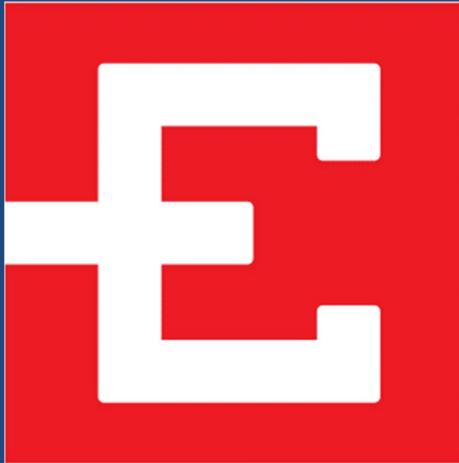


Pièce 35 - Etude acoustique

Projet de Parc Eolien Plaine de Champagne I



Septembre 2025



ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE

Développement d'un parc éolien

Plaine de Champagne

Départements

Aube et Marne

Région

Grand Est

REDACTEUR :

Hugo COLONNA, ingénieur en formation

Florent Bruneau, ingénieur, président

d'Echopsy

DOSSIER :

2017.0210_éolien_Entre Aube et
Marne_v1.4

DATE :

22/08/2022

Pages :

82

ECHOPSY SASU

TEL : 02 35 17 42 24 - FAX : 02 35 17 42 25

Siège social et laboratoire : 19, Chemin de la Chesnaye

76960 Notre Dame de Bondeville

RCS : ROUEN - SIRET : 447 725 953 00023- APE : 7120B

SOMMAIRE

1. Avant-propos	3
1.1. Opération concernée	3
1.2. Travaux réalisés	3
1.3. Conflits d'intérêts	4
1.4. Présentation du site et du projet	4
1.5. Contexte éolien	5
1.6. Industries et infrastructures de transport	6
1.7. Cadre réglementaire	6
1.8. Vulgarisation	9
2. Mesures des niveaux sonores sur site	10
2.1. Généralités concernant les niveaux sonores	10
2.2. Ambiance sonore dans l'environnement	11
2.3. Gamme de vitesse de vent étudiée	12
2.4. Indicateurs et exploitation acoustique	12
2.5. Textes applicables aux mesures	14
2.6. Stratégie de mesure	15
2.7. Données météorologiques mesurées sur le site	17
3. Résultats des mesures de bruits résiduels	20
3.1. Connantray-Vaurefroy	20
3.2. Les Anclages	24
3.3. L'Espérance	28
3.4. Montépreux	32
3.5. Mailly-le-Camp	36
3.6. Semoine	40
3.7. Ferme de la Maurienne	44
3.8. Gourgançon	48
3.9. Euvy	52
3.10. Synthèse des données bruit/vent	56
3.11. Complément de l'état initial	59
4. Simulation d'impact sonore	61
4.1. Niveaux sonores des éoliennes	61
4.2. Modélisation du site	62
4.3. Paramètres des calculs	62
4.4. Calculs d'impacts	64
4.4.1 Résultats obtenus avec l'éolienne V117	64
5. Évaluation des impacts et mesures associées	68
5.1. Émergences sonores	68
5.1.1. Émergences sonores, éolienne V117	68
5.2. Seuils ambients en limite de périmètre	71
5.3. Tonalités marquées	71
5.4. Impacts cumulés des projets	73
6. Conclusions	74
Annexes	75
Annexe 1 - Bibliographie	75
Annexe 2 - Lexique	75
Annexe 3 - Détails des calculs	79
Annexe 4 - Fiche technique des éoliennes abordées en calculs	81
Annexe 5 - Matériel de mesure	82



1. Avant-propos

1.1. Opération concernée

La société **EDF Renouvelables, EDF-RE**, développe un projet de parc éolien : le Parc éolien **de Plaine de Champagne**. Ce projet se situe sur le territoire des communes de **Semoine et d'Euvy** dans les départements d'Aube et Marne.

Notre bureau d'études a été missionné afin de réaliser une étude d'impact acoustique permettant d'apprécier l'impact sonore du projet.

1.2. Travaux réalisés

Cette étude s'inscrit dans le cadre des études d'impacts environnementales. Elle doit permettre d'apporter aux décideurs les informations nécessaires à une évaluation des effets potentiels ou avérés sur l'environnement.

L'objectif de l'étude acoustique consiste à présenter à partir des mesures sur site et travaux prévisionnels une description de l'état initial, des impacts, de la situation prévisionnelle attendue vis-à-vis de la réglementation applicable.

Ces travaux sont présentés en trois parties distinctes :

Une description de l'environnement sonore initial : Cette description est effectuée via deux campagnes de mesure de l'état sonore initial pour les zones à émergences¹ réglementées, c'est-à-dire les niveaux sonores existants auprès des habitations alentours ;

Les conclusions de cette phase de mesures menée sur site sont résumées au paragraphe 3.10, avec un tableau récapitulatif des hypothèses prises pour évaluer les niveaux sonores existants sur site.

Une description de l'impact sonore du projet : Cette description est effectuée par des modélisations prévisionnelles des émissions sonores du projet en fonction du modèle d'éolienne choisi ;

Les conclusions de cette phase de calculs sont résumées au chapitre 4. Elles se présentent sous la forme de tableaux présentant les niveaux de bruit apportés par le projet (bruits particuliers) ainsi que de tableaux présentant les bruits ambients (cumul des bruits résiduels et des bruits particuliers).

Une évaluation des calculs réglementaires prévisionnels : Cette évaluation se fait via le calcul des critères réglementaires définis par l'arrêté ministériel du 10 décembre 2020, modifiant l'arrêté du 26 août 2011, relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement (Cf. paragraphe 1.6).

Les conclusions de cette phase de calculs sont résumées au chapitre 5. Elles traitent du critère d'émergence, des niveaux sonores sur le périmètre de contrôle, ainsi que des tonalités marquées.

¹ Emergence : la différence entre les niveaux de bruit ambiant (installation en fonctionnement) et résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation).



1.3. Conflits d'intérêts

Echopsy intervient dans le secteur de l'acoustique environnementale, pour des projets tels que l'éolien mais également des installations ICPE « classiques ».

En fonction des années, le nombre de clients annuel est situé entre 30 et 45, aucun de ces clients ne bénéficie d'une position dominante susceptible de mettre en cause le fonctionnement de notre SASU.

L'actionnariat de la SASU ne comporte pas d'entreprises ou personnes liées aux projets étudiés. L'entreprise ne perçoit aucune rémunération liée à la réussite du dossier ou bien à son contenu et notamment des conclusions, résultats, bridages ou autres. Les lettres de mission sont définies au préalable et comportent l'objet et les montants correspondants. L'entreprise ne perçoit pas de rémunération en dehors du cadre de nos missions.

1.4. Présentation du site et du projet

Le site se trouve dans un secteur agricole. Il reçoit de manière prédominante des vents de provenance des secteurs Nord-Est et Sud-Ouest. Les distances entre les éoliennes du projet et les habitations sont strictement supérieures à 1000 mètres².

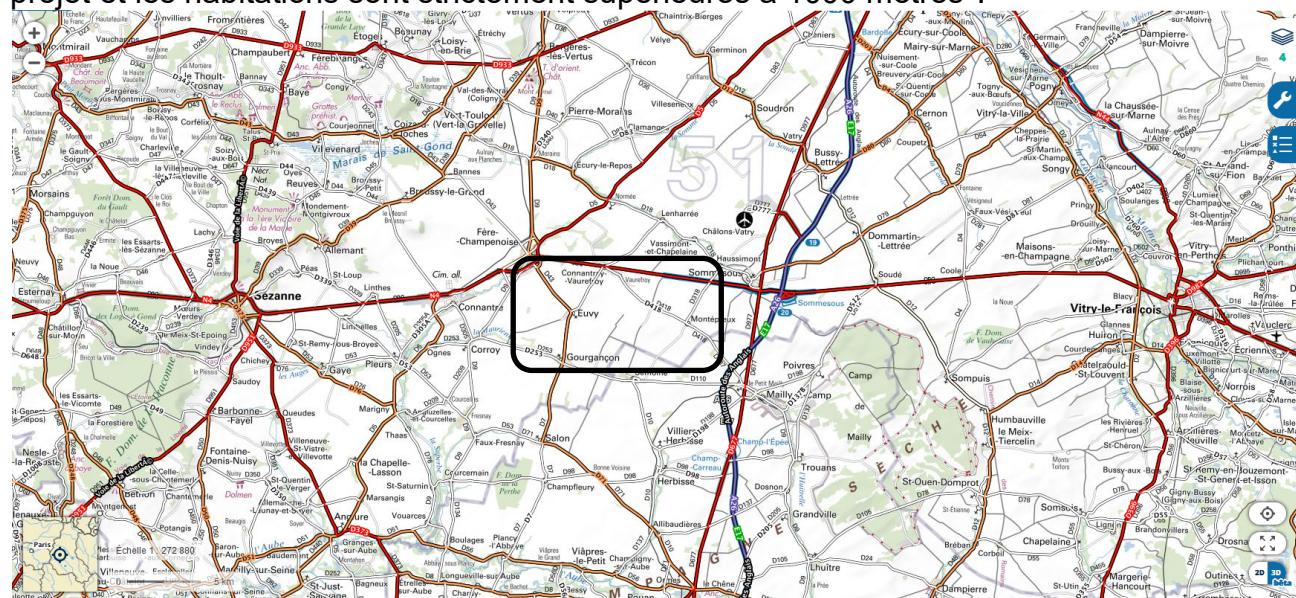


Figure 1 : Secteur d'étude [1 : 272 880]

² La distance minimum entre les zones habitées et les éoliennes est fixée à 500 mètres par la réglementation.

1.5. Contexte éolien

L'analyse du contexte éolien vise à placer le projet dans le contexte local de manière à identifier :
 Les parcs en exploitations qui auraient le même propriétaire.
 Les parcs accordés mais non construits ou projets en cours d'étude qui sont manquant lors de la mesure de l'état initial.

Le contexte éolien à la date de rédaction de notre dossier est le suivant :

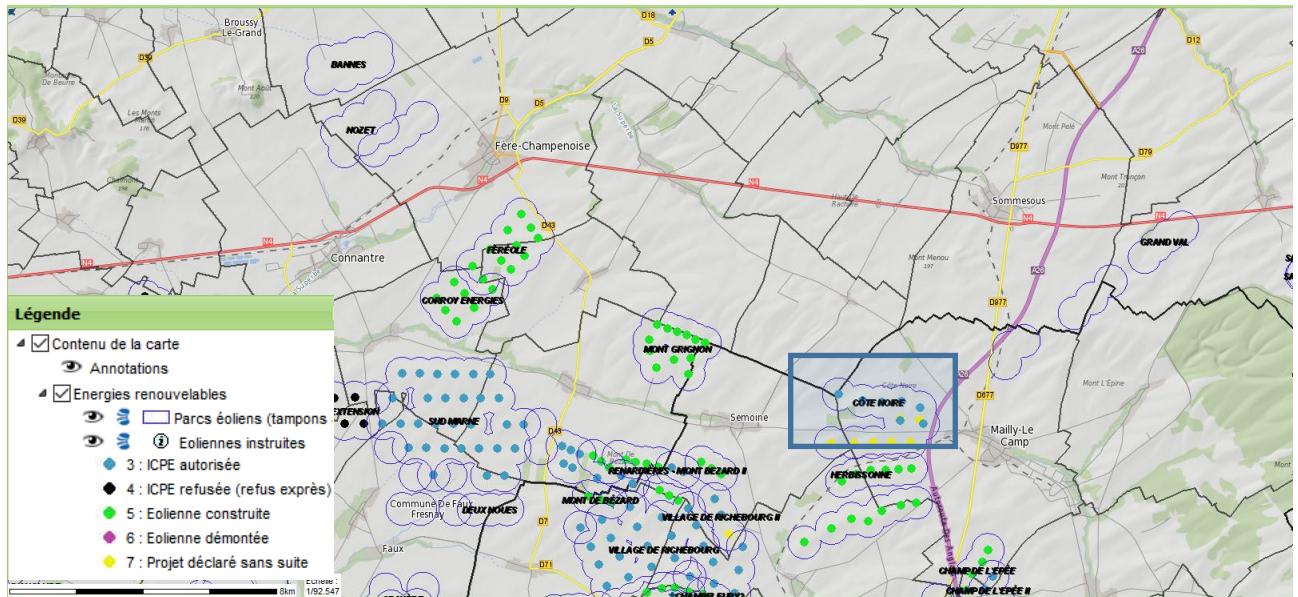


Figure 2 : Contexte éolien [1 : 92 547] – source : Cartelie Grand-est

Le pétitionnaire et les sociétés d'exploitation des parcs construits ou à construire, sont des sociétés différentes.

Les parcs en exploitation font partie de l'état initial.

Ceux accordés ou en cours d'instruction sont par contre manquant lors des mesures. A ce titre, le projet éolien de la côte noire nécessite une prise en compte.

Ce projet va être intégré à l'état initial par le calcul, ce complément est effectué après le traitement et la présentation de notre état initial.



1.6. Industries et infrastructures de transport

Concernant les industries : Il n'y a pas de sites industriels dans un secteur proche ayant un comportement acoustique pouvant impacter les mesures.

Concernant les axes routiers : La nationale N4 circule d'Est en Ouest au Nord de la zone d'étude. Elle est cependant éloignée et son influence est modérée, même en période de forte circulation. Les autres axes routiers sont secondaires.

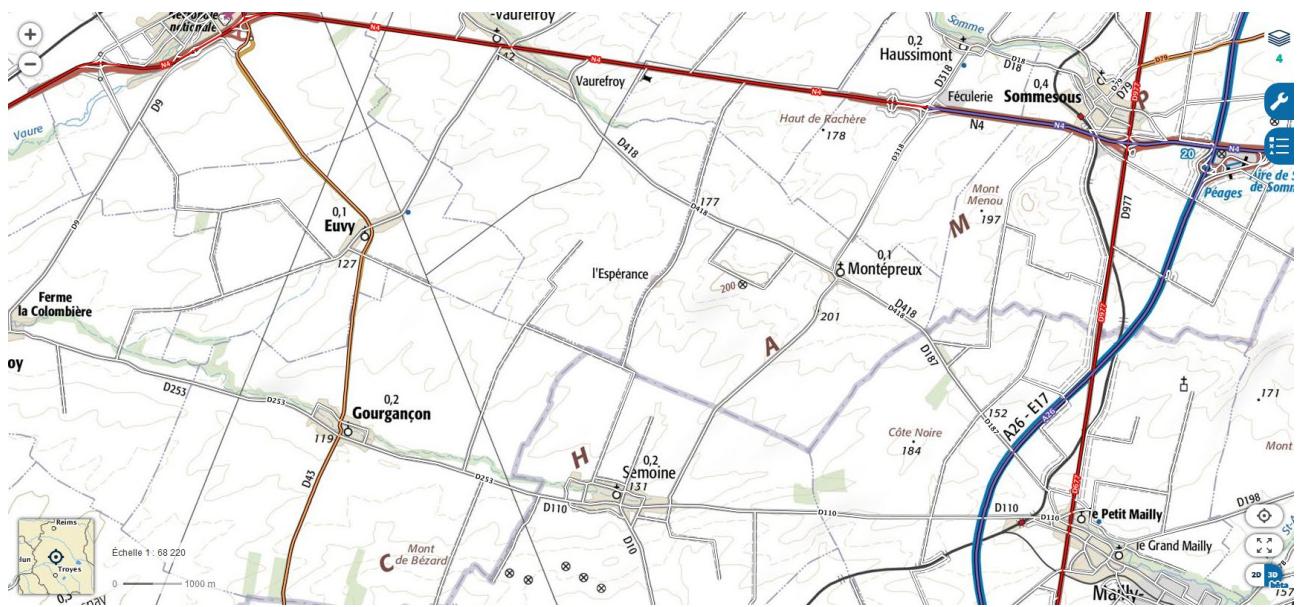


Figure 3 : Infrastructures de transport [1 :68 220]

1.7. Cadre réglementaire

Conformément à l'annexe 1 à l'article R.511-9 du Code de l'environnement, les parcs éoliens comprenant au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur supérieure à 50 mètres sont soumis à autorisation au titre de la législation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, sous la rubrique 2980 « Installation terrestre de production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent et regroupant un ou plusieurs aérogénérateurs ».

Le parc éolien, lors de sa mise en service, sera soumis à l'arrêté ministériel du 10 décembre 2020, modifiant l'arrêté du 26 août 2011. En cours d'exploitation, lors d'un contrôle des émissions sonores, les mesures respecteront le protocole ministériel dans sa version en vigueur (version actuelle du 24/10/2021).

Dans le cadre de ce dossier d'évaluation des impacts, les préconisations de la norme en vigueur NFS31-010, ainsi que des indications d'instrumentation et de collecte du vent actuellement présentées dans le projet de norme NFS31-114 ont été suivies (*Cf. paragraphe 2.2*). Il s'agit en effet des textes en vigueur lors de la réalisation des mesures. La méthodologie reste tout à fait compatible avec le protocole ministériel applicable à partir du 1^{er} janvier 2022.

Les seuils réglementaires visés dans le dossier sont ceux fixés par l'arrêté ministériel dont voici les extraits concernant l'acoustique :

Zones à Emergence Réglementée (ZER) :

- *L'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers, existant à la date de l'autorisation pour les installations nouvelles ou à la date du permis de construire pour les installations existantes, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) ;*
- *Les zones constructibles définies par des documents d'urbanisme opposables aux tiers et publiés à la date de l'autorisation pour les installations nouvelles ou à la date du permis de construire pour les installations existantes ;*
- *L'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers qui ont fait l'objet d'une demande de permis de construire, dans les zones constructibles définies ci-dessus, et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), à l'exclusion de celles des immeubles implantés dans les zones destinées à recevoir des activités artisanales ou industrielles, lorsque la demande de permis de construire a été déposée avant la mise en service industrielle de l'installation.*

Périmètre de mesure du bruit de l'installation :

Périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit : $R = 1,2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor})$

Section 6 : Bruit

Article 26

L'installation est construite, équipée et exploitée de façon telle que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits transmis par voie aérienne ou solidaire susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage. Les émissions sonores émises par l'installation ne sont pas à l'origine, dans les zones à émergence réglementée, d'une émergence supérieure aux valeurs admissibles définies dans le tableau suivant :

NIVEAU DE BRUIT AMBIANT EXISTANT dans les ZER incluant le bruit de l'installation	ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 7h à 22h	ÉMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 22h à 7h
Sup à 35 dB (A)	5 dB (A)	3 dB (A)

Les valeurs d'émergence mentionnées ci-dessus peuvent être augmentées d'un terme correctif en dB(A), fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit de l'installation égal à :

- *Trois pour une durée supérieure à vingt minutes et inférieure ou égale à deux heures ;*
- *Deux pour une durée supérieure à deux heures et inférieure ou égale à quatre heures ;*
- *Un pour une durée supérieure à quatre heures et inférieure ou égale à huit heures ;*
- *Zéro pour une durée supérieure à huit heures.*

En outre, le niveau de bruit maximal est fixé à 70 dB (A) pour la période jour et de 60 dB (A) pour la période nuit. Ce niveau de bruit est mesuré en n'importe quel point du périmètre de mesure du bruit défini à l'article 2. Lorsqu'une zone à émergence réglementée se situe à l'intérieur du périmètre de mesure du bruit, le niveau de bruit maximal est alors contrôlé pour chaque aérogénérateur de l'installation à la distance R définie à l'article 2. Cette disposition n'est pas applicable si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.



Dans le cas où le bruit particulier de l'établissement est à tonalité marquée au sens du point 1.9 de l'annexe à l'arrêté du 23 janvier 1997 susvisé, de manière établie ou cyclique, sa durée d'apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chacune des périodes diurne ou nocturne définies dans le tableau ci-dessus.

Lorsque plusieurs installations classées, soumises à autorisation au titre de rubriques différentes, sont exploitées par un même exploitant sur un même site, le niveau de bruit global émis par ces installations respecte les valeurs limites ci-dessus.

Article 27

Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l'intérieur de l'installation sont conformes aux dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores. En particulier, les engins de chantier sont conformes à un type homologué. L'usage de tous appareils de communication par voie acoustique (par exemple sirènes, avertisseurs, haut-parleurs), gênant pour le voisinage, est interdit, sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents.

Article 28

Lorsque des mesures sont effectuées pour vérifier le respect des présentes dispositions, elles sont effectuées selon les dispositions de la norme NF 31-114 dans sa version en vigueur six mois après la publication du présent arrêté ou à défaut selon les dispositions de la norme NFS 31-114 dans sa version de juillet 2011.



1.8. Vulgarisation

Ce qui se passe sans les éoliennes correspond à la description de l'état sonore initial. Il s'agit de décrire comment évolue l'ambiance sonore auprès des zones habitées ou habitables, ou bien des bâtiments occupés par des tiers. Cette description de l'état sonore initial est fortement basée sur l'évolution des vitesses de vent. Cette situation sans (ou avant) les éoliennes est appelée **bruit Résiduel**.

Ce qui se passe avec les éoliennes est appelé **bruit Ambiant**. Celles-ci n'existant pas au stade de l'étude d'impact, leur présence est simulée à l'aide d'un logiciel de calculs prévisionnels.

La réglementation française en vigueur fixe plusieurs limites concernant l'acoustique.

Le critère principal est celui de **l'émergence sonore**.

Généralement, l'émergence est la différence entre la situation mesurée sans l'équipement apportant du bruit et avec celui-ci. Elle traduit la manière dont le bruit émerge et devient impactant dans l'ambiance sonore.

La réglementation prévoit une limitation de l'émergence différente la journée de la nuit. En journée la limite est de **5 dB(A)**, la nuit elle est plus contraignante, à **3 dB(A)**.

Pour donner une équivalence à ces valeurs de décibels : la nuit, cela signifie que l'équipement peut apporter autant de bruit qu'il en existe déjà, la journée un peu plus.

La réglementation a ainsi la volonté d'intégrer dans l'environnement sonore les activités nouvelles en leur permettant d'apporter le même *volume sonore* que celui qui existe déjà. Ainsi, elle place l'équipement nouveau dans l'environnement et ne cherche pas à ce qu'il n'apparaisse pas dans l'environnement sonore. L'équipement nouveau peut être entendu mais sa présence ne doit pas élever le niveau de bruit global de plus de 3 ou 5 dB(A).

Enfin, la réglementation prévoit qu'en dessous d'un bruit ambiant estimé ou mesuré à **35 dB(A)**, la situation est conforme et il n'y a pas lieu de prendre en compte la notion d'émergence.

Deux critères annexes existent également dans la réglementation : l'absence de **tonalité marquée** et la limite du **niveau sonore sur un périmètre de contrôle**. Ces deux notions sont peu critiques dans le cas des projets éoliens et sont contrôlés en analysant les fiches techniques des éoliennes et en calculant le niveau sonore maximum atteint à une distance proche des éoliennes.



2. Mesures des niveaux sonores sur site

2.1. Généralités concernant les niveaux sonores

La caractéristique sonore principale d'un équipement est sa **puissance acoustique**. C'est l'expression de l'**énergie émise** sous forme de variation de pression traduite dans l'échelle des décibels (dB) utilisée pour exprimer les bruits.

L'illustration suivante fait apparaître les niveaux de puissance acoustique en dB et en Watt (W) ainsi que les équipements correspondant à certains seuils.

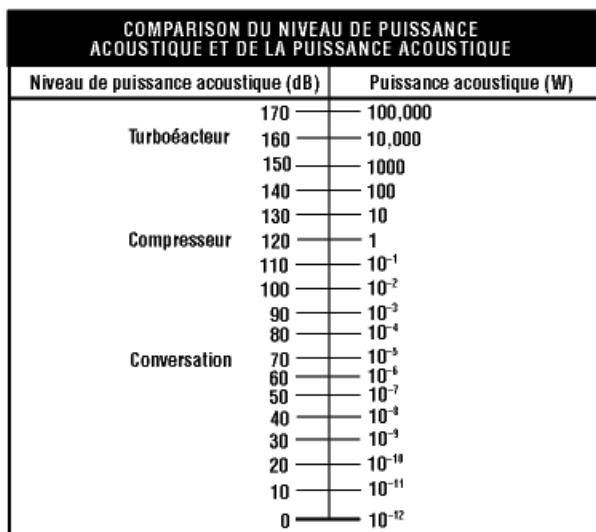


Figure 4 : Comparaison des niveaux en puissance (Source : Cchsst canada)

Cette puissance ne représente pas la sensation perçue par les personnes. C'est la **pression acoustique** qui définit la quantité d'*énergie perçue*. Elle se calcule à partir de la puissance en prenant en compte l'ensemble des facteurs agissant sur sa propagation depuis son émission vers un point de réception.

Parmi ces facteurs, la distance, la topographie, les obstacles, les conditions climatiques sont des éléments très importants et influents sur la propagation du son. Il est donc essentiel de se référer à une pression sonore lorsque l'on veut se rendre compte d'une situation ou en évaluer un aspect réglementaire.

Source de bruit	dB(A)
marteau-burineur pneumatique, à 1 mètre	115
scie circulaire à main, à 1 mètre	115
métier à tisser	103
rotative à journaux	95
tondeuse à gazon motorisée, à 1 mètre	92
camion diesel roulant à 50 km/h, à 20 mètres	85
voiture à voyageurs roulant à 60 km/h, à 20 mètres	65
conversation, à 1 mètre	55
salle de détente	40

Figure 5 : Niveaux types de bruits



2.2. Ambiance sonore dans l'environnement

Les niveaux sonores, lorsqu'ils sont mesurés à l'extérieur, sont composés d'un ensemble variable de sources sonores.

- L'activité animale aura tendance à varier en fonction des saisons, des périodes de la journée et des régions.
- L'activité naturelle est principalement liée à la présence de vent. Le vent crée du bruit lorsqu'il s'écoule dans les obstacles et lorsqu'il met en mouvement des éléments rencontrés sur son passage.
- L'activité humaine aura tendance à varier en fonction des lieux, des saisons et des périodes de la journée. La circulation peut ainsi être continue sur un axe majeur avec fort passage mais elle sera plus généralement discontinue et plus marquée sur des horaires correspondant à des déplacements du type domicile-travail par exemple.

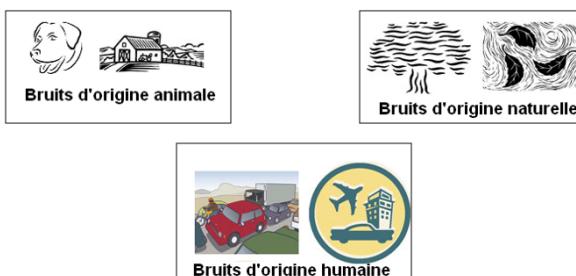


Figure 6 : Origines des bruits dans l'environnement

Le bruit dans l'environnement dépend d'un ensemble de facteurs qui ne vont pas tous évoluer de la même manière pour un même lieu, une même saison. Ainsi, il est trop restrictif de concevoir le niveau sonore dans l'environnement comme strictement lié à un élément de la composition de l'environnement de la zone de mesure.

La saisonnalité comporte ainsi un grand nombre de variables, jusqu'à l'exposition des personnes, dépendant elle aussi de l'année et des conditions météorologiques.

Par exemple, la présence ou non d'un feuillage impacte la situation sonore mais le type de vent varie aussi selon les saisons et produits également des variations qui en sont indépendantes.

L'ambiance sonore est constituée principalement des bruits et interactions créées dans un rayon de 10 à 40 mètres autour du point de mesure. Viennent ensuite s'additionner, selon leurs niveaux, les autres bruits : ceux lointains portés par le vent ou bien ceux liés à des obstacles au-delà des 40 mètres. Cependant, leur contribution doit être importante pour être significative.



2.3. Gamme de vitesse de vent étudiée

Les éoliennes sont étudiées en présence de vent. On s'accorde généralement pour restreindre la plage d'étude à des vents compris entre **3 et 10 m/s** (vitesses exprimées à une hauteur de 10 m).

En ce qui concerne les caractéristiques acoustiques des machines, la plupart des éoliennes atteignent un maximum acoustique à des vitesses de vent inférieures à 10 m/s. Ainsi, la contribution sonore pour des vents supérieurs à 10 m/s n'augmente plus.

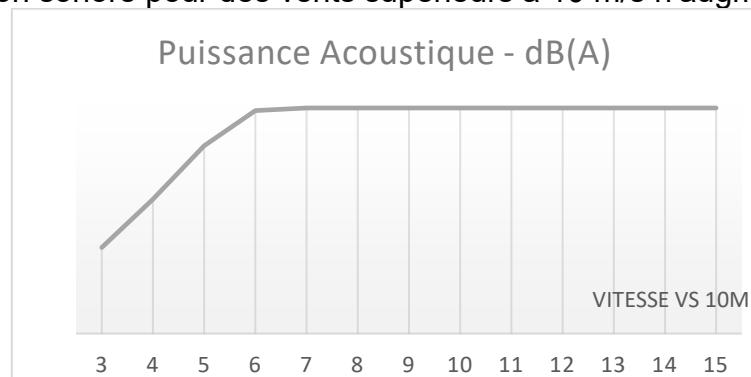


Figure 7 : Evolution puissance acoustique, exemple pour un rotor de 110m, une puissance électrique de 2MW, hauteur mât 110m

Pour les mesures de l'état initial, les périodes de vents de 10 m/s correspondent à des vitesses importantes, de l'ordre de 35 à 40 km/h. Il s'agit de situations soutenues présentant des bruits élevés. Lorsque le vent souffle plus fort, l'ambiance sonore continue à augmenter, et même si elle le fait moins rapidement au fur et à mesure que le vent est plus fort, le risque d'obtenir des émergences supérieures après 10 m/s qu'avant est très faible.

Enfin, pour la plupart des sites sur le territoire national, les gisements de vents moyens sont répartis dans cette fourchette de 3 à 10 m/s, ce qui permet de couvrir une large gamme de situations rencontrées dans une année.

2.4. Indicateurs et exploitation acoustique

a) Indicateur de bruit

L'indicateur retenu pour l'analyse est normalisé (prNFS31-114) il s'agit systématiquement l'indice **LA50_{10min}**, **calculé à partir des** LAeq 1 seconde sur les échantillons analysés.

LA50_{10min} est le niveau moyen équivalent obtenu sur une période de 10 minutes durant laquelle 50% des bruits atteints ou dépassés sont écartés pendant l'intervalle de mesure. Ce choix permet notamment de lisser les écarts éventuels pouvant intervenir entre les saisons ou bien d'atténuer l'effet d'événements ponctuels durant la mesure.



b) Critères d'analyse

Afin d'analyser les mesures, les critères retenus dans le but de constituer des évolutions sonores cohérentes sont les suivants :

- La période de la journée : jour (7h – 22h) ou nuit ;
- La direction du vent : un ensemble de directions va être constitué lorsque les directions qui le compose (i) comportent suffisamment de données pour être analysées, (ii) présentent une homogénéité de comportement sonore ;
- L'absence de pluie ;
- Les dates de la mesure (saison).

La constitution de ces critères est spécifique à chaque point de mesure et à chaque période de mesure. Ce choix de critères d'analyse est pris *a priori* avant la réalisation des mesures. Il est ensuite validé *a posteriori* dans les exploitations des nuages de points présentés pour chaque point de mesure.

Tout critère variant de cette liste et présentant un caractère spécifique au point de mesure est présenté lors du développement des analyses.

c) Exploitation acoustique

Les niveaux sonores dans l'environnement, qu'ils soient naturels ou liés à des activités humaines, varient en permanence. Le vent (par sa vitesse et sa direction), la température, l'humidité et la période de la journée sont, entre autres, des paramètres influents sur la portée et la création des bruits, donc sur les niveaux sonores mesurés en extérieur.

Les situations mesurées sont analysées en exprimant les échantillons de mesure en fonction des vitesses de vent rencontrées. Ces nuages de points traduisent la variabilité de l'environnement sonore en fonction de plusieurs paramètres définissant un ensemble de conditions homogènes. L'exploitation du nuage de points se fait via :

- Un tri effectué sur les mesures pour retirer les périodes non recherchées pour l'analyse (pluie, conditions bruyantes spécifiques, ...);
- Le calcul de la valeur médiane des échantillons LA50 pour chaque vitesse de vent (classe le plus souvent centrée sur la valeur unitaire entre 3 et 10 m/s mais pas toujours en fonction des échantillons)

Exemple graphique :

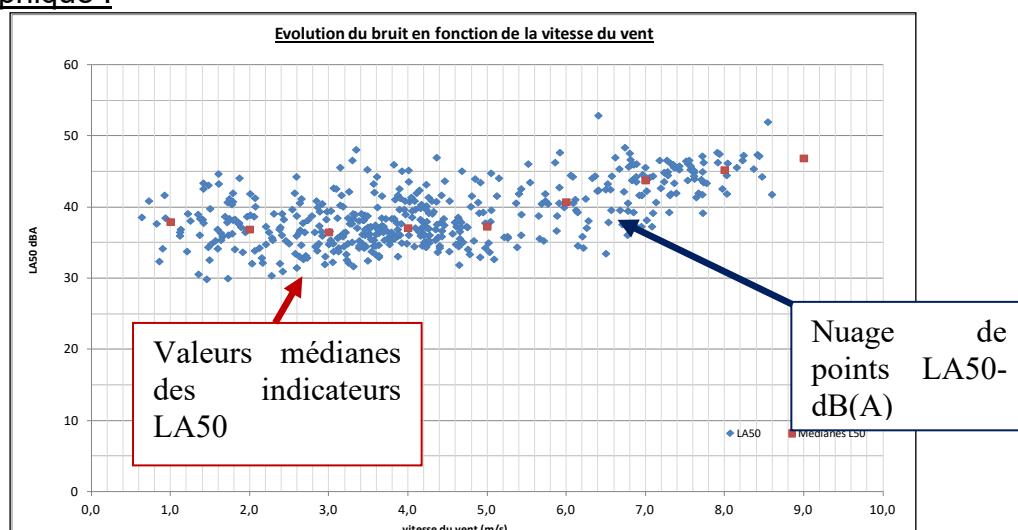


Figure 8 : Nuage de points de mesure et valeurs médianes LA50 entre 1 et 9 m/s



Cette répartition sous forme de nuage de points fait l'objet d'une étude particulière. Celle-ci a pour but d'établir si la répartition de l'évolution sonore apparaît cohérente avec l'évolution des conditions météorologiques autour du point de mesure.

Pour l'analyse des données, certaines périodes horaires peuvent être retirées si elles sont sources de perturbations. Par exemple, le chorus matinal ou des horaires spécifiques présentant un trafic routier non représentatif de la situation générale sont supprimés pour l'analyse.

De la même manière, les faibles vitesses de vents sont liées à de faibles niveaux sonores. Ces niveaux sont très vite influencés par des bruits perturbateurs et nuisent parfois à l'analyse. Lorsque cela est nécessaire, les données sont retirées en coupant les classes de vitesse de vent trop polluées pendant les mesures.

Des actions peuvent être menées afin de « compenser » des aléas liés à la mesure, ou bien « d'extrapoler » des conditions non rencontrées lors des mesures. Dans ce cas, les indicateurs sont dits « corrigés » et sont indiqués **en vert**.

2.5. Textes applicables aux mesures

Le matériel utilisé pour les mesures est de **classe 1**, conformément à la norme IEC 61672. La liste du matériel utilisé se trouve en annexe. Les textes de référence qui s'appliquent aux mesures sont les suivants :

- Norme NF-S 31.010, décembre 2008 : Relative à la caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement. Instruction de plaintes contre le bruit dans une zone habitée.
- Projet de norme prNF31-114 : Relatif à la méthode de mesurage et d'analyse des niveaux de bruit dans l'environnement d'un parc éolien.

Le projet de norme prNFS31-114 est dédié au constat de situation sonore d'un parc éolien en cours d'exploitation. Ainsi, la méthodologie, les critères et modalités d'application en sont spécifiques.

Dans le cadre de l'étude d'impact, ce projet de norme est tout de même appelé à guider certaines parties de l'étude, comme la collecte et l'expression de la situation sonore en fonction d'une mesure du vent.



2.6. Stratégie de mesure

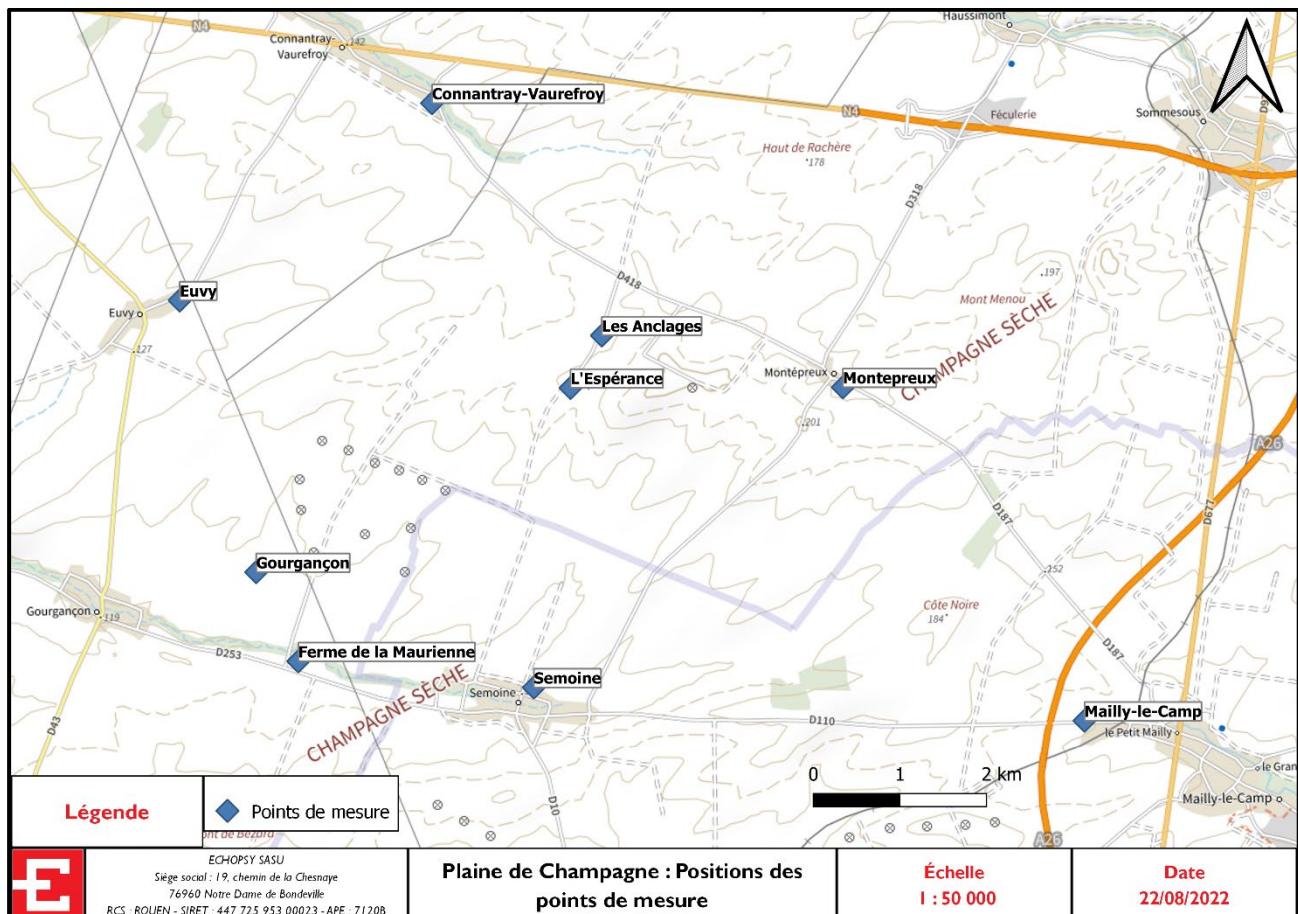
Les points de mesure (ou récepteurs) du bruit résiduel ont été choisis parmi les ZER, en fonction de leurs expositions sonores vis-à-vis des éoliennes, des orientations de vent dominant et de la topographie de la végétation notamment. Ils sont représentatifs de l'environnement sonore de la zone de projet et ses environs et permettent une extrapolation de leurs bruits résiduels vers des récepteurs ayant une ambiance sonore comparable et n'ayant pas fait l'objet de mesures.

Compte tenu de la disposition des communes autour de la zone d'étude, des points de mesures auprès de chacune de ces communes et hameaux entourant la zone d'étude ont été retenus.

Les positions des points de mesure proposés entourent la zone d'étude de manière à évaluer la situation initiale dans toutes les directions. Les points de mesures sont au nombre de 9. Ils sont entourés de zones agricoles et les zones vouées à l'habitat sont en retrait par rapport aux points.

Le choix des points de mesurage dépend de la proximité des habitations au projet, de la topographie du site et de la végétation. Enfin, il est nécessaire d'avoir l'accord des riverains pour l'installation du matériel de mesure.





Position	Coordonnées Lambert 93	
Connantray-Vaurefroy	779094,1	6849569,7
Les Anclages	781055,3	6846889,1
L'Espérance	780693,3	6846284,0
Montepreux	783838,0	6846291,2
Mailly-le-Camp	786628,3	6842443,9
Semoine	780270,3	6842827,4
Ferme de la Maurienne	777550,1	6843129,7
Gourgançon	775408,1	6843890,7
Euvy	776180,9	6847293,7

Figure 9 : Positions et coordonnées des points de mesure

2.7. Données météorologiques mesurées sur le site

Afin de pouvoir analyser les mesures sonores avec les données des simulations, les vitesses et directions de vent ont été mesurées par un mât de grande hauteur (100m) instrumenté par notre client. Les données ont été collectées par une centrale d'acquisition, puis dépouillées et analysées pour être corrélées aux mesures des sonomètres.

La campagne de mesure a été réalisée en deux sessions :

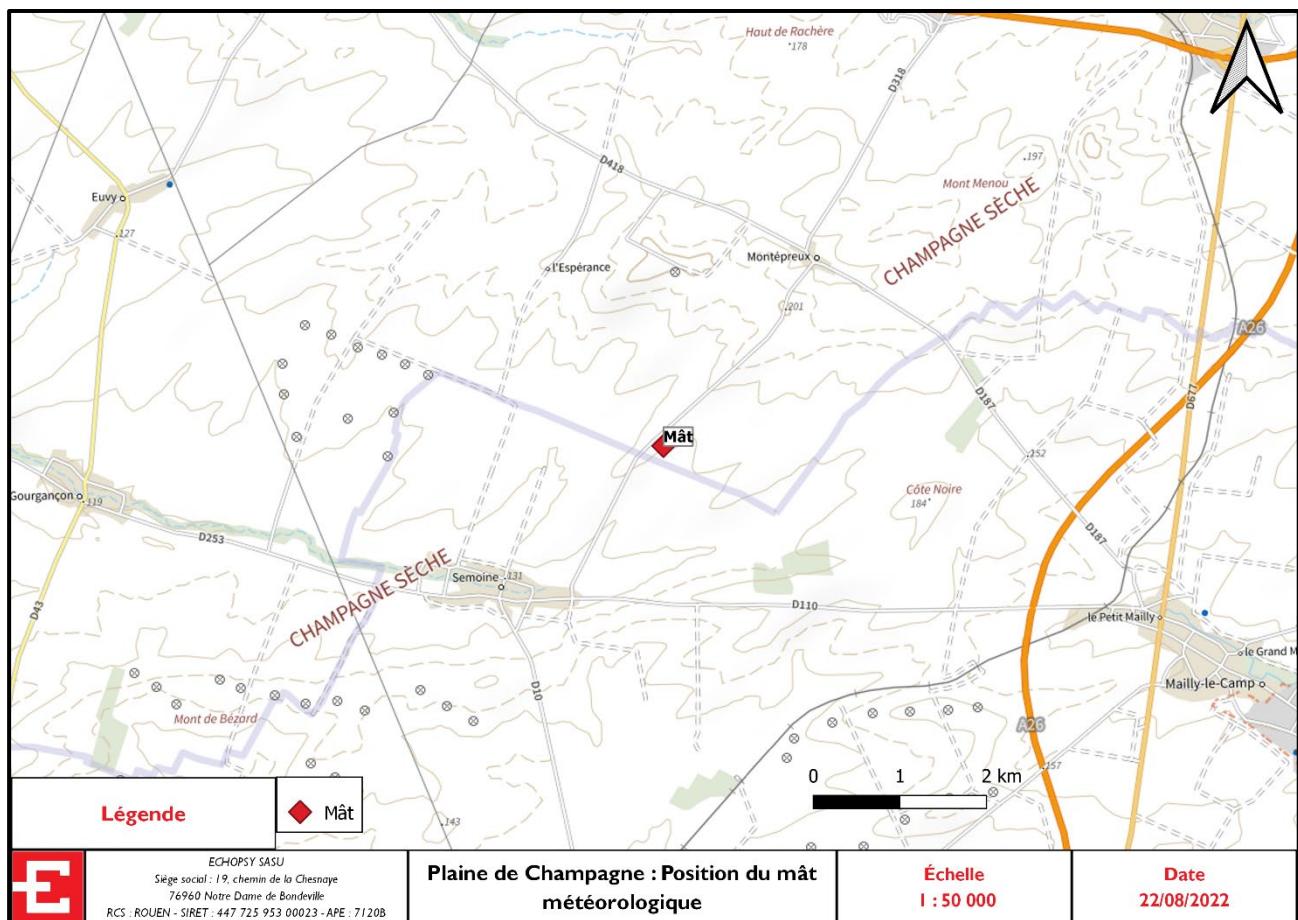
Session 1 du [7 au 23 mars 2017](#).

Session 1 du [31 août au 14 septembre 2017](#).

Durant la session n°1, les vents ont été répartis dans une large gamme de directions et de vitesses. Les conditions météorologiques relevées au cours de la période de mesures sont représentatives des conditions habituellement observées dans la région. En effet, ce sont les secteurs Sud-Ouest et Nord-Est qui ont été retenus pour l'analyse, directions les plus fréquentes.

Durant la session n°2, les vents ont été répartis de vitesses. Les conditions météorologiques relevées au cours de la période de mesures sont représentatives des conditions habituellement observées dans la région. Ceux sont les vents des secteurs Ouest et Sud-ouest qui ont été retenus pour l'analyse.

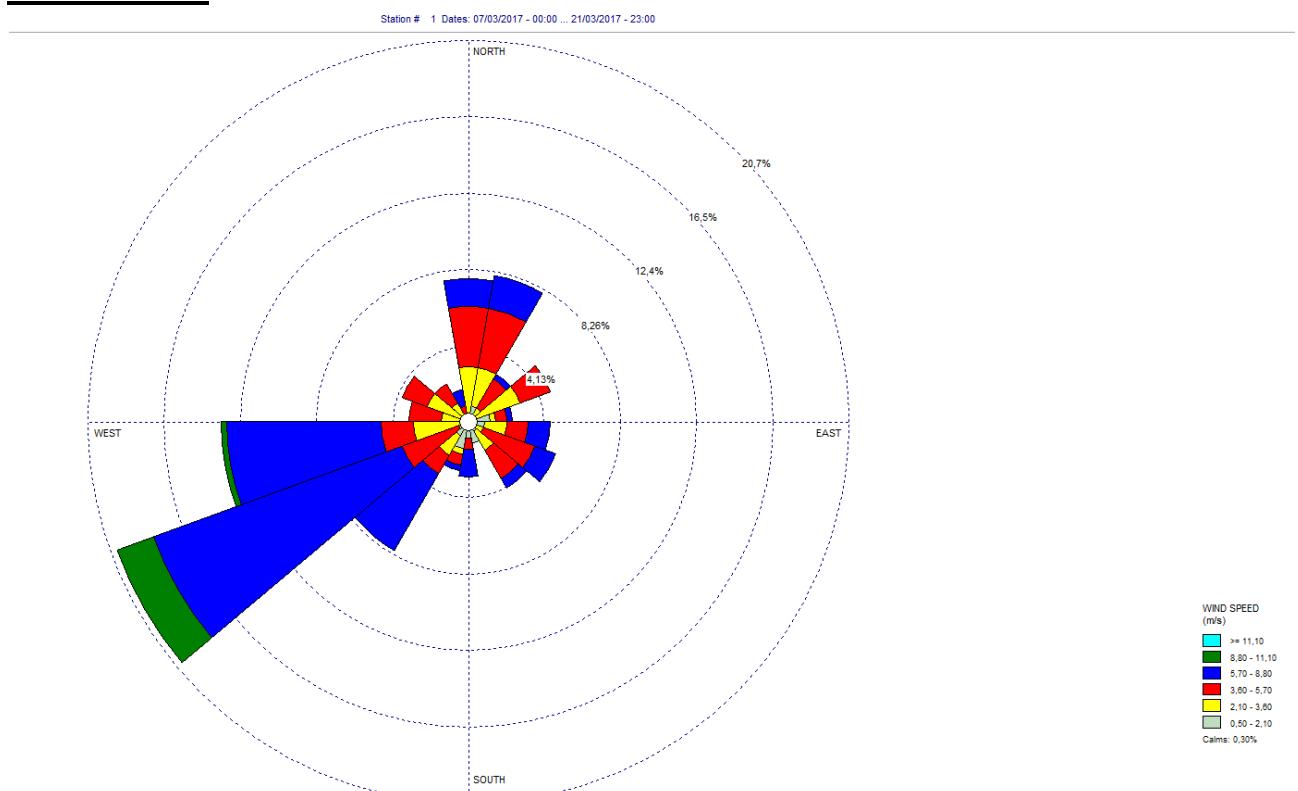
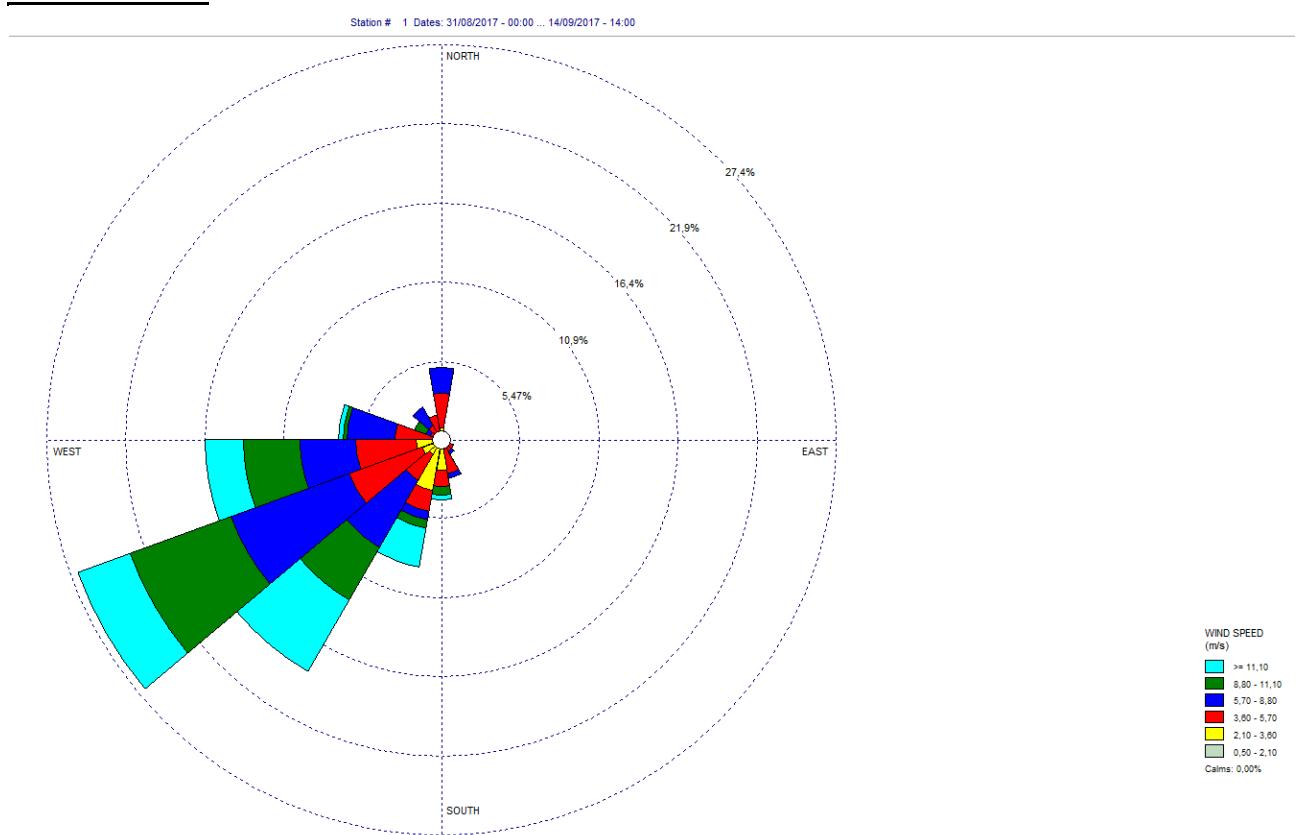




Coordonnées géographiques	X	Y
WGS 84 (Degrés, Minutes, Secondes)	4°6'49.10"E	48°41'36.53"N
Lambert 93	781 965	6 844 282

Figure 10 : Position du mât de mesure

Les vitesses du vent mesurées sont standardisées. Cette standardisation a pour but de définir le même référentiel de vitesse que les puissances acoustiques fournies par le fabricant des éoliennes pour les simulations. Elles sont ramenées à 10 mètres du sol avec un coefficient de rugosité de 0,05 mètres (procédé de standardisation).

Session n°1 :

Figure 11 : Rose des vents horaire (directions et vitesses)
Session n°2 :

Figure 12 : Rose des vents horaire (directions et vitesses)


3. Résultats des mesures de bruits résiduels

3.1. Connantray-Vaurefroy

a) Présentation de la mesure

Il s'agit d'une commune au Nord-ouest de la zone d'étude. La mesure est placée dans la partie extérieur arrière de la maison, vers le projet.



Position topographique :

La maison se trouve dans un dévers entre les champs et la partie construite. La différence de hauteur est comprise entre 3 à 5 mètres.

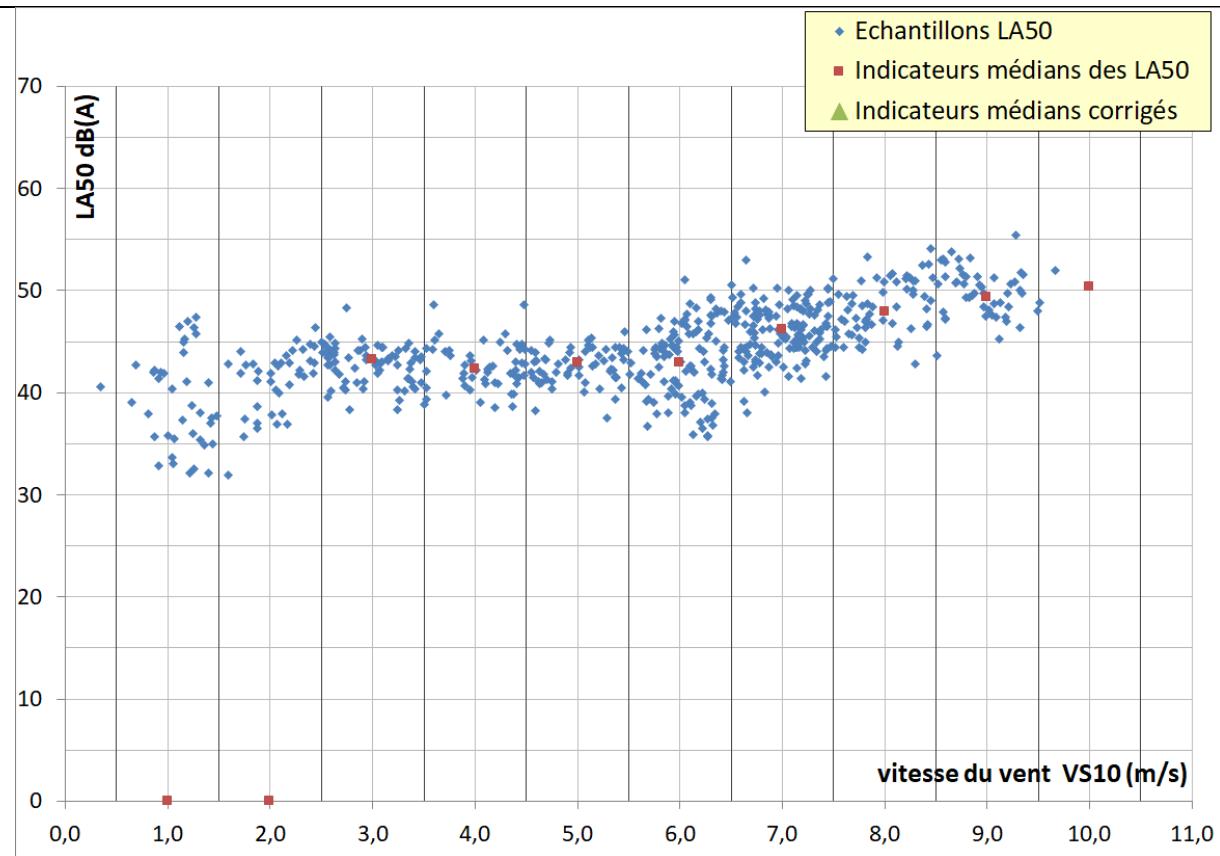
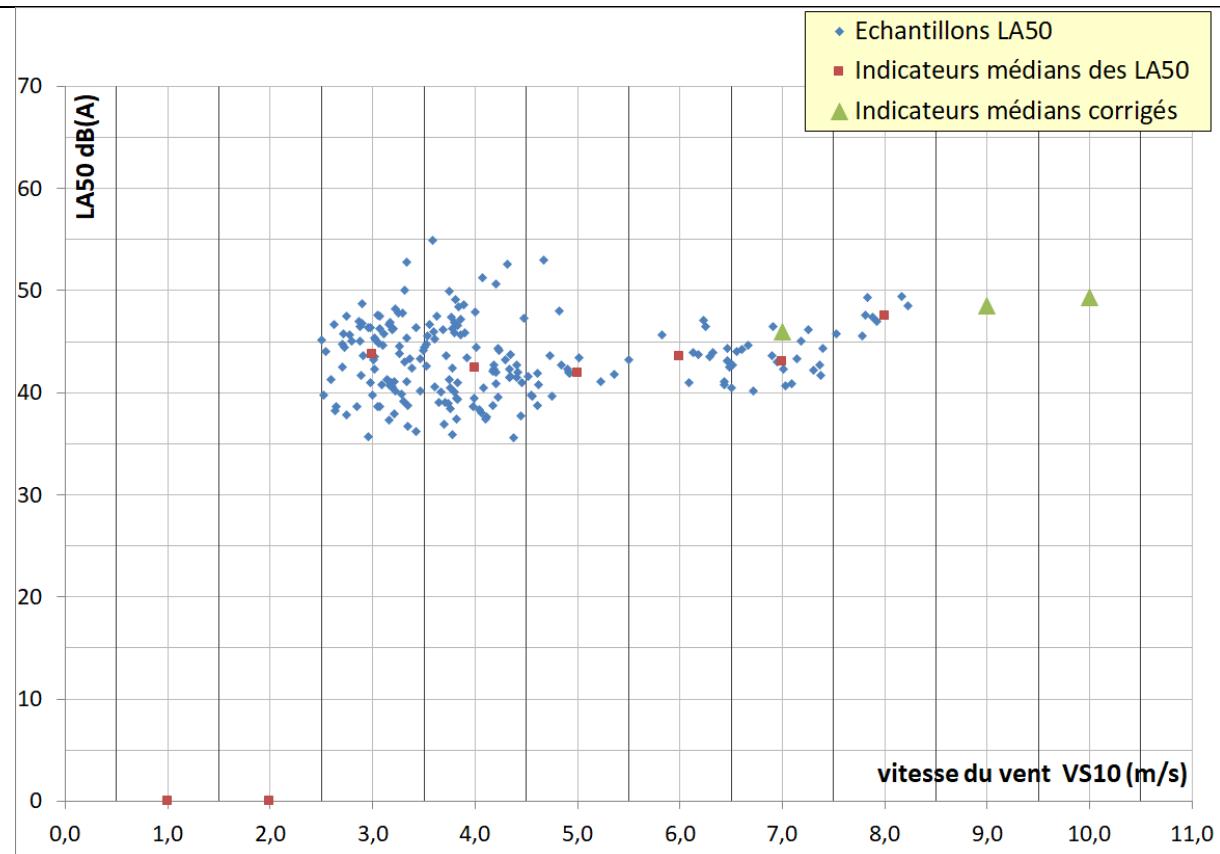
Végétation :

La végétation à proximité immédiate du point de mesure est dense. Sur les habitations dans ce front de commune, la limite champs/habitations est boisée. Les arbres sont de différentes essences, pour les feuillus, lors de notre intervention les feuillages sont nul ou naissant.

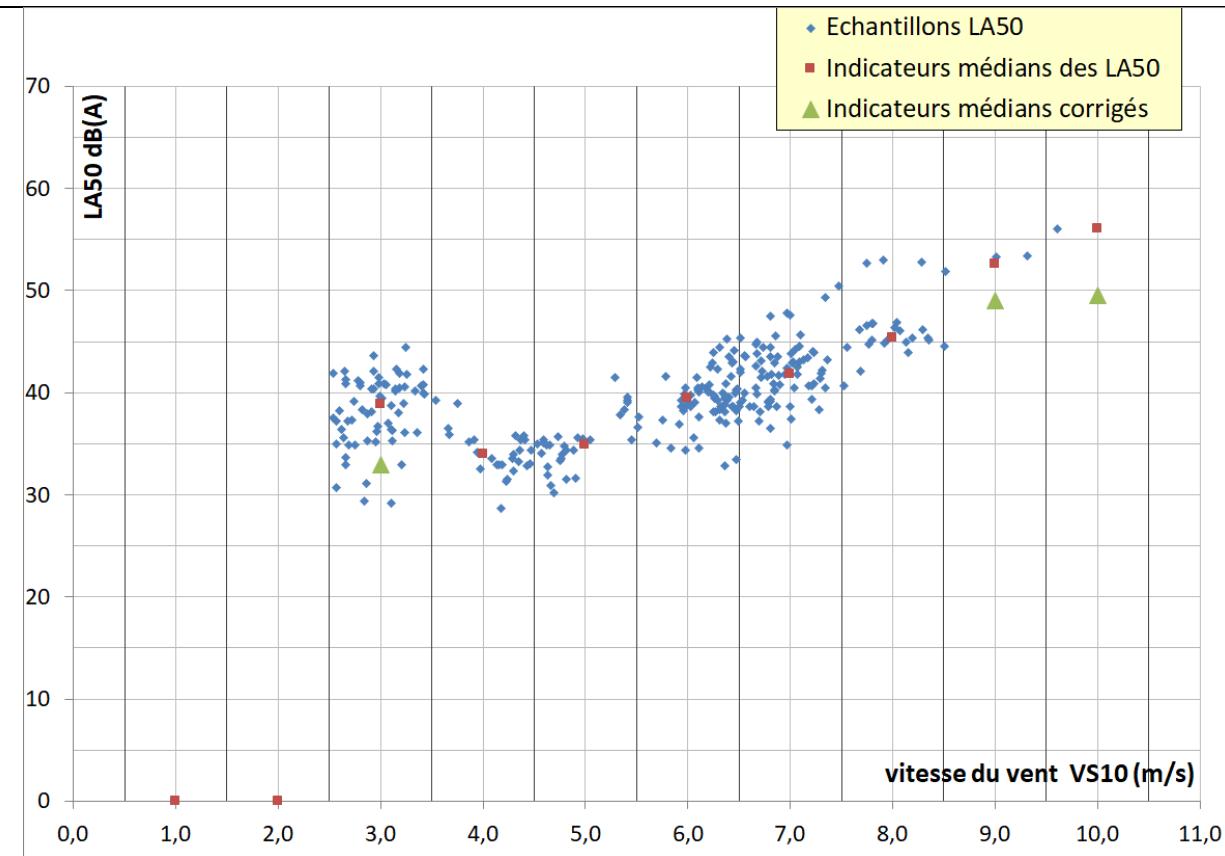
Composition du bruit résiduel :

- Des bruits de circulation locale et des activités agricoles menées dans le secteur ;
- Des bruits naturels liés au vent et à la végétation.

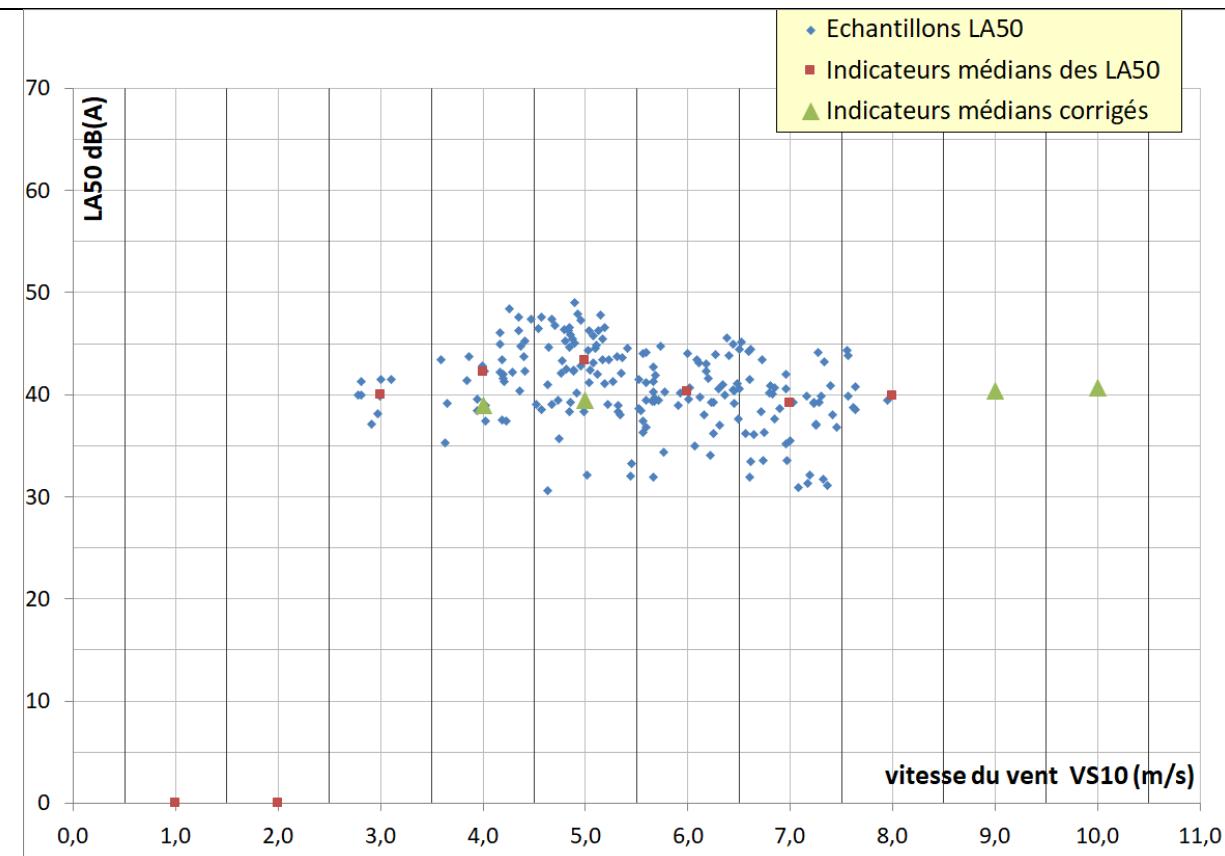


b) Analyse des bruits résiduels – période diurne SESSION 1
VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST

VENT EN PROVENANCE DU NORD-EST


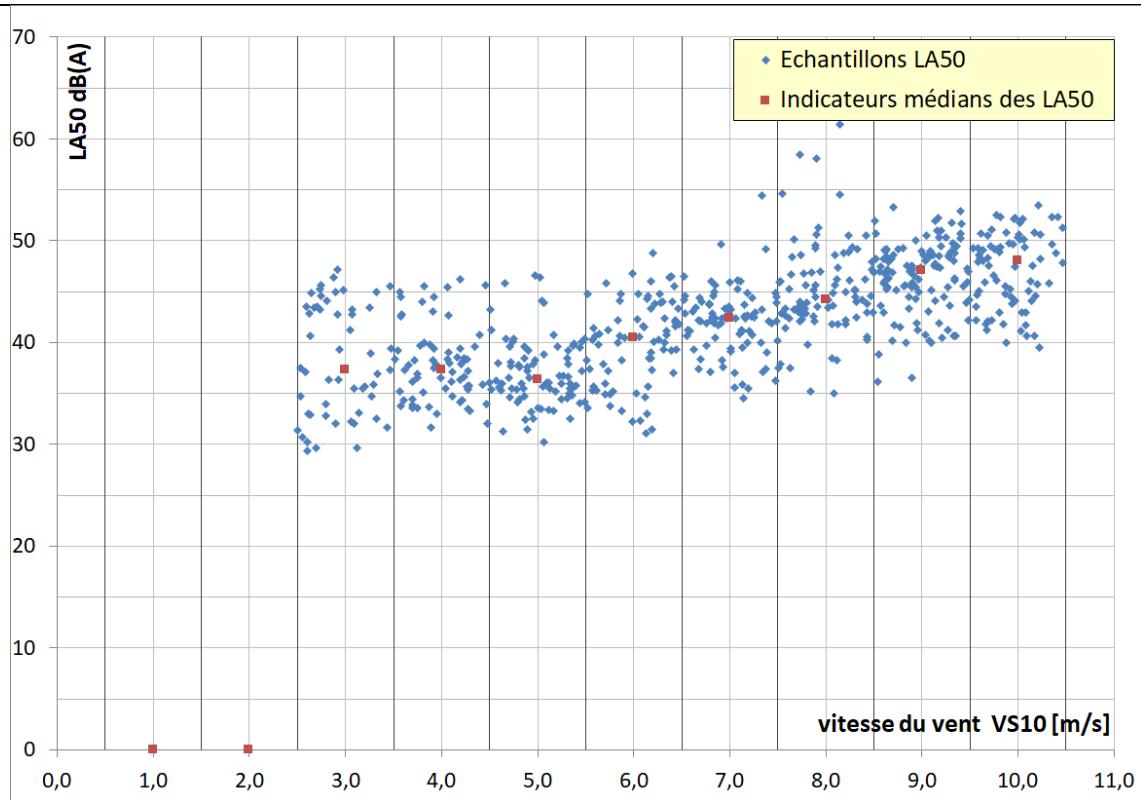
c) Analyse des bruits résiduels – période nocturne SESSION 1
VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST



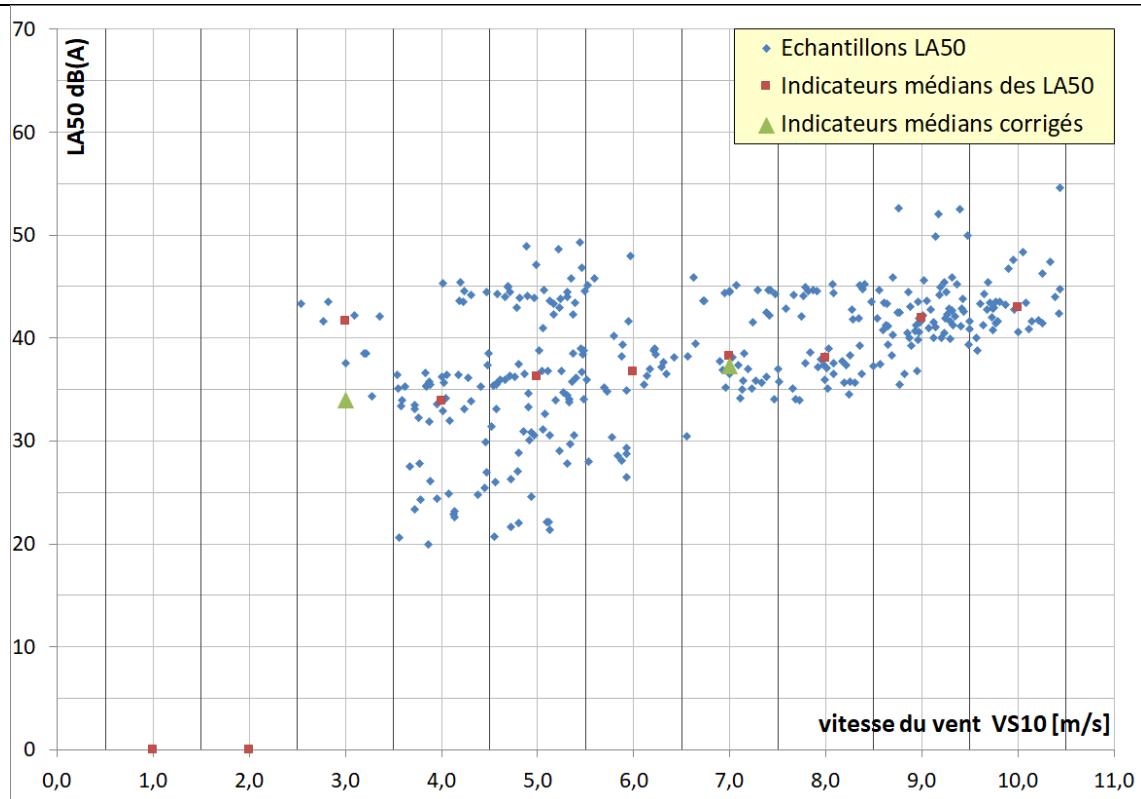
VENT EN PROVENANCE DU NORD-EST



d) Analyse des bruits résiduels – période diurne SESSION 2
VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST



e) Analyse des bruits résiduels – période nocturne SESSION 2
VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST



3.2. Les Anclages

a) Présentation de la mesure

Il s'agit d'un lieu-dit situé au Nord de la zone d'étude et se trouvant sur le territoire de la commune de Montépreux. Le lieu est une ferme, la mesure est placée vers le projet en une position ne gênant pas l'activité sur le lieu.



Position topographique :

La ferme se trouve à une altimétrie proche de celle de la zone d'étude.

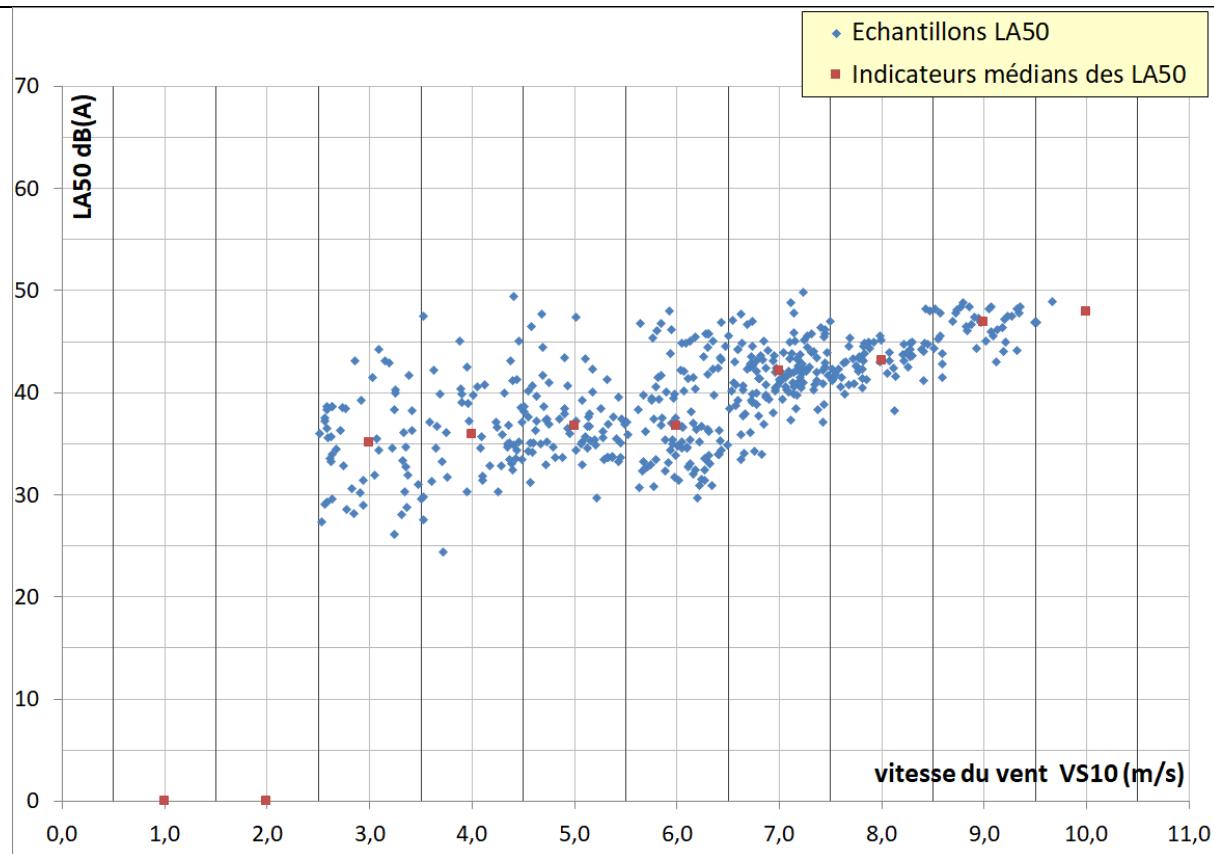
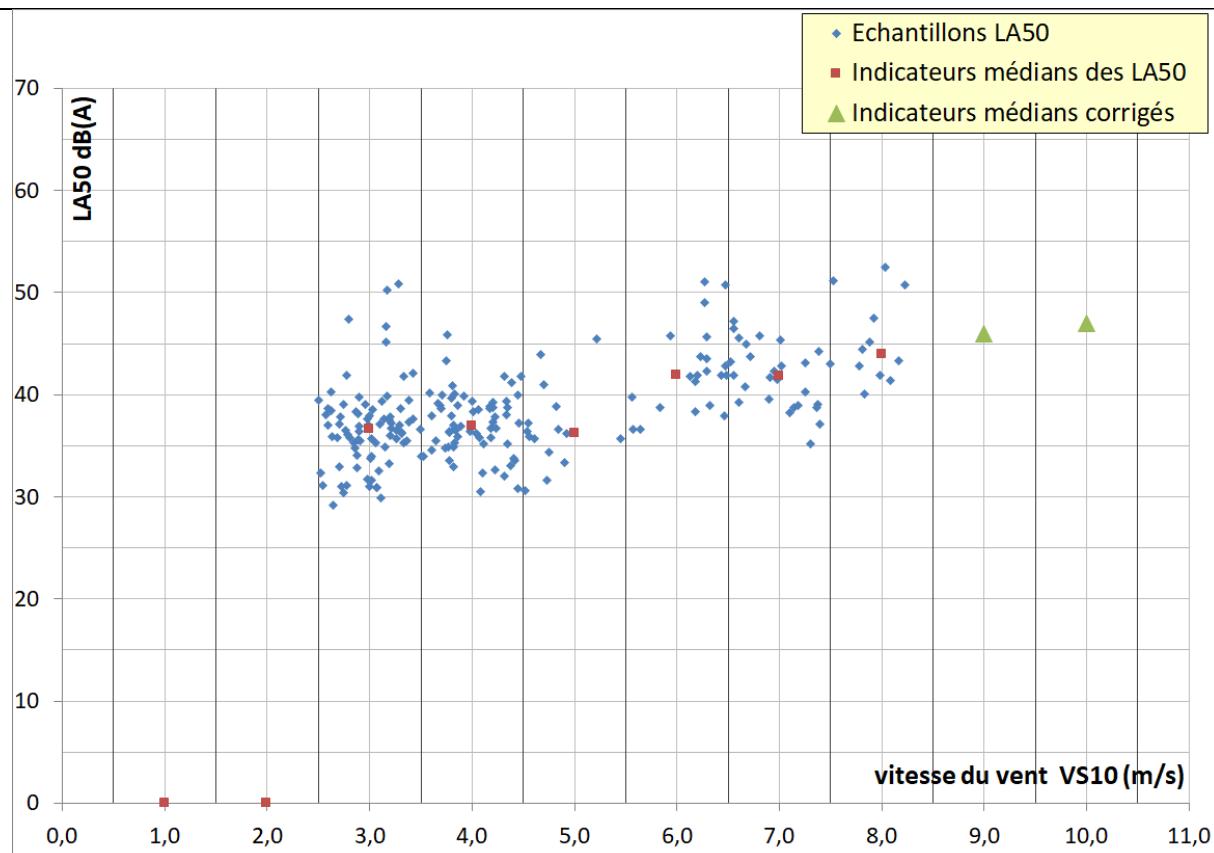
Végétation :

La végétation à proximité immédiate du point de mesure est faible. Quelques arbres sont présents en recul vers le bâtiment principal d'habitation.

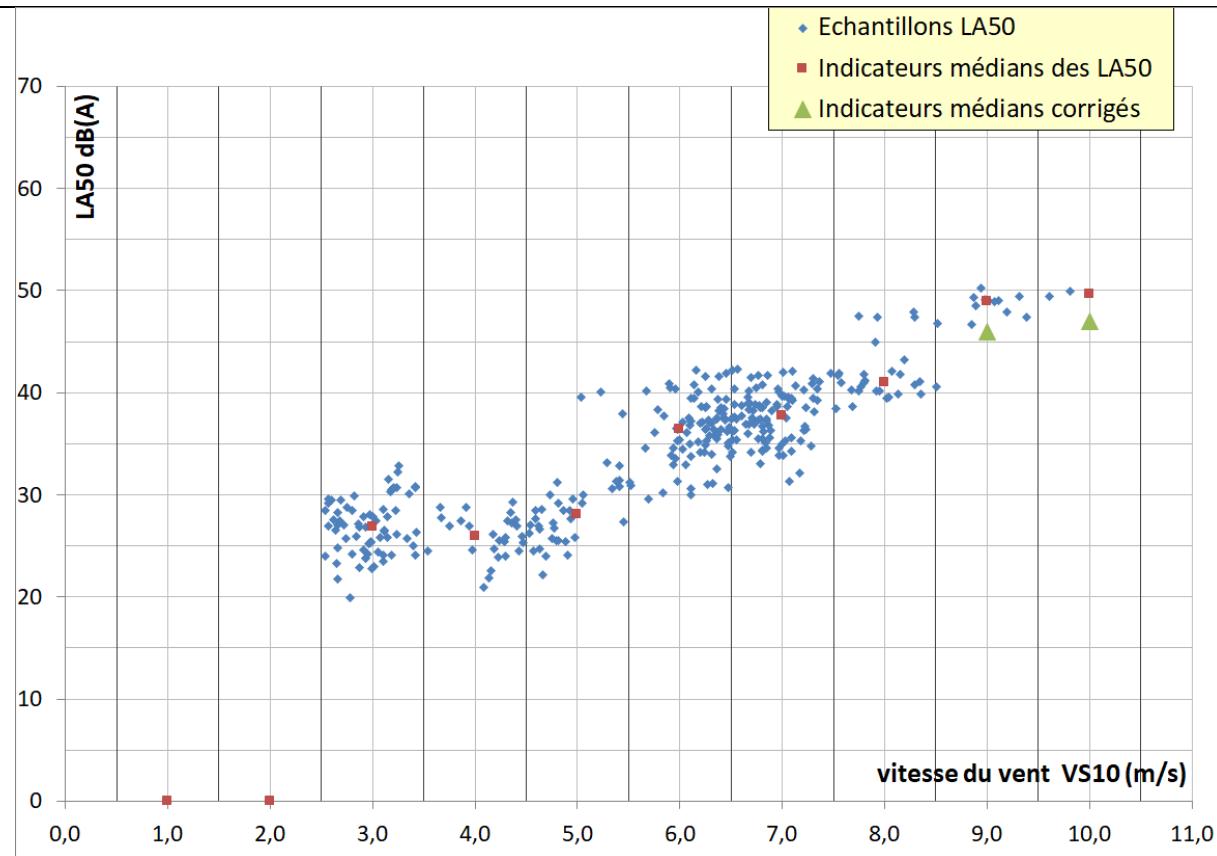
Composition du bruit résiduel :

- Des bruits de circulation locale et des activités agricoles menées dans le secteur ;
- Des bruits d'activités sur la ferme ;
- Des bruits naturels liés au vent et à la végétation.

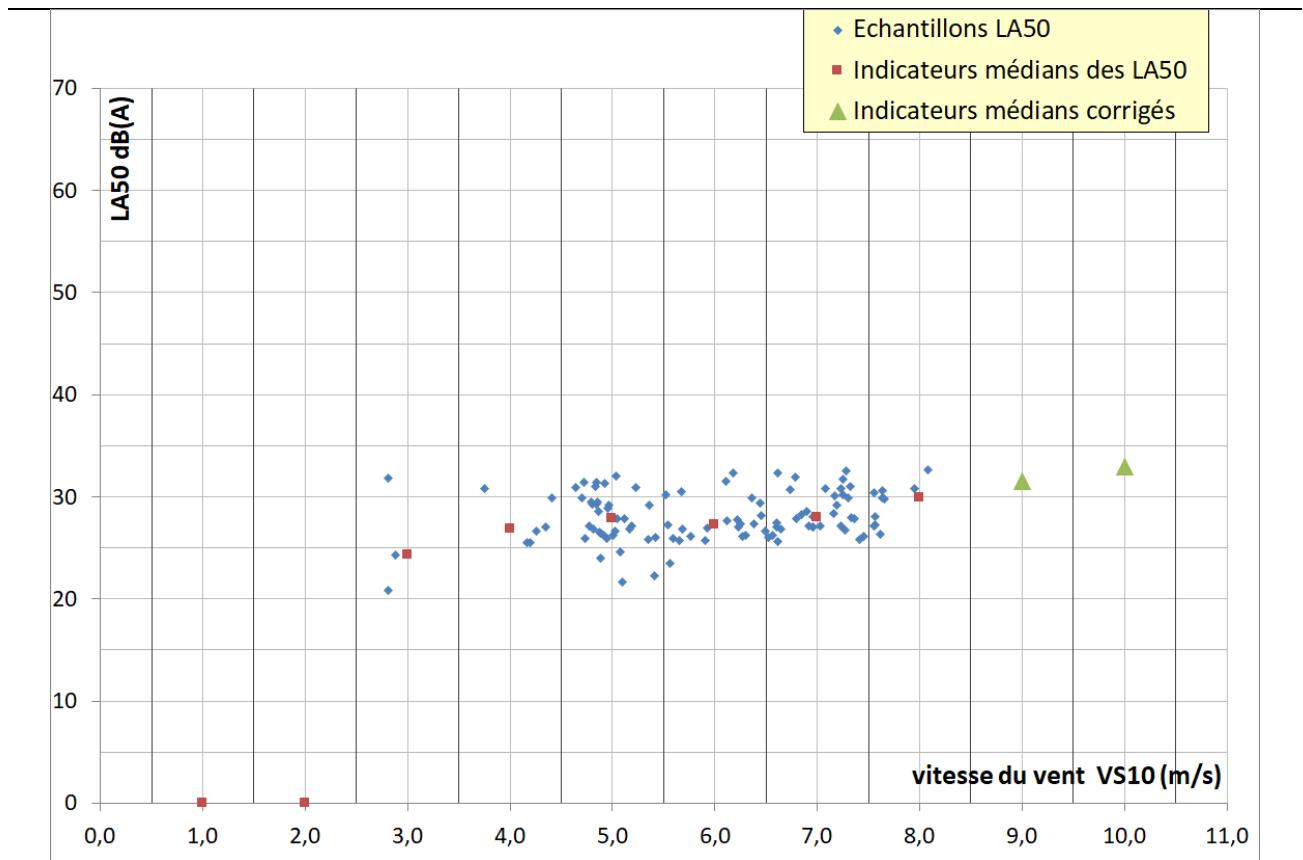


b) Analyse des bruits résiduels – période diurne SESSION 1
VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST

VENT EN PROVENANCE DU NORD-EST


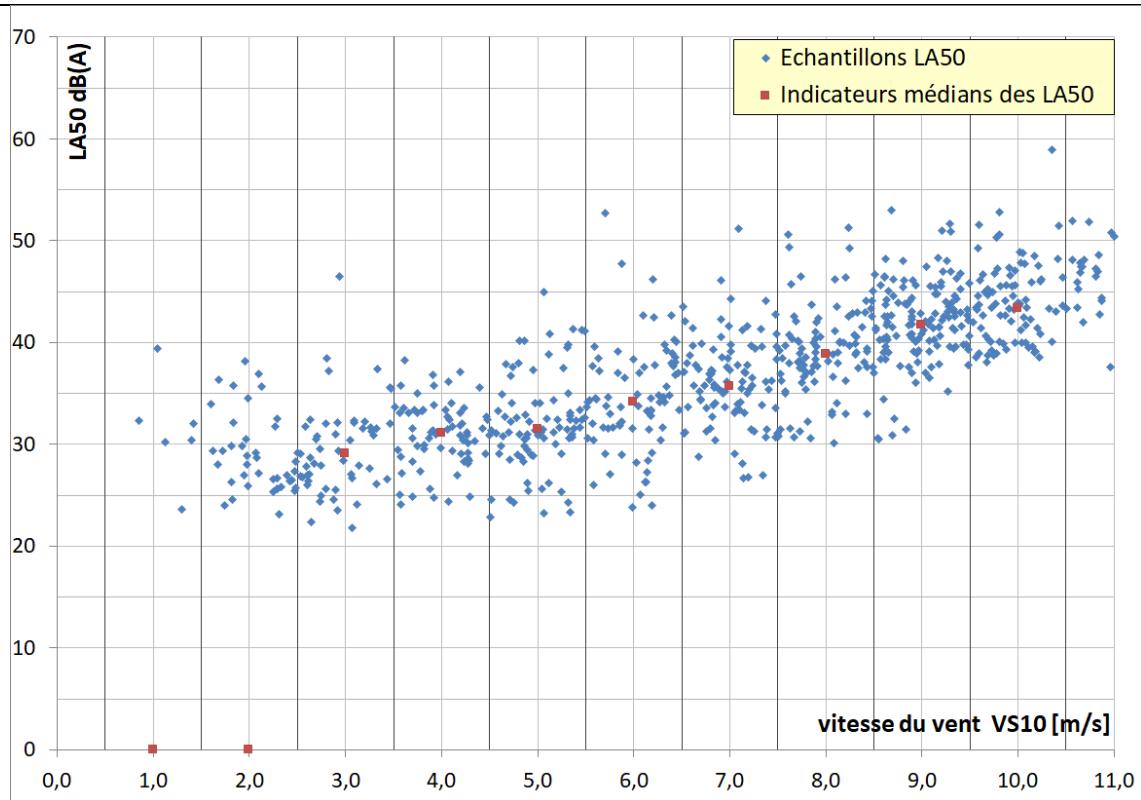
c) Analyse des bruits résiduels – période nocturne SESSION 1
VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST



VENT EN PROVENANCE DU NORD-EST

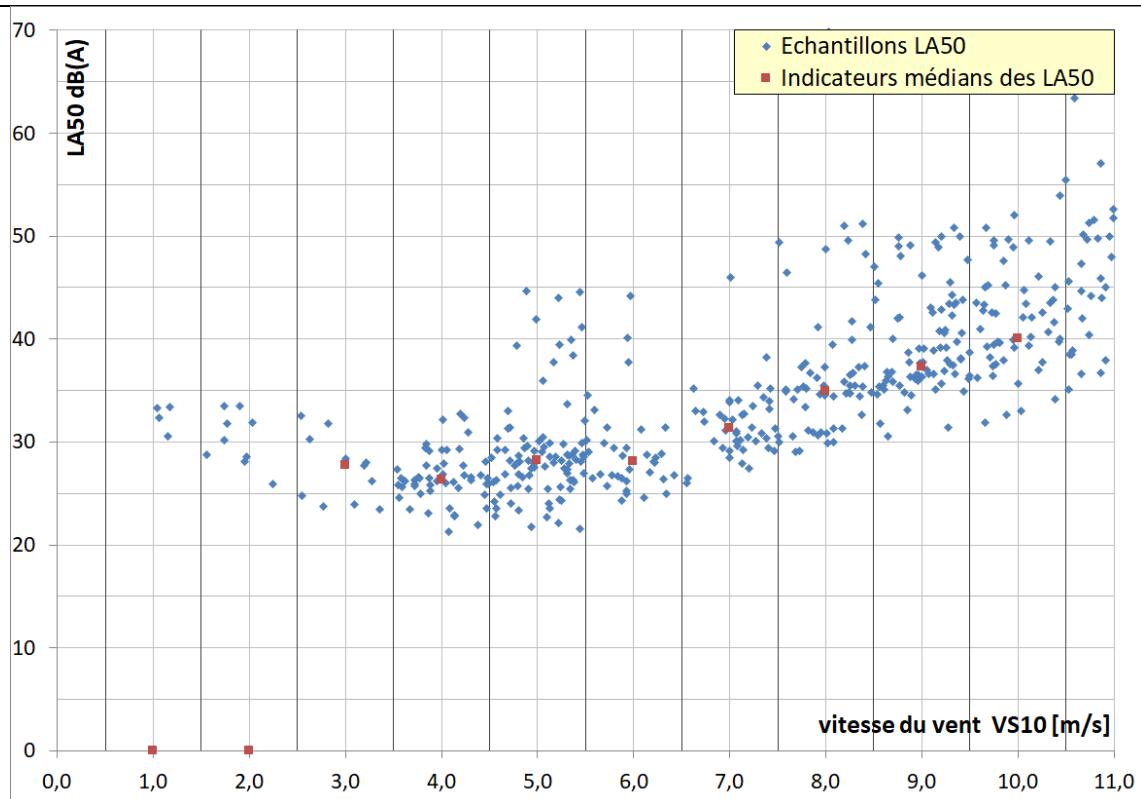


d) Analyse des bruits résiduels – période diurne SESSION 2
VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST



e) Analyse des bruits résiduels – période nocturne SESSION 2

VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST



3.3. L'Espérance

a) Présentation de la mesure

Il s'agit d'un lieu-dit situé au Nord de la zone d'étude et se trouvant sur le territoire de la commune de Montépreux. Le lieu est une ferme, la mesure est placée vers le projet dans le jardin de l'habitation.



Position topographique :

La ferme se trouve à une altimétrie proche de celle de la zone d'étude.

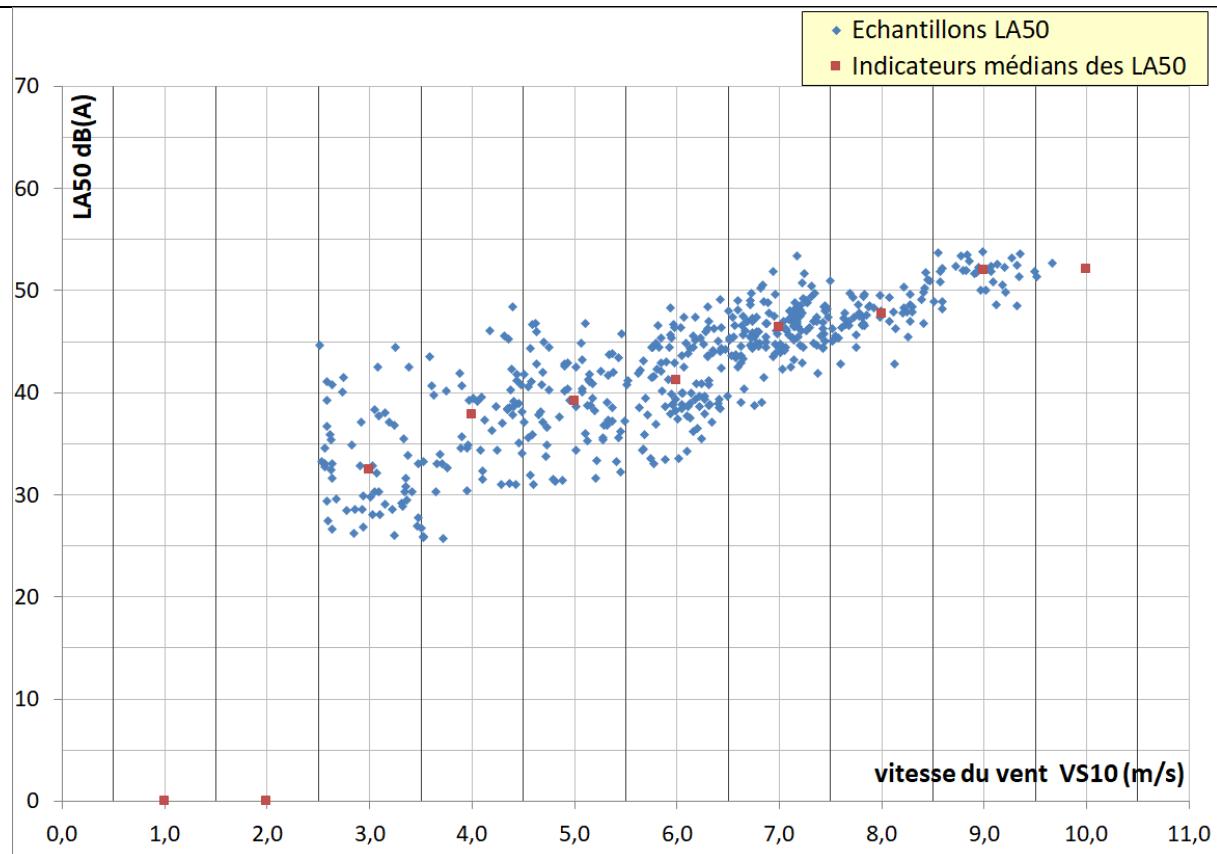
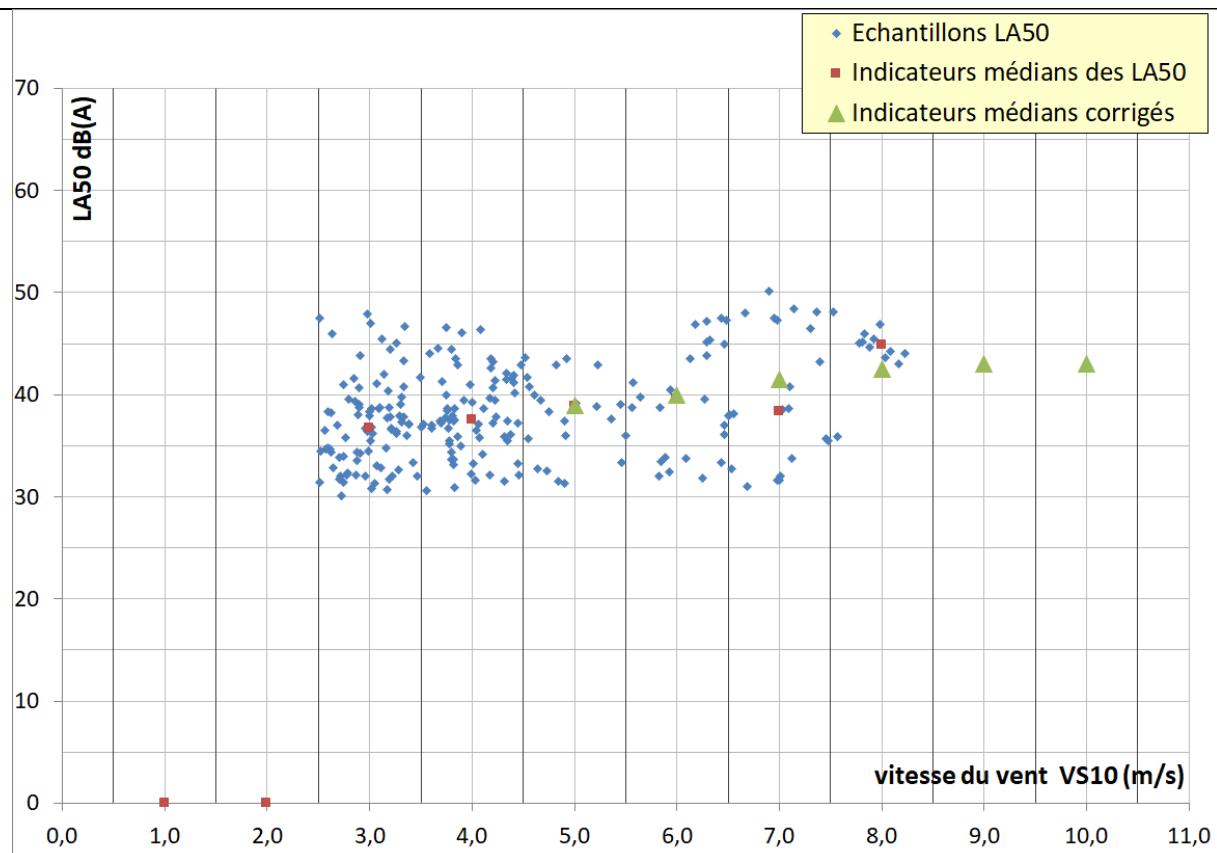
Végétation :

La végétation à proximité immédiate du point de mesure est dense. De grands arbres épineux sont présents tout autour de la ferme.

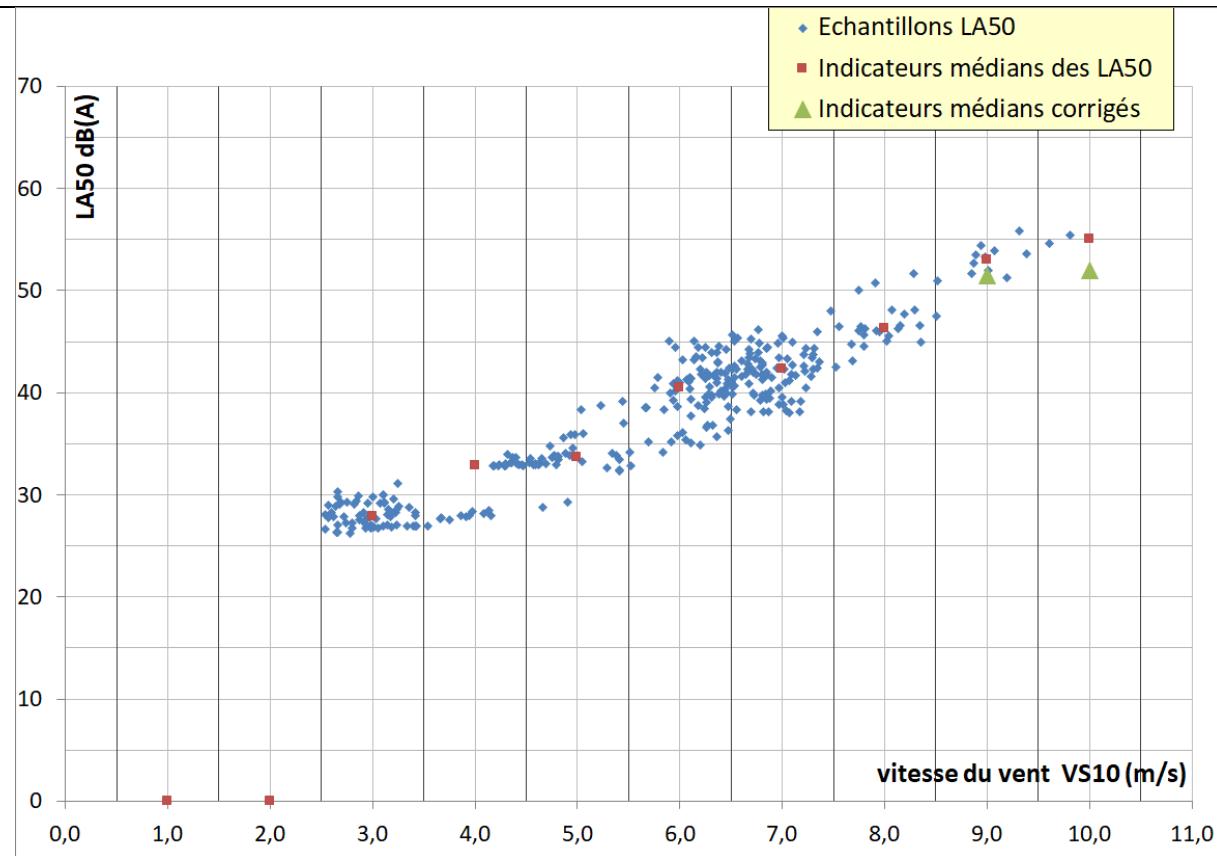
Composition du bruit résiduel :

- Des bruits de circulation locale et des activités agricoles menées dans le secteur ;
- Des bruits d'activités sur la ferme ;
- Des bruits naturels liés au vent et à la végétation.

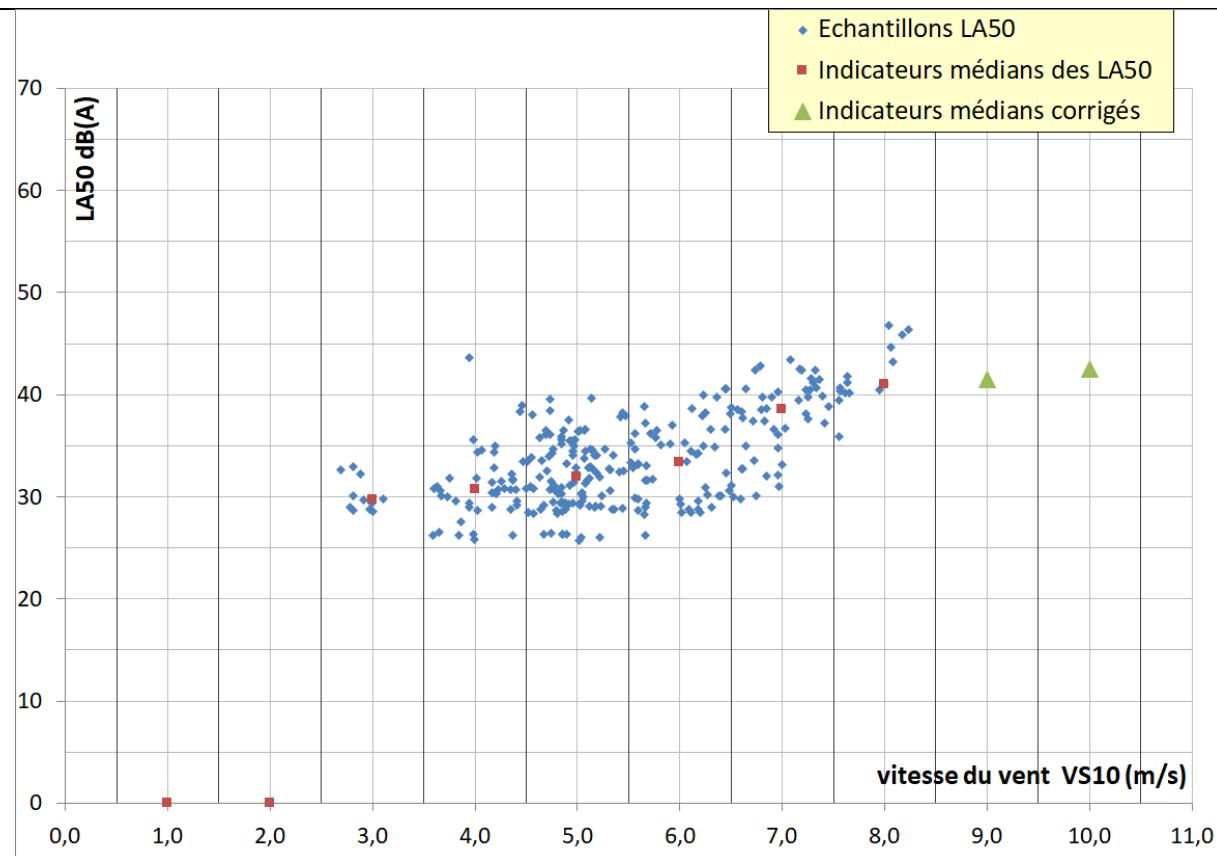


b) Analyse des bruits résiduels – période diurne SESSION 1
VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST

VENT EN PROVENANCE DU NORD-EST


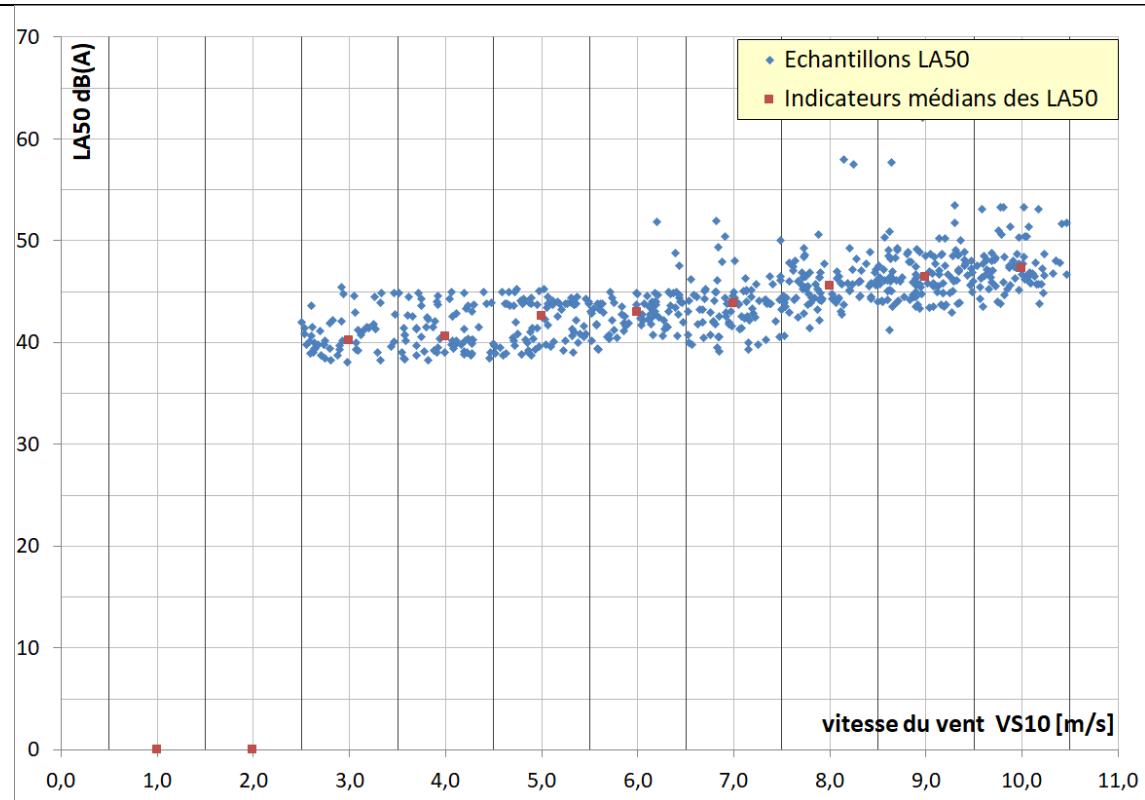
c) Analyse des bruits résiduels – période nocturne SESSION 1
VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST



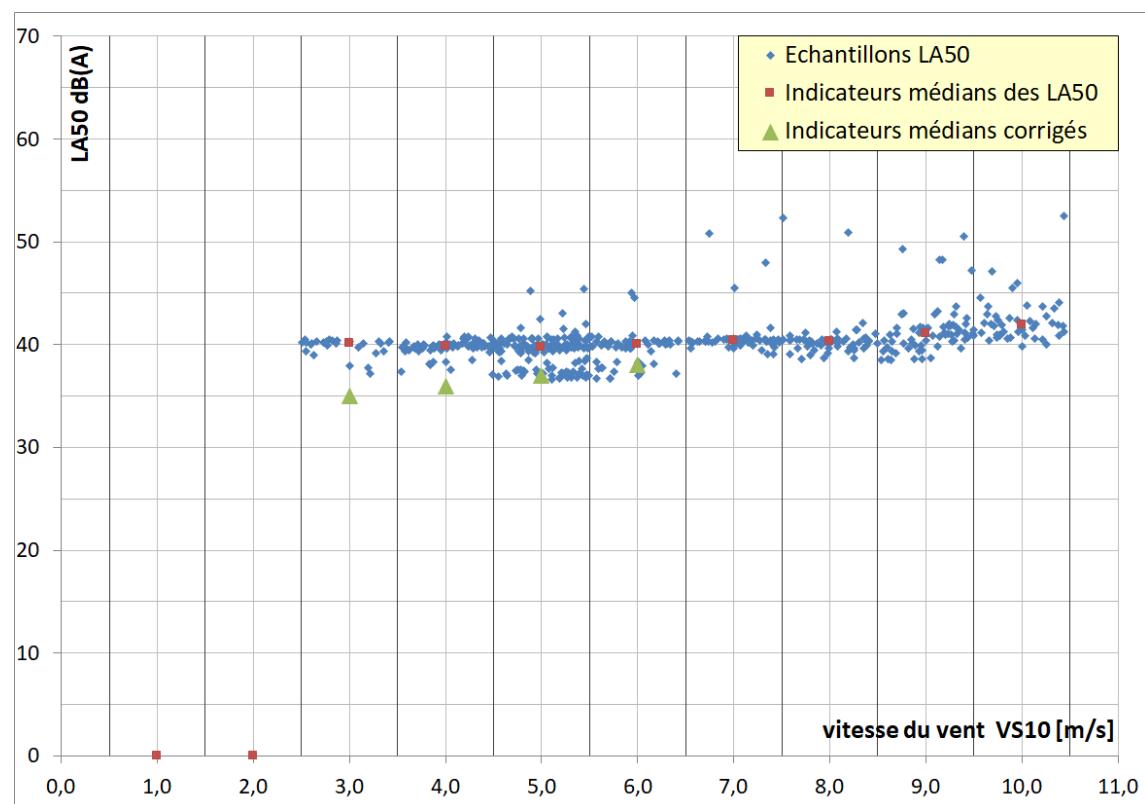
VENT EN PROVENANCE DU NORD-EST



d) Analyse des bruits résiduels – période diurne SESSION 2
VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST



e) Analyse des bruits résiduels – période nocturne SESSION 2
VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST



3.4. Montépreux

a) Présentation de la mesure

Il s'agit d'une commune au Nord de la zone d'étude. La mesure est placée dans le jardin d'une maison attenante à une exploitation agricole. Elle se situe sur un espace en pelouse vers le projet.



Position topographique :

La maison se trouve à une altimétrie proche de celle de la zone d'étude.

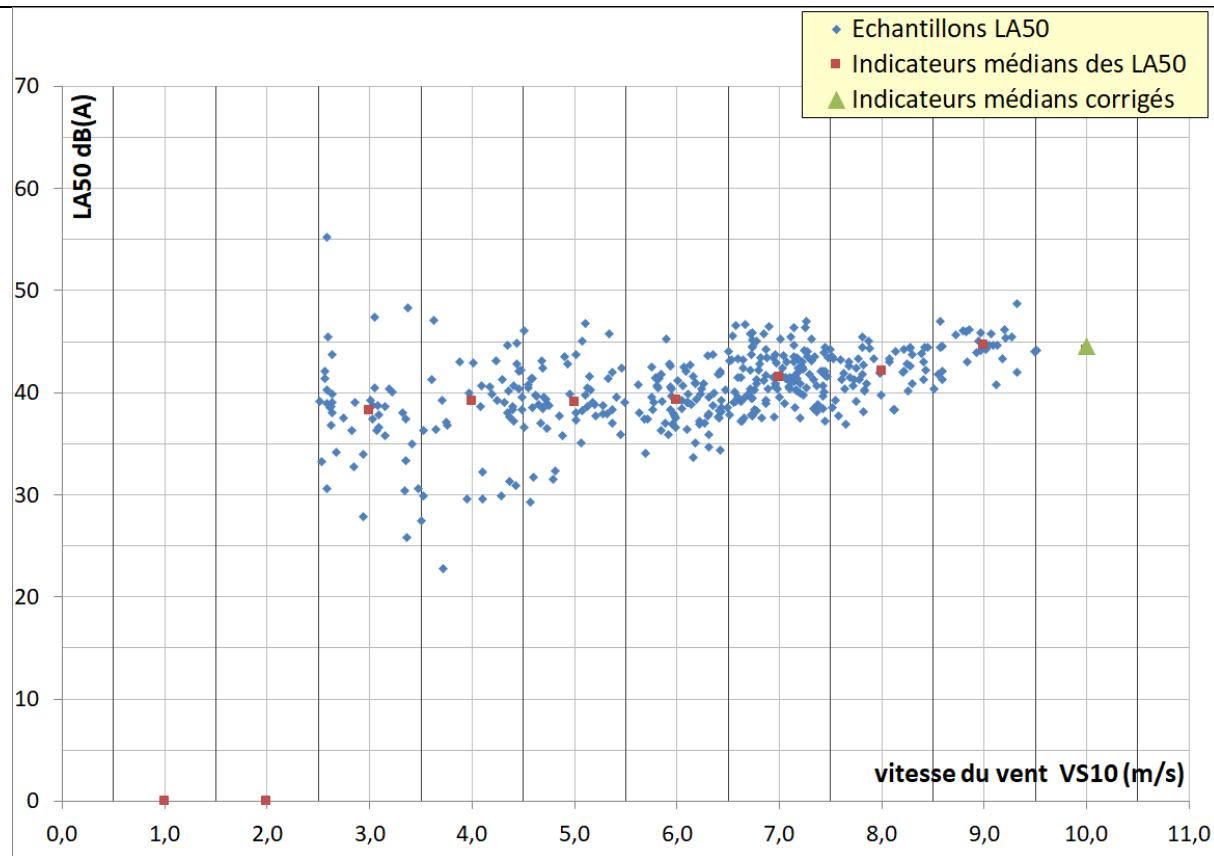
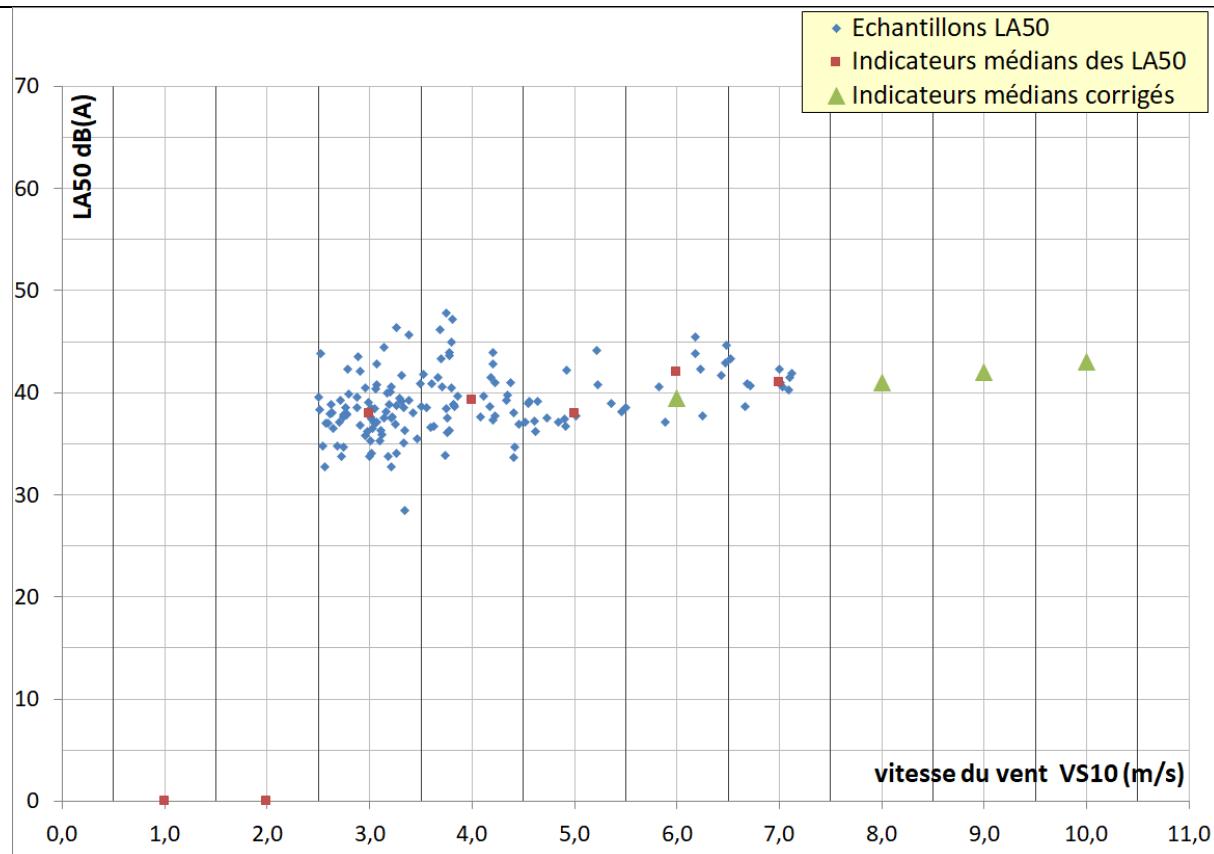
Végétation :

La végétation est moyenne autour de la zone de mesure. Dans arbres sont parsemés dans le terrain. Ce dernier est clos par des haies assez hautes.

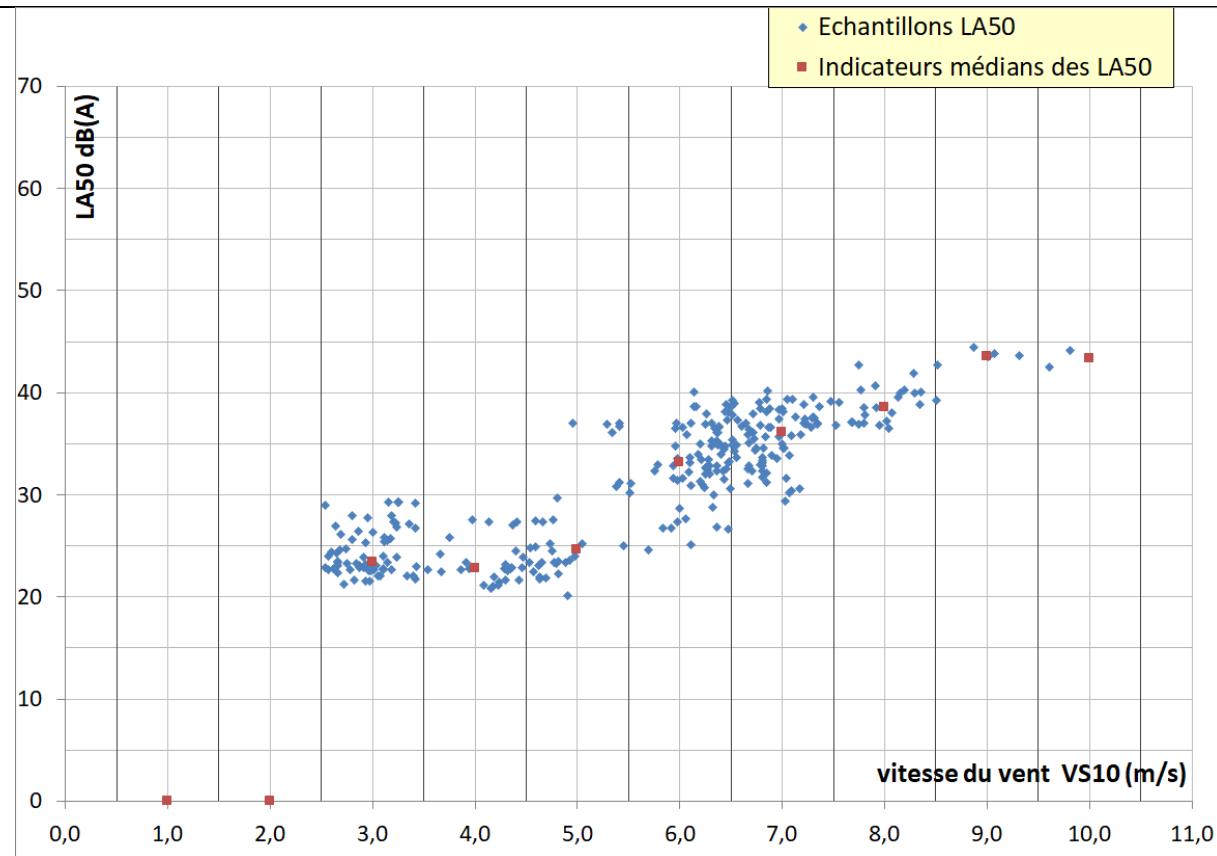
Composition du bruit résiduel :

- Des bruits de circulation locale et des activités agricoles menées dans le secteur ;
- Activités sur la ferme en journée ;
- Des bruits naturels liés au vent et à la végétation.

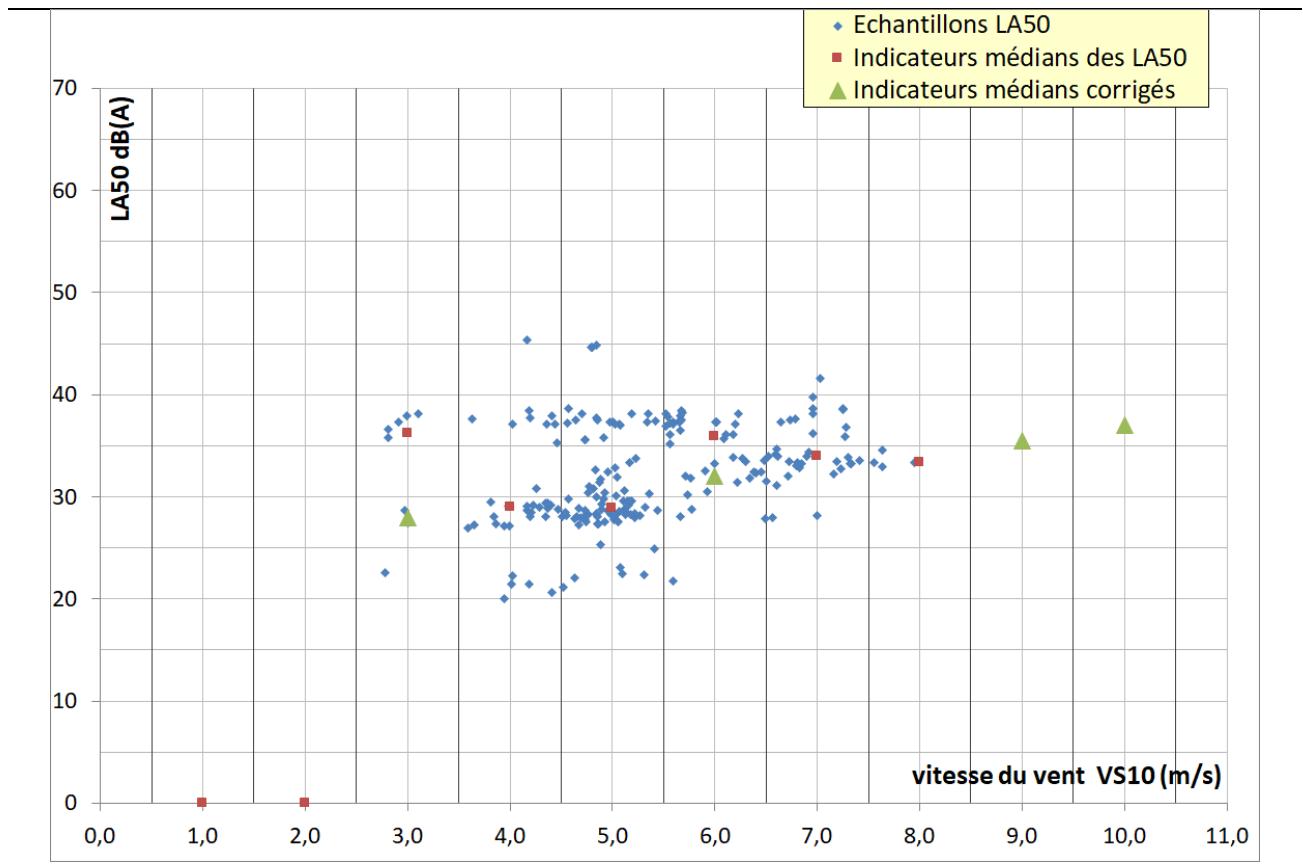


b) Analyse des bruits résiduels – période diurne SESSION 1
VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST

VENT EN PROVENANCE DU NORD-EST


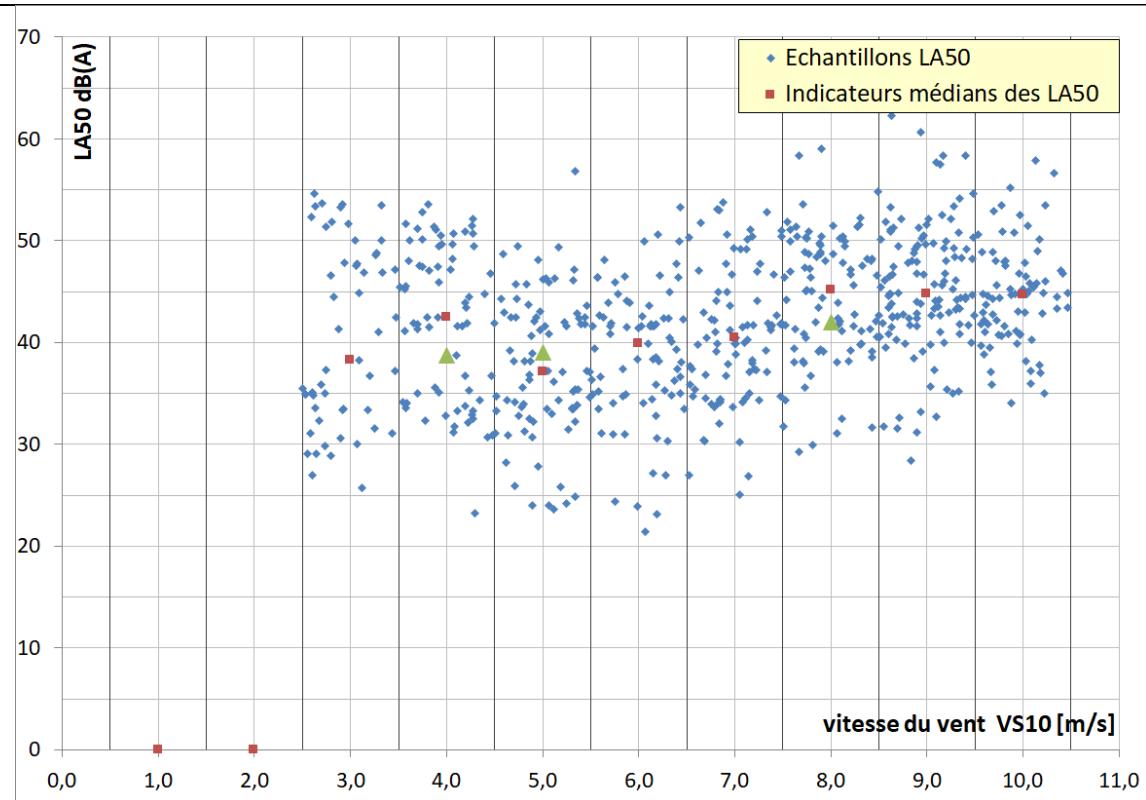
c) Analyse des bruits résiduels – période nocturne SESSION 1
VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST



VENT EN PROVENANCE DU NORD-EST

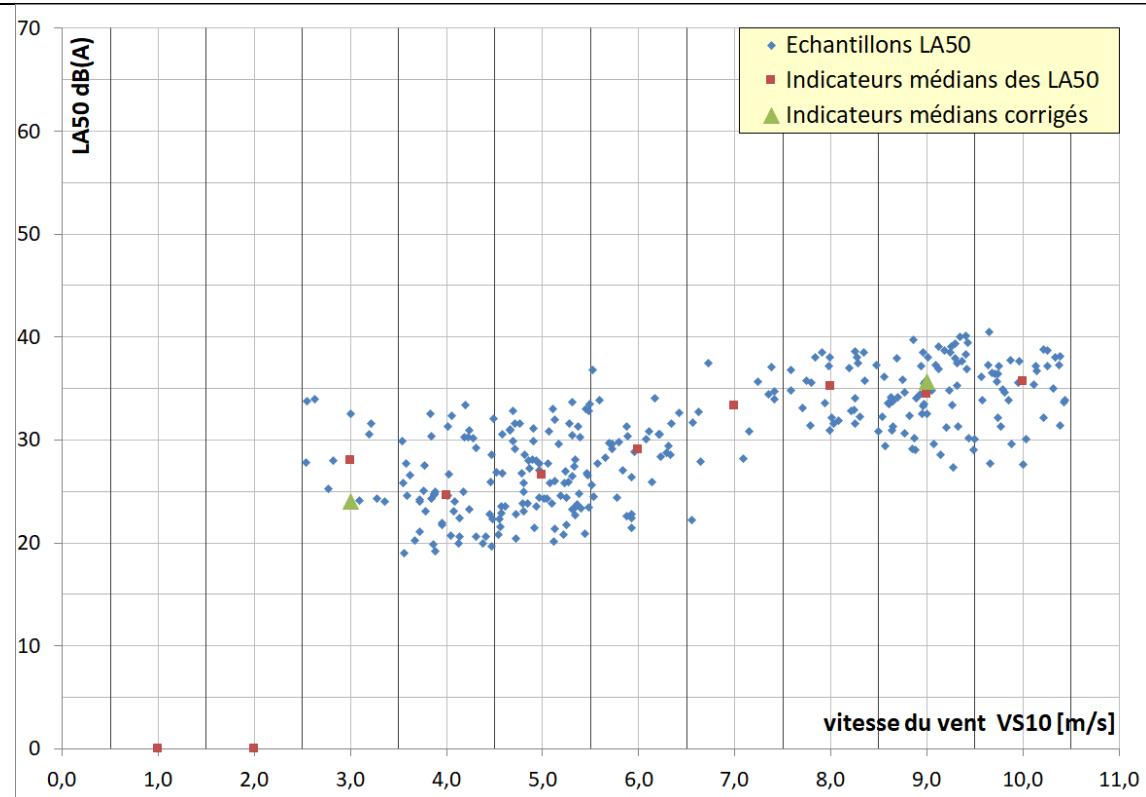


d) Analyse des bruits résiduels – période diurne SESSION 2
VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST



e) Analyse des bruits résiduels – période nocturne SESSION 2

VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST



3.5. Mailly-le-Camp

a) Présentation de la mesure

Il s'agit d'une commune assez éloignée à l'Est de la zone d'étude. La mesure est placée dans le jardin de la première habitation vers le projet. Une coopérative agricole se trouve à proximité.



Position topographique :

La maison se trouve à une altimétrie proche de celle de la zone d'étude.

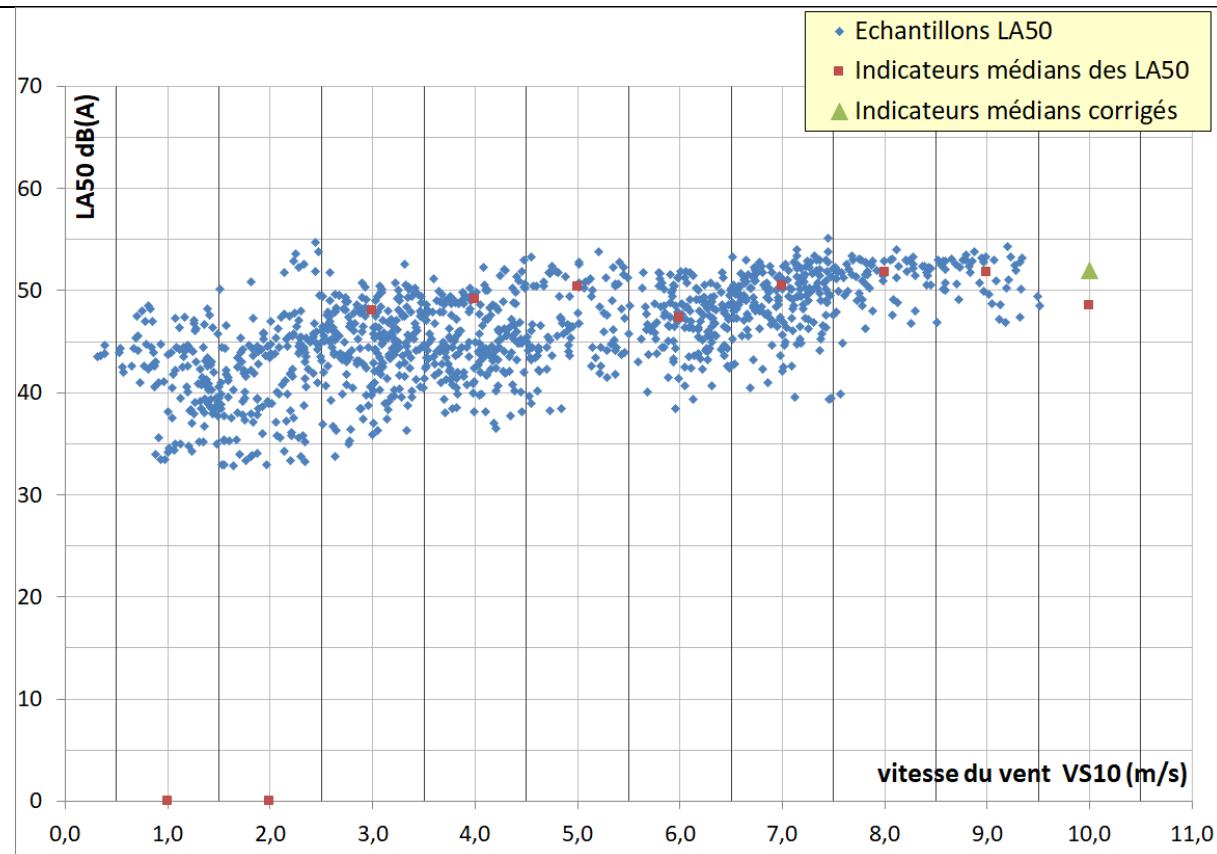
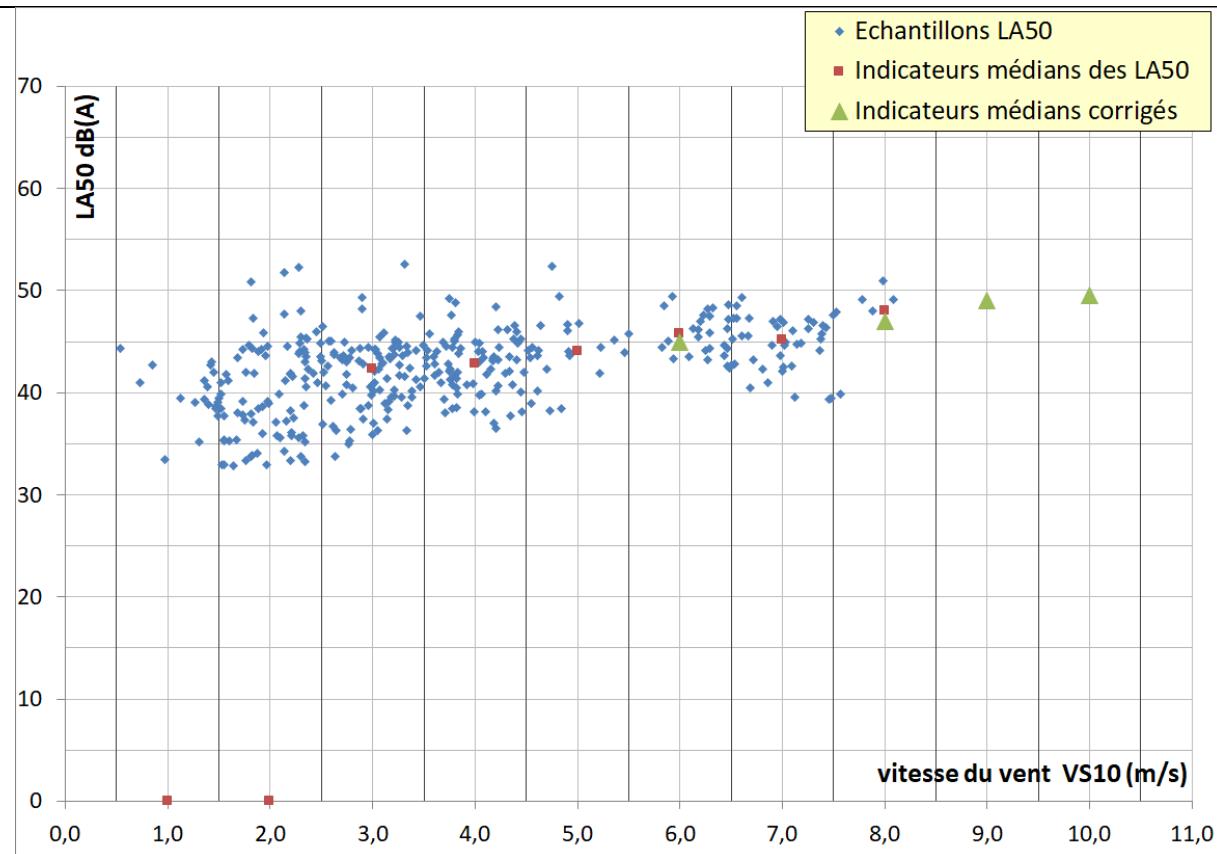
Végétation :

La végétation est moyenne autour de la zone de mesure. Dans arbres sont parsemés dans le terrain. Ce dernier est clos par des haies assez hautes.

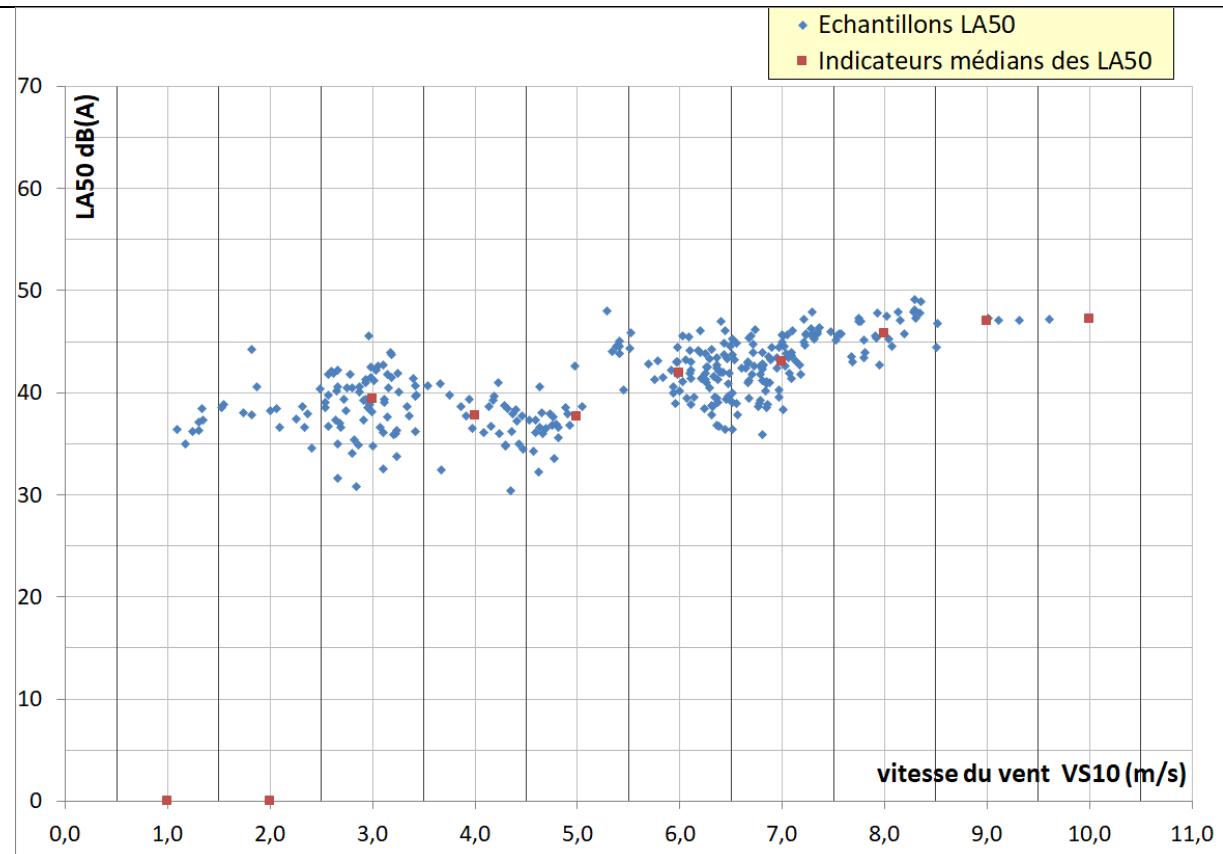
Composition du bruit résiduel :

- Des bruits de circulation locale et des activités agricoles menées dans le secteur ;
- Activités sur la coopérative en journée ;
- Des bruits naturels liés au vent et à la végétation.

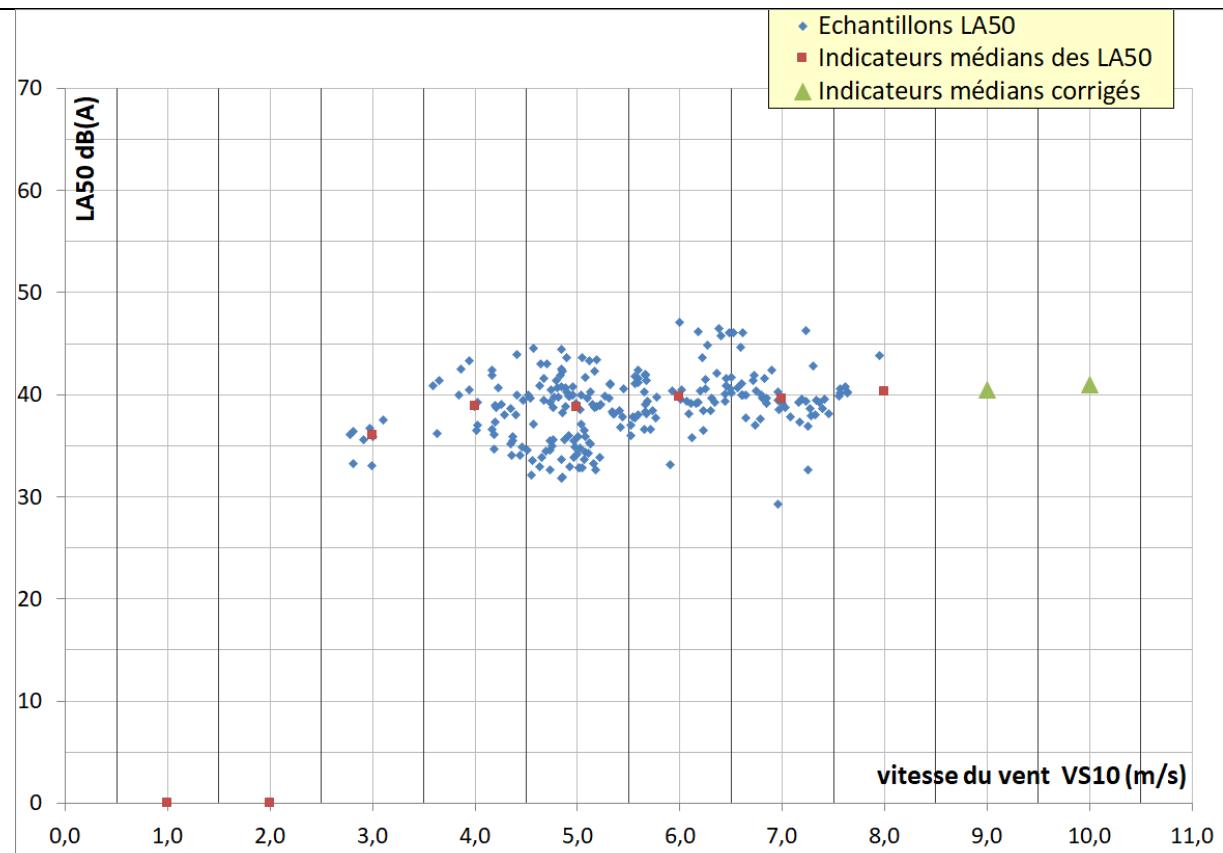


b) Analyse des bruits résiduels – période diurne SESSION 1
VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST

VENT EN PROVENANCE DU NORD-EST


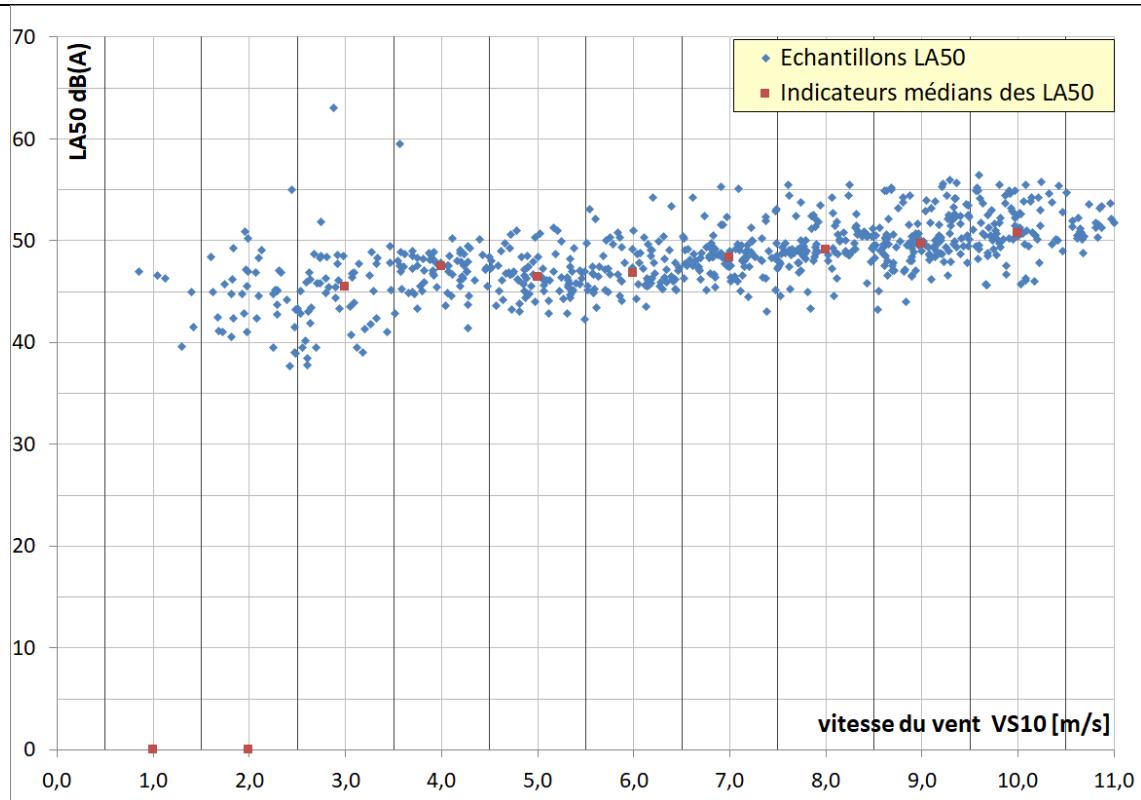
c) Analyse des bruits résiduels – période nocturne SESSION 1
VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST



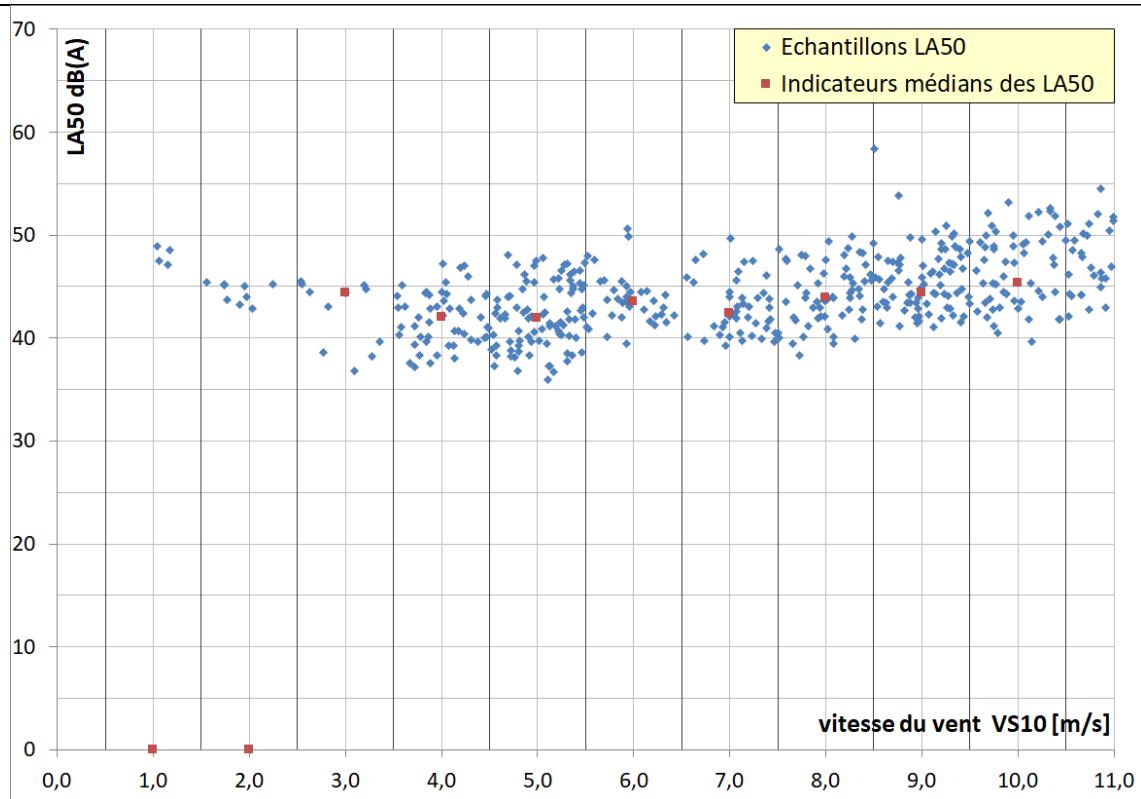
VENT EN PROVENANCE DU NORD-EST



d) Analyse des bruits résiduels – période diurne SESSION 2
VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST



e) Analyse des bruits résiduels – période nocturne SESSION 2
VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST



3.6. Semoine

a) Présentation de la mesure

Il s'agit d'une commune au Sud de la zone d'étude. La mesure est placée dans le jardin d'une ferme, en bordure de commune vers le projet.



Position topographique :

La maison se trouve à une altimétrie proche de celle de la zone d'étude.

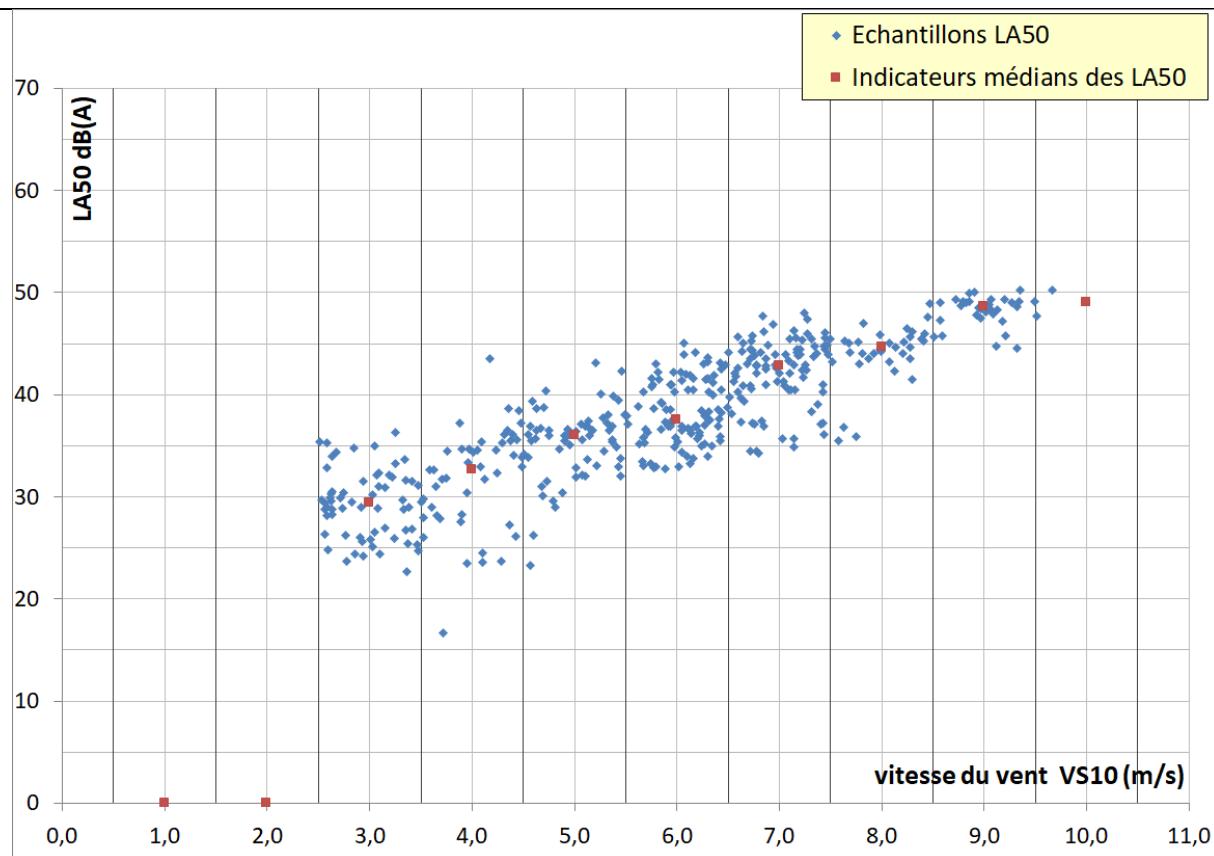
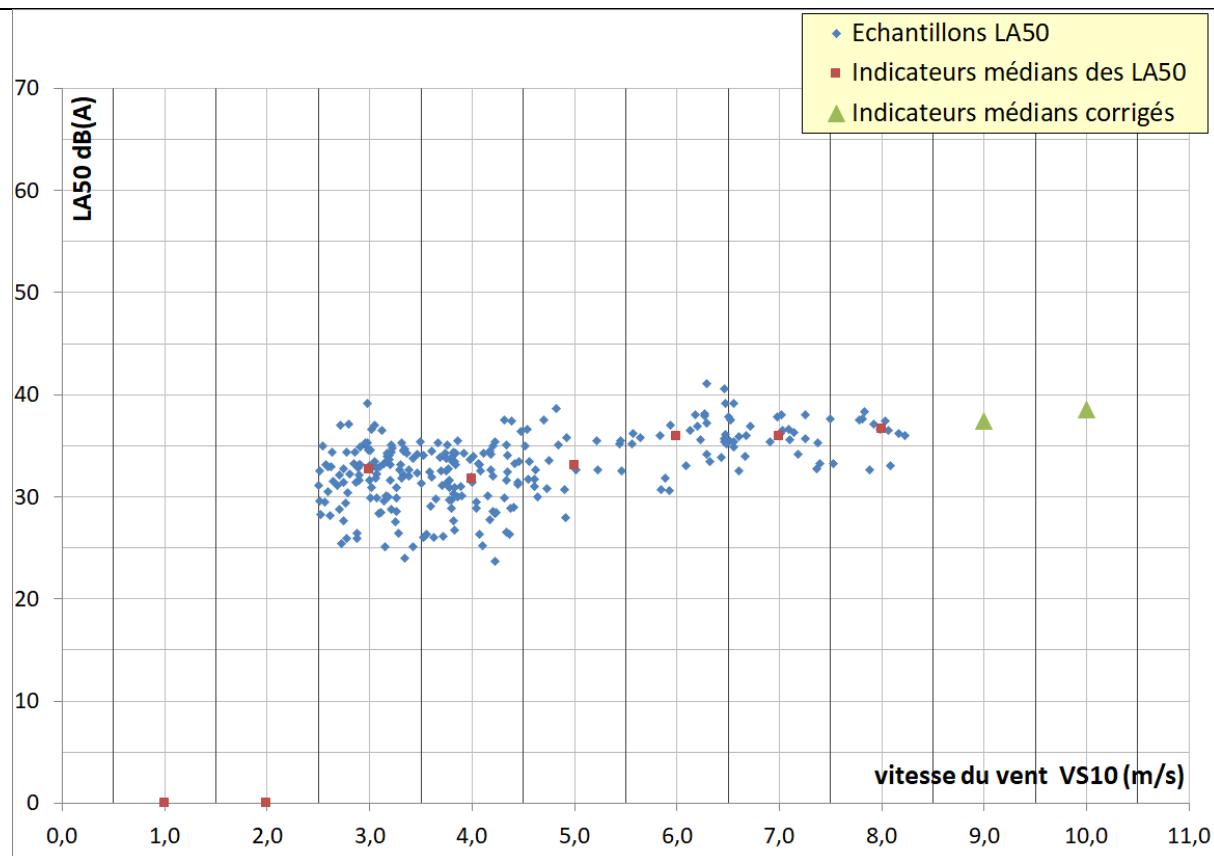
Végétation :

La végétation est moyenne autour de la mesure. Comme pour le front de commune des arbres sont présents en haie ou en bosquet à proximité de la mesure.

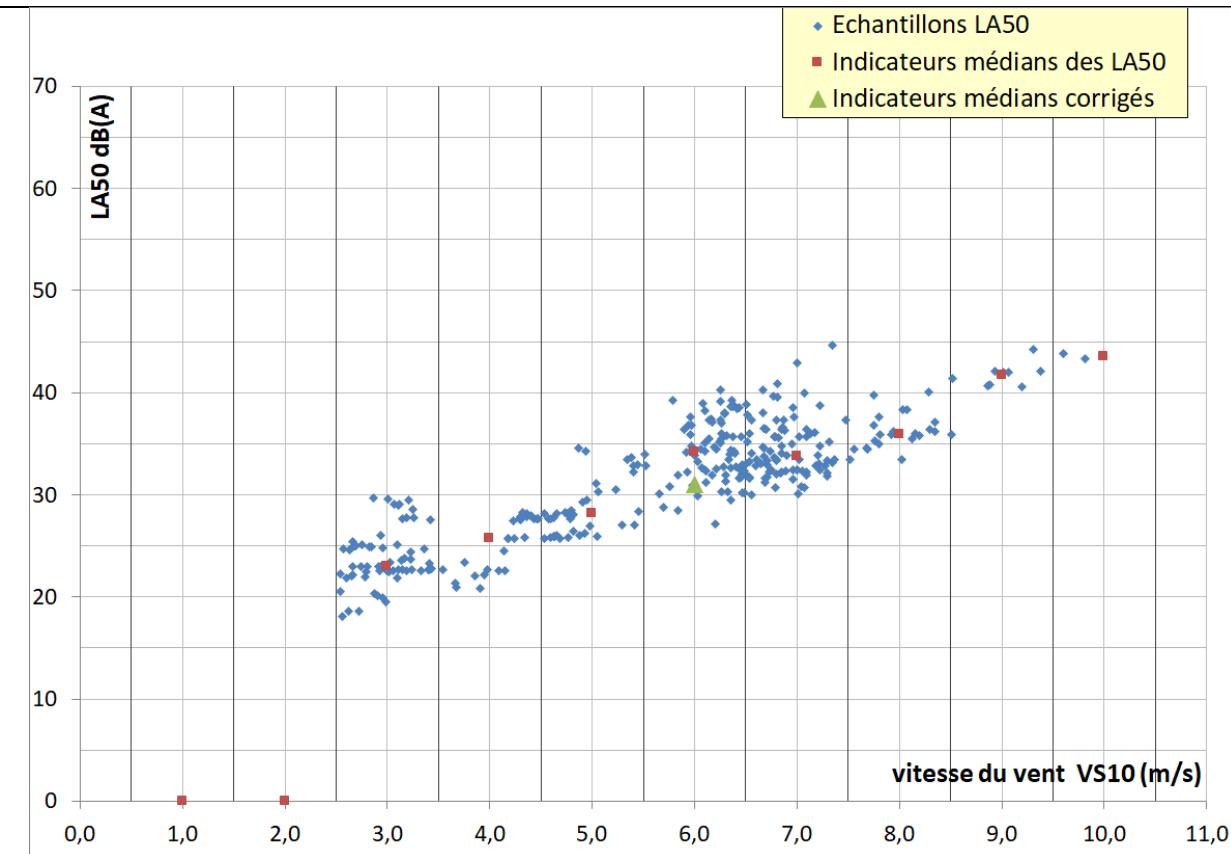
Composition du bruit résiduel :

- Des bruits de circulation locale et des activités agricoles menées dans le secteur ;
- Des bruits naturels liés au vent et à la végétation.

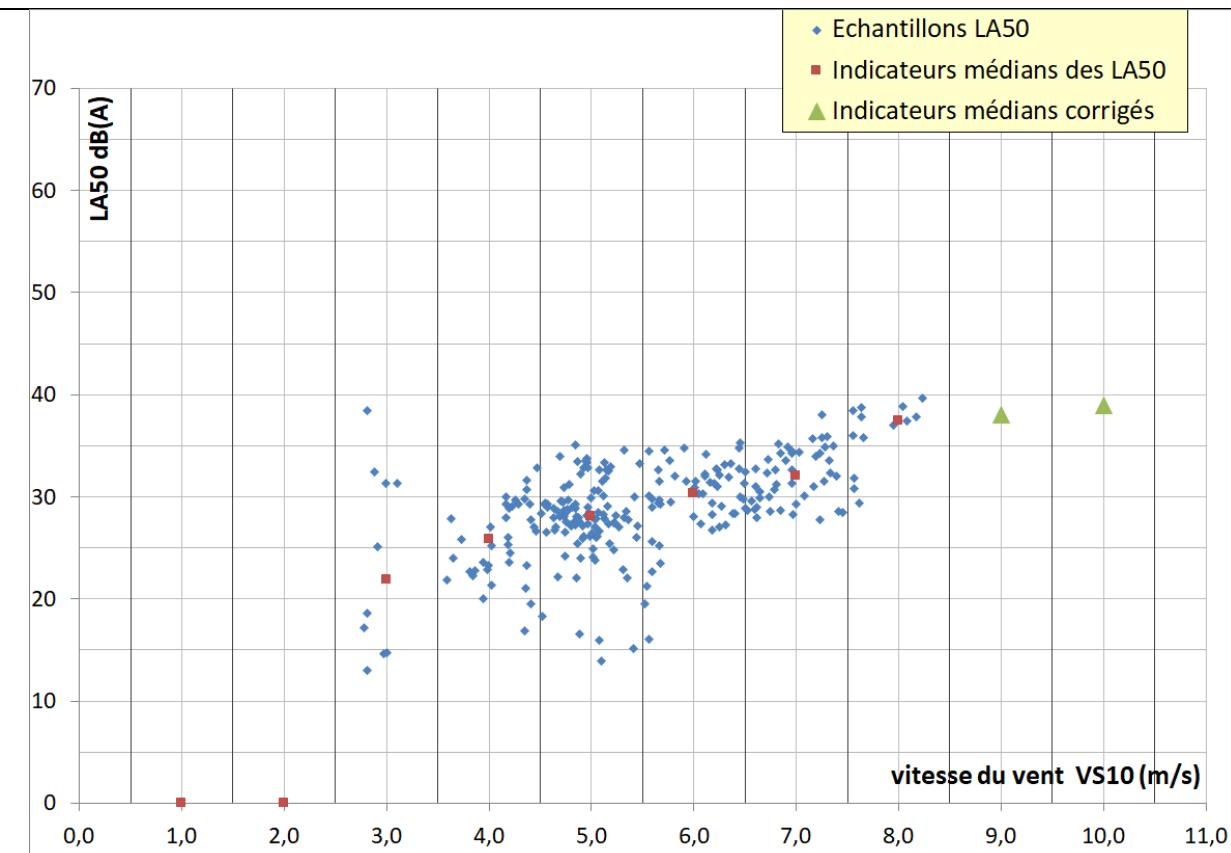


b) Analyse des bruits résiduels – période diurne SESSION 1
VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST

VENT EN PROVENANCE DU NORD-EST


c) Analyse des bruits résiduels – période nocturne SESSION 1
VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST

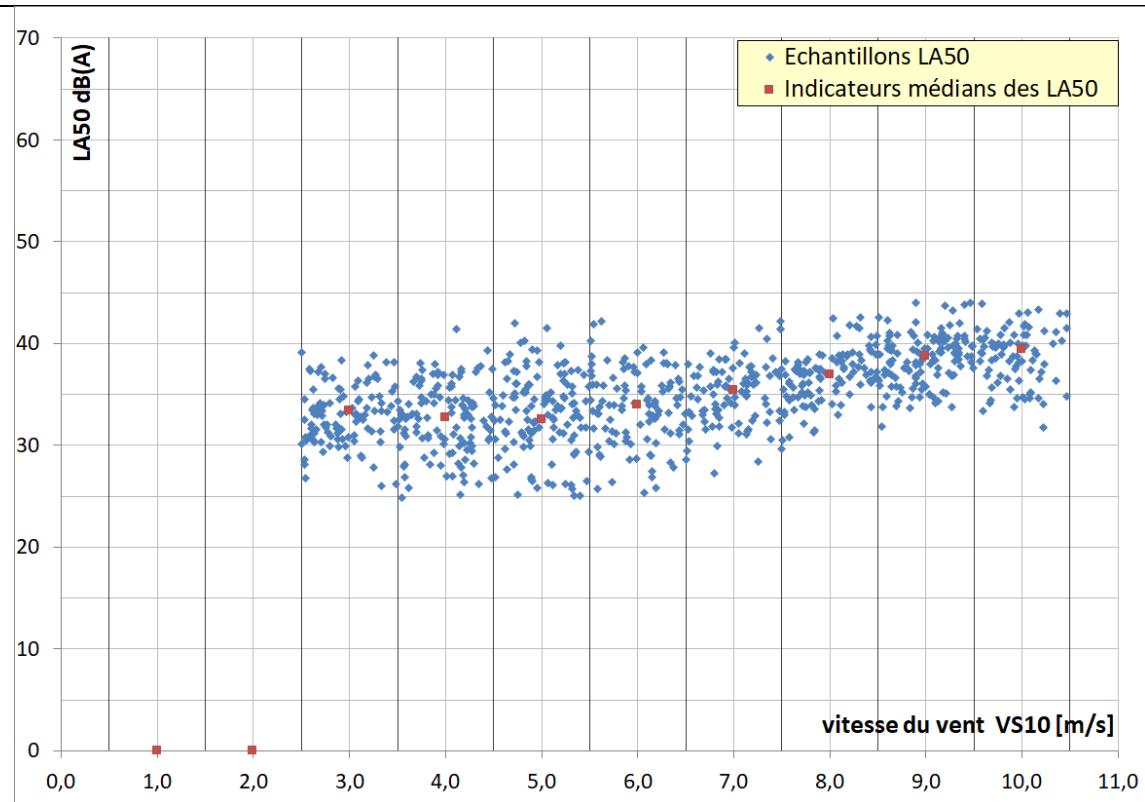


VENT EN PROVENANCE DU NORD-EST



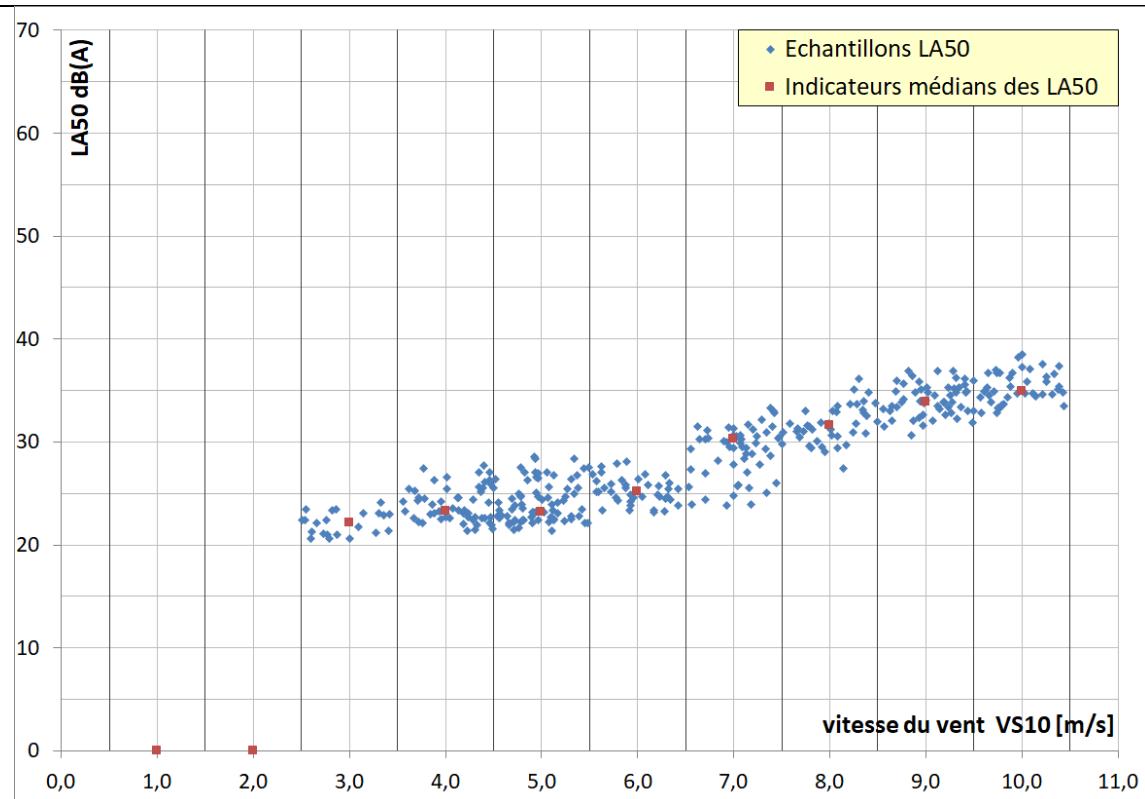
d) Analyse des bruits résiduels – période diurne SESSION 2

VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST



e) Analyse des bruits résiduels – période nocturne SESSION 2

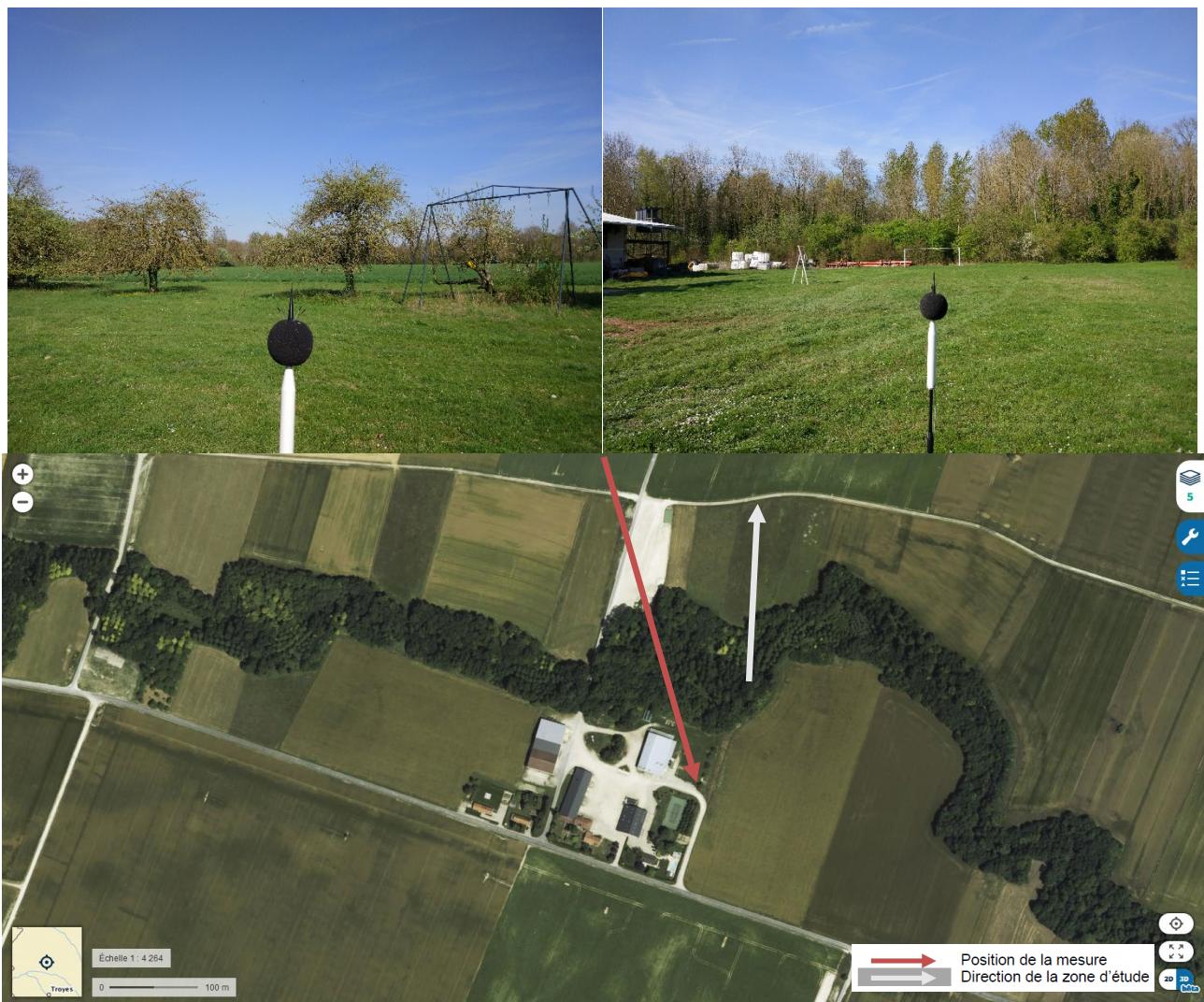
VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST



3.7. Ferme de la Maurienne

a) Présentation de la mesure

Il s'agit d'une ferme isolée au Sud de la zone d'étude. Elle se situe sur la commune de Gourgançon. Le lieu comporte plusieurs habitations et plusieurs bâtiments d'activité. La mesure est placée dans un espace dégagé en herbe vers le projet. Le parc éolien de Mont Grignon se trouve à proximité immédiate de ce point dans la direction du projet.



Position topographique :

La ferme se trouve à une altimétrie proche de celle de la zone d'étude.

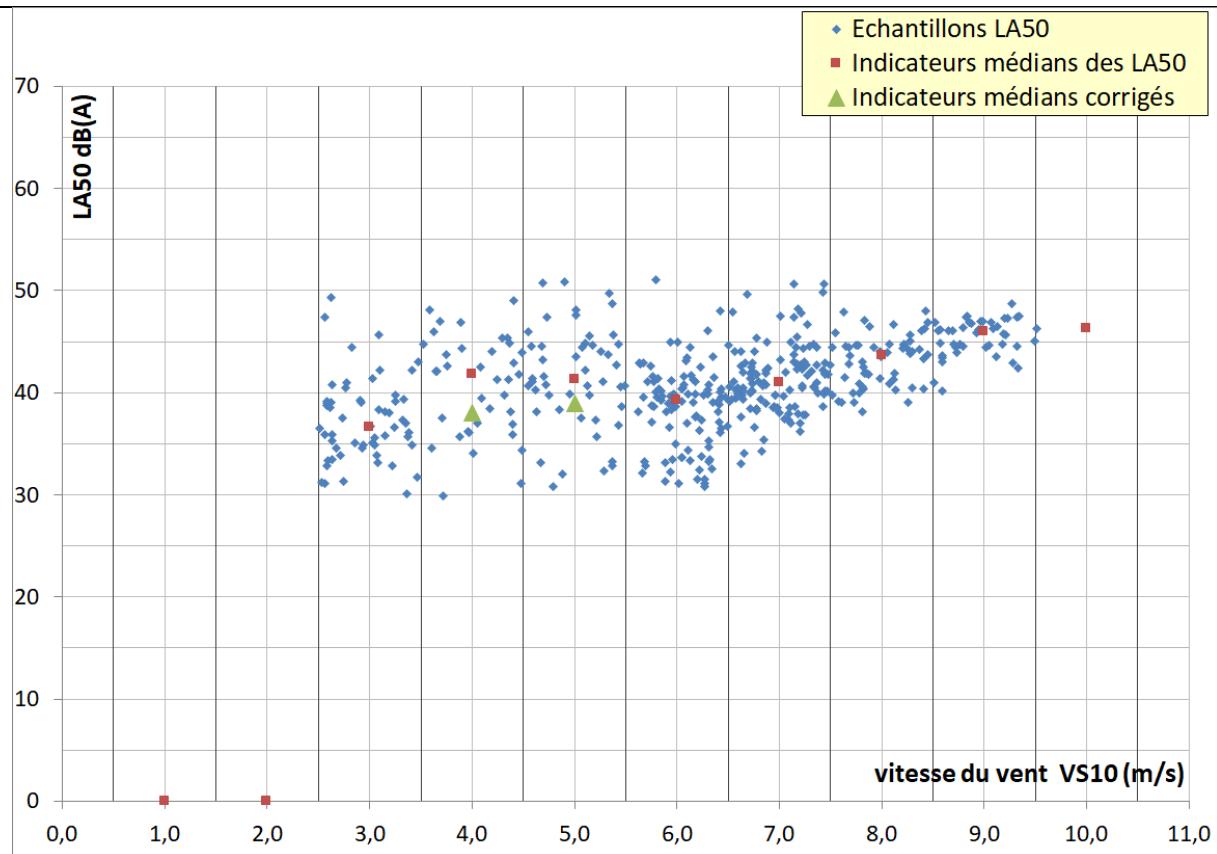
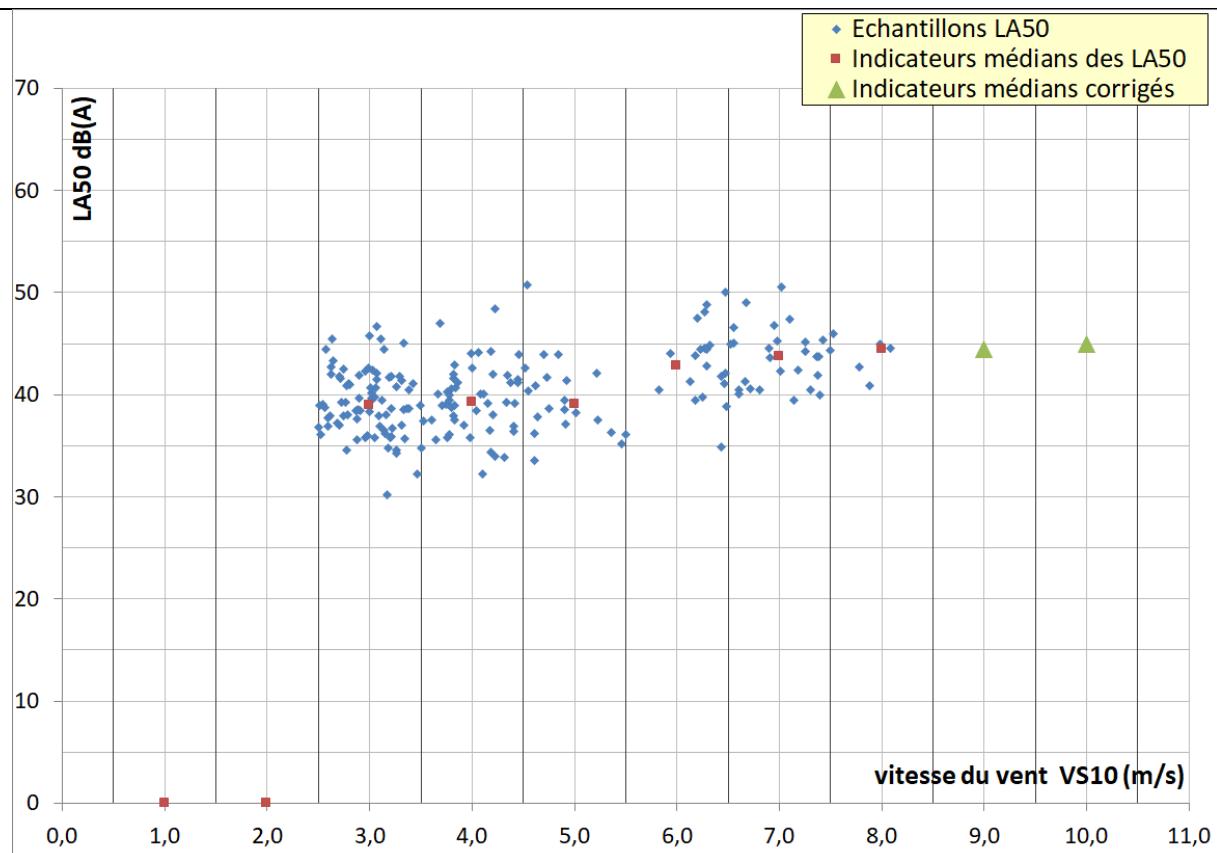
Végétation :

La végétation est faible autour de la mesure. Cependant un grand rideau d'arbres se trouve à 50/60 mètres de la mesure. Ce rideau d'arbres court dans toute la plaine entre Semoine et Gourgançon.

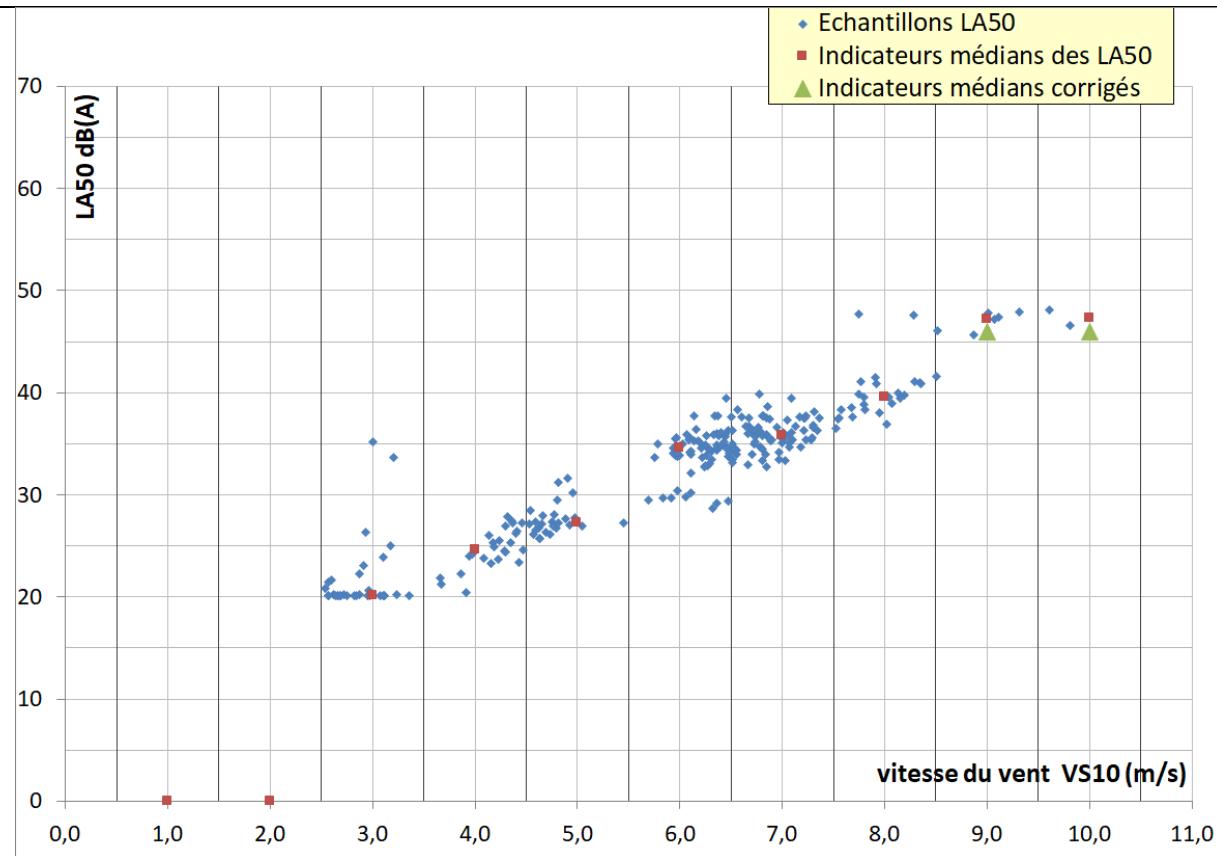
Composition du bruit résiduel :

- Des bruits de circulation locale et des activités agricoles menées dans le secteur ;
- Des bruits d'activités sur la ferme ;
- Des bruits naturels liés au vent et à la végétation.

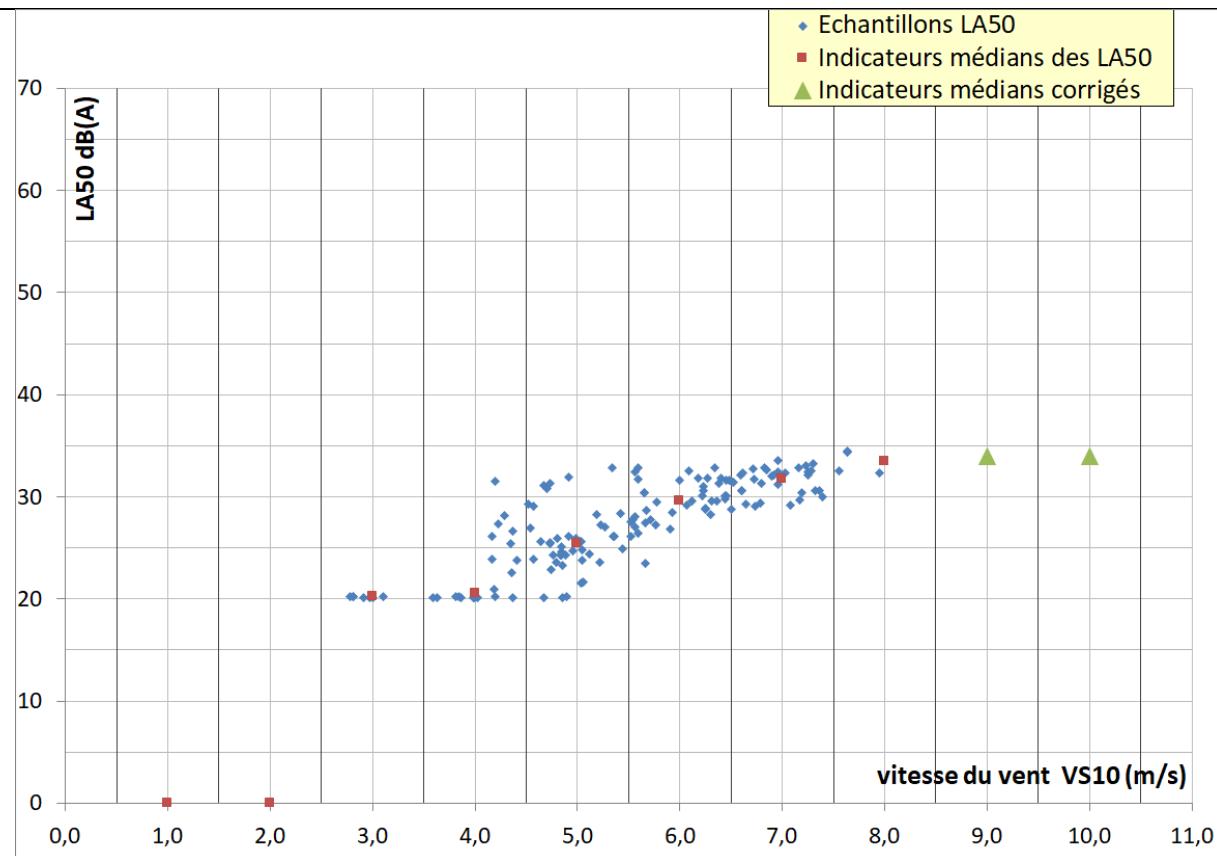


b) Analyse des bruits résiduels – période diurne SESSION 1
VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST

VENT EN PROVENANCE DU NORD-EST


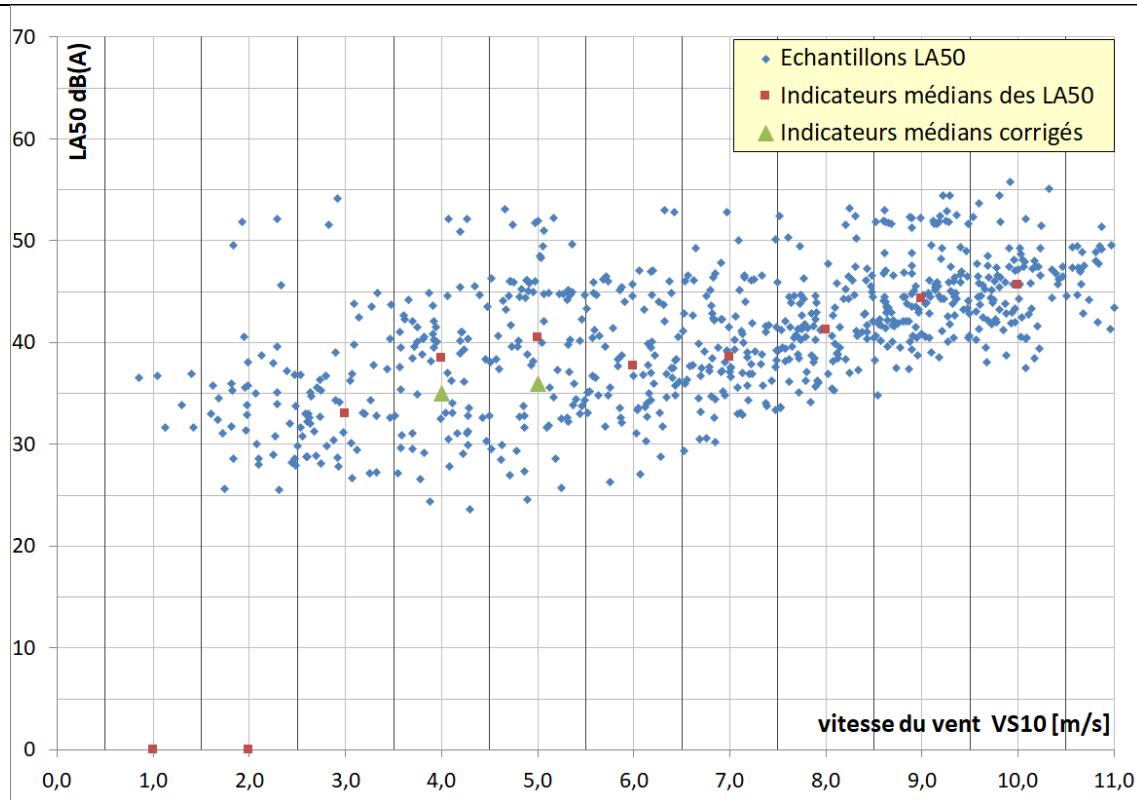
c) Analyse des bruits résiduels – période nocturne SESSION 1
VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST



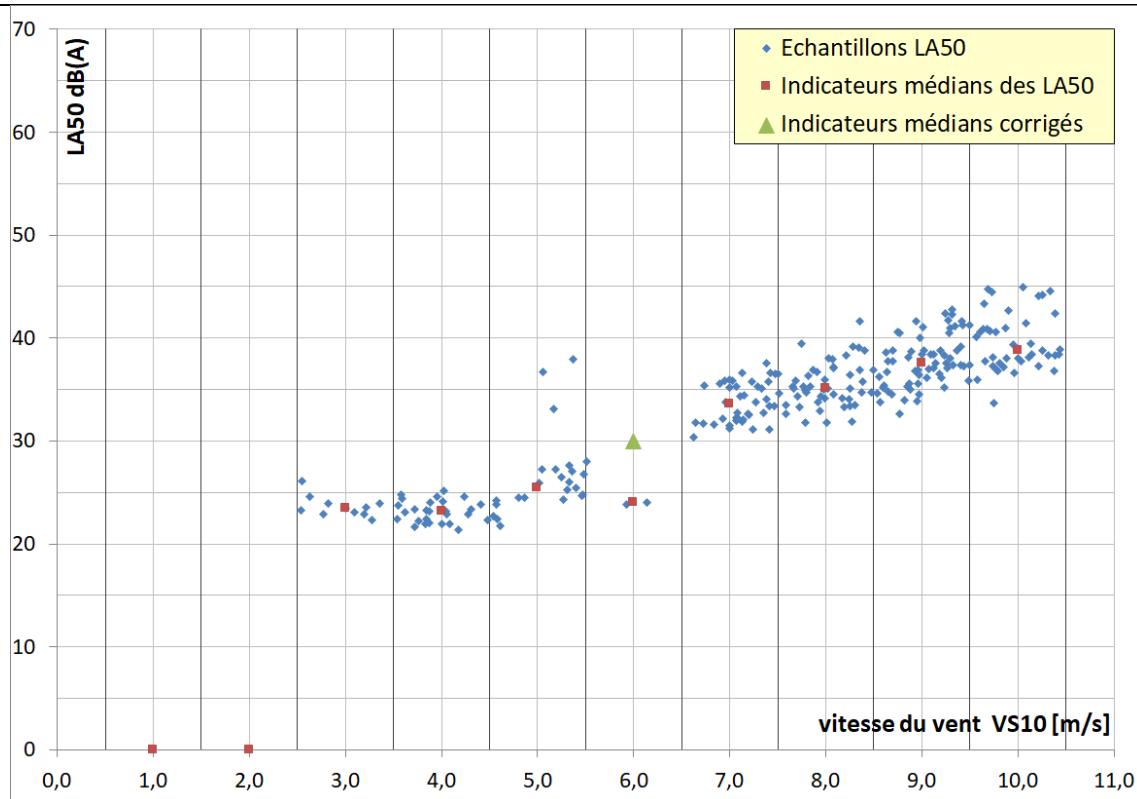
VENT EN PROVENANCE DU NORD-EST



d) Analyse des bruits résiduels – période diurne SESSION 2
VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST



e) Analyse des bruits résiduels – période nocturne SESSION 2
VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST



3.8. Gourgançon

a) Présentation de la mesure

La commune se situe au Sud-ouest de la zone d'étude. La mesure est placée dans le jardin d'une maison sur le front de la commune et vers le projet.



Position topographique :

La maison se trouve à une altimétrie proche de celle de la zone d'étude.

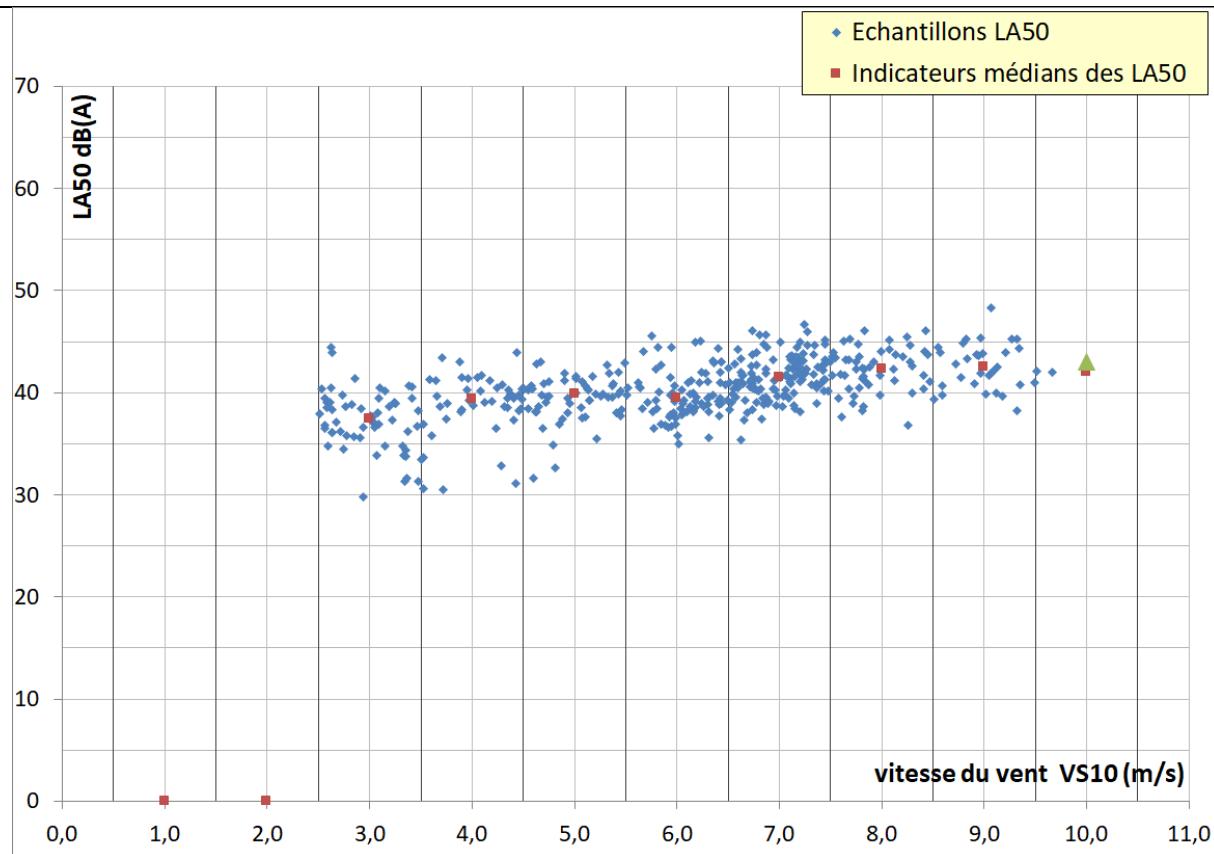
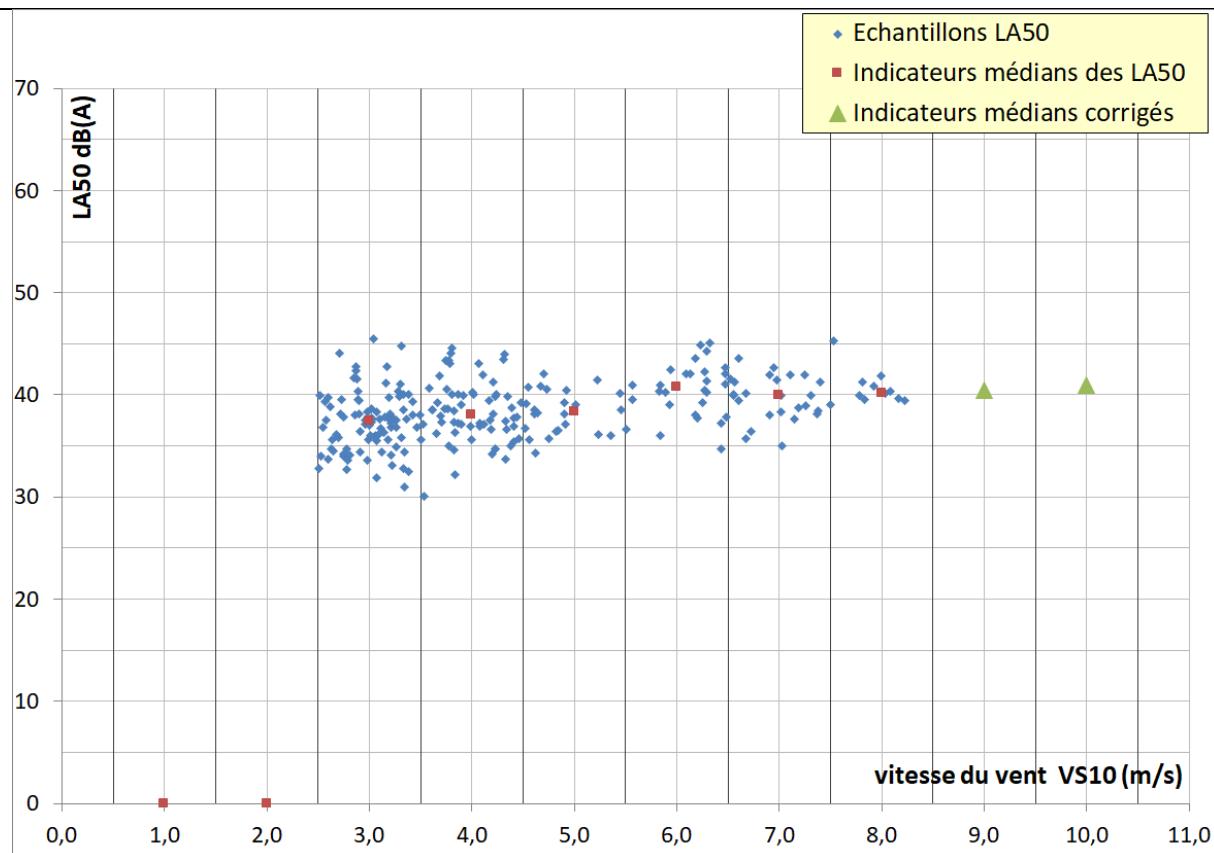
Végétation :

La végétation est faible autour de la mesure. Quelques arbustes sont parsemés dans les terrains avoisinants.

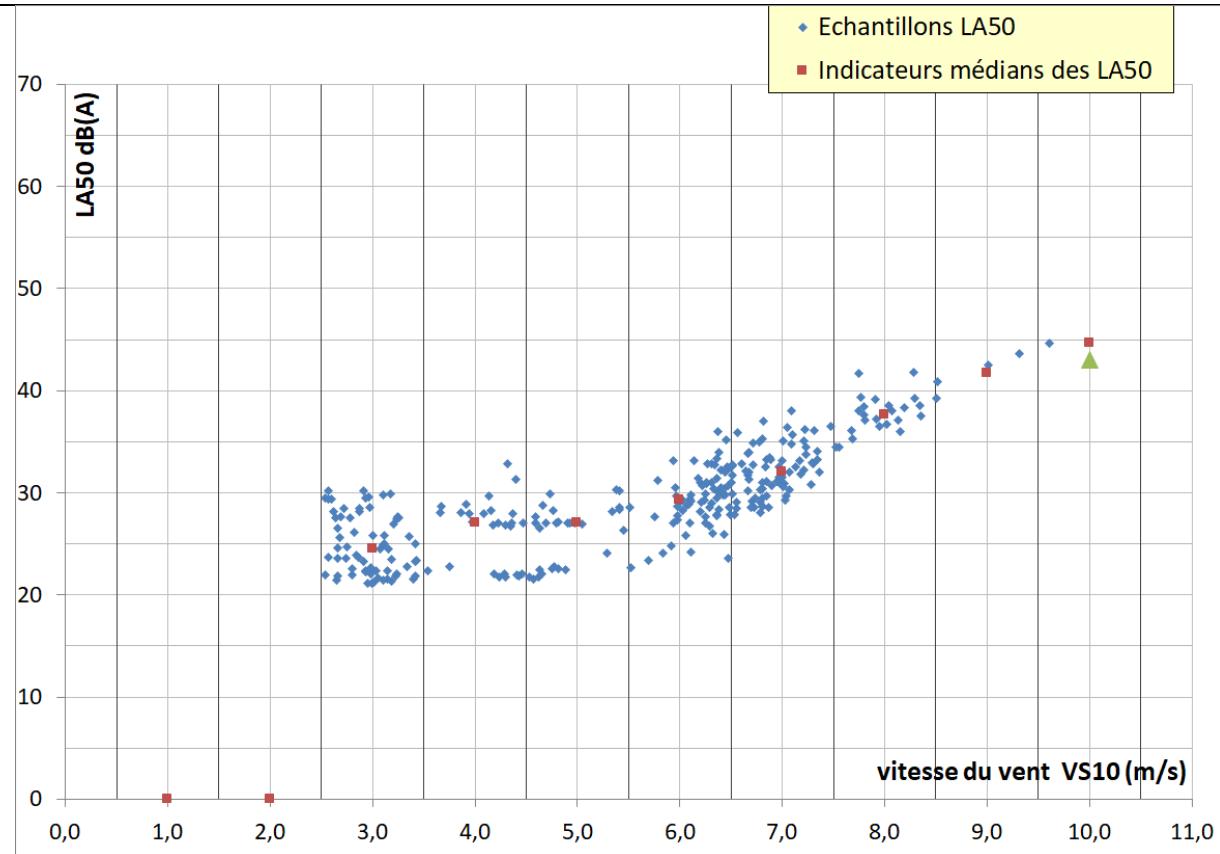
Composition du bruit résiduel :

- Des bruits de circulation locale et des activités agricoles menées dans le secteur ;
- Des bruits naturels liés au vent et à la végétation.

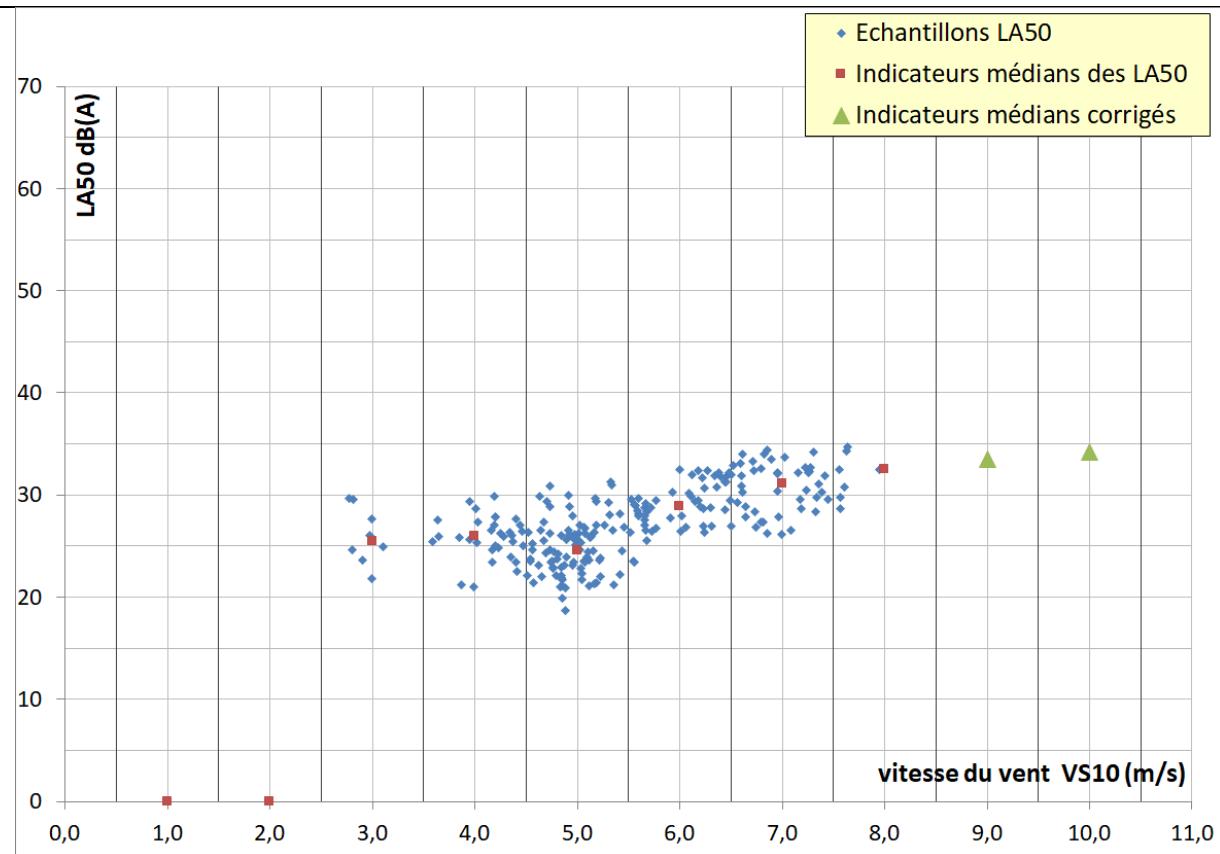


b) Analyse des bruits résiduels – période diurne SESSION 1
VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST

VENT EN PROVENANCE DU NORD-EST


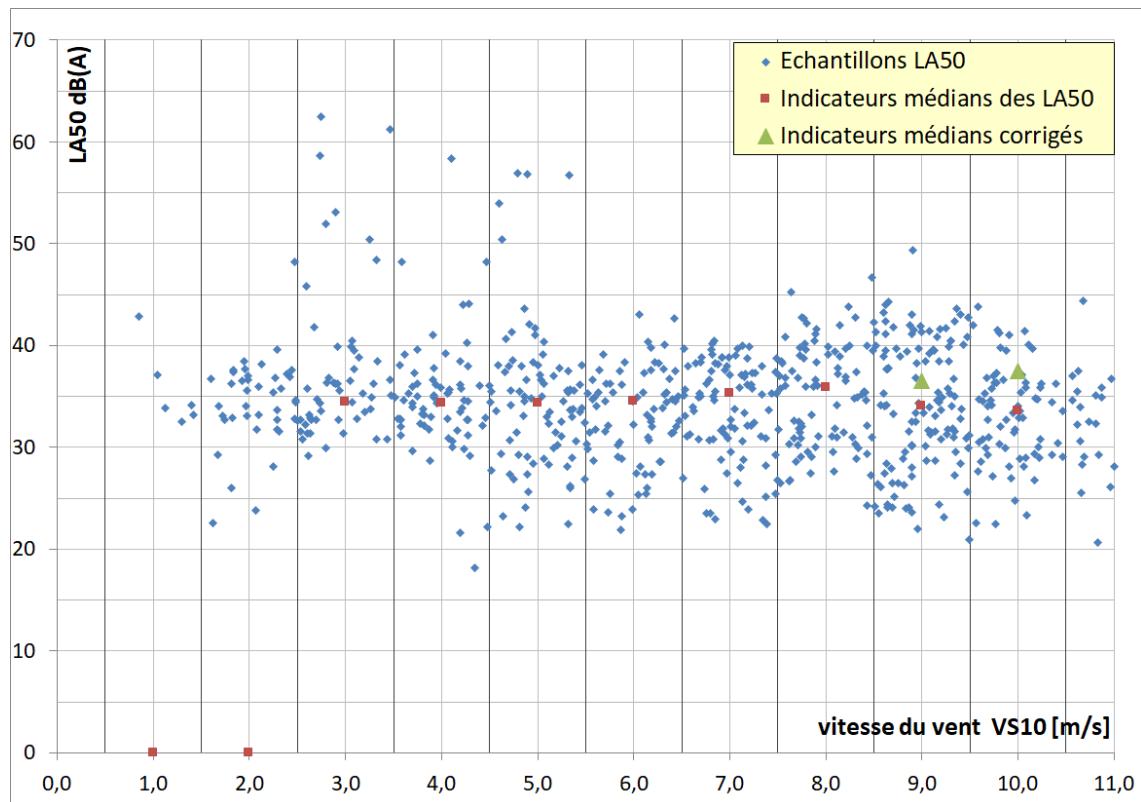
c) Analyse des bruits résiduels – période nocturne SESSION 1
VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST



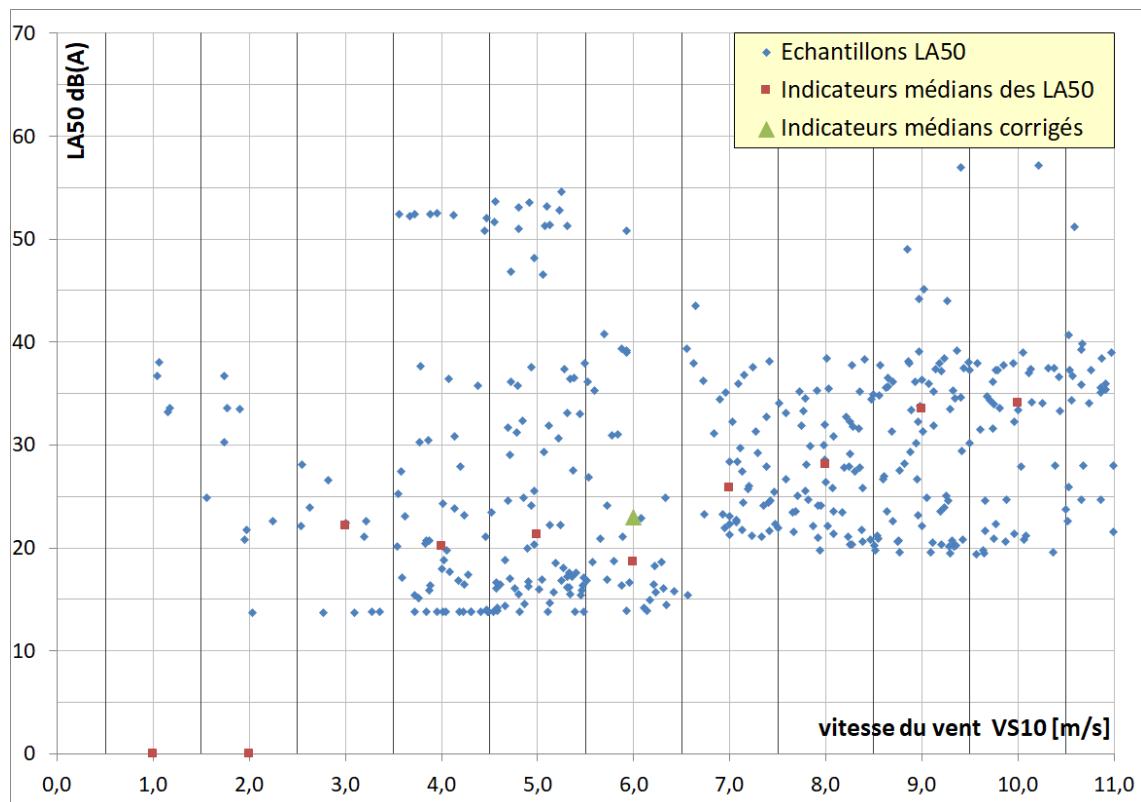
VENT EN PROVENANCE DU NORD-EST



d) Analyse des bruits résiduels – période diurne SESSION 2
VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST



e) Analyse des bruits résiduels – période nocturne SESSION 2
VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST



3.9. Euvy

a) Présentation de la mesure

La commune est située à l'Ouest du secteur d'étude. La mesure est placée dans le potager de la première maison sur le front de commune vers le projet.



Position topographique :

La maison se trouve à une altimétrie proche de celle de la zone d'étude.

Végétation :

La végétation est moyenne autour de la mesure. Des arbres bordent les parcelles voisines dans la plupart des directions mais la zone reste assez dégagée.

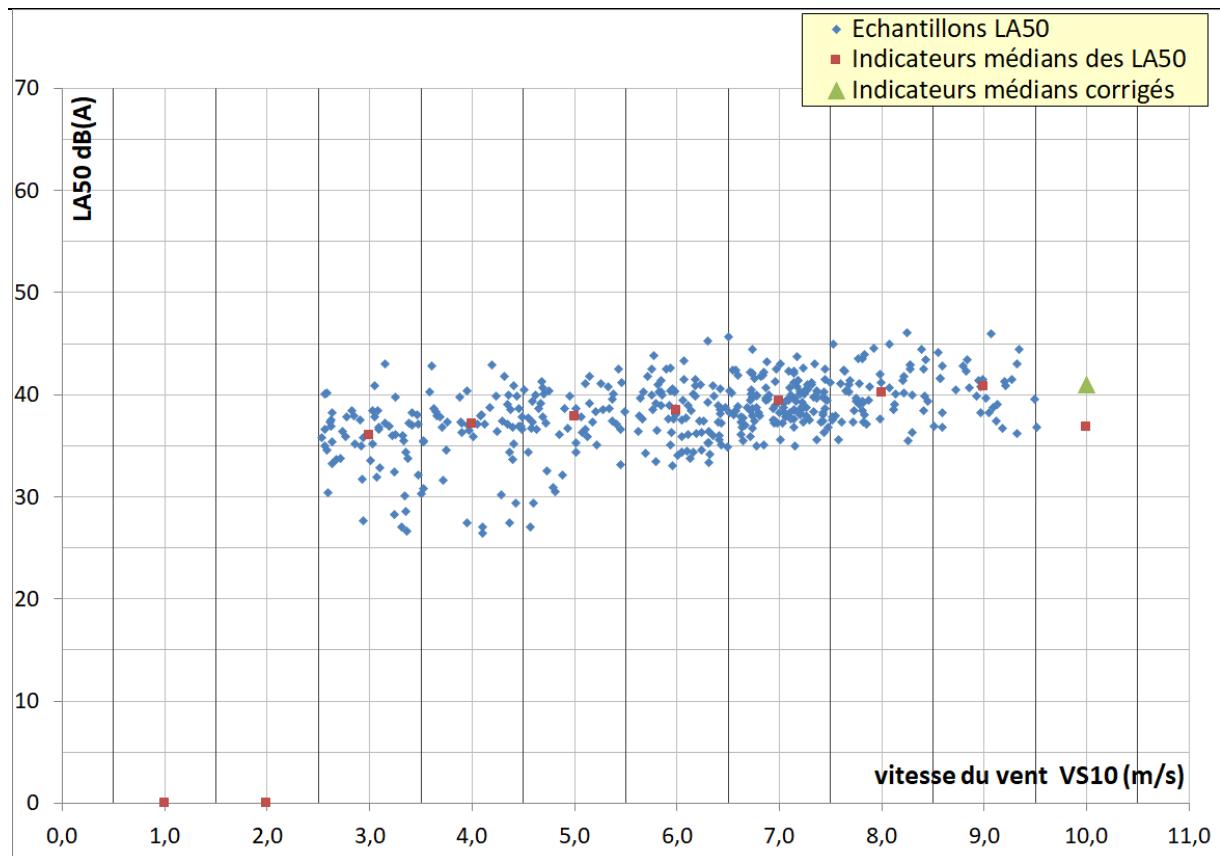
Composition du bruit résiduel :

- Des bruits de circulation locale et des activités agricoles menées dans le secteur ;
- Des bruits naturels liés au vent et à la végétation.

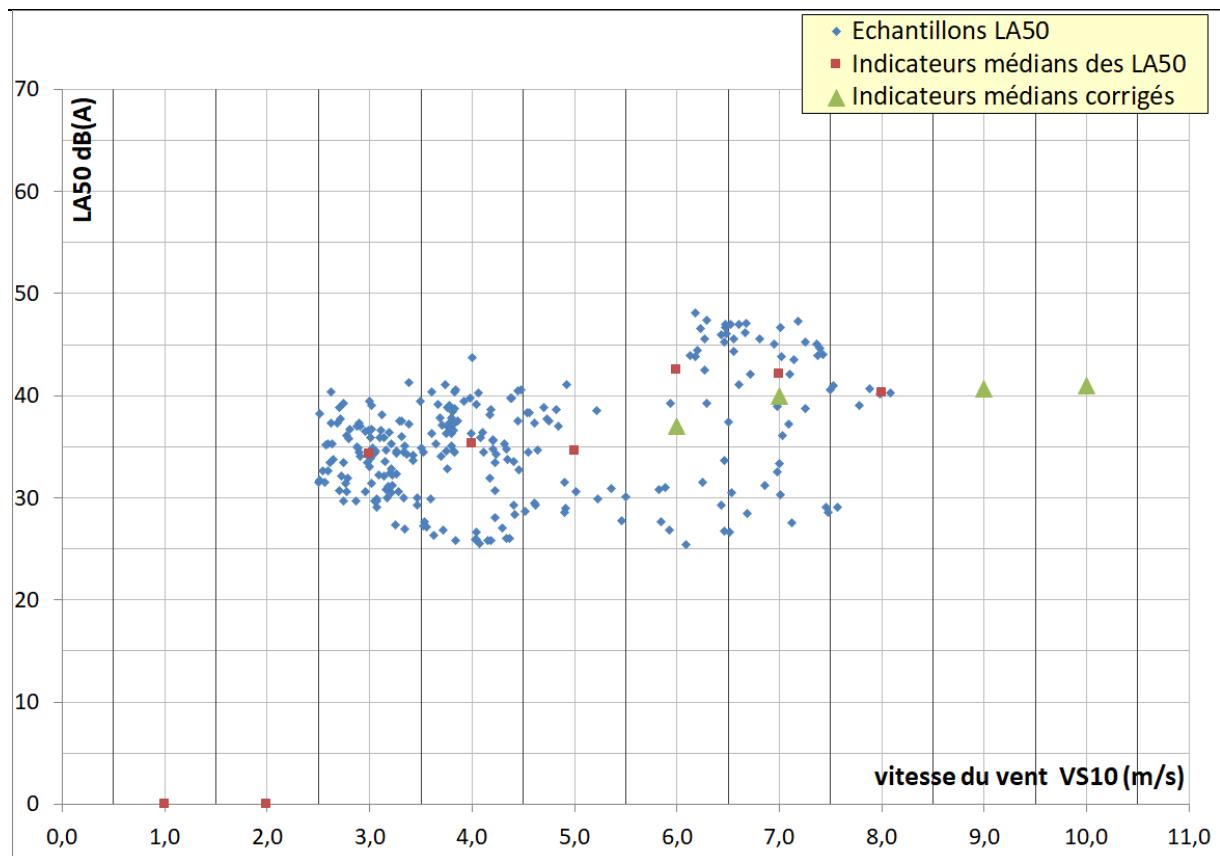


b) Analyse des bruits résiduels – période diurne SESSION 1

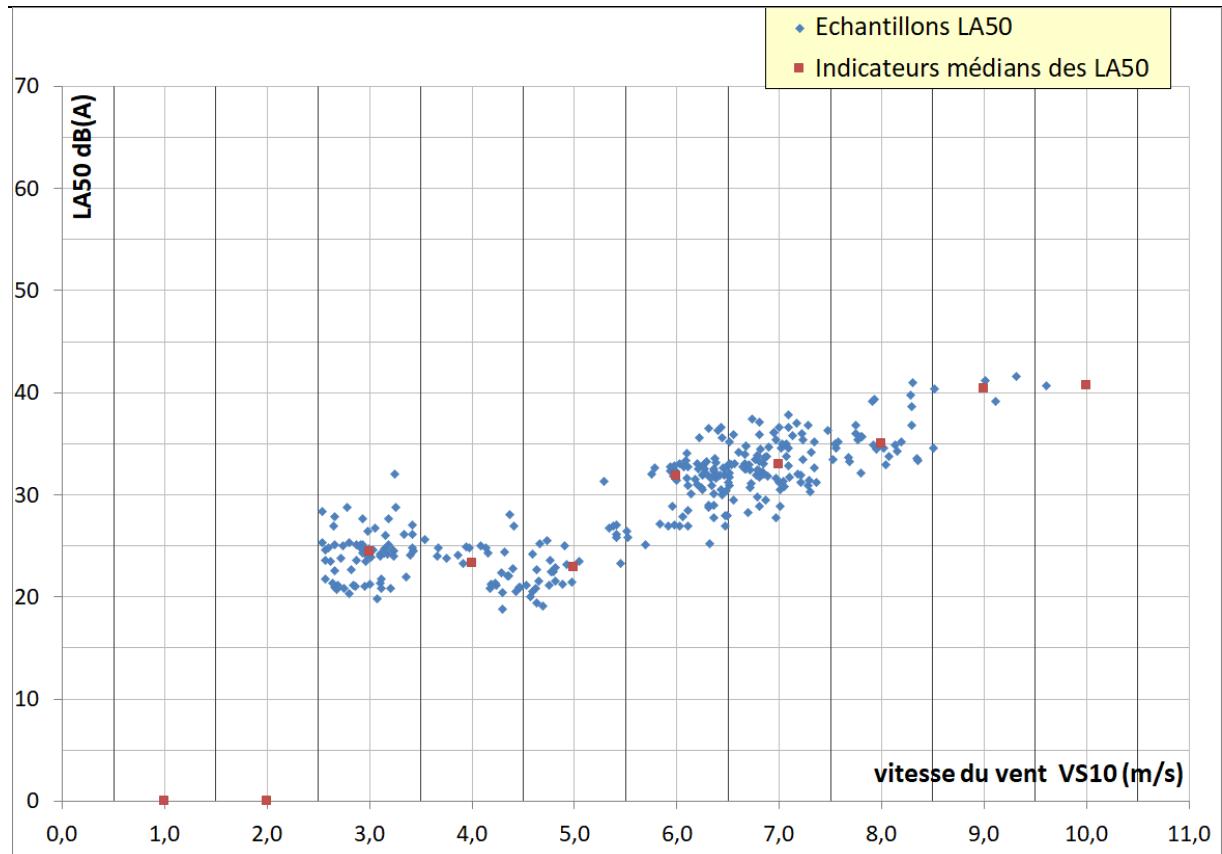
VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST



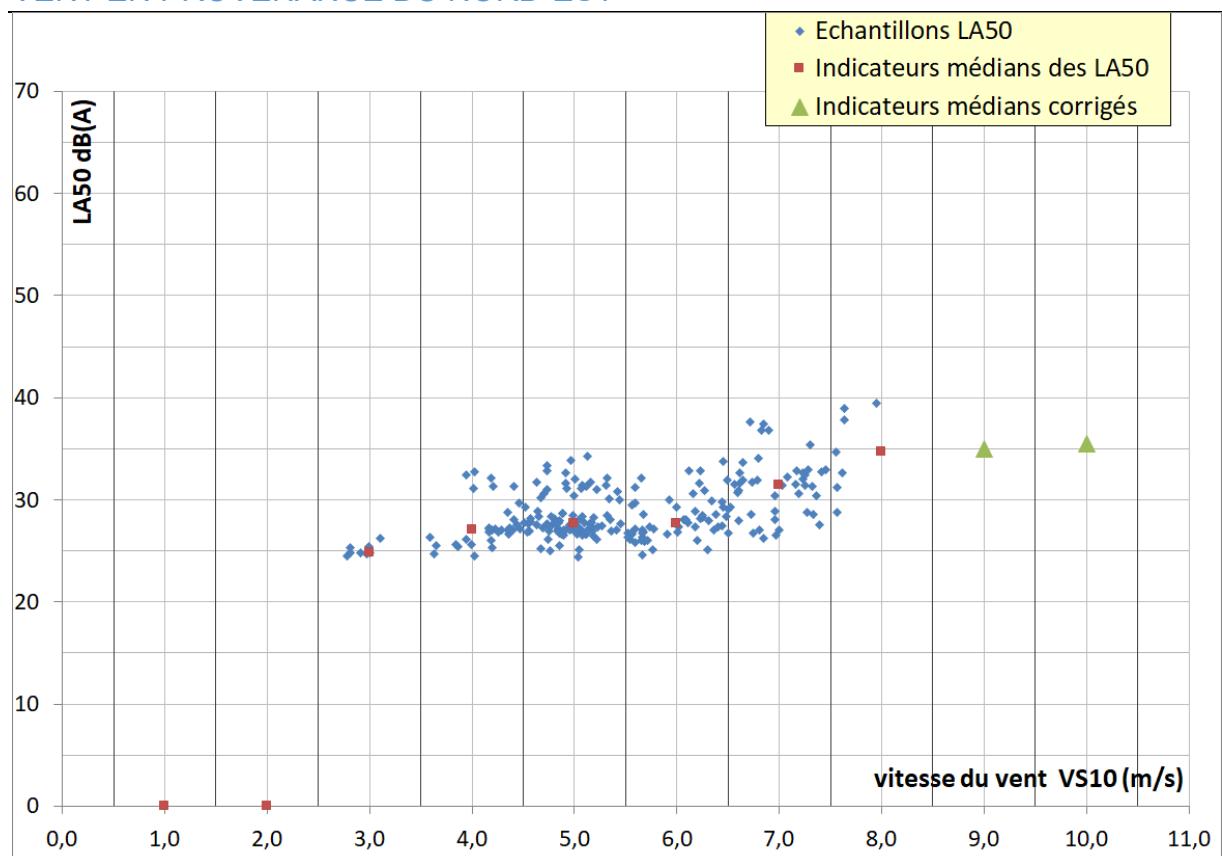
VENT EN PROVENANCE DU NORD-EST



c) Analyse des bruits résiduels – période nocturne SESSION 1
VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST

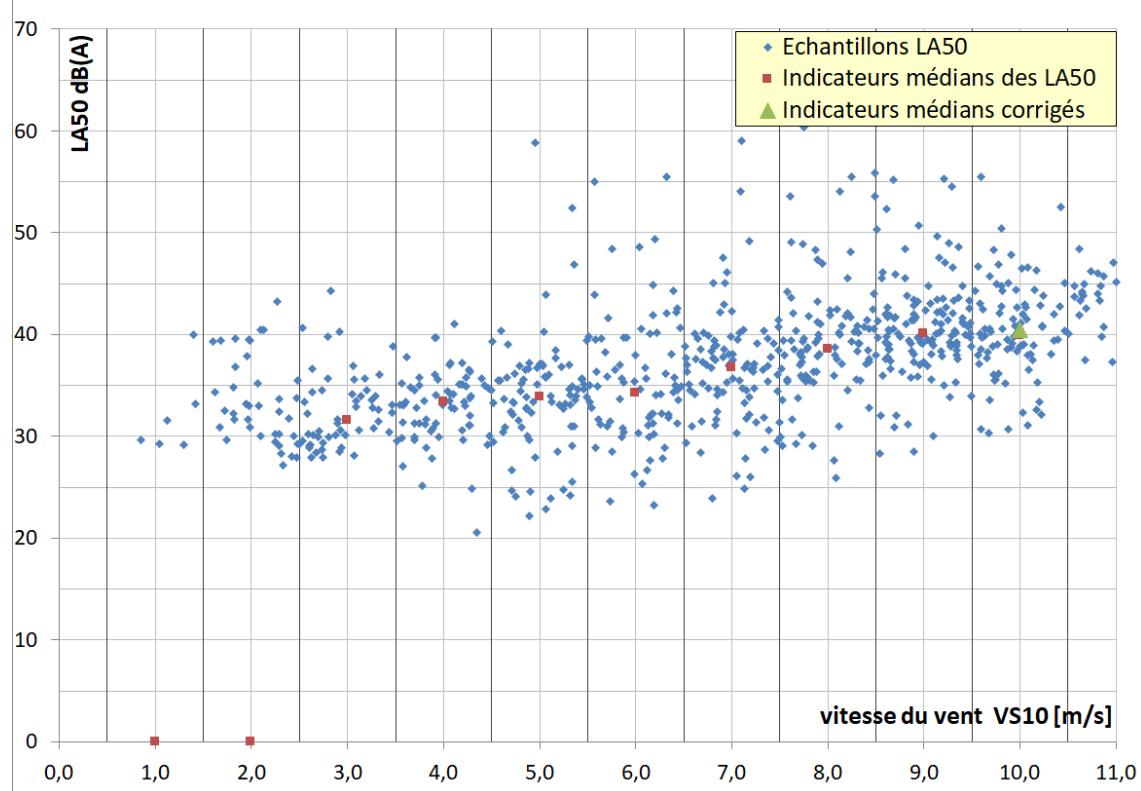


VENT EN PROVENANCE DU NORD-EST



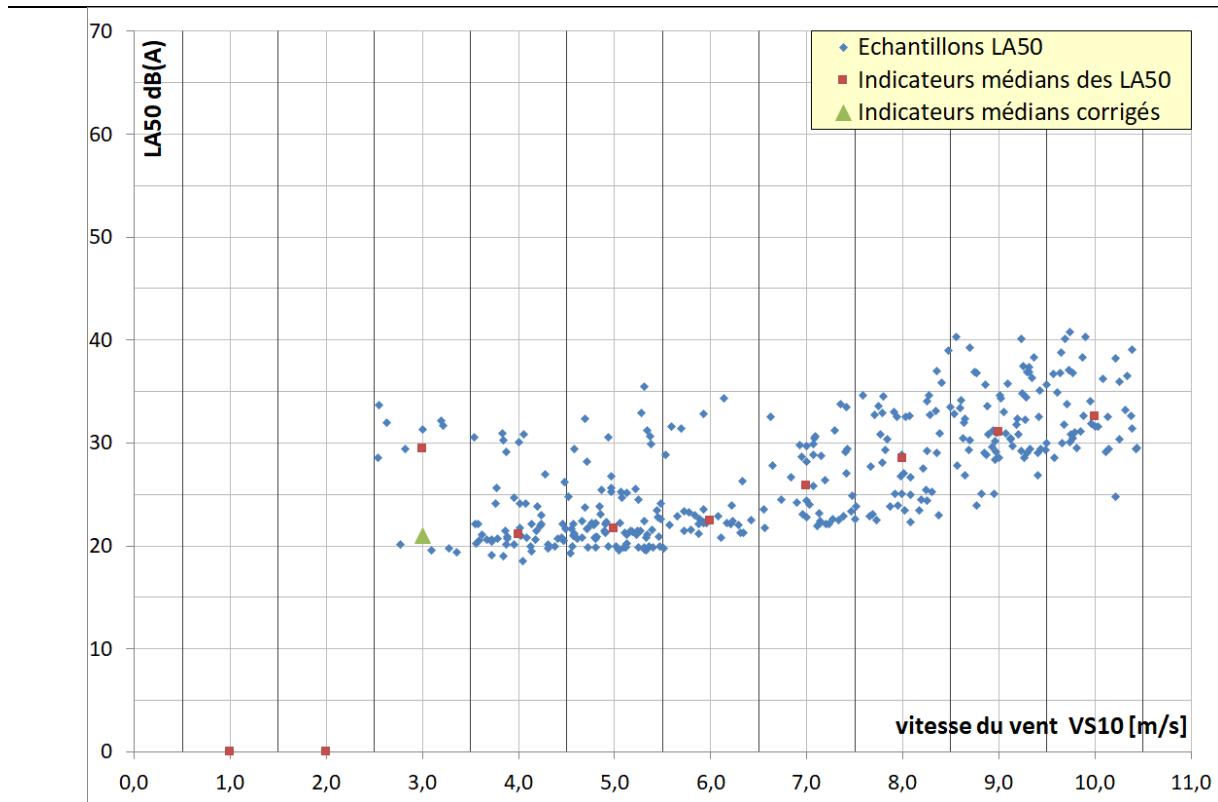
d) Analyse des bruits résiduels – période diurne SESSION 2

VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST



e) Analyse des bruits résiduels – période nocturne SESSION 2

VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST



3.10. Synthèse des données bruit/vent

Les tableaux suivants donnent la synthèse des valeurs du bruit résiduel selon les différents intervalles de vitesse et les emplacements de mesurage.

Les panels de mesures rencontrés sur site comportent des conditions représentatives d'une gamme assez large d'évolution de la situation sonore en fonction de l'évolution du vent. Ils sont représentatifs de la situation sonore rencontrée en présence des vents dominants sur le site, c'est-à-dire du secteur Sud-Ouest. Le secteur Nord-Est est également bien représenté et a donc été étudié.

SESSION de mesure n°1 : du 07 au 23 mars 2017.

VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST

Position d'étude	Bruit résiduels mesurés - période DIURNE - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Connantray-Vaurefroy	43,2	42,3	42,9	42,9	46,2	47,9	49,3	50,4
Les Anclages	35,1	35,9	36,7	36,7	42,1	43,1	46,9	47,9
L'Espérance	32,4	37,8	39,2	41,2	46,4	47,7	52,0	52,1
Montépreux	38,3	39,2	39,1	39,3	41,6	42,2	44,7	44,6
Mailly-le-Camp	48,0	49,1	50,4	47,3	50,5	51,8	51,8	52,0
Semoine	29,4	32,6	36,0	37,6	42,9	44,7	48,7	49,0
Ferme de la Maurienne	36,7	38,0	39,0	39,3	41,0	43,7	46,0	46,3
Gourgançon	37,5	39,4	39,9	39,5	41,6	42,4	42,5	43,0
Euvy	36,0	37,1	37,8	38,4	39,4	40,2	40,8	41,0
Position d'étude	Bruit résiduels mesurés - période NOCTURNE - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Connantray-Vaurefroy	33,0	34,0	34,9	39,5	41,9	45,4	49,0	49,5
Les Anclages	26,8	25,9	28,1	36,4	37,7	41,0	46,0	47,0
L'Espérance	27,9	32,9	33,7	40,5	42,3	46,3	51,5	52,0
Montépreux	23,4	22,8	24,7	33,2	36,2	38,5	43,6	43,3
Mailly-le-Camp	39,4	37,7	37,6	41,9	43,1	45,8	47,0	47,2
Semoine	23,0	25,7	28,2	31,0	33,8	36,0	41,7	43,6
Ferme de la Maurienne	20,1	24,6	27,3	34,6	35,8	39,6	46,0	46,0
Gourgançon	24,5	27,0	27,1	29,3	32,0	37,6	41,7	43,0
Euvy	24,4	23,3	22,9	31,8	33,0	35,0	40,4	40,7

Figure 13 : Synthèse des bruits résiduels mesurés : Session 1 SO

Pour le secteur Sud-Ouest, les mesures traduisent l'élévation de l'ambiance sonore avec l'élévation des vitesses de vent, les niveaux obtenus correspondent à des situations calmes à modérées.

- De jour, en fonction des positions et des vitesses, les niveaux estimés sont compris entre 29,4 dB(A) à 52,1 dB(A).
- De nuit, en fonction des positions et des vitesses, les niveaux estimés sont compris entre 20,1 dB(A) à 52,0 dB(A).



VENT EN PROVENANCE DU NORD-EST

Position d'étude	Bruit résiduels mesurés - période DIURNE - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Connantray-Vaurefroy	43,7	42,4	41,9	43,5	46,0	47,5	48,6	49,3
Les Anclages	36,6	36,9	36,2	41,9	41,8	43,9	46,0	47,0
L'Espérance	36,7	37,5	39,0	40,0	41,5	42,5	43,0	43,0
Montépreux	37,9	39,3	37,9	39,5	41,0	41,0	42,0	43,0
Mailly-le-Camp	42,4	42,8	44,1	45,0	45,2	47,0	49,0	49,5
Semoine	32,6	31,8	33,1	35,9	35,9	36,6	37,4	38,5
Ferme de la Maurienne	39,0	39,3	39,1	42,8	43,7	44,5	44,5	45,0
Gourgançon	37,5	38,0	38,4	40,8	39,9	40,2	40,5	41,0
Euvy	34,3	35,3	34,6	37,0	40,0	40,3	40,7	41,0
Position d'étude	Bruit résiduels mesurés - période NOCTURNE - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Connantray-Vaurefroy	40,0	39,0	39,5	40,3	39,2	39,9	40,4	40,7
Les Anclages	24,3	26,9	27,9	27,3	28,0	29,9	31,5	33,0
L'Espérance	29,7	30,7	31,9	33,4	38,5	41,0	41,5	42,5
Montépreux	28,0	29,0	28,9	32,0	34,0	33,4	35,5	37,0
Mailly-le-Camp	36,0	38,9	38,8	39,8	39,6	40,3	40,5	41,0
Semoine	21,9	25,8	28,1	30,3	32,0	37,4	38,0	39,0
Ferme de la Maurienne	20,2	20,6	25,4	29,6	31,7	33,5	34,0	34,0
Gourgançon	25,5	25,9	24,5	28,9	31,1	32,5	33,5	34,2
Euvy	24,8	27,0	27,7	27,7	31,4	34,7	35,0	35,5

Figure 14 : Synthèse des bruits résiduels mesurés : Session 1 NE

Pour le secteur Nord-Est, les mesures traduisent l'élévation de l'ambiance sonore avec l'élévation des vitesses de vent, les niveaux obtenus correspondent à des situations calmes à modérées.

- De jour, en fonction des positions et des vitesses, les niveaux estimés sont compris entre 31,2,0 dB(A) à 49,5 dB(A).
- De nuit, en fonction des positions et des vitesses, les niveaux estimés sont compris entre 20,2 dB(A) à 42,5 dB(A).



SESSION de mesure n°2 : du 31 Août au 14 septembre 2017.

VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST

Position d'étude	Bruit résiduels mesurés - période DIURNE - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Connantray-Vaurefroy	37,3	37,3	36,4	40,5	42,4	44,2	47,1	48,0
Les Anclages	29,1	31,1	31,5	34,2	35,7	38,9	41,7	43,3
L'Espérance	40,2	40,6	42,6	43,0	43,8	45,5	46,4	47,3
Montépreux	38,3	38,7	39,0	39,9	40,5	42,0	44,8	44,7
Mailly-le-Camp	45,4	47,5	46,4	46,8	48,3	49,1	49,7	50,7
Semoine	33,4	32,7	32,5	34,0	35,4	36,9	38,7	39,5
Ferme de la Maurienne	33,0	35,0	36,0	37,7	38,6	41,3	44,3	45,6
Gourgançon	34,4	34,3	34,3	34,5	35,3	35,9	36,5	37,5
Euvy	31,6	33,4	33,9	34,3	36,7	38,6	40,1	40,5
Position d'étude	Bruit résiduels mesurés - période NOCTURNE - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Connantray-Vaurefroy	34,0	33,9	36,2	36,8	37,3	38,1	41,9	43,0
Les Anclages	27,7	26,3	28,2	28,1	31,3	34,9	37,3	40,0
L'Espérance	35,0	36,0	37,0	38,0	40,4	40,2	41,1	41,9
Montépreux	24,0	24,6	26,6	29,0	33,4	35,2	35,7	35,7
Mailly-le-Camp	44,4	42,0	41,9	43,5	42,4	43,9	44,4	45,3
Semoine	22,1	23,3	23,2	25,2	30,3	31,6	33,9	34,9
Ferme de la Maurienne	23,5	23,2	25,4	30,0	33,6	35,1	37,6	38,8
Gourgançon	22,1	20,1	21,3	23,0	25,9	28,1	33,5	34,1
Euvy	21,0	21,1	21,7	22,4	25,8	28,5	31,0	32,6

Figure 15 : Synthèse des bruits résiduels mesurés : Session 2 SO

Pour le secteur Sud-Ouest, les mesures traduisent l'élévation de l'ambiance sonore avec l'élévation des vitesses de vent, les niveaux obtenus correspondent à des situations calmes à modérées.

- De jour, en fonction des positions et des vitesses, les niveaux estimés sont compris entre 29,1 dB(A) à 50,7 dB(A).
- De nuit, en fonction des positions et des vitesses, les niveaux estimés sont compris entre 20,1 dB(A) à 45,3 dB(A).



3.11. Complément de l'état initial

Le projet en cours d'instruction de la Côte Noire doit être intégré dans l'état initial.

Nous avons effectué cette intégration sur la base du dossier d'étude d'impact fournis pour son instruction (dossier : 10-AnAvelBraz-ParcEolienDeLaCoteNoire-4c5-Acoustique)

L'ajout est effectué de la manière suivante :

- Calcul de l'impact du projet de la Côte Noire auprès de nos positions de mesures. Les données issues de cette étape sont nommées « bruits particuliers Côte Noire » (voir Annexe 3)
- Ajout de cet impact dans les résultats de nos mesures. Les résultats ci-après issus de cette étape sont nommés « bruits résiduels calculés »

VENT EN PROVENANCE DU SUD-OUEST

Position d'étude	Bruit résiduels calculés - période DIURNE - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Connantray-Vaurefroy_M	43,1	42,2	42,7	43,4	45,9	48,0	49,3	49,5
Les Anclages_M	34,6	38,2	35,7	37,7	41,6	43,5	46,7	47,0
L'Espérance_M	32,6	36,2	39,1	42,6	45,8	47,9	51,8	52,0
Montepreux_M	38,5	38,4	39,9	40,5	41,6	42,3	44,8	43,5
Mailly-le-Camp_M	48,1	49,9	51,5	49,7	50,7	52,4	52,5	50,8
Semoine_M	28,9	32,0	36,1	37,5	42,5	45,2	48,5	45,9
Ferme de la Maurienne_M	38,3	38,7	42,0	38,5	41,1	43,0	46,2	45,8
Gourgançon_M	37,7	39,3	40,3	39,9	41,7	42,3	42,1	41,2
Euvy_M	36,5	36,8	37,8	38,7	39,5	39,4	41,0	40,1
Position d'étude	Bruit résiduels calculés - période NOCTURNE - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Connantray-Vaurefroy_M	39,0	35,4	34,4	39,6	41,2	45,4	49,0	49,5
Les Anclages_M	26,0	27,6	28,8	36,6	37,6	40,9	46,0	47,0
L'Espérance_M	27,7	33,0	33,8	41,4	42,0	46,6	51,5	51,7
Montepreux_M	24,0	24,9	27,7	35,2	37,3	40,0	43,5	43,2
Mailly-le-Camp_M	40,9	39,6	42,5	43,7	45,7	48,1	48,2	49,3
Semoine_M	23,1	25,8	28,4	33,2	35,8	36,1	42,0	40,1
Ferme de la Maurienne_M	20,2	25,5	27,3	34,7	36,0	40,9	46,0	46,0
Gourgançon_M	24,9	27,1	26,9	29,7	32,3	38,0	41,7	42,0
Euvy_M	24,6	23,3	22,7	32,2	32,3	35,2	40,4	39,2



VENT EN PROVENANCE DU NORD-EST

Position d'étude	Bruit résiduels calculés - période DIURNE - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Connantray-Vaurefroy_M	44,5	42,4	41,0	43,4	46,0	49,0	51,0	52,5
Les Anclages_M	37,0	36,7	36,7	41,4	41,9	44,5	46,0	47,0
L'Espérance_M	36,5	38,1	39,0	40,1	41,6	43,3	43,0	43,0
Montepreux_M	38,4	38,6	38,1	39,1	40,8	41,5	42,1	43,0
Mailly-le-Camp_M	42,2	44,3	44,5	44,8	44,2	44,0	44,0	44,0
Semoine_M	26,2	26,5	29,2	31,6	33,4	35,0	36,4	37,8
Ferme de la Maurienne_M	39,3	38,7	39,6	41,2	42,3	42,7	43,5	44,0
Gourgançon_M	37,6	37,7	36,9	39,1	40,0	39,8	40,0	40,2
Euvy_M	34,6	34,8	33,5	35,0	35,0	34,8	37,4	38,5
Position d'étude	Bruit résiduels calculés - période NOCTURNE - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Connantray-Vaurefroy_M	38,7	39,0	39,5	40,2	39,7	41,1	42,1	42,8
Les Anclages_M	28,2	26,8	29,3	28,8	28,3	27,7	28,4	28,9
L'Espérance_M	32,3	30,5	33,3	34,3	37,1	39,9	41,6	42,5
Montepreux_M	28,1	29,2	30,0	32,5	33,8	34,4	35,7	37,2
Mailly-le-Camp_M	36,2	39,4	39,4	41,8	41,6	41,5	41,9	42,2
Semoine_M	32,0	32,3	33,7	35,0	35,9	37,2	38,0	38,7
Ferme de la Maurienne_M	20,3	23,7	25,9	31,5	31,5	32,0	32,7	34,1
Gourgançon_M	26,7	25,8	25,5	29,7	31,1	32,3	33,1	33,7
Euvy_M	25,4	27,0	27,6	29,0	29,1	28,5	29,5	31,0



4. Simulation d'impact sonore

4.1. Niveaux sonores des éoliennes

Un type d'éoliennes est étudié dans notre étude.

- L'éolienne **V117** du fabricant **VESTAS**, avec une puissance électrique nominale de **3.6 MW**.

Les éoliennes sont des aérogénérateurs, ils produisent de l'énergie lorsque le vent entraîne leurs pales. L'origine des bruits émis est de trois ordres :

- Le bruit mécanique provenant de la nacelle ;
- Les bruits aérodynamiques émis par les écoulements d'air et turbulences sur les pales ;
- Un bruit périodique au passage des pales devant le mât de l'éolienne.

Ces bruits se confondent et portent plus ou moins en fonction de différents paramètres liés à la distance et aux conditions météorologiques.

Les niveaux sonores des éoliennes évoluent en fonction des vitesses des vents :

- Pour des vents inférieurs au seuil de déclenchement (environ 3 m/s), les éoliennes ne fonctionnent pas, il n'y a pas d'émissions sonores ;
- Entre le seuil de démarrage et 8 à 12 m/s, l'éolienne monte en puissance et le niveau sonore évolue jusqu'à un niveau maximum atteint en même temps que le seuil de puissance maximal ;
- Au-delà de ce seuil, les niveaux sonores des éoliennes sont globalement constants (en fonction des modèles).

Afin de caractériser ces émissions acoustiques, les niveaux sonores des éoliennes sont calculés théoriquement ou mesurés sur site par le constructeur, selon un protocole fourni par la norme « IEC 61400-11 ».

a) Vestas V117

Les éoliennes **VESTAS V117 3.6MW** font parties des éoliennes adaptées au site d'un point de vue technique et de production. Ces éoliennes sont équipées de **serrations** (sortes de peigne sur le bord des pales) afin d'améliorer leur comportement acoustique.

Les puissances sonores annoncées par le fabricant sont définies pour différentes vitesses de vent, exprimées en fonction d'une hauteur de mesure de vent, qui est ici standardisée à 10 mètres du sol.

Niveau de puissance sonore (SPL) – global dB(A)								
Vs – 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
V117_3.6MW_91,5m	92,6	96,0	100,7	104,8	106,9	107,0	107,0	107,0
SO1	92,6	96,0	100,6	104,0	105,2	105,2	105,2	105,2
SO2	92,6	96,0	100,6	103,4	103,7	103,7	103,7	103,7
SO3	92,6	96,0	100,4	102,2	102,4	102,4	102,4	102,4
SO4	92,6	96,0	99,7	99,8	99,8	99,8	99,8	99,8
SO5	92,6	95,9	98,8	101,1	102,9	103,8	104,4	104,4

Ces données acoustiques sont garanties à partir de mesures conformes à la norme IEC61400-11.

Les modes « SO... » correspondent à des bridages acoustiques qu'il est possible de mettre en place afin de réduire la contribution sonore des éoliennes si besoin.



b) Spécificité des niveaux sonores autour des éoliennes

L'éolienne a besoin de vent pour assurer sa rotation et plus le vent est fort plus elle tourne vite, jusqu'à sa puissance nominale. Cette interaction conditionne le niveau de bruit émis par l'éolienne mais également l'ensemble des niveaux existants autour de celle-ci et dans un champ élargi contenant les habitations les plus proches.

Plus le vent est fort en un point donné, plus le bruit résiduel existant au sol aura tendance à s'élever.

D'autre part, la participation sonore de l'éolienne par rapport au bruit global est maximale lorsque le vent est en provenance de celle-ci vers le lieu d'écoute. Elle est a priori plus faible dans des secteurs de vents dits de travers et atténuée lorsque le vent est contraire au sens de l'éolienne vers l'habitation.

4.2. Modélisation du site

Le logiciel iNoise est un calculateur 3D, il permet de modéliser la propagation acoustique en espace extérieur, en prenant en compte l'ensemble des paramètres influents exploitables en l'état des connaissances.

Afin de quantifier l'influence des émissions sonores des éoliennes du projet, une modélisation informatique a été réalisée. Celle-ci va prendre en compte un ensemble de paramètres influents sur la propagation du son :

- La zone d'étude (topographie, carte IGN 1/25000^{ème}, ...);
- Les sources de bruits et leurs caractéristiques géométriques et techniques ;
- Les effets de propagation et d'atténuation du son dans l'air ;
- L'implantation des éoliennes du projet.

4.3. Paramètres des calculs

Terrain :

La topographie du site a été saisie à partir d'un fichier informatique IGN 1/25000ème.

Méthode de calcul :

La méthode de calcul utilisée est la méthode ISO9613-2-concave. Il s'agit d'un modèle de calcul européen permettant de tenir compte de la propagation sonore d'éléments influents tels que la direction du vent et les conditions de l'atmosphère.

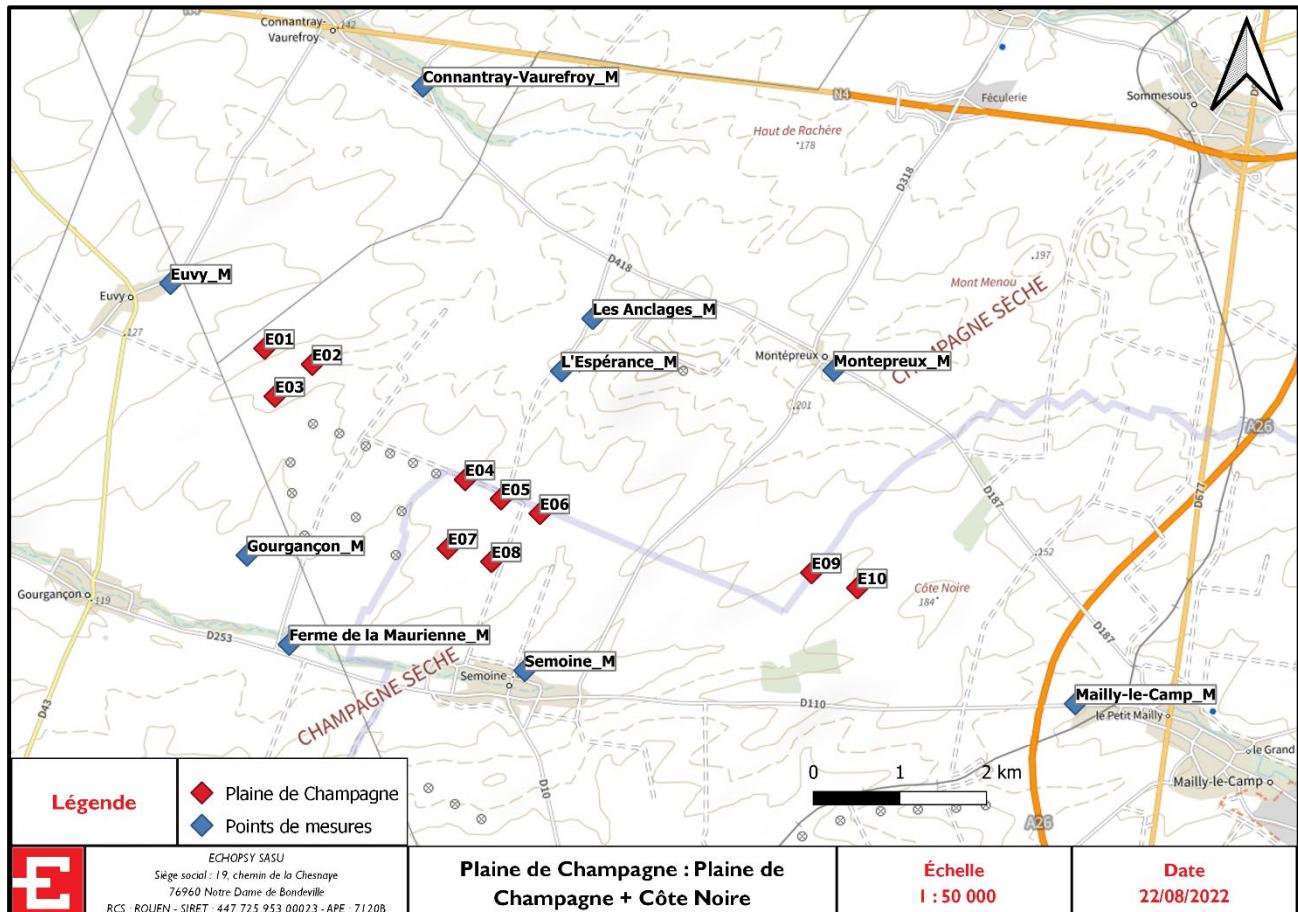
Conditions de calcul :

Les variables retenues pour les différents calculs sont résumées dans le tableau suivant :

Paramètres	Conditions 1	Conditions 2	Conditions 3	Conditions 4
	Sud-Ouest		Nord-Est	
Période	Diurne	Nocturne	Diurne	Nocturne
Température	5°C	5°C	5°C	5°C
Hygrométrie	70%	75%	75%	75%
Orientation vent	225°	225°	45°	45°
Coefficient de sol	0,7	0,7	0,7	0,7
Classe de vitesse de vent	3 à 10 m/s			
Distance de propagation	5000 m	5000 m	5000 m	5000 m

Figure 16 : Conditions des calculs



Implantation des éoliennes :


Name	X (Lamb 93, m)	Y (Lamb 93, m)
E01	777268	6846544
E02	777817	6846360
E03	777386	6845992
E04	779583	6845030
E05	779996	6844807
E06	780446	6844639
E07	779383	6844237
E08	779887	6844084
E09	783583	6843956
E10	784113	6843781

Figure 17 : Implantation, coordonnées

4.4. Calculs d'impacts

L'impact acoustique du projet est présenté en deux temps pour chaque direction de vent étudiée et chaque période (diurne / nocturne) :

- les **bruits particuliers** émis par les éoliennes en chaque point de mesure et calculés à partir des données du fabricant et des caractéristiques du terrain ;
- les **bruits ambients**, qui résultent de la somme logarithmique³ des bruits résiduels mesurés sur site en chaque point de mesure avec les bruits particuliers des éoliennes.

4.4.1 Résultats obtenus avec l'éolienne V117

Les calculs présentés ci-après sont menés avec les éoliennes en mode de fonctionnement normal.

a) Secteur Sud-Ouest – V117

Résultats des bruits particuliers

Position d'étude	Bruit particuliers calculés - période DIURNE&NOCTURNE - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Connantray-Vaurefroy_M	11,2	14,4	19,0	23,0	25,1	25,2	25,2	25,2
Les Anclages_M	16,7	20,1	24,7	28,8	30,9	31,0	31,0	31,0
L'Espérance_M	20,2	23,7	28,4	32,5	34,6	34,7	34,7	34,7
Montepreux_M	13,5	16,9	21,5	25,5	27,6	27,7	27,7	27,7
Mailly-le-Camp_M	9,8	13,1	17,7	21,7	23,8	23,9	23,9	23,9
Semoine_M	14,7	18,0	22,6	26,7	28,5	28,6	28,6	28,6
Ferme de la Maurienne_M	11,1	13,4	17,7	21,8	23,9	24,0	24,0	24,0
Gourgançon_M	12,3	14,8	19,2	23,3	25,4	25,5	25,5	25,5
Euvy_M	14,4	17,9	22,7	26,8	28,9	29,0	29,0	29,0

Dans des conditions normales de fonctionnement, le parc apporte une contribution sonore comprise entre **9,8** et **34,7** dB(A) aux points de mesure étudiés.

Ces niveaux de bruits particuliers sont **faibles à modérés**.

³ L'addition des niveaux sonores s'effectue de manière logarithmique, voir lexique en annexe 2



Résultats des bruits ambients

Position d'étude	Bruit ambients calculés - période DIURNE - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Connantray-Vaurefroy_M	43,1	42,2	42,7	43,4	45,9	48,0	49,3	49,5
Les Anclages_M	34,7	38,3	36,0	38,2	42,0	43,8	46,8	47,1
L'Espérance_M	32,9	36,5	39,5	43,0	46,1	48,1	51,9	52,1
Montepreux_M	38,5	38,4	40,0	40,7	41,8	42,4	44,9	43,6
Mailly-le-Camp_M	48,1	49,9	51,5	49,7	50,7	52,4	52,5	50,8
Semoine_M	29,0	32,2	36,3	37,9	42,7	45,3	48,5	46,0
Ferme de la Maurienne_M	38,3	38,7	42,0	38,6	41,2	43,1	46,2	45,8
Gourgançon_M	37,7	39,3	40,3	40,0	41,8	42,4	42,2	41,3
Euvy_M	36,5	36,8	37,9	39,0	39,9	39,8	41,2	40,4

Position d'étude	Bruit ambients calculés - période NOCTURNE - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Connantray-Vaurefroy_M	39,0	35,4	34,5	39,7	41,3	45,4	49,0	49,5
Les Anclages_M	26,5	28,3	30,2	37,2	38,4	41,4	46,1	47,1
L'Espérance_M	28,4	33,5	34,9	41,9	42,8	46,8	51,6	51,8
Montepreux_M	24,4	25,6	28,6	35,7	37,8	40,2	43,6	43,3
Mailly-le-Camp_M	40,9	39,6	42,6	43,8	45,7	48,1	48,2	49,3
Semoine_M	23,7	26,5	29,4	34,1	36,5	36,8	42,2	40,4
Ferme de la Maurienne_M	20,7	25,8	27,8	34,9	36,3	41,0	46,0	46,0
Gourgançon_M	25,1	27,4	27,6	30,6	33,1	38,2	41,8	42,1
Euvy_M	25,0	24,4	25,7	33,3	33,9	36,1	40,7	39,6

En bleu : bruit ambiant prévisionnel inférieur à 35 dB(A).

Les bruits ambients calculés engendrent des bruits ambients auprès des points de mesure :

- En période diurne, en fonction de la vitesse du vent et du point de mesure, ils sont compris entre **29,0** et **52,5** dB(A).
- En période nocturne, Ils sont compris entre **20,7** et **51,8** dB(A).

Ces bruits ambients sont **faibles à modérés**.



b) Secteur Nord-Est – V117

Résultats des bruits particuliers

Position d'étude	Bruit particuliers calculés - période DIURNE&NOCTURNE - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Connantray-Vaurefroy_M	6,8	9,1	13,2	16,7	18,5	18,4	18,4	18,4
Les Anclages_M	11,3	13,4	18,1	22,1	24,0	24,1	24,1	24,1
L'Espérance_M	14,3	17,2	21,9	26,1	28,2	28,3	28,3	28,3
Montepreux_M	8,0	10,4	14,4	18,4	20,5	20,6	20,6	20,6
Mailly-le-Camp_M	4,7	8,0	12,6	16,5	18,4	18,4	18,3	17,7
Semoine_M	20,8	24,3	29,1	33,2	35,4	35,5	35,5	35,5
Ferme de la Maurienne_M	16,8	20,1	24,8	28,9	30,9	31,0	31,0	31,0
Gourgançon_M	18,2	21,6	26,3	30,4	32,5	32,6	32,6	32,6
Euvy_M	18,9	22,4	27,2	31,4	33,5	33,6	33,6	33,6

Dans des conditions normales de fonctionnement, le parc apporte une contribution sonore comprise entre **4,7** et **35,5** dB(A) aux points de mesure étudiés.

Ces niveaux de bruits particuliers sont **faibles** à **modérés**.



Résultats des bruits ambients

Position d'étude	Bruit ambients calculés - période DIURNE - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Connantray-Vaurefroy_M	44,5	42,4	41,0	43,4	46,0	49,0	51,0	52,5
Les Anclages_M	37,0	36,7	36,8	41,4	42,0	44,5	46,0	47,0
L'Espérance_M	36,5	38,1	39,1	40,2	41,8	43,5	43,2	43,2
Montepreux_M	38,4	38,6	38,1	39,1	40,8	41,5	42,1	43,1
Mailly-le-Camp_M	42,2	44,3	44,5	44,8	44,2	44,0	44,0	44,0
Semoine_M	27,3	28,5	32,1	35,5	37,5	38,3	39,0	39,8
Ferme de la Maurienne_M	39,3	38,7	39,8	41,5	42,6	43,0	43,7	44,2
Gourgançon_M	37,6	37,8	37,3	39,7	40,7	40,5	40,7	40,9
Euvy_M	34,7	35,0	34,4	36,6	37,3	37,2	38,9	39,7
Position d'étude	Bruit ambients calculés - période NOCTURNE - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Connantray-Vaurefroy_M	38,7	39,0	39,5	40,2	39,7	41,1	42,1	42,8
Les Anclages_M	28,3	27,0	29,6	29,7	29,7	29,3	29,8	30,1
L'Espérance_M	32,3	30,7	33,6	34,9	37,6	40,2	41,8	42,7
Montepreux_M	28,1	29,2	30,1	32,7	34,0	34,6	35,9	37,3
Mailly-le-Camp_M	36,2	39,4	39,4	41,8	41,6	41,6	41,9	42,2
Semoine_M	32,3	32,9	35,0	37,2	38,7	39,4	40,0	40,4
Ferme de la Maurienne_M	21,9	25,2	28,4	33,4	34,2	34,5	34,9	35,8
Gourgançon_M	27,3	27,2	28,9	33,1	34,9	35,5	35,9	36,2
Euvy_M	26,2	28,3	30,4	33,4	34,9	34,8	35,0	35,5

En bleu : bruit ambiant prévisionnel inférieur à 35 dB(A).

Les bruits ambients calculés engendrent des bruits ambients auprès des points de mesure :

- En période diurne, en fonction de la vitesse du vent et du point de mesure, ils sont compris entre 27,3 et 52,5 dB(A).
- En période nocturne, ils sont compris entre 21,9 et 42,8 dB(A).

Ces bruits ambients sont **faibles à modérés**.



5. Évaluation des impacts et mesures associées

5.1. Émergences sonores

Pour rappel, l'émergence correspond à la différence arithmétique entre le bruit ambiant calculé et le bruit résiduel mesuré, pour chaque vitesse de vent et chaque point de mesure.

L'émergence maximale possible règlementairement en période diurne est de 5 dB(A) et de 3 dB(A) en période nocturne. Si le bruit ambiant est inférieur ou égale à 35 dB(A) il n'y a pas de notion d'émergence, l'indication **Lamb<35** est alors reportée dans les tableaux.

5.1.1. Émergences sonores, éolienne V117

a) Secteur Sud-Ouest – V117

Position d'étude	Émergences calculées - période DIURNE - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Connantray-Vaurefroy_M	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Les Anclages_M	Lamb<35	0,1	0,3	0,5	0,4	0,2	0,1	0,1
L'Espérance_M	Lamb<35	0,2	0,4	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1
Montepreux_M	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
Mailly-le-Camp_M	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Semoine_M	Lamb<35	Lamb<35	0,2	0,3	0,2	0,1	0,0	0,1
Ferme de la Maurienne_M	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
Gourgançon_M	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Euvy_M	0,0	0,1	0,1	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3

Position d'étude	Émergences calculées - période NOCTURNE - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Connantray-Vaurefroy_M	0,0	0,0	Lamb<35	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
Les Anclages_M	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,7	0,8	0,4	0,1	0,1
L'Espérance_M	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,5	0,7	0,3	0,1	0,1
Montepreux_M	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,4	0,4	0,3	0,1	0,1
Mailly-le-Camp_M	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Semoine_M	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,7	0,7	0,2	0,3
Ferme de la Maurienne_M	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,3	0,1	0,0
Gourgançon_M	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,2	0,1	0,1
Euvy_M	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,9	0,3	0,4

Dans des conditions normales de fonctionnement, le parc éolien est à l'origine d'émergences maximales :

- de **0,5 dB(A)** pour des vents de 6 m/s sur le point de mesure *Les Anclages_M* en période diurne ;
- de **0,9 dB(A)** pour des vents de 5 m/s sur le point de mesure *Les Anclages_M* en période nocturne.



b) Secteur Nord-Est – V117

Position d'étude	Émergences calculées - période DIURNE - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Connantray-Vaurefroy_M	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Les Anclages_M	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
L'Espérance_M	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
Montepreux_M	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mailly-le-Camp_M	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Semoine_M	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	3,9	4,1	3,3	2,6	2,0
Ferme de la Maurienne_M	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2
Gourgançon_M	0,1	0,1	0,4	0,5	0,7	0,8	0,7	0,7
Euvy_M	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,6	2,3	2,5	1,5	1,2

Position d'étude	Émergences calculées - période NOCTURNE - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Connantray-Vaurefroy_M	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Les Anclages_M	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35
L'Espérance_M	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,5	0,3	0,2	0,2
Montepreux_M	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,1
Mailly-le-Camp_M	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Semoine_M	Lamb<35	Lamb<35	1,3	2,2	2,8	2,3	1,9	1,7
Ferme de la Maurienne_M	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,7
Gourgançon_M	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	3,2	2,8	2,5
Euvy_M	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	5,5	4,5

En rouge : émergences dépassant les seuils réglementaires

Dans des conditions normales de fonctionnement, le parc éolien est à l'origine d'émergences maximales :

- de 4,1 dB(A) pour des vents de 7 m/s sur le point de mesure Semoine_M en période diurne.
- de 5,5 dB(A) pour des vents de 9 m/s sur le point de mesure Semoine_M en période nocturne. Ce seuil est également dépassé sur le même point à une vitesse supérieure ainsi qu'à un autre point à une vitesse inférieure.

Suite à ce constat, un besoin d'optimisation concerne la période nocturne. Afin de réduire l'émission acoustique vers ce récepteur, le fonctionnement optimisé suivant est proposé sur plusieurs éoliennes :

Plan de bridage fonctionnement nocturne des machines 45°(+/-45°)								
Vitesse de vent (VS10)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
E1							SO1	SO1
E2								
E3						SO1		
E4								
E5								
E6								
E7								
E8								
E9								
E10								

Avec l'application de ce plan de bridage, les calculs donnent les résultats suivants :

Résultats des bruits particuliers

Position d'étude	Bruit particuliers calculés - période NOCTURNE - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Connantray-Vaurefroy_M	6,8	9,1	13,2	16,7	18,5	18,2	18,1	18,1
Les Anclages_M	11,3	13,2	18,1	22,1	24,0	24,1	24,1	24,1
L'Espérance_M	14,3	17,2	21,9	26,0	28,2	28,2	28,2	28,2
Montepreux_M	8,0	10,4	14,4	18,4	20,5	20,6	20,6	20,6
Mailly-le-Camp_M	2,9	8,0	12,6	16,5	18,4	18,4	18,3	17,7
Semoine_M	20,8	24,3	29,1	33,3	35,4	35,5	35,5	35,5
Ferme de la Maurienne_M	16,8	20,1	24,8	28,9	31,0	30,9	31,0	31,0
Gourgançon_M	18,2	21,6	26,3	30,4	32,5	32,2	32,4	32,4
Euvy_M	18,9	22,4	27,2	31,4	33,5	33,4	32,6	32,6

Résultats des bruits ambients

Position d'étude	Bruit ambients calculés - période NOCTURNE - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Connantray-Vaurefroy_M	38,7	39,0	39,5	40,2	39,7	41,1	42,1	42,8
Les Anclages_M	28,3	27,0	29,6	29,7	29,7	29,2	29,8	30,1
L'Espérance_M	32,3	30,7	33,6	34,9	37,6	40,2	41,8	42,7
Montepreux_M	28,1	29,2	30,1	32,7	34,0	34,6	35,9	37,3
Mailly-le-Camp_M	36,2	39,4	39,4	41,8	41,6	41,6	41,9	42,2
Semoine_M	32,3	32,9	35,0	37,2	38,7	39,4	40,0	40,4
Ferme de la Maurienne_M	21,9	25,3	28,4	33,4	34,2	34,5	34,9	35,8
Gourgançon_M	27,3	27,2	28,9	33,1	34,9	35,2	35,8	36,1
Euvy_M	26,2	28,3	30,4	33,4	34,8	34,6	34,4	34,9

En bleu : bruit ambiant prévisionnel inférieur à 35 dB(A).

Résultats des émergences

Position d'étude	Émergences calculées - période NOCTURNE - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Connantray-Vaurefroy_M	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Les Anclages_M	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35
L'Espérance_M	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,5	0,3	0,2	0,2
Montepreux_M	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	0,1	0,1
Mailly-le-Camp_M	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Semoine_M	Lamb<35	Lamb<35	1,3	2,2	2,8	2,2	1,9	1,7
Ferme de la Maurienne_M	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	1,7
Gourgançon_M	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	3,0	2,7	2,4
Euvy_M	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35	Lamb<35

Finalement, le calcul d'émergence dans des conditions optimisées de fonctionnement en période nocturne montre un respect du seuil réglementaire avec :

- une émergence nocturne maximale de 3,0 dB(A) au point de mesure **Gourgançon_M** pour une vitesse de 8 m/s.



5.2. Seuils ambients en limite de périmètre

L'arrêté ministériel du 10 décembre 2020, modifiant l'arrêté du 26 août 2011, spécifie un périmètre de contrôle autour des éoliennes au sein duquel le bruit est réglementé. Ce périmètre correspond au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon $1,2 \times$ hauteur totale de l'éolienne.

Pour chaque période (diurne et nocturne), le bruit résiduel en limite de périmètre de contrôle est estimé grâce à des extrapolations faites à partir des niveaux mesurés aux différents points d'écoute. Grâce aux données fournies par le constructeur, le bruit particulier émis par les éoliennes est connu dans ce périmètre, il est alors possible de calculer le bruit ambiant attendu une fois les éoliennes construites et de le comparer au seuil réglementaire.

a) Résultats avec l'éolienne V117

Les éoliennes ont une hauteur totale de 150 m, leur périmètre de contrôle est de 180 m.

Les résultats des bruits ambients attendus en limite de ce périmètre sont les suivants :

Période	Bruit résiduel estimé [dB(A)]	Bruit particulier des éoliennes [dB(A)]	Bruit ambiant attendu [dB(A)]	Seuil réglementaire [dB(A)]
Diurne	52,5	52,1	55,3	70,0
Nocturne	44,5	52,1	52,8	60,0

L'analyse des bruits ambients en limite de périmètre est conforme avec les seuils limites fixés par l'arrêté du 10 décembre 2020.

5.3. Tonalités marquées

La tonalité marquée est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveaux entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches (immédiatement inférieures et immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau suivant.

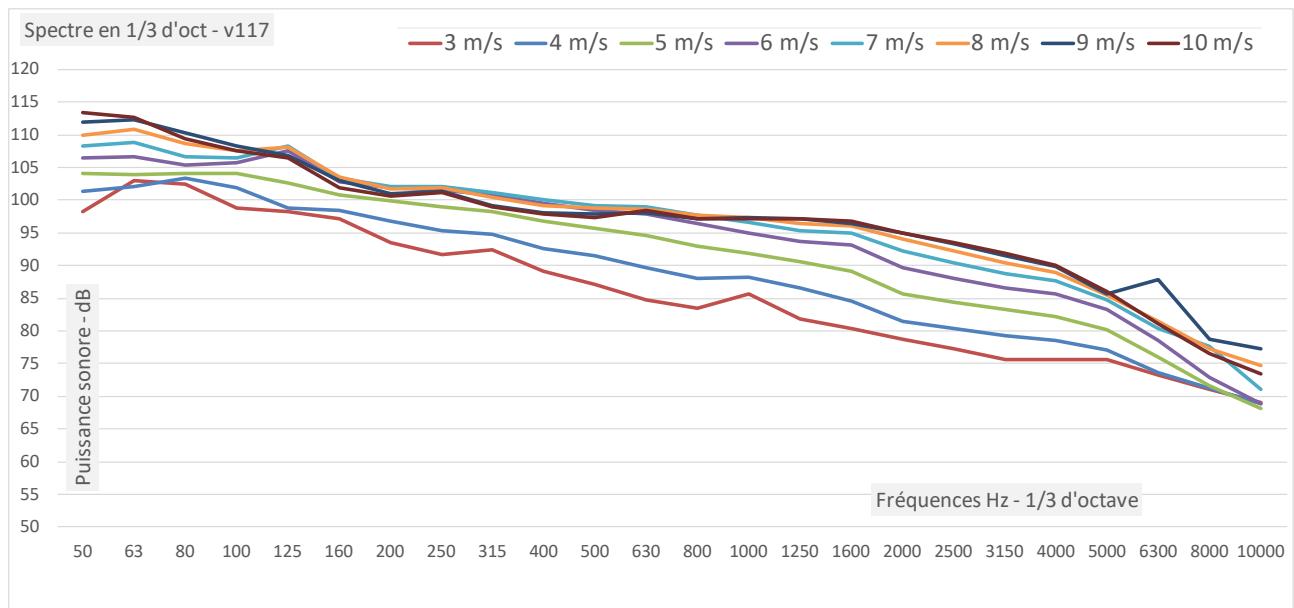
Fréquences	63 à 315 Hz	400 à 1250 Hz	1600 à 6300 Hz
Différences de niveau	10 dB	5 dB	5 dB

L'installation ne doit pas être à l'origine de tonalités marquées plus de 30% de son temps de fonctionnement. Les puissances sonores par bandes de tiers d'octave (en dB) fournies par le constructeur font l'objet d'une recherche de tonalités marquées.



a) Résultats avec l'éolienne V117

Le graphique suivant présente le spectre sonore en tiers d'octave de l'éolienne V117 :



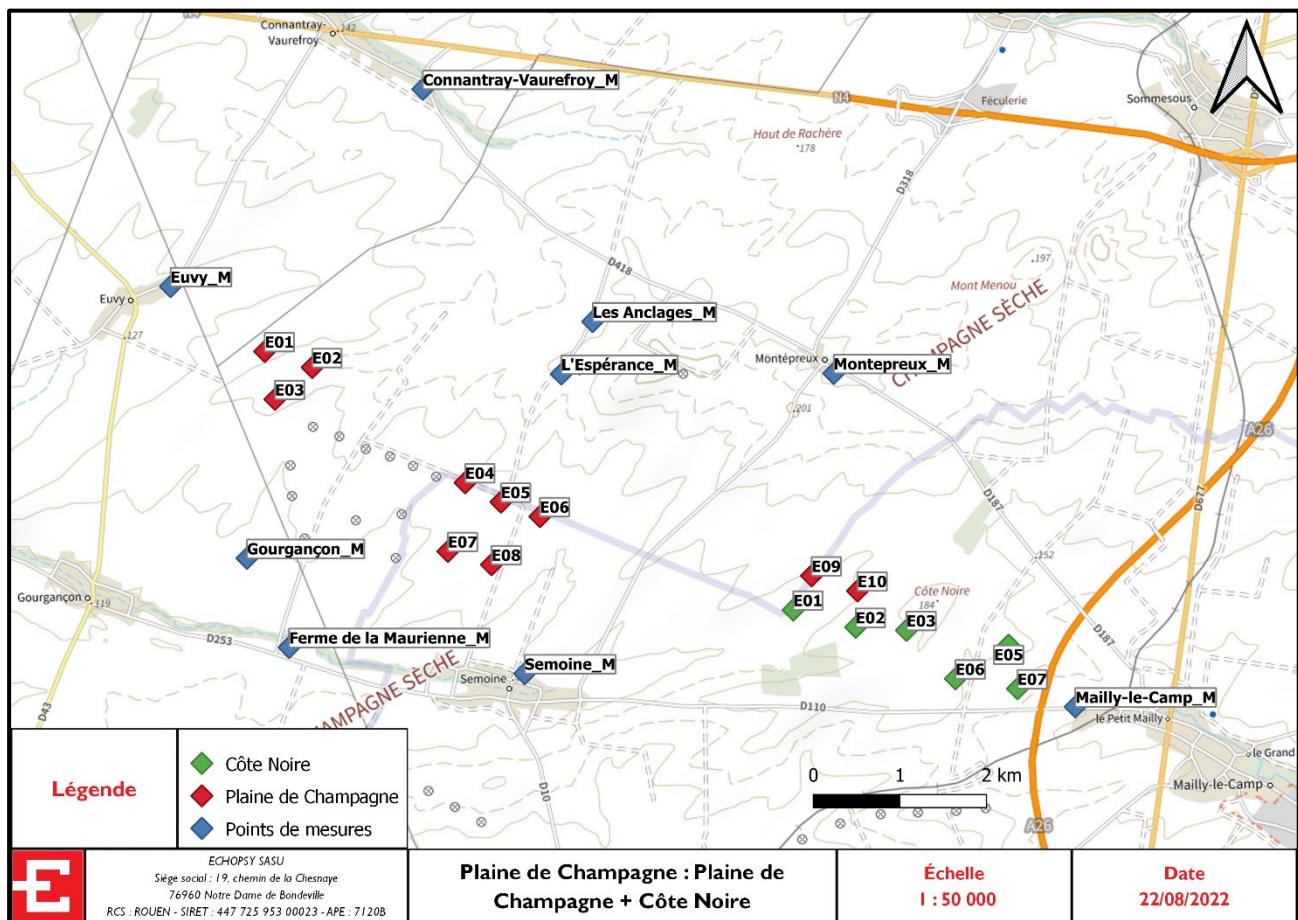
L'analyse des tonalités marquées est conforme avec les seuils limites fixés par l'arrêté du 10 décembre 2020.



5.4. Impacts cumulés des projets

A l'exception du projet de la Côte Noire, les parcs accordés mais non construits et les projets à l'étude avec ou sans avis de l'autorité environnementale sont situés à plus de 4 km du projet et des points de mesures.

Le parc éolien la Côte Noire a été réintégré dans l'état initial par le calcul afin d'être pris en compte :



Il n'y a pas d'autres parcs ou projets appartenant au pétitionnaire à proximité de la zone d'étude.

6. Conclusions

Suivant les mesures sur site, ainsi que les outils et hypothèses prises en compte pour le projet éolien de *Plaine de Champagne*, les différents aspects comportant des limites fixées par l'arrêté du 10 décembre 2020, modifiant l'arrêté du 26 août 2011, présentent les résultats suivants :

Pour l'éolienne V117 :

Pour des vents de Sud-ouest (dominant) :

- **Les émergences sonores sont respectées en fonctionnement normal en période diurne.**
- **Les émergences sonores sont respectées en fonctionnement normal en période nocturne.**

Pour des vents de Nord-est (secondaire) :

- **Les émergences sonores sont respectées en fonctionnement normal en période diurne.**
- Suite aux différents calculs réalisés pour la période nocturne, le projet a mis en place une mesure de réduction pour limiter l'impact sonore de ses éoliennes sur les habitations alentours. En effet, le plan de bridage défini dans l'étude pourra être appliqué la nuit (entre 22h et 7h) pour des directions de vent entre 345° et 105° (45° +/-60°). **Les émergences sonores sont ainsi respectées en fonctionnement optimisé en période nocturne.**

Ainsi, compte tenu de ces résultats, l'étude des impacts acoustiques montre un projet à même de respecter les émergences réglementaires qui lui seront fixées.

Le plan de bridage proposé pourra être adapté à la situation réelle si des mesures post-implantation en montrent le besoin, toujours dans le but que le parc éolien respecte la réglementation.

Enfin, la commune de Semoine se présente comme la zone sensible du point de vue acoustique pour le projet. L'exploitant devra se montrer vigilant sur la situation sonore auprès de ce lieu après la mise en service et confirmer les besoins et la définition de son plan de bridage.

Ce plan de bridage est la principale mesure d'évitement qu'il peut mettre en œuvre pour atténuer les effets de son projet. Toutefois, des aménagements secondaires, de type plantation d'arbres, pourrait également avoir un effet secondaire en facilitant l'intégration sonore et peut être visuelle du projet dans l'environnement de ce lieu.



Annexes

Annexe 1 - Bibliographie

Gestion des projets éoliens :

- « Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parc éoliens » - Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable - Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie - Parution 2016.
- IEC 61400-11 Wind turbine generator systems – Part 11: Acoustic noise measurement techniques
- Bruit en milieu de travail - Notions de base - Cchsst canada
- Norme NF-S 31.010, décembre 2008 : Relative à la caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement. Instruction de plaintes contre le bruit dans une zone habitée.
- Projet de norme prNF31-114 : Relatif à la méthode de mesurage et d'analyse des niveaux de bruit dans l'environnement d'un parc éolien.

Annexe 2 - Lexique

Afin de préciser quelque peu la signification des termes utilisés dans le rapport de mesures, en voici les principales définitions :

Expression du niveau sonore, L_p :

On exprime un niveau sonore (L_p) en décibel (dB). Il se caractérise par le rapport logarithmique entre la pression acoustique P et une pression acoustique de référence P_0 (2.10^{-5} Pascals), sa valeur est égale à :

$$L_p = 20 * \log\left(\frac{P}{P_0}\right)$$

Lorsque l'on désire caractériser un bruit par un seul nombre dans lequel toutes les fréquences perçues par l'oreille sont présentes, on peut appliquer dans les calculs une correction appelée pondération A. Cette pondération correspond à la sensibilité de l'oreille aux différentes fréquences. Toutes les fréquences composant le niveau de bruit global sont alors évaluées sensiblement de la même manière qu'elles le seraient par l'oreille humaine.

Puissance acoustique :

La puissance acoustique représente l'énergie émise par un équipement. Elle s'exprime indépendamment des conditions extérieures. La perception de cette puissance acoustique en un point donné (récepteur) est appelée pression acoustique.

Pression acoustique :

La pression acoustique est la grandeur mesurée par le microphone. Elle correspond à la perception de la puissance acoustique émise par une source de bruit à un emplacement précis. La pression acoustique dépend de la distance entre la source et le récepteur, mais aussi de tous les paramètres entrant en compte dans la propagation ou l'absorption des sons.



LA_{eq} :

Niveau de pression acoustique continue équivalent. C'est la moyenne énergétique sur une durée donnée (L_{eq}). Lorsque cette valeur est pondérée A, on la nomme LA_{eq}. Il est obtenu après acquisition de L_{eq} court, 1 seconde.

L₅₀ :

L'indicateur LA₅₀ utilisé dans le cadre du bruit des éoliennes est le niveau de pression acoustique continue équivalent atteint ou dépassé pendant 50% de l'intervalle d'analyse. Dans le cadre du bruit des éoliennes, la durée de l'intervalle d'analyse est de 10 minutes.

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 sonores proches et éloignées.

Bruit particulier :

Composante du bruit ambiant qui peut être identifiée spécifiquement et que l'on désire distinguer du bruit ambiant notamment parce qu'il est l'objet d'une requête.

Bruit résiduel :

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

Bruit stable :

Bruit dont les fluctuations de niveaux sont négligeables au cours de l'intervalle de mesure. Cette condition est satisfaite si l'écart total de lecture d'un sonomètre se situe à l'intérieur d'un intervalle de 5 dB.

Bruit fluctuant :

Bruit dont le niveau varie, de façon continue, dans un intervalle notable au cours de l'intervalle de mesure.

Emergence :

Modification temporelle du niveau du bruit ambiant induite par l'apparition ou la disparition d'un bruit particulier. Cette modification porte sur le niveau global ou sur le niveau mesuré dans une bande quelconque de fréquence.

Addition des niveaux sonores :

Les niveaux sonores s'additionnent de manières logarithmiques (symbole : \oplus).

Addition des niveaux en décibels				
30		30		33,0
30		29		32,5
30		28		32,1
30		25		31,2
30		20		30,4
30		14		30,1



Ambiance sonore dans l'environnement :

Les niveaux sonores lorsqu'ils sont mesurés à l'extérieur sont composés d'un ensemble variable de sources sonores.

- L'activité animale aura tendance à varier en fonction des saisons et des périodes de la journée et des régions.
- L'activité naturelle est principalement liée à la présence de vent. Le vent crée du bruit lorsqu'il s'écoule dans les obstacles et lorsqu'il met en mouvement des éléments rencontrés sur son passage.
- L'activité humaine aura tendance à varier en fonction des lieux, des saisons et des périodes de la journée. La circulation peut ainsi être continue sur un axe majeur avec fort passage mais elle sera plus généralement discontinue et plus marquée sur des horaires correspondant à des déplacements du type domicile vers lieu de travail par exemple.



Le bruit dans l'environnement dépend d'un ensemble de facteurs qui ne vont pas tous évoluer de la même manière pour un même lieu, une même saison. Ainsi, il est trop restrictif de concevoir le niveau sonore dans l'environnement comme strictement lié à un élément de la composition de l'environnement de la zone de mesure.

La saisonnalité comporte ainsi un grand nombre de variables, jusqu'à l'exposition des personnes, qui varie elle aussi en fonction de l'année et des conditions météo.

Par exemple la présence ou non d'un feuillage impact la situation sonore mais le type de vent varie aussi selon les saisons et produit également des variations qui sont indépendantes, tout comme le recours aux moyens de chauffages et les bruits associés.

L'ambiance sonore est constituée principalement des bruits et interactions créées dans un rayon de 10 à 40 mètres autour du point de mesure. Viennent ensuite s'ajouter selon leurs niveaux les autres bruits : ceux lointains portés par le vent, ou bien ceux liés à des obstacles hors des 40 mètres. Cependant leur contribution pour être significative doit être importante.

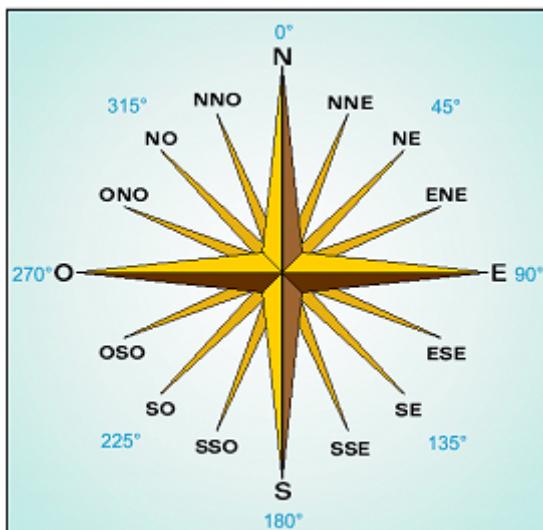
Direction du vent :

La direction du vent est exprimée en degrés, de 0° à 360°, à partir d'une répartition sur une rose des vents. L'usage veut que la direction exprimée soit celle d'où le vent vient. Ainsi,



un vent de *nord* est un vent qui provient de la direction nord (0°) et qui se dirige une fois passer l'observateur, vers le sud (180°).

Rose des vents



Vitesse du vent :

La vitesse du vent est exprimée, dans les considérations liées aux parcs éoliens, en mètres par seconde. Elle représente une vitesse horizontale, la vitesse verticale n'ayant pas d'intérêt à l'échelle des projets éoliens.

Elle peut être exprimée au sol, à 10 mètres du sol ou bien à la hauteur du moyeu des éoliennes.

La mesure du vent peut être effectuée avec des anémomètres mécaniques, sans contact ou bien des systèmes radar à ondes : radio (type doppler), à laser (type lidar) ou acoustique (type sodar).



Annexe 3 – Détails des calculs

Bruits particuliers Côte Noire

Sud-Ouest (225°)

Position d'étude	Bruit particuliers calculés - période DIURNE - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Connantray-Vaurefroy_M	1,1	5,9	10,7	14,5	14,9	14,9	14,9	14,9
Les Anclages_M	5,6	10,4	14,9	18,7	19,3	19,3	19,3	19,3
L'Espérance_M	7,8	12,0	16,8	20,6	20,4	20,4	20,4	20,4
Montepreux_M	15,3	20,1	24,9	28,7	29,1	29,1	29,1	29,1
Mailly-le-Camp_M	27,7	32,5	37,3	41,1	41,5	41,5	41,5	41,5
Semoine_M	7,0	10,6	14,1	17,9	18,3	18,3	18,3	18,3
Ferme de la Maurienne_M	1,8	5,9	6,5	10,3	10,7	10,7	10,7	10,7
Gourgançon_M	-0,8	4,0	5,0	7,5	7,9	7,9	7,9	7,9
Euvy_M	-5,2	-0,4	4,4	8,2	8,6	8,6	6,5	1,8
Position d'étude	Bruit particuliers calculés - période NOCTURNE - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Connantray-Vaurefroy_M	1,1	5,9	10,7	14,5	14,9	14,9	14,9	14,9
Les Anclages_M	5,6	10,4	14,9	18,7	19,3	19,3	19,3	19,3
L'Espérance_M	7,8	12,0	16,8	20,6	20,4	20,4	20,4	20,4
Montepreux_M	15,3	20,1	24,9	28,7	29,1	29,1	29,1	29,1
Mailly-le-Camp_M	27,7	32,5	37,3	41,1	41,5	41,5	41,5	41,5
Semoine_M	7,0	10,6	14,1	17,9	18,3	18,3	18,3	18,3
Ferme de la Maurienne_M	1,8	5,9	6,5	10,3	10,7	10,7	10,7	10,7
Gourgançon_M	-0,8	4,0	5,0	7,5	7,9	7,9	7,9	7,9
Euvy_M	-5,2	-0,4	4,4	8,2	8,6	8,6	6,5	1,8



Nord-Est (45°)

Position d'étude	Bruit particuliers calculés - période DIURNE - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Connantray-Vaurefroy_M	1,1	5,4	9,9	13,7	14,1	14,1	13,7	13,7
Les Anclages_M	4,3	9,1	14,1	17,9	17,8	17,8	17,8	17,8
L'Espérance_M	8,4	13,6	18,4	22,2	22,9	22,9	22,9	22,9
Montepreux_M	10,0	14,5	19,1	22,9	23,0	22,8	22,8	22,8
Mailly-le-Camp_M	23,8	28,6	33,4	37,2	37,3	37,3	37,3	37,3
Semoine_M	11,6	16,4	21,2	25,0	25,4	25,4	25,4	25,4
Ferme de la Maurienne_M	4,3	9,1	13,9	17,7	18,1	18,1	18,1	18,1
Gourgançon_M	1,6	6,4	11,2	15,0	15,4	15,4	15,4	15,4
Euvy_M	-4,1	0,7	5,5	9,3	9,7	9,7	9,7	9,7
Position d'étude	Bruit particuliers calculés - période NOCTURNE - dB(A)							
	3m/s	4m/s	5m/s	6m/s	7m/s	8m/s	9m/s	10m/s
Connantray-Vaurefroy_M	1,1	5,4	9,9	13,7	14,1	14,1	13,7	13,7
Les Anclages_M	4,3	9,1	14,1	17,9	17,8	17,8	17,8	17,8
L'Espérance_M	8,4	13,6	18,4	22,2	22,9	22,9	22,9	22,9
Montepreux_M	10,0	14,5	19,1	22,9	23,0	22,8	22,8	22,8
Mailly-le-Camp_M	23,8	28,6	33,4	37,2	37,3	37,3	37,3	37,3
Semoine_M	11,6	16,4	21,2	25,0	25,4	25,4	25,4	25,4
Ferme de la Maurienne_M	4,3	9,1	13,9	17,7	18,1	18,1	18,1	18,1
Gourgançon_M	1,6	6,4	11,2	15,0	15,4	15,4	15,4	15,4
Euvy_M	-4,1	0,7	5,5	9,3	9,7	9,7	9,7	9,7



Annexe 4 - Fiche technique des éoliennes abordées en calculs

V117_3.6MW

Les fiches techniques sont confidentielles et doivent être demandées au pétitionnaire ou au fabricant.



Annexe 5 - Matériel de mesure

Instrumentation pour l'acoustique :

type	n°	fabrant	préampli	microphone	Hauteur (m)	classe	rapport étalonnage	suiivi interne	prochaine vérification externe
SVAN 957	28040	SVANTEK	30223	52157	1,5	1	8-2015	8-2016	8-2017
SVAN 957	28050	SVANTEK	31210	53976	1,5	1	8-2015	8-2016	8-2017
SVAN 957	28054	SVANTEK	31221	53974	1,5	1	8-2015	8-2016	8-2017
SVAN 971	34776	SVANTEK	32286	55421	1,5	1	8-2015	8-2016	8-2017
SVAN 977	36157	SVANTEK	40624	58081	1,5	1	10-2014	10-2015	10-2016
SVAN 977	36161	SVANTEK	40606	56432	1,5	1	10-2014	10-2015	10-2016
SVAN 977	36410	SVANTEK	41568	56744	1,5	1	10-2014	10-2015	10-2016
Symphonie	253	01dB	10955	5152	1,5	1	10-2014	10-2015	10-2016

Instrumentation du mât de mesure :

Marque	Type / n°	mesure	hauteur	Calibratio n
NRG #40C	01	Vitesse du vent	10m	Measnet 179500232119
NRG #200P	01	Direction du vent	10m	
Rain collector sensor	01	pluviométrie	2m	
LEnet	308042603552	Acquisition	2m	

