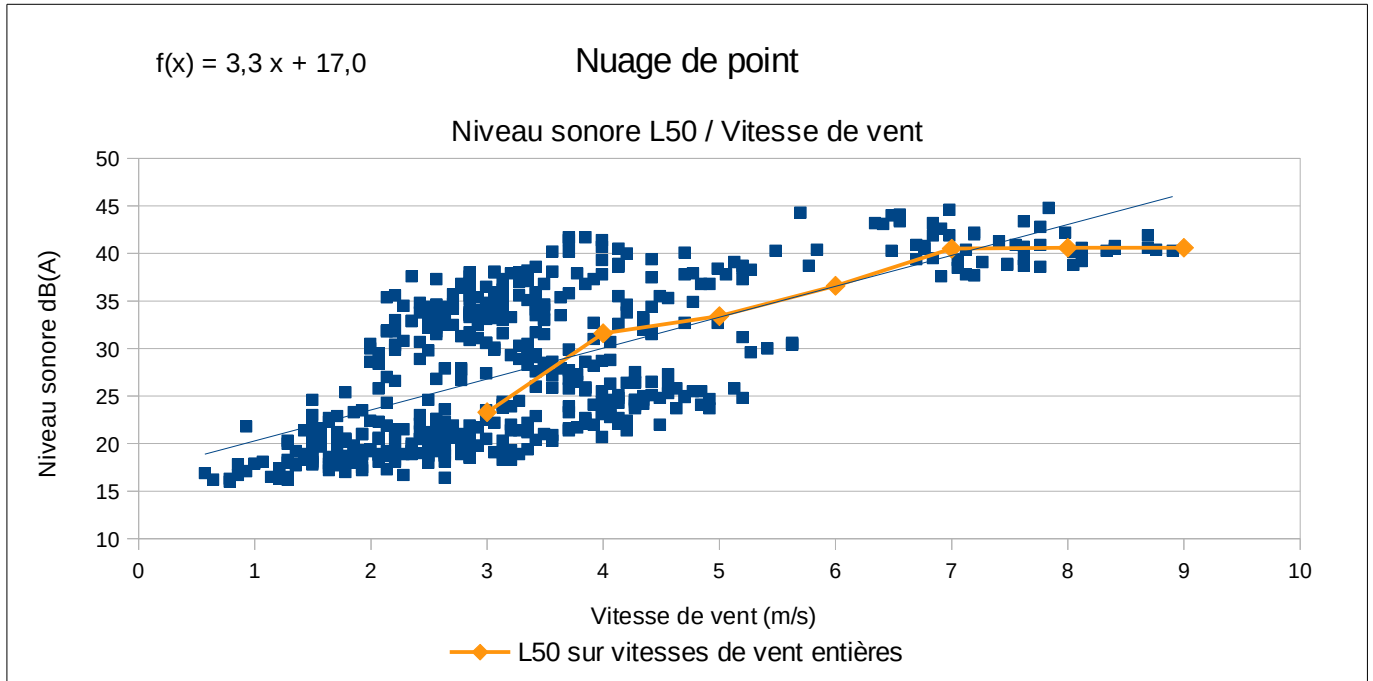
Graphique d'évolution des des médianes des niveaux de bruit en fonction des moyennes des vitesses de vent



Graphique d'évolution des médianes des niveaux de bruit en L50 en fonction des vitesses de vent entières



Nuage de point des niveaux L50 et Médianes L50 sur vitesses de vent entières



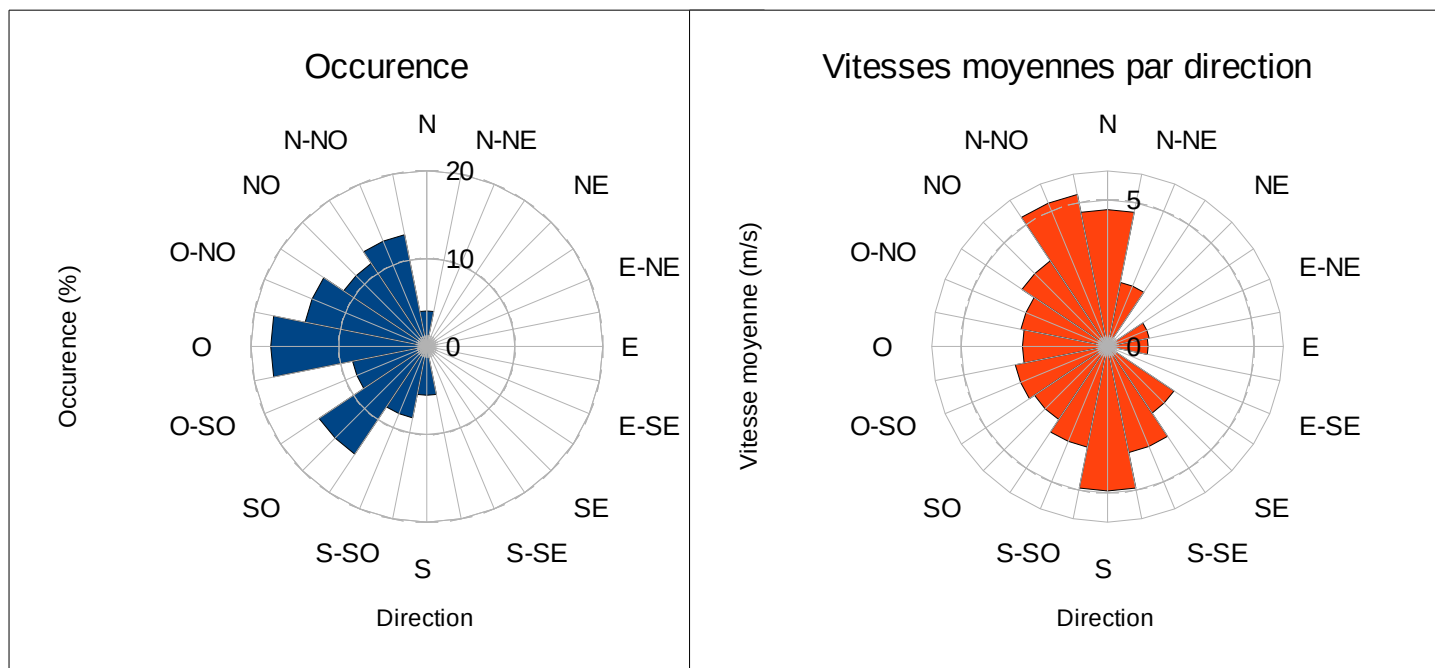
ANNEXE 3 – RÉSULTATS DES MESURES DE VENT

Nous présentons ci-après deux graphiques réalisés sur la base des mesures de vent simultanées aux mesures de niveaux de bruit

Le premier graphique présente les occurrences de directions de vent sur tous les échantillons mesurés. Le second graphique indique les vitesses de vent mesurées selon les directions.

Directions de vent mesurées

Vitesse de vent à 10m par direction



On remarque sur ces graphiques que le vent est principalement de secteur O-ONO (plus de 50% d'occurrence entre NO et O-SO).

Paramètres de calculs

Données initiales

Les éoliennes sont de marque VESTAS type V117 – 91,5m – 3,0 MW - TES.

Nous présentons ci-après les documents utilisés pour définir les niveaux de puissance à retenir pour ce parc éolien. Les niveaux de puissance sont fournis par vitesses de vent mesurées à hauteur de moyeu : nous avons extrapolé ces valeurs pour des vitesses de vent à 10m standardisée, conformément la norme NF S 31-114.

Niveaux de puissance globaux VESTAS V-117 3000 kW (TES) - Mode 0 - pas de bridage

8.9 Sound Curves, Load Optimized Mode LO2

| Sound Power Level at Hub Height | |
|-----------------------------------|--|
| Conditions for Sound Power Level: | Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m ³ |
| Wind speed at hub height [m/s] | Sound Power Level at Hub Height [dBA] Load Optimized Mode LO2 (Blades with serrated trailing edge) |
| 3 | 91.8 |
| 4 | 92.1 |
| 5 | 93.9 |
| 6 | 97.1 |
| 7 | 100.4 |
| 8 | 103.4 |
| 9 | 105.5 |
| 10 | 105.8 |
| 11 | 105.8 |
| 12 | 105.8 |
| 13 | 105.8 |
| 14 | 105.8 |
| 15 | 105.8 |
| 16 | 105.8 |
| 17 | 105.8 |
| 18 | 105.8 |
| 19 | 105.8 |
| 20 | 105.8 |

Table 8-9: Sound curves, Load Optimized Mode LO2

7.3 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO1

| Sound Power Level at Hub Height | |
|-----------------------------------|---|
| Conditions for Sound Power Level: | Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): $0 \pm 2^\circ$ Air density: 1.225 kg/m^3 |
| Wind speed at hub height [m/s] | Sound Power Level at Hub Height [dBA] Sound Optimized Mode SO1 (Blades with serrated trailing edge) |
| 3 | 91.8 |
| 4 | 92.1 |
| 5 | 93.9 |
| 6 | 97.1 |
| 7 | 100.4 |
| 8 | 103.2 |
| 9 | 104.8 |
| 10 | 105.2 |
| 11 | 105.2 |
| 12 | 105.2 |
| 13 | 105.2 |
| 14 | 105.2 |
| 15 | 105.2 |
| 16 | 105.2 |
| 17 | 105.2 |
| 18 | 105.2 |
| 19 | 105.2 |
| 20 | 105.2 |

Table 7-3: Sound curves, Sound Optimized Mode SO1

7.15 Sound Curves, Sound Optimized Mode SO3

| Sound Power Level at Hub Height | |
|-----------------------------------|---|
| Conditions for Sound Power Level: | Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): $0 \pm 2^\circ$ Air density: 1.225 kg/m^3 |
| Wind speed at hub height [m/s] | Sound Power Level at Hub Height [dBA] Sound Optimized Mode SO3 (not available for hub height 116.5 m) (Blades with serrated trailing edge) |
| 3 | 91.8 |
| 4 | 92.1 |
| 5 | 93.9 |
| 6 | 97.1 |
| 7 | 100.2 |
| 8 | 102.0 |
| 9 | 102.4 |
| 10 | 102.4 |
| 11 | 102.4 |
| 12 | 102.4 |
| 13 | 102.4 |
| 14 | 102.4 |
| 15 | 102.4 |
| 16 | 102.4 |
| 17 | 102.4 |
| 18 | 102.4 |
| 19 | 102.4 |
| 20 | 102.4 |

Table 7-15: Sound curves, Sound Optimized Mode SO3

Pour une vitesse de vent calculée à 10 m de hauteur standardisée :

| LwA (en dBA) - V117 - 3 MW (Hauteur de moyeu:91,5m) | | | | | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|
| Vitesses de vent standardisées (H=10m) | 3 m/s | 4 m/s | 5 m/s | 6 m/s | 7 m/s | 8 m/s | 9 m/s | 10 m/s | >10 m/s |
| LO2 STE | 94,7 | 99,3 | 103,6 | 105,7 | 105,8 | 105,8 | 105,8 | 105,8 | 105,8 |
| SO1 STE | 92,6 | 96,0 | 100,6 | 104,0 | 105,2 | 105,2 | 105,2 | 105,2 | 105,2 |
| SO3 STE | 92,6 | 96,0 | 100,4 | 102,2 | 102,4 | 102,4 | 102,4 | 102,4 | 102,4 |

Coefficient d'absorption du sol

| | | | | | | | |
|--------------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| Fréquence en Hz | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
| Coefficient d'absorption | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 |

Coefficient d'absorption atmosphérique

| | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|
| Fréquence en Hz | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
| Coefficient d'absorption atmosphérique en dB/km | 0,12 | 0,41 | 1,04 | 1,93 | 3,66 | 9,66 | 32,8 |

Les coefficients d'absorption atmosphérique correspondent aux conditions $T^{\circ}=10^{\circ}\text{C}$ et $\text{HR}=70\%$ (conditions standards).