



A N A V E L B R A Z

P R O J E T É O L I E N D E M A I S O N  
D I E U

## Rapport d'étude d'impact acoustique

**NOS REF** / r1612002d-II1

**N° affaire : 2016-069b-sg1**

Saint Denis, le 08 décembre 2016

**Nos agences**

Angers  
Fort de France  
Garges-Lès-Gonesse  
Labège  
Marseille

Rodez  
Saint-Denis  
Toulouse  
Villejust

**Siège social**

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

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

# Sommaire

<b>1. PRÉAMBULE.....</b>	<b>4</b>
<b>2. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE.....</b>	<b>5</b>
<b>3. MÉTHODOLOGIE GÉNÉRALE.....</b>	<b>6</b>
3.1. Caractérisation des niveaux sonores résiduels.....	6
3.2. Modélisation informatique.....	6
3.3. Analyse des émergences, mode de fonctionnement réduit.....	6
3.4. Niveaux sonores maximum à proximité des machines.....	7
3.4.1. Estimation des contributions sonores maximales.....	7
3.4.2. Caractérisation du bruit de fond.....	7
3.4.3. Niveaux sonores maximum total.....	7
3.5. Étude de tonalité marquée.....	7
<b>4. OPÉRATIONS DE MESURAGE DES NIVEAUX SONORES RÉSIDUELS.....</b>	<b>9</b>
4.1. Dates et durée des mesurages.....	9
4.2. Matériel utilisé.....	9
4.3. Réglage des appareils.....	9
4.4. Emplacements des points de mesure.....	10
4.5. Ambiances acoustiques.....	11
4.6. Mesure et référence du vent.....	12
<b>5. ÉTAT INITIAL DU SITE.....</b>	<b>13</b>
5.1. Présentation des résultats de mesure.....	13
5.1.1. Présentation des évolutions temporelles.....	13
5.1.2. Représentation graphique des niveaux sonores en fonction des vitesses du vent.....	13
5.2. Analyses des mesures au niveau des habitations.....	14
5.2.1. Classes homogènes retenues.....	14
5.2.2. Estimations réalisées.....	14
5.2.3. Niveaux de bruit résiduel retenus en dB(A).....	15
5.2.3.1. Secteur Sud-Ouest.....	15
5.2.3.2. Secteur Nord-Est.....	15
<b>6. CALCULS PRÉVISIONNELS DE LA PROPAGATION.....</b>	<b>16</b>
6.1. Présentation de l'approche.....	16
6.2. Hypothèses de calculs.....	16
6.2.1. Géométrie du site.....	16
6.2.2. Coefficients d'absorption.....	16
6.2.3. Incertitudes.....	16
6.2.4. Conditions météorologiques.....	17
6.2.5. Plage d'analyse.....	17
6.3. Points d'analyse et implantation retenue.....	18
6.4. Éoliennes étudiées.....	19
6.4.1. Modèle.....	19
6.4.2. Puissances acoustiques.....	19
6.4.2.1. V100-2.0MW // HH-75m.....	19
6.4.2.2. V110-2.0MW // HH-80m.....	19
6.4.2.3. V117-3.3MW // HH-80m.....	20
6.4.2.4. V126-3.3MW // HH-87m.....	20
<b>7. ANALYSE EN DB(A) À L'EXTÉRIEUR DES HABITATIONS.....</b>	<b>21</b>
7.1. Cartes de bruit des contributions sonores à 6 m/s pour la période nocturne.....	21
7.1.1. Secteur de vent Sud-Ouest.....	21
7.1.2. Secteur de vent Nord-Est.....	22
7.2. Tableaux des émergences.....	23
7.2.1. Secteur Sud-Ouest.....	23
7.2.2. Secteur Nord-Est.....	23
7.2.3. Analyses réglementaires.....	23
<b>8. NIVEAUX SONORES MAXIMUM EN DB(A) À PROXIMITÉ DES MACHINES.....</b>	<b>24</b>
8.1. Carte de bruit des contributions sonores des machines.....	24
8.2. Établissement du bruit de fond.....	25
8.3. Conclusion.....	25

<b>9. RECHERCHE DE TONALITÉ MARQUÉE.....</b>	<b>26</b>
9.1. V100-2,0MW - Spectre tiers d'octave – Niveaux en dB(Lin).....	26
9.2. V110-2,0MW - Spectre tiers d'octave – Niveaux en dB(Lin).....	26
9.3. V117-3,3MW - Spectre tiers d'octave – Niveaux en dB(Lin).....	27
9.4. V126-3,3MW - Spectre tiers d'octave – Niveaux en dB(Lin).....	27
9.5. Conclusion.....	27
<b>10. CONCLUSION.....</b>	<b>28</b>
<b>ANNEXE 1 : EMPLACEMENT DES APPAREILS DE MESURE.....</b>	<b>29</b>
<b>ANNEXE 2 : CHRONOGRAMMES ET NUAGES DE POINTS EN DB(A).....</b>	<b>32</b>
<b>ANNEXE 3 : TABLEAUX D'ÉMERGENCES EN DB(A).....</b>	<b>36</b>

# 1. Préambule

La société AN AVEL BRAZ a pour projet l'implantation de 18 éoliennes constituant le projet éolien Maison Dieu sur la commune de Coole dans le département de la Marne (51).

Dans le cadre de la réalisation d'un dossier complet d'étude d'impact de ce projet, la société GAMBA Acoustique Éolien a été consultée pour la réalisation de l'étude d'impact acoustique.

Cette mission s'est déroulée en plusieurs phases :

- mesurages des niveaux de bruit résiduel au niveau des habitations les plus proches de la zone d'implantation du projet (suivant les spécifications du projet de norme de mesurage NFS 31-114),
- analyse des mesures et établissement des niveaux de bruit résiduel,
- calculs prévisionnels des émissions sonores des éoliennes dans leur environnement,
- analyses réglementaires pour les orientations de vent dominantes : Sud-Ouest et Nord-Est.

Les vitesses de vent considérées dans l'ensemble des analyses présentées ci-dessous sont référencées à une hauteur de 10m pour des conditions de gradient vertical de vent standardisé.

Les mesures, d'une durée cumulée de plus de 1 mois, ont permis de caractériser les orientations dominantes sur le site à savoir les secteurs Sud-Ouest et Nord-Est.

L'analyse complète de l'impact acoustique a été menée pour une implantation constituée de 18 machines et de différents modèles :

- Vestas V100 2.0MW de 75m de hauteur de moyeu,
- Vestas V110 2.0MW de 80m de hauteur de moyeu,
- Vestas V117 3.3MW de 80m de hauteur de moyeu,
- Vestas V126 3.3MW de 87m de hauteur de moyeu,

Dans le cas de dépassement des seuils réglementaires, le rapport présente également les modalités de fonctionnement réduit permettant de ramener le parc à une situation réglementaire.

Enfin, les analyses réglementaires portant sur le niveau ambiant maximum sur le périmètre de proximité et sur les tonalités marquées sont reportées.

## 2. Contexte réglementaire

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

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

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

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

En considérant les définitions ci-dessous :

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

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

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

Par ailleurs, la réglementation impose des valeurs maximales du bruit ambiant mesurées en n'importe quel point du périmètre du plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre de chaque éolienne et de rayon R égal à 1.2 fois la hauteur hors tout de l'éolienne. Ces valeurs maximales sont fixées à 70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit. Cette disposition n'est pas applicable si le niveau de bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite (cf. chapitre 13).

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

---

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

### **3. Méthodologie générale**

Afin de vérifier toutes les dispositions de la réglementation, nous appliquons la méthodologie détaillée ci-dessous. Pour toutes les analyses, notre méthodologie s'efforcera de présenter les émergences sonores en fonction des vitesses de vent. Cela implique la caractérisation des niveaux sonores résiduels par vitesse de vent en dB(A). Ces résultats seront confrontés à ceux des modélisations informatiques également effectuées pour chaque vitesse de vent en dB(A).

L'étude présentera les analyses réglementaires à l'extérieur des habitations dans les parties les plus proches du bâti (cour, jardin, terrasse), dans la mesure où l'analyse de cette situation est la plus contraignante pour le projet éolien.

#### **3.1. Caractérisation des niveaux sonores résiduels**

Les mesures sont effectuées à l'extérieur des habitations au niveau des terrasses par exemple ou sous les fenêtres des pièces principales d'habitation. Les niveaux globaux en dB(A) sont enregistrés. En parallèle des mesures acoustiques, les vitesses et orientations du vent sont enregistrées sur le site par notre station météorologique (relevés à 10m) ou, quand il est présent, par le mât de mesure installé par le développeur (relevés à plusieurs hauteurs). Dans tous les cas, les données de vent sont ramenées à 10 m au dessus du sol pour les analyses.

L'analyse simultanée des mesures acoustiques et de vent permet de donner l'évolution des niveaux résiduels en fonction des vitesses de vent sous forme de nuages de points. Les valeurs les plus probables pour chaque classe de vitesse de vent sont relevées à l'aide de la médiane obtenue en considérant les échantillons à l'intérieur de chaque classe de vitesse de vent. Ces analyses sont effectuées de jour et de nuit pour les valeurs en dB(A).

#### **3.2. Modélisation informatique**

La modélisation acoustique de la propagation est réalisée à l'aide du logiciel AcouS PROPA développé par la société GAMBA Acoustique et Associés. A partir des puissances acoustiques des éoliennes données en fonction des vitesses de vent, de l'implantation des machines et de la topologie du site, on calcule les niveaux de bruit engendrés par le fonctionnement seul des éoliennes chez les riverains les plus exposés, à l'extérieur des habitations, pour les orientations de vent dominantes.

Les calculs tiennent compte de l'influence des gradients de vent et de température sur la courbure des rayons sonores.

#### **3.3. Analyse des émergences, mode de fonctionnement réduit**

Nous vérifions la conformité du projet aux exigences réglementaires pour l'extérieur des habitations. Des modes de fonctionnement spécifiques du parc sont alors étudiés pour les situations estimées comme non réglementaires. Ces modes de fonctionnement correspondent à des réductions du bruit des machines par modification des vitesses de rotation ou des angles de pales (bridages).

Le cas échéant, lorsque les gains par bridage sont insuffisants, nous envisageons l'arrêt de la machine incriminée sur la période critique.

### **3.4. Niveaux sonores maximum à proximité des machines**

Il s'agit d'estimer les niveaux sonores ambiants sur le périmètre du plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre de chaque éolienne et de rayon R égal à 1.2 fois la hauteur hors tout de l'éolienne.

Le bruit ambiant sera calculé par la somme des contributions sonores des éoliennes estimée à l'aide des modélisations informatiques et de la mesure du bruit de fond réalisée dans cette zone proche des éoliennes.

#### **3.4.1. Estimation des contributions sonores maximales**

Le bruit des éoliennes augmente avec la vitesse du vent pour atteindre une valeur maximale de puissance acoustique quand la machine atteint son régime nominal. Ce régime nominal se situe entre 7 et 10 m/s selon les machines (pour une référence de vent à 10m du sol en conditions standardisées).

Nous nous placerons dans ces conditions de fonctionnement pour estimer la contribution maximale des machines dans cette zone.

#### **3.4.2. Caractérisation du bruit de fond**

Lorsque cela est possible, le bruit de fond dans la zone de proximité des éoliennes sera caractérisé à l'aide de mesures ponctuelles de jour et de nuit. La zone d'étude étant importante, une analyse préalable de l'environnement sonore de la zone (présence de bois, de route ou autoroute, champs ...) permettra de définir le nombre de points de mesure nécessaires à la caractérisation du bruit de fond sur toute la zone.

Les mesures seront réalisées sur plusieurs heures en continu de jour et de nuit. Elles seront corrélées aux vitesses de vent de manière à caractériser la valeur maximale du bruit de fond atteinte pour les vitesses de vent les plus élevées.

Lorsque ces mesures ne sont pas possibles (par exemple dans le cas où l'implantation ne serait pas encore connue au moment des mesures), des estimations seront réalisées à l'aide des nombreuses mesures IEC réalisées par Gamba Acoustique Éolien sur des sites éoliens similaires.

#### **3.4.3. Niveaux sonores maximum total**

Le niveau sonore maximum total à proximité des machines sera obtenu par la somme logarithmique de la valeur maximale du bruit de fond et de la contribution sonore des éoliennes tels que calculées aux paragraphes 3.4.1 et 3.4.2 précédents.

Cette valeur sera à comparer aux seuils maximum réglementaires (70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit).

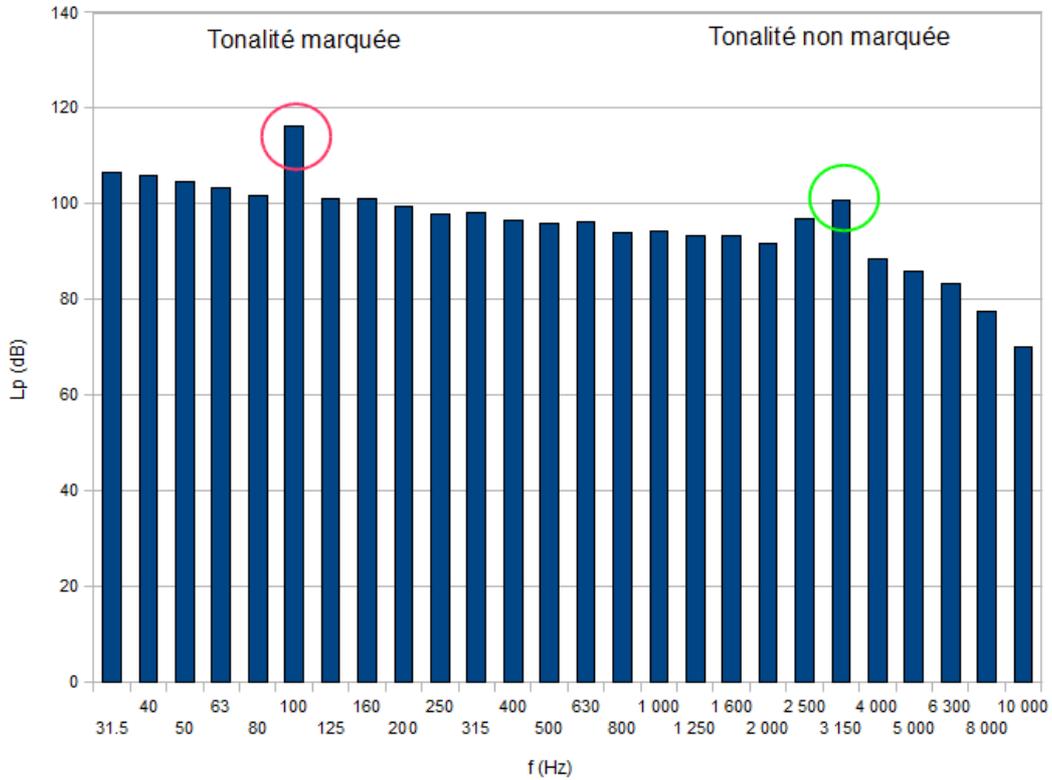
### **3.5. Étude de tonalité marquée**

La recherche d'une tonalité marquée consiste à repérer l'émergence d'une bande de fréquence par rapport à ses bandes adjacentes dans un spectre non pondéré du niveau sonore ambiant par bande de tiers d'octave entre 50 Hz et 8000 Hz, mesuré dans la zone à émergence réglementée (généralement chez un riverain).

La réglementation considère qu'il y a tonalité marquée si la valeur de la différence de niveau entre la bande étudiée et les quatre bandes les plus proches (les deux immédiatement à droite et les deux immédiatement à gauche) atteint ou dépasse les valeurs suivantes en fonction des fréquences.

Cette analyse se fera à partir d'une durée minimale de 10s		
fréquence centrale de tiers d'octave	de 50 à 315 Hz	de 400 à 8000 Hz
émergence maximale	10 dB	5 dB

À titre d'exemple, la figure ci-dessous illustre l'application de ces critères.



La recherche de tonalité marquée doit s'effectuer sur toutes les plages de vitesses de vent. Les données constructeurs sur les émissions sonores des machines par bande de tiers d'octave montrent que la forme du spectre n'évolue pas d'une vitesse de vent à l'autre. Toutes les valeurs par bande de tiers d'octave augmentent de la même manière avec la vitesse du vent et la signature spectrale de l'éolienne reste la même.

En étude prévisionnelle de l'impact acoustique du parc, la signature spectrale de la machine chez les riverains restera donc théoriquement la même quelle que soit la vitesse du vent. En mesure de contrôle, une pale défectueuse pourra émettre une tonalité marquée pour une certaine vitesse de vent. Dans ce cas, il y a un intérêt à effectuer une mesure spectrale pour chaque vitesse de vent afin de détecter l'anomalie.

En phase prévisionnelle, l'étude de tonalité pour une vitesse de vent suffira donc à répondre à la problématique. Cette étude sera réalisée pour la vitesse de vent la plus souvent rencontrée sur le site.

## **4. Opérations de mesurage des niveaux sonores résiduels**

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

### **4.1. Dates et durée des mesurages**

Pour les deux secteurs de vent Sud-Ouest et Nord-Est, les mesures se sont déroulées du 30 septembre au 14 novembre 2016, pour une durée cumulée d'un peu plus de 1 mois.

### **4.2. Matériel utilisé**

- 1 sonomètre Leqmètre stockeur de classe 1, de type SOLO de ACOEM
- logiciel de dépouillement et d'analyse dBTrait version 32 bits de ACOEM
- 1 calibre de classe 1 de type AKSUD 5117 de ACOEM
- 1 mât télescopique de 10 m de hauteur de Clark Mast
- 1 station météorologique LeNET de Logic Energy

### **4.3. Réglage des appareils**

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

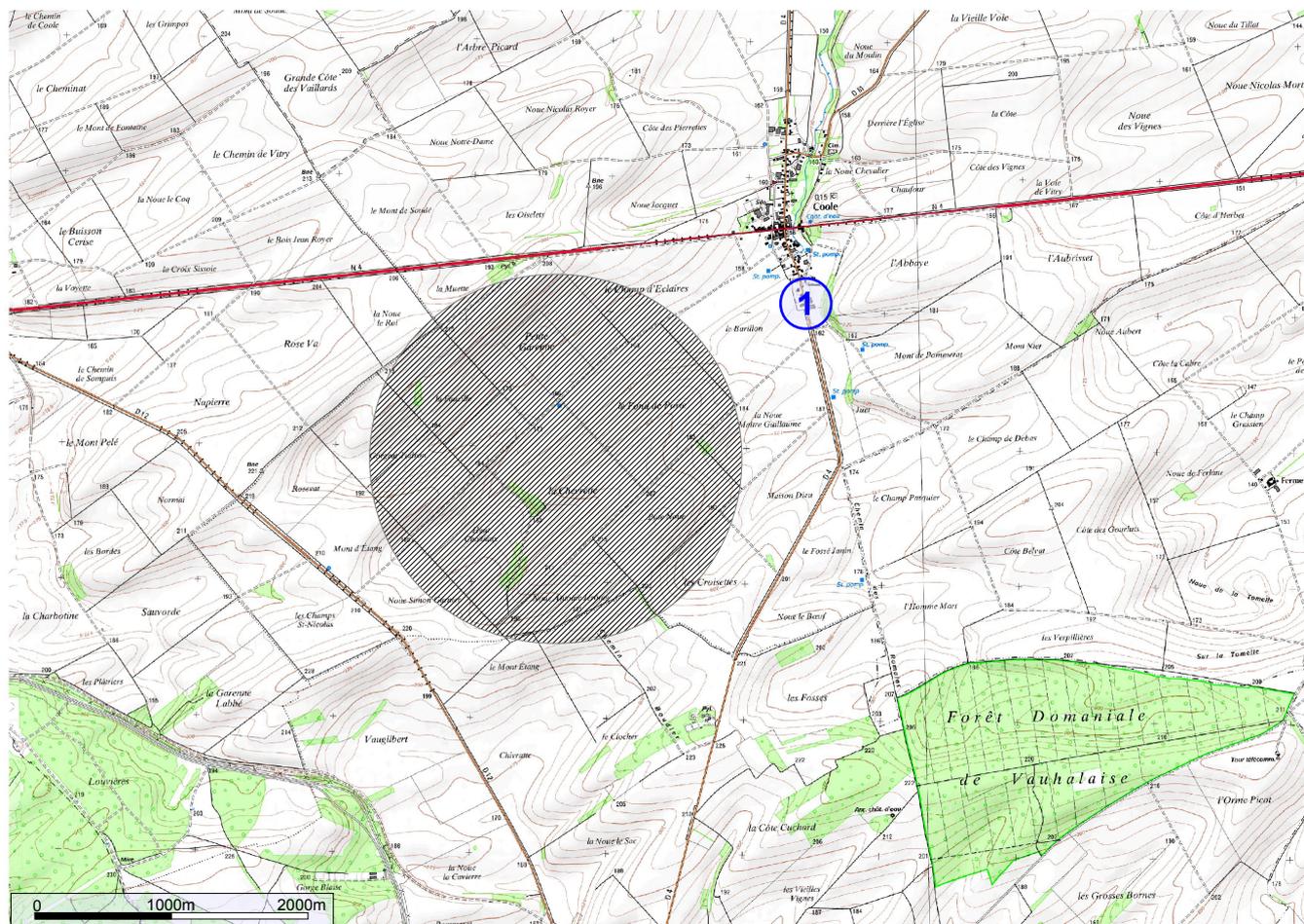
#### 4.4. Emplacements des points de mesurage

Le choix des points de mesurage dépend essentiellement de la proximité des habitations au projet, de la topographie du site et de la végétation.

Le point est localisé au sud du village car cela permet de réduire tant qu'il se peut, le bruit de la route Nationale N4 amenant à des analyses prenant en compte les cas les plus sensibles.

De plus le sonomètre a été positionné au niveau de l'habitation la plus proche ayant donné son accord pour une pose du matériel de mesure dans sa propriété.

La carte ci-dessous présente la zone d'étude ainsi que l'emplacement du point de mesure :



○ : point de mesure    ▨ : zone d'étude

#### Point de mesure :

- ✓ Point 1 : Coole

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

## **4.5. Ambiances acoustiques**

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

Le site du projet éolien Maison Dieu est à proximité de la route nationale N4. Il est affecté par le trafic routier qui est audible de jour comme de nuit au niveau du point 1.

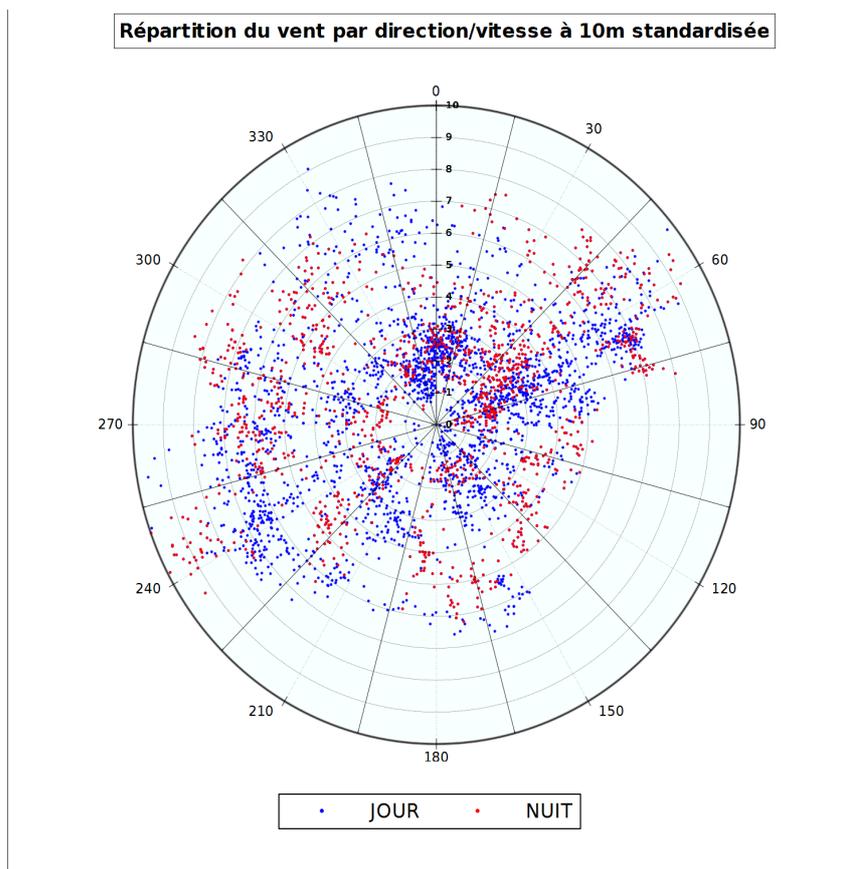
Le bruit du vent dans la végétation se fait entendre avec l'augmentation des vitesses de vent.

## 4.6. Mesure et référence du vent

En parallèle des mesures acoustiques, les vitesses et orientations du vent ont été enregistrées sur le site par une éolienne située à proximité.

L'ensemble des résultats présenté dans cette note a été établi pour des vitesses de vent référencées à 10 mètres au-dessus du sol pour un gradient vertical de vent standardisé.

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



Les secteurs de vent retenus pour les analyses acoustiques sont compris :

- ✓ Secteur Sud-Ouest : entre 195° et 285°
- ✓ Secteur Nord-Est : entre 0° et 90°

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

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

- ✓ Vent Sud-Ouest - Période diurne : 1 et 9 m/s
- ✓ Vent Sud-Ouest – Période nocturne : 1 et 10 m/s
- ✓ Vent Nord-Est - Périodes diurne et nocturne : 1 et 9 m/s

## **5. État initial du site**

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

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

#### **5.1.1. Présentation des évolutions temporelles**

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

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

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

Nous avons établi les couples de données (niveaux sonores L50, vitesses de vent correspondantes) moyennés toutes les 10 minutes.

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

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

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

## 5.2. Analyses des mesures au niveau des habitations

### 5.2.1. Classes homogènes retenues

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

Or, comme expliqué dans le chapitre des ambiances acoustiques, aucune distinction particulière n'a été observée sur les périodes de jour et de nuit.

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

CLASSES HOMOGÈNES RETENUES		
Périodes Réglementaires	07h-22h	22h-07h
Classes Homogènes	Diurne	Nocturne
Sud-Ouest	07h-22h	22h-07h
Nord-Est		

### 5.2.2. Estimations réalisées

#### Estimations sur les niveaux de bruit :

Certaines situations, notamment pour les vitesses de vent élevées, ne présentaient pas suffisamment d'échantillons pour pouvoir établir une valeur au sens du projet de norme NFS 31-114 (minimum de 10 échantillons par classe de vitesse de vent). Aussi, afin de pouvoir discuter l'impact acoustique du projet pour ces situations, des estimations ont été réalisées. Ces dernières s'appuient sur l'évolution des niveaux de bruit constatée sur les vitesses de vent adjacentes ainsi que sur les échantillons obtenus à la vitesse de vent discutée. Ces estimations sont reportées en **bleu** dans les tableaux suivants.

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

#### 5.2.3.1. Secteur Sud-Ouest

##### Période Diurne (07h-22h)

SO Jour dB(A)	Point 1 Coole
2 m/s	43,0
3 m/s	43,0
4 m/s	44,0
5 m/s	45,0
6 m/s	45,0
7 m/s	45,0
8 m/s	45,0
9 m/s	45,0

##### Période Nocturne (22h-07h)

SO Nuit dB(A)	Point 1 Coole
2 m/s	39,0
3 m/s	39,0
4 m/s	40,5
5 m/s	42,0
6 m/s	43,0
7 m/s	43,5
8 m/s	43,5
9 m/s	44,5
10 m/s	44,5

#### 5.2.3.2. Secteur Nord-Est

##### Période Diurne (07h-22h)

NE Jour dB(A)	Point 1 Coole
2 m/s	46.0
3 m/s	46.0
4 m/s	48.0
5 m/s	49.5
6 m/s	50.0
7 m/s	51.0
8 m/s	51.0
9 m/s	<b>51.0</b>

##### Période Nocturne (22h-07h)

NE Nuit dB(A)	Point 1 Coole
2 m/s	45,0
3 m/s	45,0
4 m/s	46,0
5 m/s	46,5
6 m/s	47,0
7 m/s	48,0
8 m/s	48,0
9 m/s	<b>48,0</b>

## 6. Calculs prévisionnels de la propagation

### 6.1. Présentation de l'approche

Pour les études de parcs éoliens, les distances de propagation acoustique entre sources et récepteurs sont importantes (supérieures à 500m). Pour de telles distances, outre la divergence géométrique, les influences de l'absorption atmosphérique et des conditions météorologiques sont importantes.

Les calculs prévisionnels ont été effectués à l'aide du logiciel AcouS PROPA développé par GAMBA Acoustique et Associés, selon la logique suivante :

A partir des cartes IGN, nous avons modélisé la géométrie du terrain autour du site (en cas de relief faible en comparaison de la hauteur des éoliennes, le sol peut également être considéré comme étant plat). Ensuite, en considérant les puissances acoustiques des machines, leur implantation et dimensions, le logiciel calcule les niveaux de bruit engendrés par le fonctionnement du parc chez les riverains les plus exposés en prenant en compte la direction du vent, l'influence des gradients de vent et de température sur la courbure des rayons sonores, l'absorption atmosphérique, et les éventuels effets de sol et de relief.

### 6.2. Hypothèses de calculs

#### 6.2.1. Géométrie du site

Le logiciel Acous PROPA permet de prendre en compte le relief dans le calcul de l'impact acoustique des sources sonores.

Dans le cas du projet éolien de Maison Dieu, la topographie du site étant très faible au regard de la hauteur des éoliennes, nous avons considéré un sol plat.

#### 6.2.2. Coefficients d'absorption

Les valeurs des coefficients d'absorption atmosphérique sont les suivantes :

	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
CAA dB/100m	0.1	0.1	0.1	0.3	0.55	1.3	3.3	6
<sup>a</sup> sol	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

Le sol a été considéré d'absorption équivalente à des terres agricoles avec de la végétation.

#### 6.2.3. Incertitudes

L'ensemble des résultats de calcul est à considérer avec une incertitude totale de +/- 4.3 dB(A)<sup>1</sup>. On rappelle que les incertitudes ne sont pas à reporter sur le résultat d'émergence, mais sur les valeurs calculées de contribution des éoliennes.

1 En considérant les incertitudes suivantes : modélisation du niveau de bruit éolien +/- 4 dB(A), incertitude sur les données constructeur +/- 1.5 dB(A). L'incertitude totale est définie comme la somme quadratique de chacun des termes d'incertitude.

#### 6.2.4. Conditions météorologiques

Les conditions météo utilisées lors de la modélisation sont les suivantes :

Par vent de Sud-Ouest	Nuit	Jour
Direction du vent	225°	
Température	5°C	10°C
Humidité	80.00%	
Couverture nuageuse	nuageux	
Rayonnement		moyen à faible
Rugosité	0.15m	0.05m
Par vent de Nord-Est	Nuit	Jour
Direction du vent	45°	
Température	3°C	7°C
Humidité	70.00%	
Couverture nuageuse	dégagé	
Rayonnement		fort
Rugosité	0.46m	0.1m

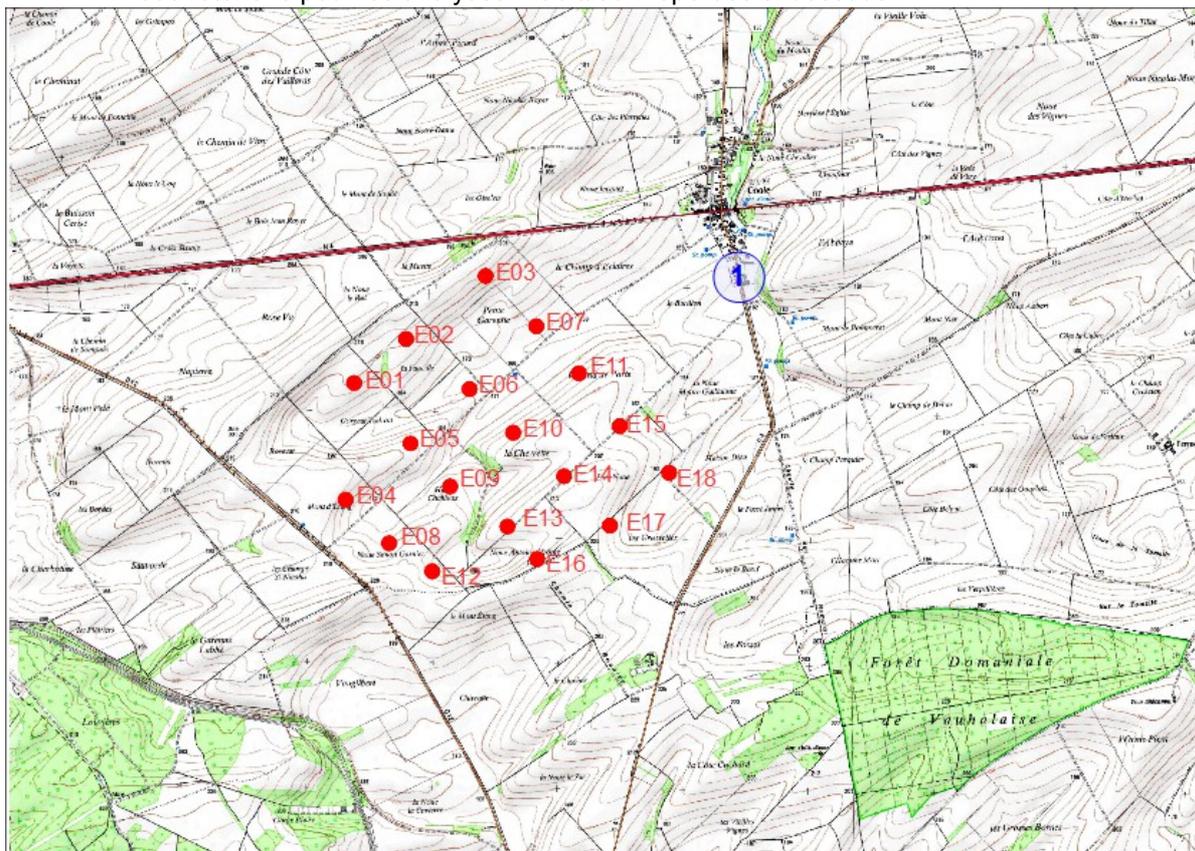
#### 6.2.5. Plage d'analyse

Les analyses seront menées pour les plages de vitesses de vent suivantes :

- ✓ Jour SO : 3-9 m/s
- ✓ Jour NE : 3-9 m/s
- ✓ Nuit SO : 3-10 m/s
- ✓ Nuit NE : 3-9 m/s

### 6.3. Points d'analyse et implantation retenue

Nous retenons pour les analyses l'habitation repérées ci-dessous :



Point de mesure et d'analyse
✓ Point 1 : Coole

## 6.4. Éoliennes étudiées

### 6.4.1. Modèle

Le projet éolien de Maison Dieu est constitué de 18 machines. Les types de machine composant le projet éolien de Maison Dieu sont reportés dans le tableau suivant :

Maison Dieu – Éoliennes du projet					
Constructeur	Modèle	Hauteur moyeu	Puissance Électrique	Éoliennes concernées	Serration oui/non
VESTAS	V100	75m	2.0MW	E3, E16 et E17	non
VESTAS	V110	80m	2.0MW	E01, E02, E04 E13 à E15	non
VESTAS	V117	80m	3.3MW	E05 E08 à E10 E12	non
VESTAS	V126	87m	3.3MW	E06, E07, E11, E18	non

Le schéma de l'implantation est reporté au chapitre 6.3 et en annexe 1.

### 6.4.2. Puissances acoustiques

Nous reportons ci-dessous les données acoustiques des éoliennes étudiées dans le présent rapport. Ces dernières sont issues des documents constructeurs.

#### 6.4.2.1. V100-2.0MW // HH-75m

##### Puissances acoustiques par vitesse de vent – Lw en dB(A)

VESTAS V100-2,0 MW – 10m standardisé										
Vvent 10m Std / HH	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
Lw nominal (dB(A))	94	96,2	100,1	103,9	105	105	105	105	105	105
Bridage Mode 1	93,9	95,4	99	102,8	105	105	105	105	105	105
Delta Mode 1	0,1	0,8	1,1	1,1	0	0	0	0	0	0
Bridage Mode 2	94	96,1	100	102,9	103	103	103	103	103	103
Delta Mode 2	0	0,1	0,1	1	2	2	2	2	2	2

##### Spectre par bandes d'octave - Lw en dB(Lin)

VESTAS V100-2,0 MW – 10m standardisé									
Fréquences	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	dB(A)
Nominal Lw (dB(Lin)) – X m/s	110,8	105,4	102,5	101,3	100,9	97,3	92,4	80,1	105

#### 6.4.2.2. V110-2.0MW // HH-80m

##### Puissances acoustiques par vitesse de vent – Lw en dB(A)

VESTAS V110-2,0 MW – 10m standardisé										
Vvent 10m Std / HH	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
Lw nominal (dB(A))	96,2	100	103,5	106,85	107,6	107,6	107,6	107,6	107,6	107,6
Bridage Mode 0 ( with STE)	95,95	99,1	102,3	105,2	106,05	106	106	106	106	106
Delta Mode 0 ( with STE)	0,25	0,9	1,2	1,65	1,55	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Bridage Mode 1	96,2	100	103,3	104,9	105	105	105	105	105	105
Delta Mode 1	0	0	0,2	1,95	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
Bridage Mode 1( with STE)	96,2	99,3	102,3	103,7	103,8	103,8	103,8	103,8	103,8	103,8
Delta Mode 1( with STE)	0	0,7	1,2	3,15	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8
Bridage Mode 103dB(A)	96,2	99,9	102,9	102,9	102,9	102,9	102,9	102,9	102,9	102,9
Delta Mode 103dB(A)	0	0,1	0,6	3,95	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7

##### Spectre par bandes d'octave - Lw en dB(Lin)

VESTAS V110-2,0 MW – 10m standardisé									
Fréquences	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	dB(A)
Nominal Lw (dB(Lin)) – X m/s	111,1	108,3	105,6	104,3	103,2	100,3	93,0	84,1	107,6

### 6.4.2.3. V117-3.3MW // HH-80m

#### Puissances acoustiques par vitesse de vent – Lw en dB(A)

VESTAS V117-3,3 MW – 10m standardisé										
Vvent 10m Std / HH	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
Lw nominal (dB(A))	93,3	97,5	102,3	106,4	108,3	108,3	108,3	108,3	108,3	108,3
Bridage Mode 0 ( with STE)	91,8	95,15	99,7	103,7	105,65	105,7	105,7	105,7	105,7	105,7
<b>Delta Mode 0 ( with STE)</b>	<b>1,5</b>	<b>2,35</b>	<b>2,6</b>	<b>2,7</b>	<b>2,65</b>	<b>2,6</b>	<b>2,6</b>	<b>2,6</b>	<b>2,6</b>	<b>2,6</b>
Bridage Mode 1 ( with STE)	91,8	95,15	99,7	103,55	105,25	105,3	105,3	105,3	105,3	105,3
<b>Delta Mode 1 ( with STE)</b>	<b>1,5</b>	<b>2,35</b>	<b>2,6</b>	<b>2,85</b>	<b>3,05</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
Bridage Mode 2 ( with STE)	91,8	95,15	99,6	102,35	103,1	103,7	104,25	104,3	104,3	104,3
<b>Delta Mode 2 ( with STE)</b>	<b>1,5</b>	<b>2,35</b>	<b>2,7</b>	<b>4,05</b>	<b>5,2</b>	<b>4,6</b>	<b>4,05</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
Bridage Mode 3 ( with STE)	91,8	95	99,1	100,8	101,05	101,5	102	102,4	102,5	102,5
<b>Delta Mode 3 ( with STE)</b>	<b>1,5</b>	<b>2,5</b>	<b>3,2</b>	<b>5,6</b>	<b>7,25</b>	<b>6,8</b>	<b>6,3</b>	<b>5,9</b>	<b>5,8</b>	<b>5,8</b>
Bridage Mode 4 ( with STE)	91,64	93,3	97,9	99,45	99,95	100,25	100,8	101	101	101
<b>Delta Mode 4 ( with STE)</b>	<b>1,66</b>	<b>4,2</b>	<b>4,4</b>	<b>6,95</b>	<b>8,35</b>	<b>8,05</b>	<b>7,5</b>	<b>7,3</b>	<b>7,3</b>	<b>7,3</b>
Bridage Mode 5 ( with STE)	91,8	95,2	99,15	100,7	101,6	103,1	104,2	104,3	104,3	104,3
<b>Delta Mode 5 ( with STE)</b>	<b>1,5</b>	<b>2,3</b>	<b>3,15</b>	<b>5,7</b>	<b>6,7</b>	<b>5,2</b>	<b>4,1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

#### Spectre par bandes d'octave - Lw en dB(Lin)

VESTAS V117-3,3 MW – 10m standardisé									
Fréquences	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	dB(A)
Nominal Lw (dB(Lin)) – X m/s	113,7	111,6	108,5	105,3	103,7	99,2	93,6	82,1	108,3

### 6.4.2.4. V126-3.3MW // HH-87m

#### Puissances acoustiques par vitesse de vent – Lw en dB(A)

VESTAS V126-3,3 MW – 10m standardisé										
Vvent 10m Std / HH	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
Lw nominal (dB(A))	94,9	97,3	101,6	106,6	108,5	108,5	108,5	108,5	108,5	108,5
Bridage Mode 0 ( with STE)	93,2	95,2	99,7	103,9	105,95	106	106	106	106	106
<b>Delta Mode 0 ( with STE)</b>	<b>1,7</b>	<b>2,1</b>	<b>1,9</b>	<b>2,7</b>	<b>2,55</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>
Bridage Mode 1 ( with STE)	93,2	95,2	99,7	103,5	105,5	105,7	105,8	105,8	105,8	105,8
<b>Delta Mode 1 ( with STE)</b>	<b>1,7</b>	<b>2,1</b>	<b>1,9</b>	<b>3,1</b>	<b>3</b>	<b>2,8</b>	<b>2,7</b>	<b>2,7</b>	<b>2,7</b>	<b>2,7</b>
Bridage Mode 2 ( with STE)	93,2	95,2	99,7	102,3	102,85	103,5	104,1	104,5	104,5	104,5
<b>Delta Mode 2 ( with STE)</b>	<b>1,7</b>	<b>2,1</b>	<b>1,9</b>	<b>4,3</b>	<b>5,65</b>	<b>5</b>	<b>4,4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
Bridage Mode 3 ( with STE)	93,2	95,2	99	99,95	100,4	101,35	102,3	102,5	102,5	102,5
<b>Delta Mode 3 ( with STE)</b>	<b>1,7</b>	<b>2,1</b>	<b>2,6</b>	<b>6,65</b>	<b>8,1</b>	<b>7,15</b>	<b>6,2</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
Bridage Mode 4 ( with STE)	93,2	95,3	98,25	98,3	98,3	98,3	98,3	98,3	98,3	98,3
<b>Delta Mode 4 ( with STE)</b>	<b>1,7</b>	<b>2</b>	<b>3,35</b>	<b>8,3</b>	<b>10,2</b>	<b>10,2</b>	<b>10,2</b>	<b>10,2</b>	<b>10,2</b>	<b>10,2</b>
Bridage Mode 5 ( with STE)	93,2	95,2	99,1	100,9	101,2	101,2	101,2	101,2	101,2	101,2
<b>Delta Mode 5 ( with STE)</b>	<b>1,7</b>	<b>2,1</b>	<b>2,5</b>	<b>5,7</b>	<b>7,3</b>	<b>7,3</b>	<b>7,3</b>	<b>7,3</b>	<b>7,3</b>	<b>7,3</b>

#### Spectre par bandes d'octave - Lw en dB(Lin)

VESTAS V126-3,3 MW – 10m standardisé									
Fréquences	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	dB(A)
Nominal Lw (dB(Lin)) – X m/s	110,5	108,5	106,7	106,8	104,2	98,7	94,5	82,7	108,5

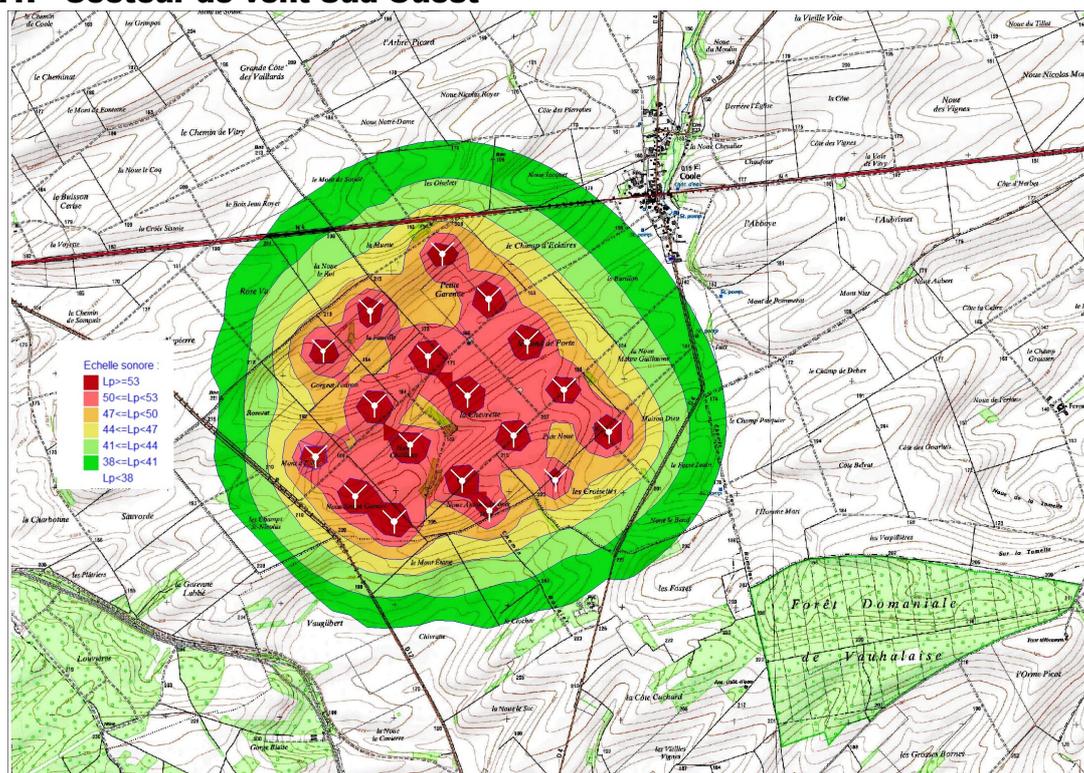
## 7. Analyse en dB(A) à l'extérieur des habitations

Nous présentons ci-dessous les résultats des analyses d'impact acoustique en considérant l'implantation et les machines présentées ci-dessous.

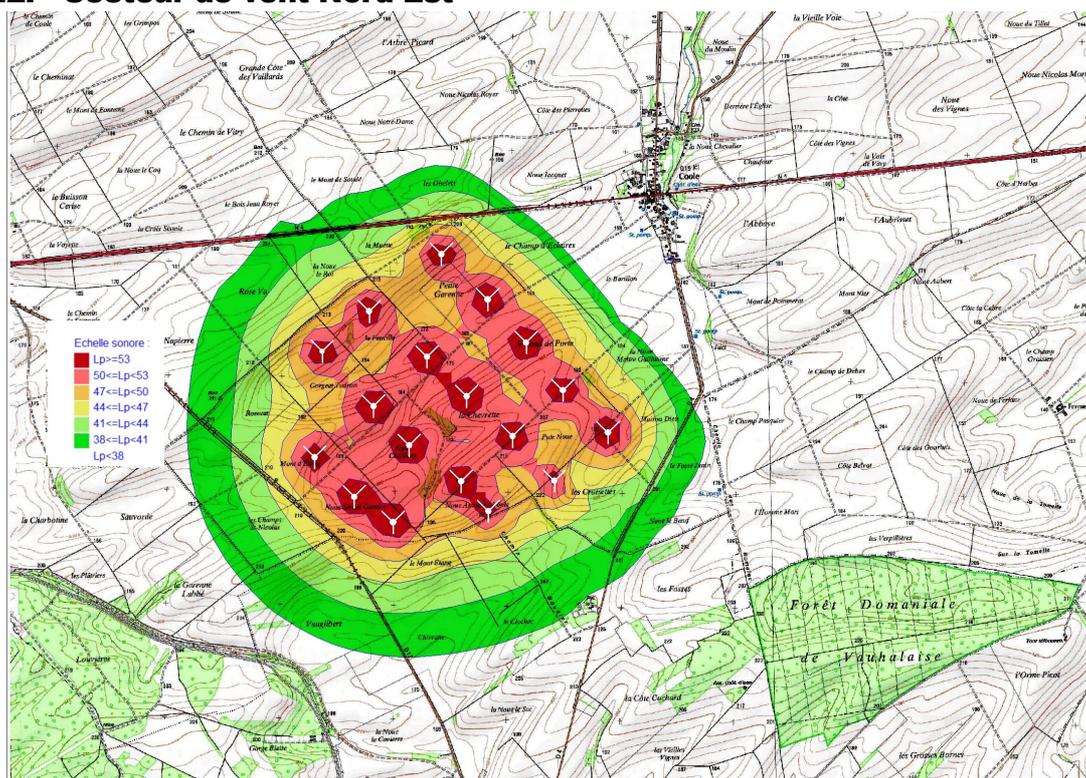
Nous rappelons que les vitesses de vent considérées sont à 10m de haut dans les conditions de gradient vertical de vent standardisé.

### 7.1. Cartes de bruit des contributions sonores à 6 m/s pour la période nocturne

#### 7.1.1. Secteur de vent Sud-Ouest



### 7.1.2. Secteur de vent Nord-Est



## 7.2. Tableaux des émergences

Nous proposons ci-dessous les tableaux d'émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations. Les cases sur fond jaune correspondent à des situations non réglementaires. Les cases présentant « Lamb < 35dB(A) » correspondent aux situations pour lesquelles le niveau de bruit ambiant reste inférieur à 35dB(A) et pour lesquelles la réglementation est donc respectée.

### 7.2.1. Secteur Sud-Ouest

#### Période Diurne (07h-22h)

Jour SO	1 : P1 : Coole
3 m/s	0,0
4 m/s	0,0
5 m/s	0,5
6 m/s	0,5
7 m/s	1,0
8 m/s	1,0
9 m/s	1,0

#### Période Nocturne (22h-07h)

Nuit SO	1 : P1 : Coole
3 m/s	0,0
4 m/s	0,5
5 m/s	0,5
6 m/s	1,5
7 m/s	1,5
8 m/s	1,5
9 m/s	1,0
10 m/s	1,0

### 7.2.2. Secteur Nord-Est

#### Période Diurne (07h-22h)

Jour NE	1 : P1 : Coole
3 m/s	0,0
4 m/s	0,0
5 m/s	0,0
6 m/s	0,0
7 m/s	0,0
8 m/s	0,0
9 m/s	0,0

#### Période Nocturne (22h-07h)

Nuit NE	1 : P1 : Coole
3 m/s	0,0
4 m/s	0,0
5 m/s	0,0
6 m/s	0,0
7 m/s	0,0
8 m/s	0,0
9 m/s	0,0

### 7.2.3. Analyses réglementaires

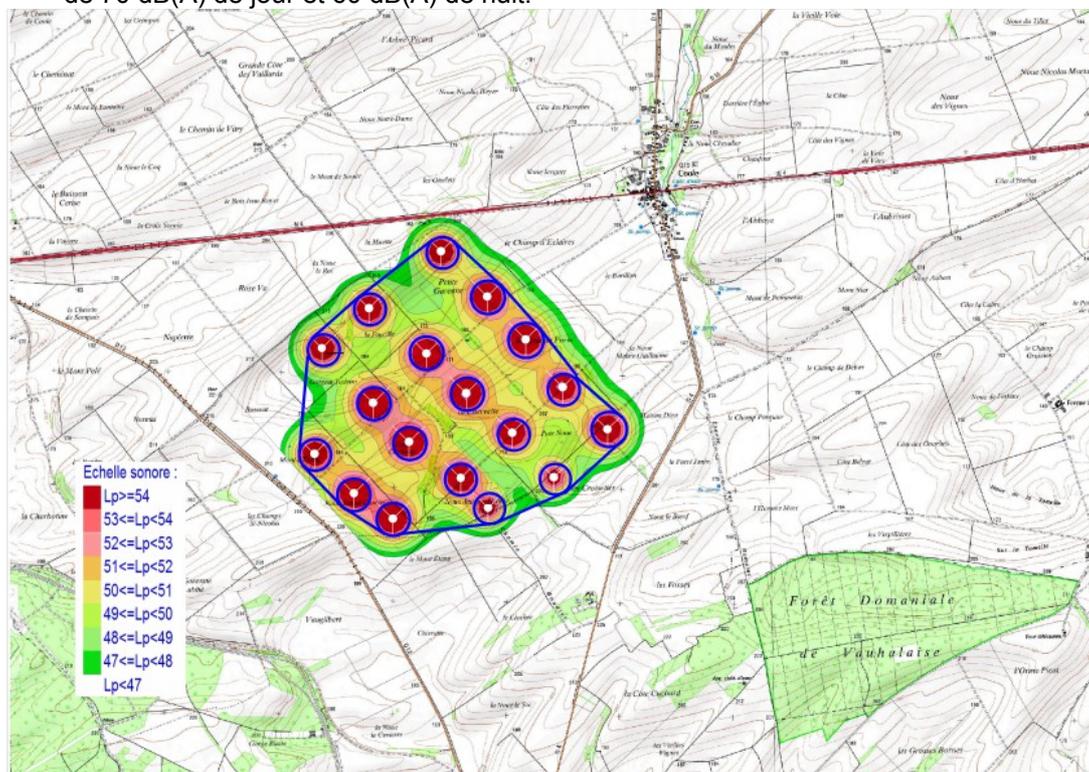
Aucun risque de dépassement des seuils réglementaires n'est relevé. Le projet devrait donc respecter la réglementation acoustique en vigueur pour ces situations.

## 8. Niveaux sonores maximum en dB(A) à proximité des machines

D'une manière générale, les puissances acoustiques des machines sont maximales à partir de 6 à 8 m/s. En revanche, l'expérience montre que le bruit de fond augmente encore jusqu'à 10 m/s. Par conséquent, nous considérons que le bruit ambiant maximal (somme des contributions sonores des machines et du bruit de fond) sera maximal à 10 m/s. La carte de bruit ci-dessous présente les contributions sonores des éoliennes pour une vitesse de 10 m/s. A noter que les calculs ont été lancés pour la période de nuit. Cependant, étant données les distances d'éloignements très faibles, les conditions météorologiques auront une influence négligeable sur la propagation. Aussi, la carte de bruit ci-dessous sera valable pour les périodes de nuit comme pour celles de jour pour l'ensemble des directions de vent.

### 8.1. Carte de bruit des contributions sonores des machines

Nous reportons en bleu sur la carte de bruit ci-dessous, le périmètre d'étude à proximité des éoliennes en tout point duquel le niveau total maximal ne doit pas dépasser les valeurs de 70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit.



Nous constatons que les contributions sonores maximales sur le périmètre réglementaire sont inférieures à 53 dB(A) de jour et de nuit.

## **8.2. Établissement du bruit de fond**

L'implantation n'étant pas connue lors des mesures de caractérisation de l'état initial, il n'a pas été possible de mesurer le bruit de fond sur ce périmètre réglementaire. Cependant nous avons réalisé de nombreuses campagnes de mesure de caractérisation de puissance acoustique d'éoliennes selon la norme de mesurage IEC 61400-11. La mesure se réalise à une distance égale à la hauteur totale de l'éolienne. Ces emplacements sont équivalents à ceux du périmètre réglementaire (1.2 fois la hauteur totale des machines). L'environnement de certains des sites éoliens que nous avons ainsi caractérisés correspond à celui du site du projet éolien de Maison Dieu (terrains agricoles).

Dans ces conditions, l'expérience montre que les niveaux maxima du bruit de fond sont de l'ordre de 50 dB(A) de jour et de nuit (atteints pour 10 m/s).

## **8.3. Conclusion**

Avec ces considérations pour le projet éolien de Maison Dieu, le bruit ambiant maximum est estimé à 54 dB(A) avec les machines considérées.

Cette valeur reste inférieure aux seuils réglementaires de jour et de nuit.

Le parc respectera donc la réglementation acoustique en vigueur pour le niveau sonore ambiant maximal à proximité des éoliennes.

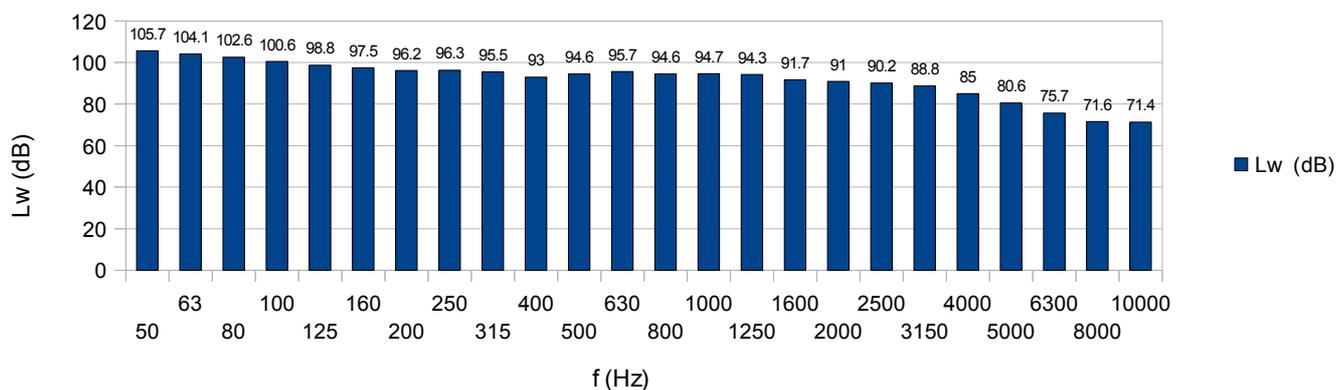
## 9. Recherche de tonalité marquée

Nous reportons ci-dessous le spectre constructeur non pondéré A de chacune des machines :

### 9.1. V100-2,0MW - Spectre tiers d'octave – Niveaux en dB(Lin)

Spectre à 7 m/s :

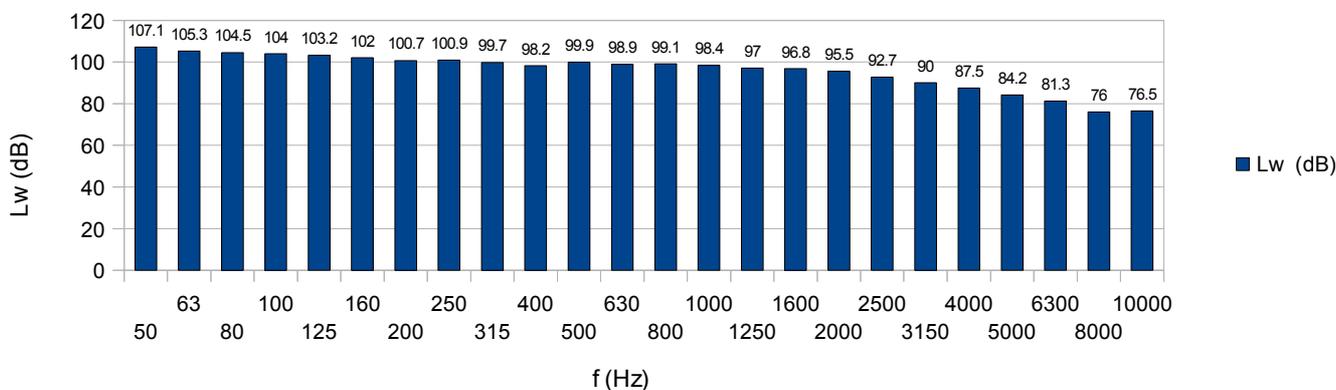
#### - V100-2,0MW - Spectre en Tiers d'Octaves -



### 9.2. V110-2,0MW - Spectre tiers d'octave – Niveaux en dB(Lin)

Spectre à 10 m/s :

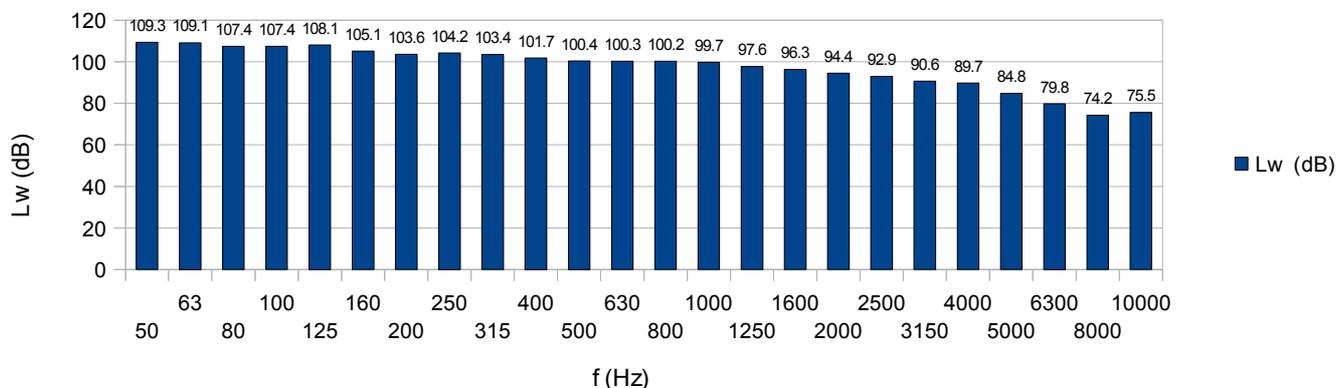
#### - V110-2,0MW - Spectre en Tiers d'Octaves -



### 9.3. V117-3,3MW - Spectre tiers d'octave – Niveaux en dB(Lin)

Spectre à 10 m/s :

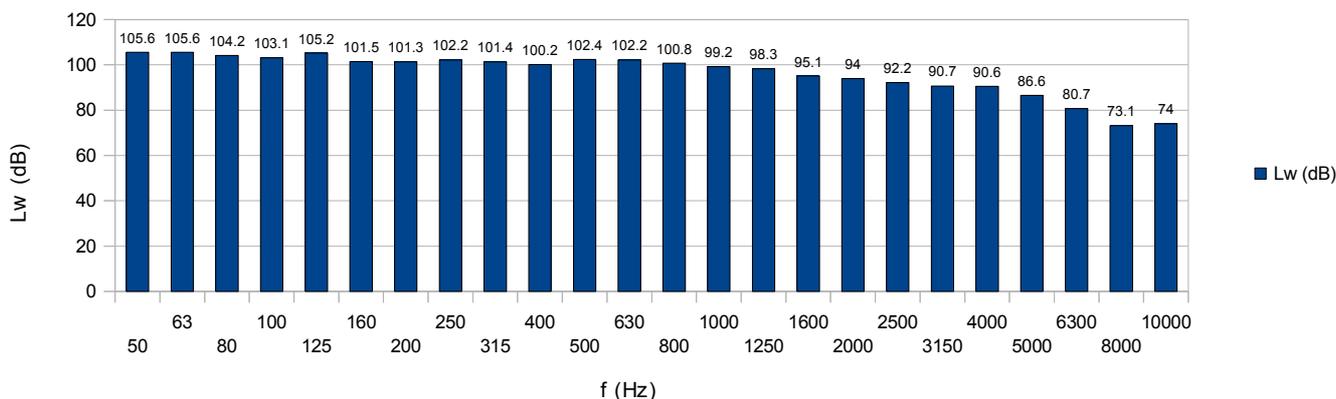
#### - V117-3,3MW - Spectre en Tiers d'Octaves -



### 9.4. V126-3,3MW - Spectre tiers d'octave – Niveaux en dB(Lin)

Spectre à 10 m/s :

#### - V126-3,3MW - Spectre en Tiers d'Octaves -



### 9.5. Conclusion

Nous constatons que ces spectres à l'émission ne contiennent pas de tonalité marquée puisque aucune bande de 1/3 d'octave n'émerge de plus de 5 ou 10 dB<sup>1</sup> par rapport à ses 4 bandes adjacentes. Les différents facteurs d'atténuation du bruit (absorption atmosphérique, divergence géométrique, effets de sol) atténuent et déforment le spectre en fonction des fréquences mais ces déformations ne peuvent pas entraîner d'émergence importante d'une bande de fréquence particulière par rapport à ses voisines. Dans ces conditions, si une source de bruit ne présente pas de tonalité marquée à l'émission, il n'y aura pas de tonalité marquée sur le spectre total chez le riverain à moins qu'une tonalité marquée soit effectivement présente dans le bruit résiduel.

Par conséquent, compte tenu du spectre par bande de 1/3 d'octave non pondéré mesuré à proximité de la machine, le bruit total chez les riverains au parc en fonctionnement ne devrait pas présenter de tonalité marquée imputable au fonctionnement des machines.

1 10 dB de différence si la bande de tiers d'octave étudiée est comprise entre 50 et 315 Hz, 5 dB au delà.

## 10. Conclusion

D'un point de vue réglementaire, les projets éoliens sont désormais soumis à la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (cf rappel réglementaire chapitre 2) qui repose sur trois points réglementaires : le respect d'une émergence en dB(A) dans les zones à émergences réglementées, le respect d'un niveau sonore total maximum à proximité des éoliennes et l'analyse de la tonalité marquée dans les zones à émergences réglementées. Le présent rapport rend compte de l'analyse de l'impact acoustique du projet selon ces trois aspects de la réglementation.

L'étude d'impact acoustique du projet éolien Maison Dieu a donc consisté à :

- réaliser des mesures des niveaux de bruit résiduels chez les riverains les plus exposés en fonction de la vitesse du vent. La campagne de mesure s'est ainsi déroulée afin d'obtenir des mesures de bruit résiduel pour les orientations de vent dominantes, à savoir les secteurs Sud-Ouest et Nord-Est,
- effectuer des calculs prévisionnels des émissions sonores du projet en considérant une implantation constituée de 18 éoliennes pour les secteurs Sud-Ouest et Nord-Est,
- mener une analyse réglementaire de l'impact acoustique du projet.

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

En considérant la direction du vent, l'influence des gradients de vent et de température sur la courbure des rayons sonores, l'absorption atmosphérique, et les éventuels effets de sol et de relief, nous avons estimé à l'aide du logiciel AcouS PROPA les niveaux sonores prévisibles chez les riverains les plus exposés. Les analyses ont été menées pour :

- 3 Vestas V100-2,0MW à 75 m de hauteur de moyeu ;
- 6 Vestas V110-2,0MW à 80 m de hauteur de moyeu ;
- 5 Vestas V117-3,3MW à 80 m de hauteur de moyeu ;
- 4 Vestas V126-3,3MW à 87 m de hauteur de moyeu.

Les périodes diurnes et nocturnes par vent de secteur Sud-Ouest et Nord-Est ne présentent pas de risque de dépassement des seuils réglementaires. Le projet devrait donc respecter la réglementation acoustique en vigueur pour ces situations.

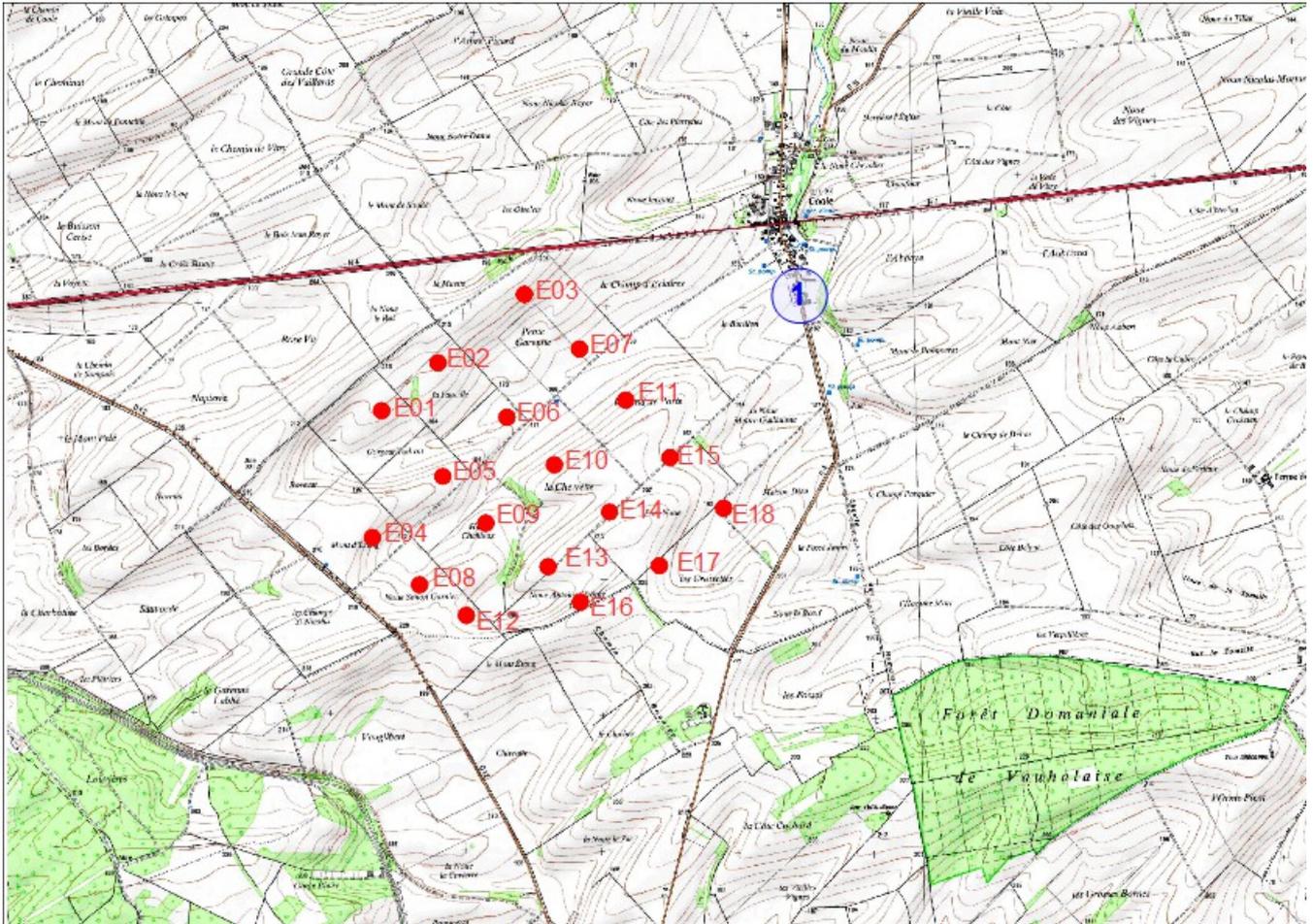
Par ailleurs, les autres aspects de la réglementation ont également été discutés. Nous retiendrons que les seuils réglementaires maximum à proximité des éoliennes seront respectés de jour et de nuit et que le bruit total chez les riverains ne comportera pas de tonalité marquée au sens de la réglementation sur les ICPE.

L. LONGATTE

---

## ANNEXE 1 : EMBLACEMENT DES APPAREILS DE MESURE

## Plan de situation

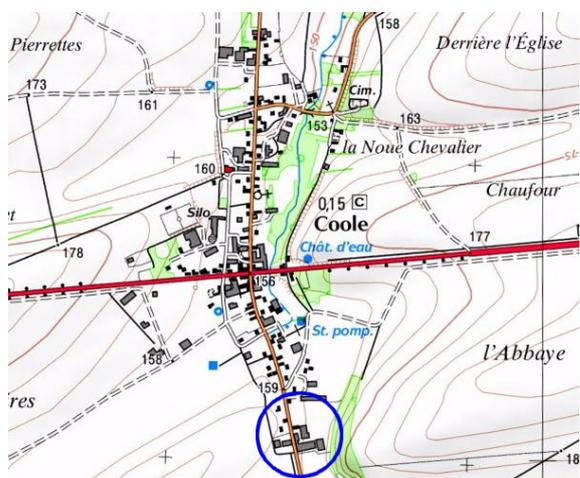


## Points de mesures

Point de mesure et d'analyse
✓ Point 1 : Coole

# Localisation et photographies des points de mesure

## Point 1 : Coole



---

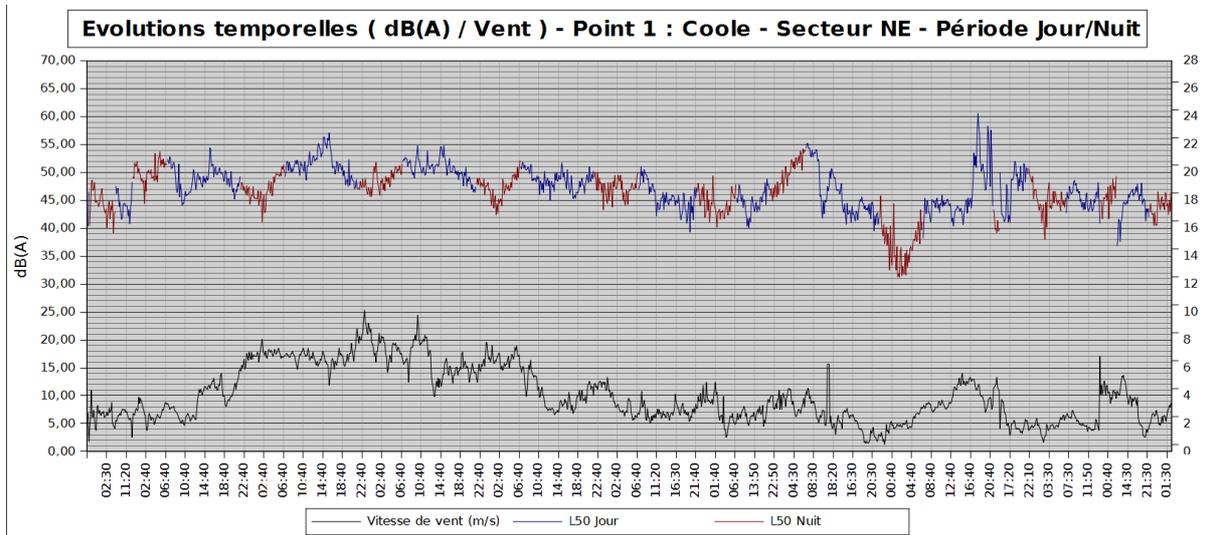
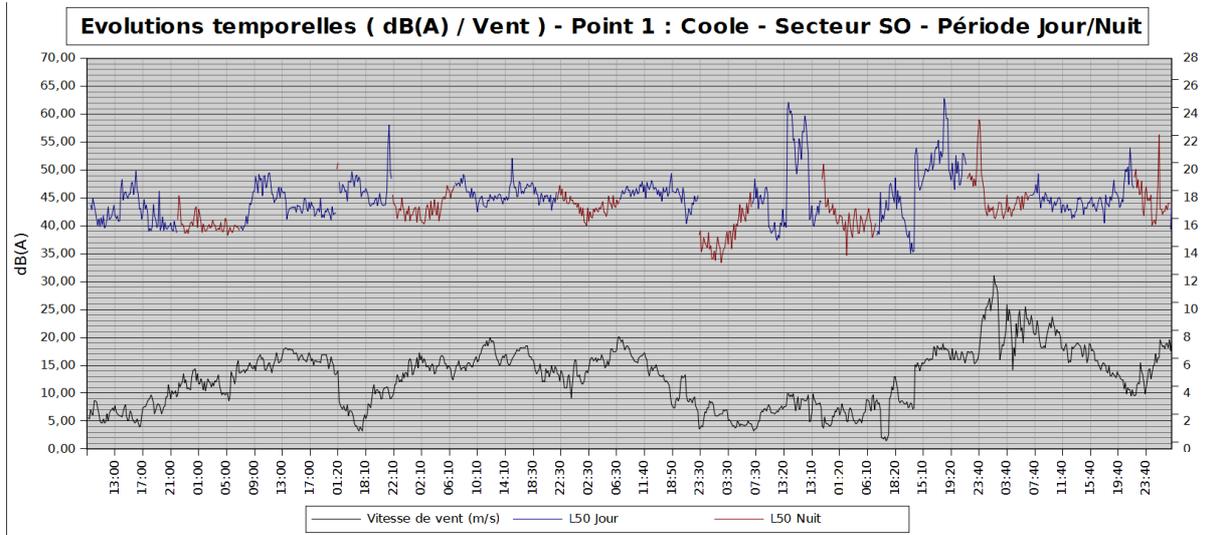
## ANNEXE 2 : CHRONOGRAMMES ET NUAGES DE POINTS EN DB(A)

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

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

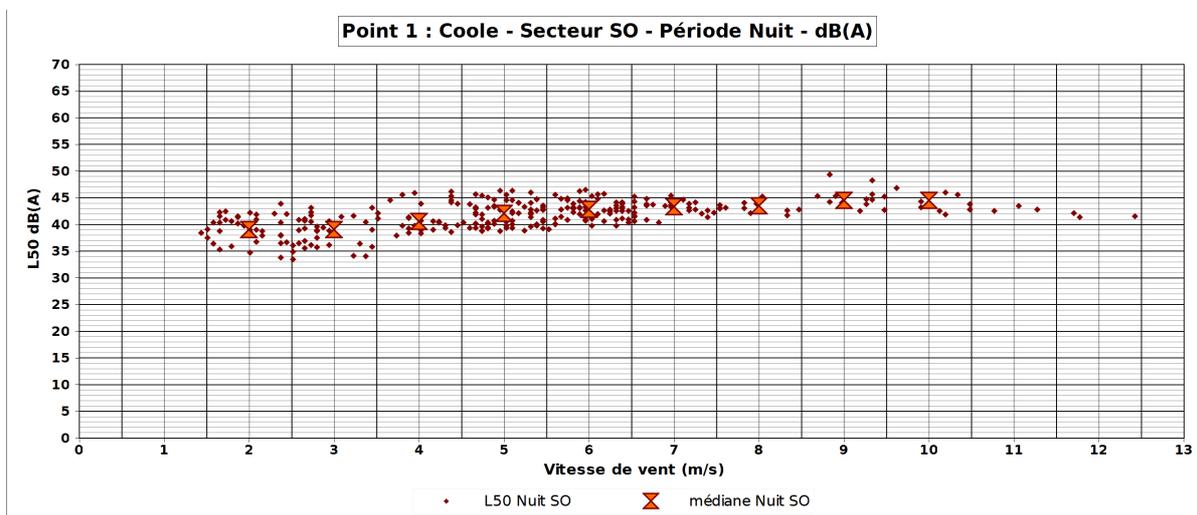
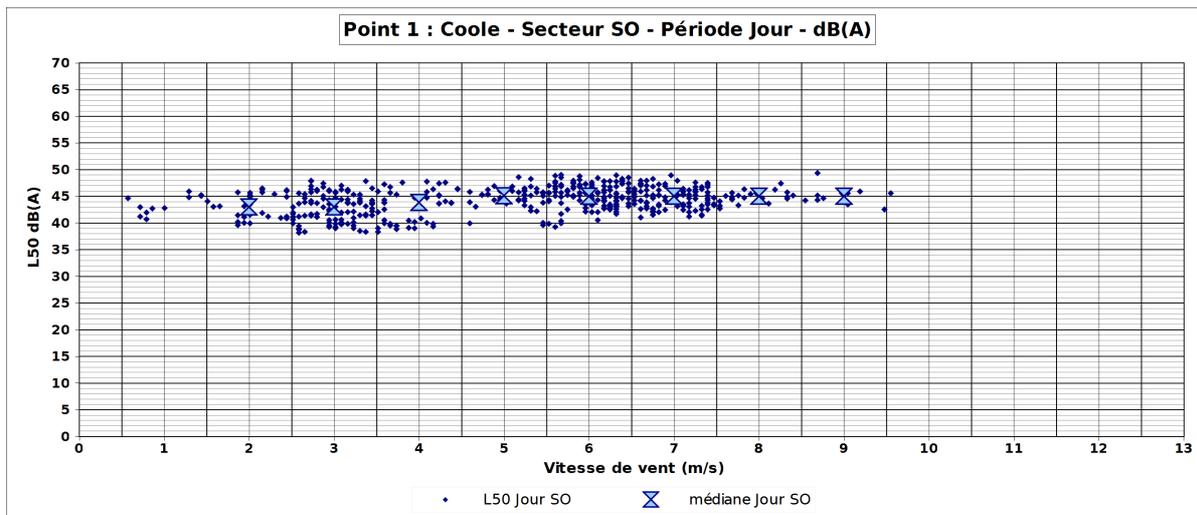
# Chronogrammes

## Point 1 : Coole



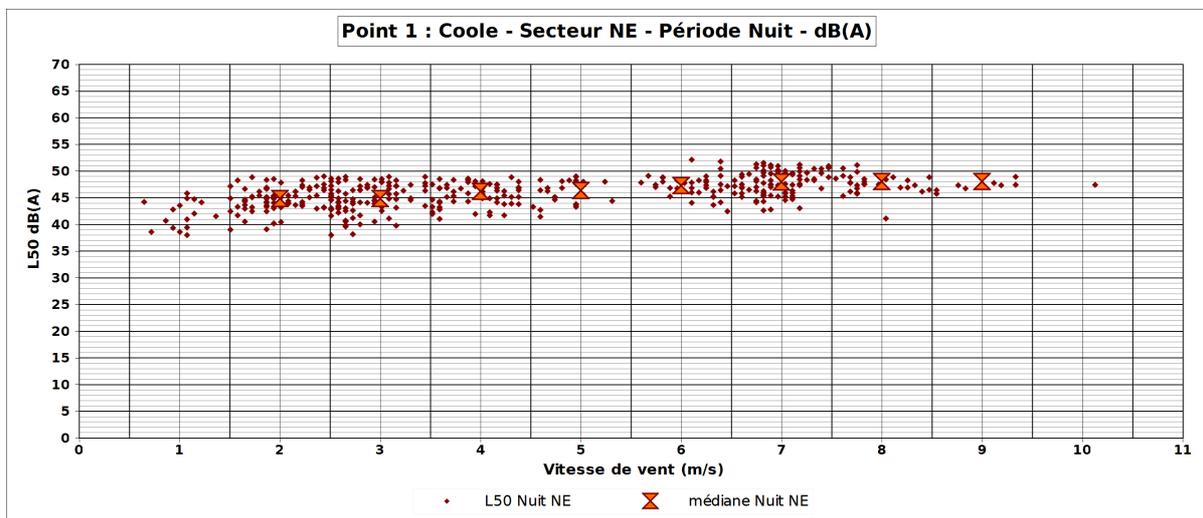
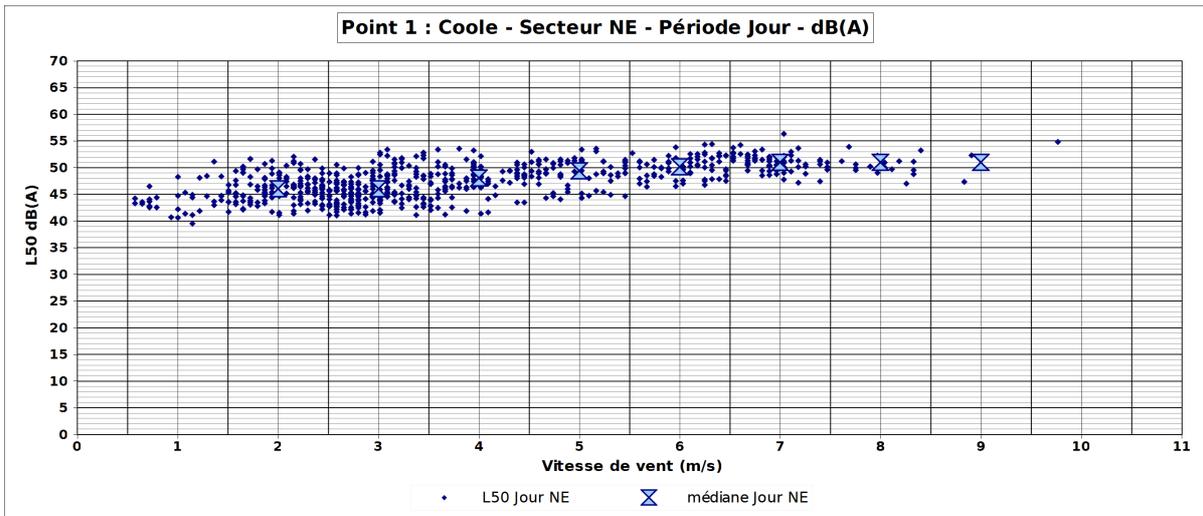
# Nuages de points - Orientation Sud-Ouest

## Point 1 : Coole



# Nuages de points - Orientation Nord-Est

## Point 1 : Coole



---

## ANNEXE 3 : TABLEAUX D'ÉMERGENCES EN DB(A)

Les tableaux présentés ci-après présentent les contributions des éoliennes et les émergences en dB(A) en chaque point à l'extérieur des habitations et pour chaque vitesse de vent.

### **Remarques :**

- Les niveaux ambiants sur fond bleu correspondent à des valeurs inférieures à 35dB(A) et donc à des situations pour lesquelles la réglementation n'exige pas de respect d'émergences. Dans ces cas, si l'émergence constatée est importante, elle est reportée en gras.
- Les cases sur fond jaune correspondent à des situations non réglementaires.

# Orientation Sud-Ouest

## PERIODE DIURNE

Jour SO		1 : P1 : Coole
3 m/s	Lrés	43,0
	Léol	26,5
	Lamb	43,0
	E	0,0
4 m/s	Lrés	44,0
	Léol	29,5
	Lamb	44,0
	E	0,0
5 m/s	Lrés	45,0
	Léol	33,5
	Lamb	45,5
	E	0,5
6 m/s	Lrés	45,0
	Léol	37,5
	Lamb	45,5
	E	0,5
7 m/s	Lrés	45,0
	Léol	39,0
	Lamb	46,0
	E	1,0
8 m/s	Lrés	45,0
	Léol	39,0
	Lamb	46,0
	E	1,0
9 m/s	Lrés	45,0
	Léol	39,0
	Lamb	46,0
	E	1,0

## PERIODE NOCTURNE

Nuit SO		1 : P1 : Coole
3 m/s	Lrés	39,0
	Léol	26,5
	Lamb	39,0
	E	0,0
4 m/s	Lrés	40,5
	Léol	30,0
	Lamb	41,0
	E	0,5
5 m/s	Lrés	42,0
	Léol	34,0
	Lamb	42,5
	E	0,5
6 m/s	Lrés	43,0
	Léol	38,0
	Lamb	44,0
	E	1,5
7 m/s	Lrés	43,5
	Léol	39,5
	Lamb	45,0
	E	1,5
8 m/s	Lrés	43,5
	Léol	39,5
	Lamb	45,0
	E	1,5
9 m/s	Lrés	44,5
	Léol	39,5
	Lamb	45,5
	E	1,0
10 m/s	Lrés	44,5
	Léol	39,5
	Lamb	45,5
	E	1,0

## Orientation Nord-Est

### PERIODE DIURNE

Jour NE		1 : P1 : Coole
<b>3 m/s</b>	Lrés	46,0
	Léol	12,0
	Lamb	46,0
	<b>E</b>	0,0
<b>4 m/s</b>	Lrés	48,0
	Léol	15,0
	Lamb	48,0
	<b>E</b>	0,0
<b>5 m/s</b>	Lrés	49,5
	Léol	19,0
	Lamb	49,5
	<b>E</b>	0,0
<b>6 m/s</b>	Lrés	50,0
	Léol	23,5
	Lamb	50,0
	<b>E</b>	0,0
<b>7 m/s</b>	Lrés	51,0
	Léol	25,0
	Lamb	51,0
	<b>E</b>	0,0
<b>8 m/s</b>	Lrés	51,0
	Léol	25,0
	Lamb	51,0
	<b>E</b>	0,0
<b>9 m/s</b>	Lrés	51,0
	Léol	25,0
	Lamb	51,0
	<b>E</b>	0,0

### PERIODE NOCTURNE

Nuit NE		1 : P1 : Coole
<b>3 m/s</b>	Lrés	45,0
	Léol	11,5
	Lamb	45,0
	<b>E</b>	0,0
<b>4 m/s</b>	Lrés	46,0
	Léol	15,0
	Lamb	46,0
	<b>E</b>	0,0
<b>5 m/s</b>	Lrés	46,5
	Léol	19,0
	Lamb	46,5
	<b>E</b>	0,0
<b>6 m/s</b>	Lrés	47,0
	Léol	23,0
	Lamb	47,5
	<b>E</b>	0,0
<b>7 m/s</b>	Lrés	48,0
	Léol	24,5
	Lamb	48,0
	<b>E</b>	0,0
<b>8 m/s</b>	Lrés	48,0
	Léol	24,5
	Lamb	48,0
	<b>E</b>	0,0
<b>9 m/s</b>	Lrés	48,0
	Léol	24,5
	Lamb	48,0
	<b>E</b>	0,0