

**4-2d**



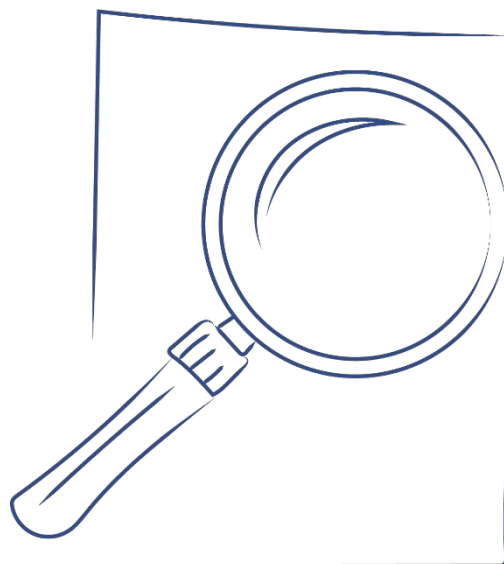
## **Pièce 4-2d – Annexe 4**

### ***Etude acoustique***

**Eoliennes de Marguerite**

***Extension du parc éolien***

***Seine Rive Gauche Sud***



**COMMUNES DE PAYNS, SAVIERES et  
LE PAVILLON-SAINTE-JULIE  
DEPARTEMENT DE L'AUBE**

Version modifiée Mars 2022





Rapport n°21-18-60-00824-01-A-LMI

## ÉTUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE

### Projet de parc éolien de Marguerite sur les communes de Savières et Payns (10)



AGENCE LORRAINE  
23, boulevard de l'Europe  
Centre d'Affaires les Nations – BP10101  
54503 VANDOELVRE-LES-NANCY  
Tél. : +33 3 83 56 02 25  
Fax : +33 3 83 56 04 08  
Mail : [contact@venathec.com](mailto:contact@venathec.com)  
[www.venathec.com](http://www.venathec.com)

VENATHEC SAS au capital de 750 000 €  
Société enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 - APE 7112B  
N° TVA intracommunautaire FR 06 423 893 296



## Référence du document n°21-18-60-00824-01-A-LMI

### Client

Établissement H2air  
Adresse 7 Allée de la Forêt de la Reine  
54500 Vandœuvre-Lès-Nancy

### Interlocuteur



Nom Mme Charlotte DAVAL  
Fonction Responsable de projets - autorisations  
Courriel [cdaval@h2air.fr](mailto:cdaval@h2air.fr)  
Tél. 07 86 92 74 69 - 03 65 88 99 15

### Diffusion

Exemplaire 1  
Papier  
Informatique X

### Version

A  
Date 25/01/2022

Rédaction	Vérification
Loïc MICLOT	Thierry MARTIN RITTER
	

# SOMMAIRE

<b>1.</b>	<b>OBJET DE L'ÉTUDE .....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE .....</b>	<b>5</b>
2.1	Arrêté du 26 août 2011 – ICPE .....	5
2.2	Projet de Norme PR-S 31-114 .....	5
2.3	Critère d'émergence .....	5
2.4	Valeur limite à proximité des éoliennes .....	5
2.5	Tonalité marquée .....	6
2.6	Incertitudes .....	6
<b>3.</b>	<b>PRÉSENTATION DU PROJET .....</b>	<b>7</b>
3.1	Localisation du projet .....	7
3.2	Description des points de mesure .....	8
<b>4.</b>	<b>DÉROULEMENT DU MESURAGE.....</b>	<b>13</b>
4.1	Opérateur concerné par le mesurage .....	13
4.2	Déroulement général .....	13
4.3	Méthodologie et appareillages de mesure .....	13
4.4	Conditions météorologiques rencontrées .....	13
<b>5.</b>	<b>ANALYSE DES MESURES .....</b>	<b>15</b>
5.1	Principe d'analyse .....	15
5.2	Choix des classes homogènes .....	15
5.3	Graphique de corrélation des niveaux sonores avec la vitesse de vent .....	17
5.4	Indicateurs bruit résiduel diurnes - Secteur SO ]205° ; 265°] .....	34
5.5	Indicateurs bruit résiduel nocturnes - Secteur SO ]205° ; 265°] .....	35
<b>6.</b>	<b>SYNTHÈSE DES MESURAGES.....</b>	<b>36</b>
<b>7.</b>	<b>ÉTUDE DE L'IMPACT ACOUSTIQUE ENGENDRÉ PAR L'ACTIVITÉ DU PARC ÉOLIEN .....</b>	<b>37</b>
7.1	Rappel des objectifs .....	37
7.2	Hypothèses de calcul .....	37
7.3	Évaluation de l'impact sonore .....	41
7.4	Résultats prévisionnels en période diurne .....	42
7.5	Résultats prévisionnels en période transitoire .....	43
7.6	Résultats prévisionnels en période nocturne .....	44
<b>8.</b>	<b>NIVEAUX DE BRUIT SUR LE PÉRIMÈTRE DE L'INSTALLATION .....</b>	<b>45</b>
<b>9.</b>	<b>TONALITÉ MARQUÉE.....</b>	<b>46</b>
<b>10.</b>	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>52</b>
<b>11.</b>	<b>ANNEXES .....</b>	<b>53</b>

## 1. OBJET DE L'ÉTUDE

Dans le cadre du projet d'implantation d'un parc éolien sur les communes de Savières et Payns (10), la société h2air a confié au bureau d'études acoustiques VENATHEC le volet bruit de l'étude d'impact.

L'objectif de la présente étude d'impact acoustique consiste à évaluer les risques de dépassement des valeurs réglementaires liés à la mise en place des éoliennes, selon les dernières normes et textes réglementaires afférents :

- arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations éoliennes soumises à autorisation ICPE
- projet de norme NF S PR 31-114 « Acoustique – Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne »
- norme NF S 31-010 – « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement »
- guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres - Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer (Décembre 2016)

Le rapport comporte :

- un récapitulatif du contexte réglementaire et normatif
- une présentation du projet et de l'intervention sur site
- une analyse des mesures des niveaux sonores résiduels aux abords des habitations les plus exposées
- une estimation des niveaux sonores après implantation des éoliennes
- une évaluation des dépassements prévisionnels des seuils réglementaires et du risque de non-conformité

## 2. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

### 2.1 Arrêté du 26 août 2011 – ICPE

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, constitue désormais le texte réglementaire de référence.

### 2.2 Projet de Norme PR-S 31-114

Un projet de norme de mesurage spécifique à l'éolien, complémentaire à la norme NFS 31-010, est en cours de validation (norme NFS 31-114 ou équivalent guide 31-114). Cette norme aura pour objet de répondre à la problématique posée par des mesurages dans l'environnement en présence de vent. L'arrêté ICPE prévoit l'utilisation du projet de norme NFS 31-114.

Le projet de norme NFS 31-114 est une norme de contrôle et non une norme d'étude d'impact prévisionnelle. Cette norme vise en effet à établir un constat basé sur les niveaux mesurés en présence des éoliennes, grâce notamment à une alternance de marche et d'arrêt du parc.

Même si elle ne s'applique directement, l'ensemble des dispositions applicables au stade de l'étude d'impact sera employé.

### 2.3 Critère d'émergence

Le tableau ci-dessous précise les valeurs d'émergence sonore maximale admissible, fixées en niveaux globaux. Ces valeurs sont à respecter pour les niveaux sonores en zone à émergence réglementées lorsque le seuil de niveau ambiant est dépassé.

Niveau ambiant existant incluant le bruit du parc	Émergence maximale admissible	
	Jour (7h / 22 h)	Nuit (22h / 7h)
Lamb > 35 dBA	5 dBA	3 dBA

### 2.4 Valeur limite à proximité des éoliennes

Le tableau ci-dessous précise les valeurs du niveau de bruit maximal à respecter en tout point du périmètre de mesure défini ci-après :

Niveau de bruit maximal sur le périmètre de mesure	
Jour (7h / 22 h)	Nuit (22h / 7h)
70 dBA	60 dBA

Périmètre de mesure : « Périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit : »

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

Cette disposition n'est pas applicable si le bruit résiduel pour la période considérée est supérieur à cette limite.

## 2.5 Tonalité marquée

La tonalité marquée consiste à mettre en évidence la prépondérance d'une composante fréquentielle.

Dans le cas présent, la tonalité marquée est détectée à partir des niveaux spectraux en bande de tiers d'octave et s'établit lorsque la différence :

Leq sur la bande de 1/3 octave considérée - Leq sur les 4 bandes de 1/3 octave les plus proches\*

\* les 2 bandes immédiatement inférieures et celles immédiatement supérieures.

est supérieure ou égale à :

Tonalité marquée – Différence limite	
50 Hz à 315 Hz	400 Hz à 8000 Hz
10 dB	5 dB

## 2.6 Incertitudes

Selon l'Arrêté du 26 août 2011, « lorsque des mesures sont effectuées pour vérifier le respect des présentes dispositions, elles sont effectuées selon les dispositions [...] de la norme NFS 31-114 dans sa version de juillet 2011. »

Ce projet de norme NFS 31-114 énonce la détermination des incertitudes :

« L'incertitude totale sur l'indicateur de bruit associé à une classe homogène et à une classe de vitesse de vent est composée d'une incertitude (type A) due à la distribution d'échantillonnage de l'indicateur considéré et d'une incertitude métrologique (type B) sur les mesures des descripteurs acoustiques. »

La méthode de prise en compte de l'incertitude pour la comparaison avec les seuils réglementaires est également définie dans cette norme.

Pour la présente étude, les incertitudes sur les estimateurs (médianes) seront estimées, mais ces incertitudes ne seront versées ni au profit du développeur ni au profit des riverains. De cette manière, et à ce stade d'une étude prévisionnelle, une approche raisonnable et équilibrée est ainsi adoptée.

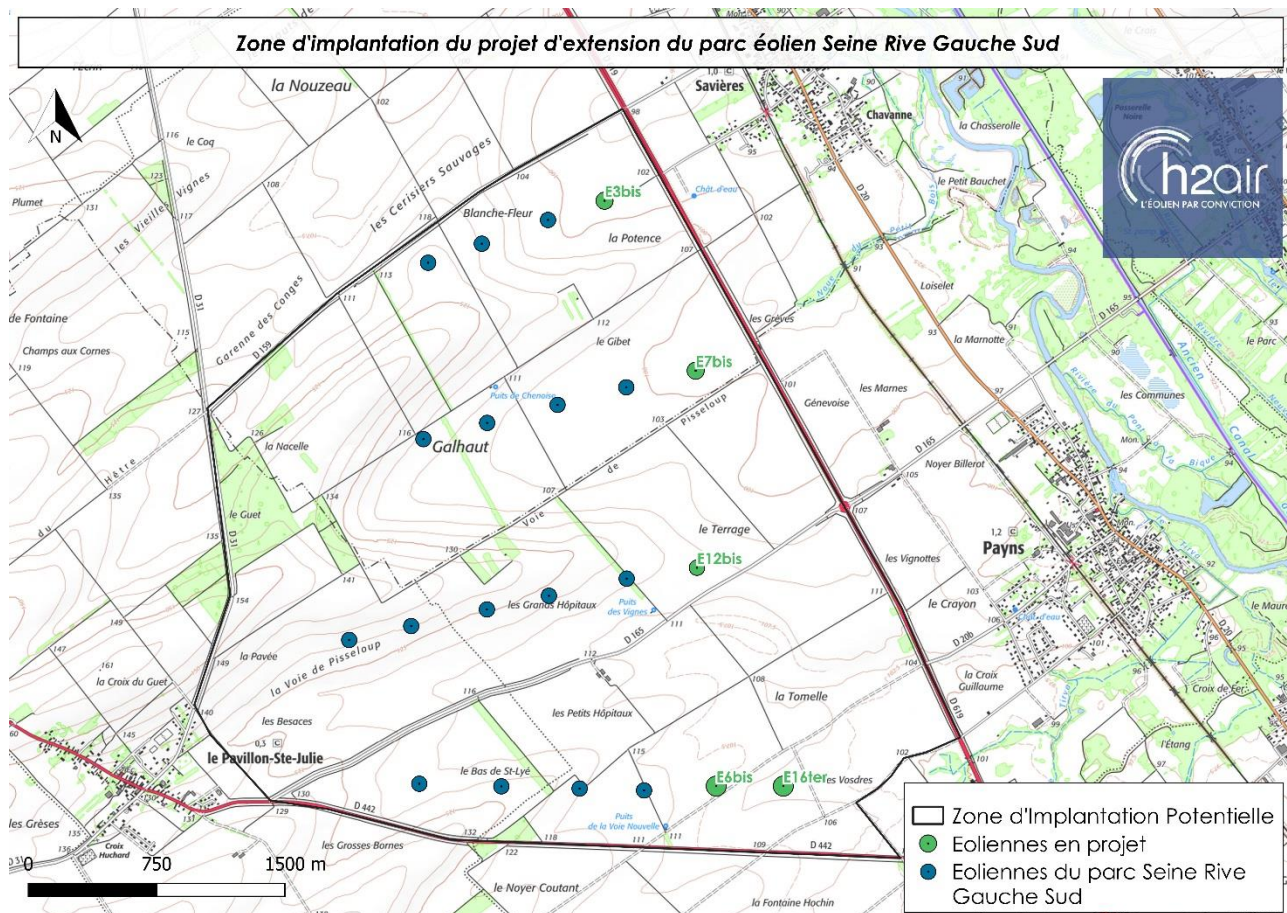


### 3. PRÉSENTATION DU PROJET

#### 3.1 Localisation du projet

Le projet d'implantation du parc éolien étudié s'inscrit dans l'extension du parc existant sur les communes de Savières et Payns.

La localisation des éoliennes existantes, et de l'extension est détaillée ci-dessous :



Le parc existant de 16 éoliennes étant indépendant du projet d'extension, il n'a pas été possible de réaliser de périodes d'arrêts. Les mesures détaillées dans le présent rapport sont donc considérées comme des mesures de niveau de bruit ambiant. Ce parc étant en fonctionnement lors de la campagne de mesure, son impact sonore est donc inclus dans les niveaux résiduels mesurés.

### 3.2 Description des points de mesure

Le projet prévoit l'implantation de 5 éoliennes selon différents modèles et se situe sur les communes de Savières et Payns (10).

La société h2air, en concertation avec VENATHEC, a retenu 8 points de mesure distincts représentant les habitations susceptibles d'être les plus exposées :

- Point n°1 : Le-Pavillon-Sainte-Julie
- Point n°2 : Ferme de la Nacelle
- Point n°3 : Voie de Lettres, Savières
- Point n°4 : Voie des Vignes, Savières
- Point n°5 : Rue des Grèves, Savières
- Point n°6 : Rue du Clos des Vergers, Payns
- Point n°7 : Chemin du Château d'Eau, Payns
- Point n°8 : Garage de la Malmaison

#### Emplacement des microphones

Dans la mesure du possible, les microphones ont été positionnés :

- dans un lieu de vie habituel (terrasse ou jardin d'agrément)
- à l'abri du vent de sorte que son influence sur le microphone soit la plus négligeable possible
- à l'abri de la végétation pour refléter l'environnement sonore le plus indépendamment possible des saisons
- à l'abri des infrastructures de transport proches afin de s'affranchir de perturbations trop importantes dont on ne peut justifier entièrement l'occurrence



Vue aérienne du site

Les données météorologiques sont issues des capteurs situés sur certaines des éoliennes existantes les plus proches des points de mesure.



Point	Lieu	Vue aérienne	Sources sonores environnantes
N°1	18 rue de la Pavée, 10350 Le-Pavillon- Sainte-Julie		Bruit de végétation, Trafic routier faible des routes environnantes.
N°2	Ferme de la Nacelle 10280 Fontaine-les- Grès		Bruit de végétation, Trafic routier important de la D619 (à environ 340m), Engins agricoles, Animaux Trafic ferroviaire.
N°3	600 Voie de Lettres 10600 Savières		Bruit de végétation, Trafic routier important de la D619 (à environ 260m), Engins agricoles.

Point	Lieu	Vue aérienne	Sources sonores environnantes
N°4	584 Voie des Vignes 10600 Savières		Bruit de végétation, Trafic routier important de la D619 (à environ 390m).
N°5	196 rue des Grèves 10600 Savières		Bruit de végétation, Trafic routier important de la D619 (à environ 970m), Trafic ferroviaire.
N°6	16 rue du Clos des Vergers 10600 Payns		Bruit de végétation, Trafic routier important de la D619 (à environ 1,3km), Trafic ferroviaire.
N°7	1 chemin du Château d'Eau 10600 Payns		Bruit de végétation, Trafic routier important de la D619 (à environ 490m).

Point	Lieu	Vue aérienne	Sources sonores environnantes
N°8	Garage Malmaison 10600 Payns		Bruit de végétation, Trafic routier important de la D619 (à environ 30m), Bruit d'activité du garage.

● : Emplacement du microphone pendant la mesure

➔ : Direction et distance à l'éolienne la plus proche

### Représentativité du lieu de mesure par rapport à la zone d'habitations considérée

Point	Type d'habitat	Végétation (abondance à proximité du microphone)	Représentativité des sources sonores au point de mesure par rapport à la zone d'habitations
N°1, 5 et 7	Village*	Faible	Bonne, plutôt conservatrice
N°4		Moyenne	Bonne, plutôt conservatrice
N°6		Faible	Moyenne, habitation moins exposée
N°2, 3	Habitations isolées	Moyenne	Très bonne
N°8		Importante	Très bonne

\* La mesure est réalisée en périphérie du village, dans la partie de la zone d'habitation la plus proche des éoliennes envisagées, où les bruits d'activité humaine sont jugés moins importants.

### Description générale de l'environnement

- végétation : peu développée, majoritairement constituée d'arbre feuillus
- infrastructure : une Route départementale (D619) de fréquentation importante se trouve à proximité du parc éolien
- relief : le site est installé sur une plaine

### Photographies des points de mesure







Point n°3



Point n°4



Point n°5



Point n°6



Point n°7



Point n°8

## 4. DÉROULEMENT DU MESURAGE

Les mesures ont été effectuées conformément :

- au projet de norme NF S 31-114 « Acoustique – Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne »
- à la norme NF S 31-010 « Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement »
- à la note d'estimation de l'incertitude de mesurage décrite en annexe

### 4.1 Opérateur concerné par le mesurage

- M. Joshua HICKEL, ingénieur acousticien

La société est enregistrée au RCS Nancy B sous le numéro 423 893 296 00016.

Pour plus d'informations sur la société, visitez le site [www.venathec.com](http://www.venathec.com)

### 4.2 Déroulement général

Période de mesure	Du 14 février au 14 mars 2019
Durée de mesure	29 jours

### 4.3 Méthodologie et appareillages de mesure

#### Mesure acoustique

##### Méthodologie

Les mesurages acoustiques ont été effectués au sein des lieux de vie où le futur impact sonore des éoliennes est jugé le plus élevé.

La hauteur de mesurage au-dessus du sol était comprise entre 1,20 m et 1,50 m.

Ces emplacements se trouvaient à plus de 2 mètres de toute surface réfléchissante.

##### Appareillage utilisé

Les mesurages ont été effectués avec des sonomètres intégrateurs de classe 1.

Avant et après chaque série de mesurage, la chaîne de mesure a été calibrée à l'aide d'un calibre conforme à la norme EN CEI 60-942. Le faible écart entre les valeurs de calibrage atteste de la validité des mesures.

#### Mesure météorologique

##### Méthodologie

Les mesurages météorologiques sont effectués à l'aide des anémomètres et girouettes présents sur les nacelles des éoliennes du parc existant. Les vitesses de vent standardisées (à hauteur de référence  $H_{ref}=10m$ ) sont ensuite déduites à partir d'une longueur de rugosité standard de 0,05 m, selon les recommandations normatives. La hauteur de moyeu des éoliennes du parc existant et du projet d'extension est similaire et permet ce calcul.

Cette vitesse standardisée à  $H_{ref} = 10m$  a été utilisée pour caractériser l'évolution du bruit en fonction de la vitesse du vent dans l'ensemble des analyses.

### 4.4 Conditions météorologiques rencontrées

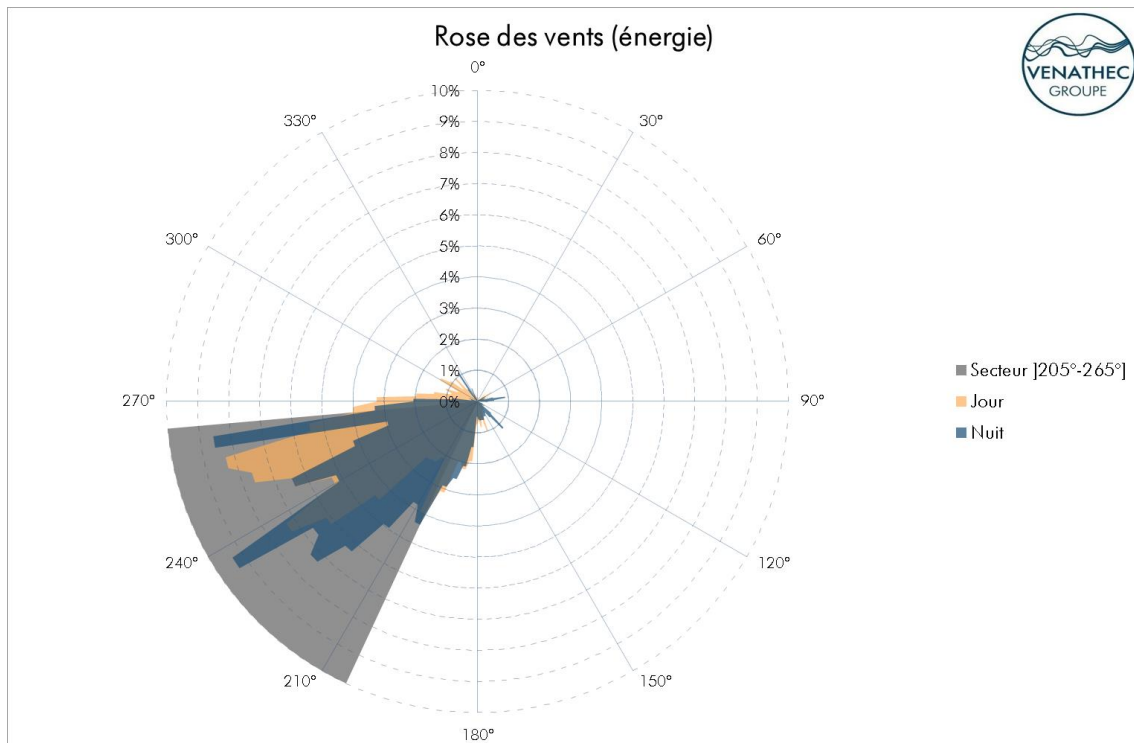
#### Description des conditions météorologiques

Les conditions météorologiques peuvent influencer sur les mesures de deux manières :

- par perturbation du mesurage, en particulier par action sur le microphone, il convient donc de ne pas faire de mesurage en cas de pluie marquée
- lorsque la (les) source(s) de bruit est (sont) éloignée(s), le niveau de pression acoustique mesuré est fonction des conditions de propagation liées à la météorologie ; cette influence est d'autant plus importante que l'on s'éloigne de la source

Conditions météorologiques rencontrées pendant le mesurage	La période de mesure a permis de couvrir une large plage de conditions météorologiques. Des vitesses de vent faibles à très soutenues ont été observées.  Le secteur de directions de vent correspond à la direction principale du site : sud-ouest.  Des périodes pluvieuses sont intervenues lors de la campagne mais ont été supprimées de l'analyse.
Sources d'informations	Anémomètres et girouettes sur les nacelles des éoliennes du parc voisin  Données météo France (pluviométrie)  Constatations de terrain

### Roses des vents



Rose des vents pendant la campagne de mesure



Rose des vents à long terme



## 5. ANALYSE DES MESURES

### 5.1 Principe d'analyse

#### Intervalle de base d'analyse

L'intervalle de base a été fixé à 10 minutes ; les vitesses de vent ont donc été moyennées sur 10 minutes. Les niveaux résiduels  $L_{res,10min}$  ont été calculés à partir de l'indice fractile  $LA_{50}$ , déduit des niveaux  $LA_{eq, 1s}$ .

#### Qu'est-ce qu'une classe homogène ?

Une classe homogène :

- est fonction « des facteurs environnementaux ayant une influence sur la variabilité des niveaux sonores (variation de trafic routier, activités humaines, chorus matinal, orientation du vent, saison ...). »
- « doit prendre en compte la réalité des variations de bruits typiques rencontrés normalement sur le terrain à étudier, tout en considérant également les conditions d'occurrence de ces bruits. »
- présente une unique variable influente sur les niveaux sonores : la vitesse de vent ; une vitesse de vent ne peut donc pas être considérée comme une classe homogène

Une ou plusieurs classes homogènes peuvent être nécessaires pour caractériser complètement une période particulière spécifiée dans des normes, des textes réglementaires ou contractuels.

Ainsi, une classe homogène peut être définie par l'association de plusieurs critères tels que les périodes jour / nuit ou plages horaires, les secteurs de vent, les activités humaines...

**La partie suivante présente les principaux critères retenus pour la détermination des classes homogènes.**

### 5.2 Choix des classes homogènes

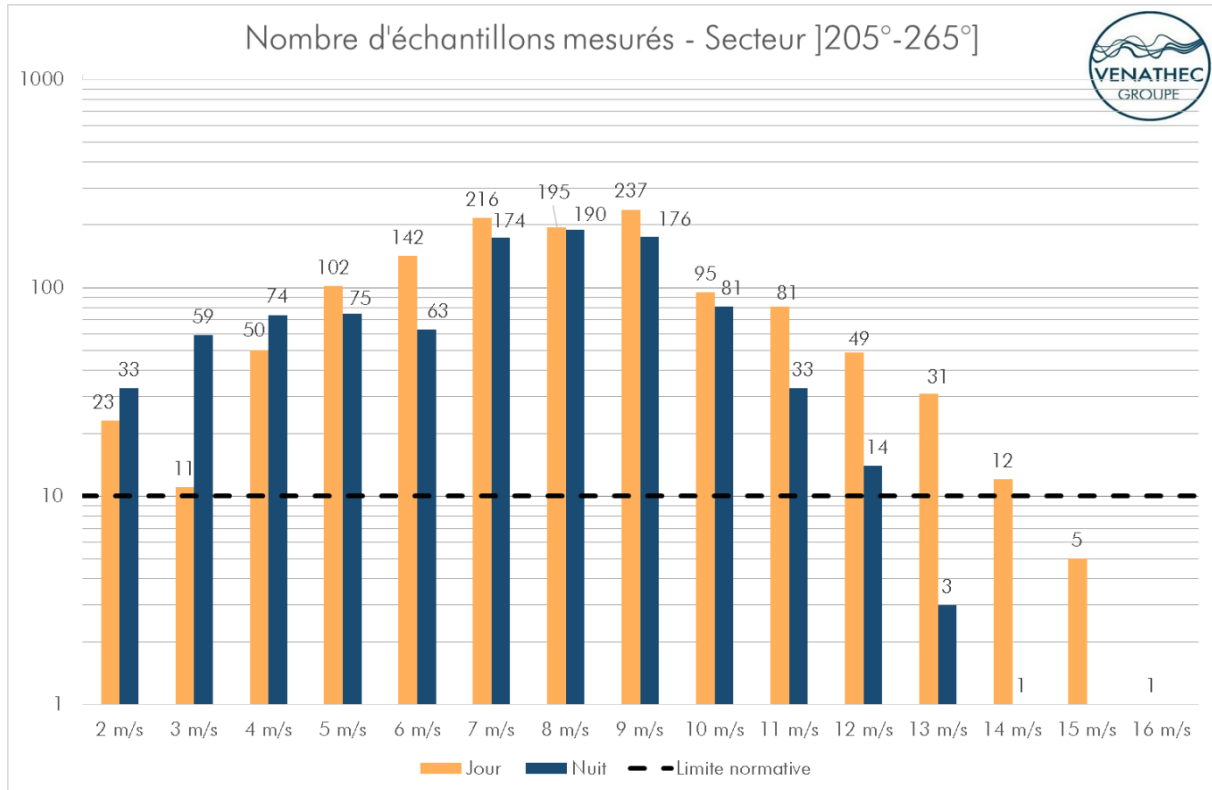
#### Influence de la direction de vent

Les roses des vents présentées précédemment nous ont permis de définir une direction de vent principale pendant la campagne de mesures :

- secteur ]205° ; 265°] – Sud-Ouest (SO)

D'après les mesures de vent à long terme, **la direction sud-ouest est identifiée comme la direction dominante du site ce qui renforce la représentativité des mesures.**

Le graphique ci-dessous présente le comptage des échantillons collectés en période diurne et nocturne, dans le secteur de directions défini précédemment, en fonction de la vitesse de vent à 10m standardisé.



### Influence de la période

L'analyse des évolutions des niveaux sonores en fonction de la période de journée ou de la nuit, a conduit à retenir les intervalles de référence suivants :

Point de mesure	Secteur de directions	Période diurne	Période nocturne
Point 1 : Le Pavillon Sainte Julie	SO	6h-21h	21h-6h
Point 2 : Ferme de la Nacelle	SO	6h-21h	21h-6h
Point 3 : Voie des lettres, Savières	SO	6h-21h	21h-6h
Point 4 : Voie des vignes, Savières	SO	6h-21h	21h-6h
Point 5 : Rue des grèves, Savières	SO	6h-21h	21h-6h
Point 6 : Rue du clos des vergers, Payns	SO	6h-21h	21h-6h
Point 7 : Chemin dit du Château d'eau	SO	6h-21h	21h-6h
Point 8 : Garage de la Malmaison	SO	6h-21h	21h-6h

### Commentaire

Sur l'ensemble des points, la période transitoire 21h-22h, l'ambiance sonore devient plus calme que le reste de la journée et est similaire à celle observable en période nocturne. La période transitoire a donc été intégrée en période nocturne.

De même sur l'ensemble des points, la période transitoire 6h-7h, où l'ambiance sonore devient plus bruyante que le reste de la nuit et est similaire à celle observable en période diurne. La période transitoire a donc été intégrée en période diurne.

### Classes homogènes retenues pour l'analyse

Les analyses permettent de caractériser les classes homogènes suivantes :

- Classe homogène 1 : Secteur SO ]205° ; 265°] - Période diurne – Hiver
- Classe homogène 2 : Secteur SO ]205° ; 265°] - Période nocturne – Hiver

L'analyse des indicateurs de niveaux sonores et des émergences réglementaires a donc été entreprise pour ces deux classes homogènes.

### 5.3 Graphique de corrélation des niveaux sonores avec la vitesse de vent

Pour chaque classe homogène et pour chaque classe de vitesse de vents étudiée, un niveau sonore représentatif de l'exposition au bruit des populations a été associé.

Il est appelé indicateur de bruit.

Ce niveau sonore, associé à une classe homogène et à une classe de vitesse, est obtenu par traitement des descripteurs des niveaux sonores contenus dans la classe de vitesse de vent conformément aux recommandations normatives. Ainsi, pour chaque classe de vitesse de vent de 1m/s de largeur, les indicateurs de bruit résiduel sont calculés de la manière suivante :

- **étape 1** : calcul de la médiane des  $L_{50-10}$  minutes
- **étape 2** : calcul de la moyenne des vitesses de vent 10 minutes
- **étape 3** : calcul de l'indicateur de bruit sur la vitesse entière par interpolation ou extrapolation avec une classe contiguë (à partir des résultats obtenus en étapes 1 et 2)

Afin d'obtenir des résultats indépendants de la hauteur de moyeu des machines, et comme le préconise le guide d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, les vitesses de vent utilisées correspondent aux vitesses standardisées (hauteur de référence 10m).

Pour chaque point de mesure et pour les périodes diurne et nocturne respectivement, nous présentons :

- le nombre de couples analysés ; ce comptage ne comprend que les périodes représentatives de l'ambiance sonore normale (les périodes comprenant la présence d'un bruit parasite, de pluie marquée, d'orientation de vent occasionnelle, etc. ont été supprimées) ; ce comptage correspond au nombre de couples utilisés pour l'estimation des niveaux résiduels représentatifs
- l'incertitude combinée de mesure (le calcul est réalisé suivant les recommandations du projet de norme NFS 31-114 ; la méthode de calcul est présentée en annexes)
- les graphiques permettant de visualiser les évolutions des niveaux sonores en fonction des vitesses de vent ; nous représentons **en bleu clair les couples** « Niveau de bruit/Vitesse de vent » **supprimés** et **en bleu foncé les échantillons retenus pour l'analyse**

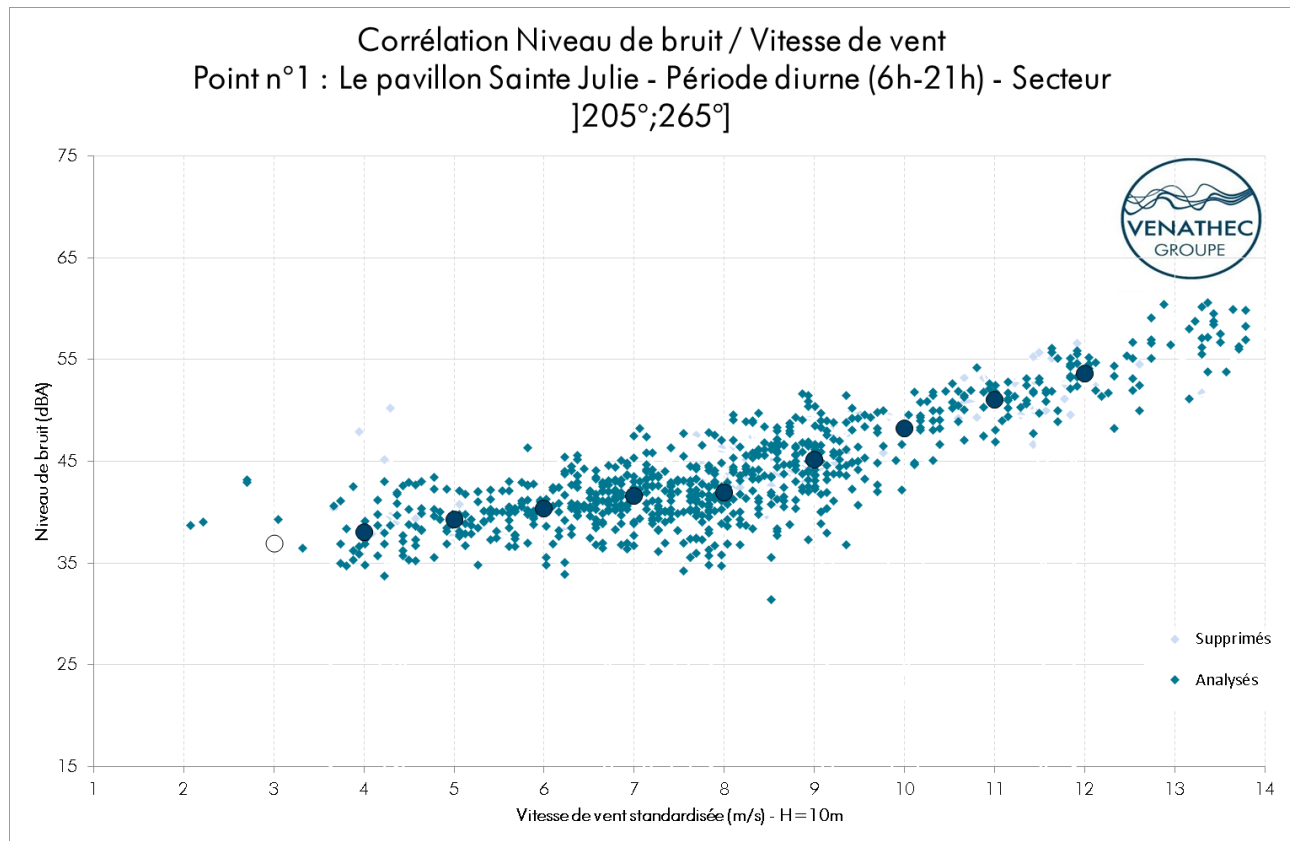
L'indicateur de bruit par classe de vitesses de vent est représenté par des **disques**

des indicateurs de bruit théoriques sont représentés par des **cercles** ; ces cercles indiquent les niveaux de bruit extrapolés en fonction des niveaux mesurés sur la classe de vitesses de vent étudiée et sur les classes de vitesses contiguës, ou correspondent à une classe disposant moins de 10 échantillons ; ces indicateurs visent à établir une certaine évolution théorique des niveaux sonores avec la vitesse de vent

## Point n°1 : Le-Pavillon-Sainte-Julie

## En période diurne

Vitesse de vent standardisée (Href=10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
Nombre de couples analysés	4	33	57	82	157	146	132	39	41	33
Indicateur de bruit retenu	37,0	38,0	39,3	40,4	41,6	41,9	45,2	48,2	51,0	53,6
Incertitude Uc(Res)	2,8	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,3	1,4



## Commentaires

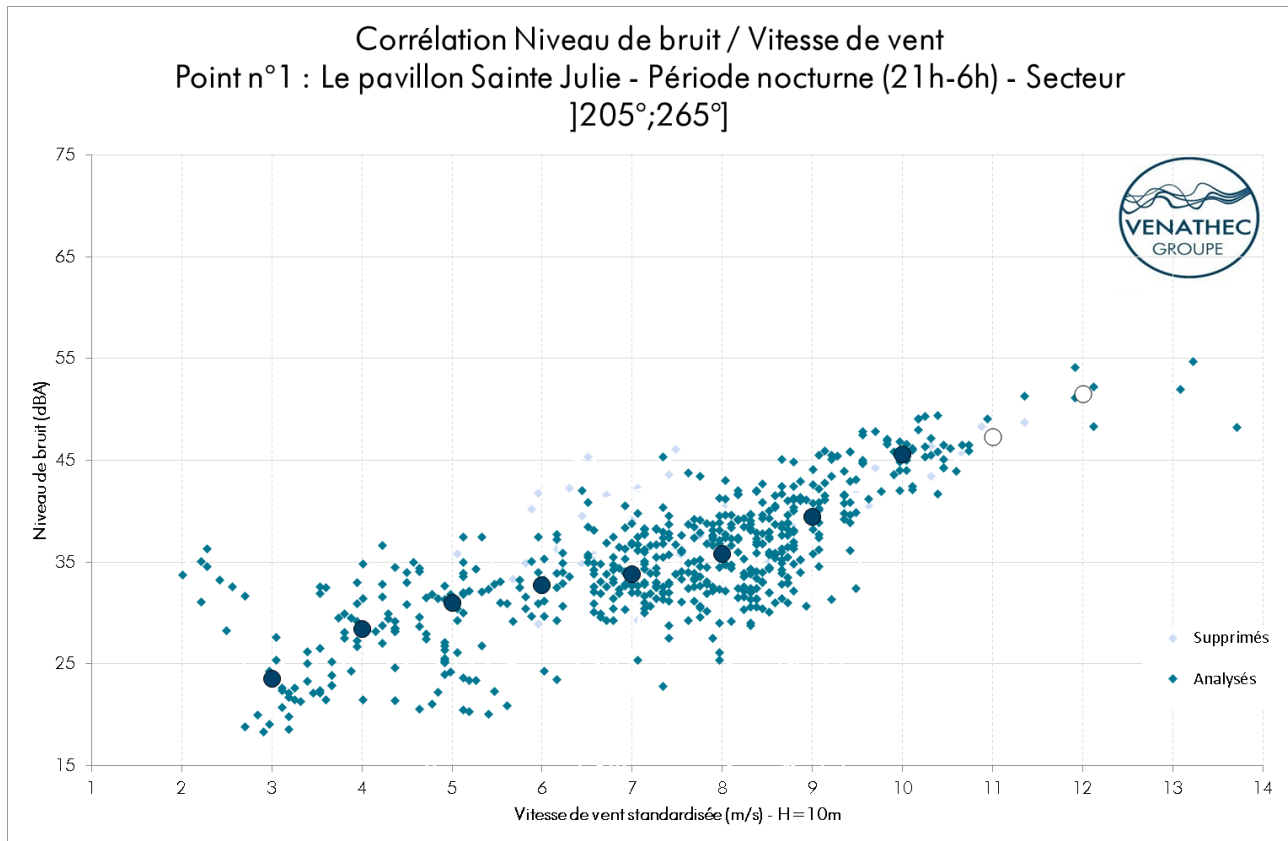
Les couples (Lres– Vitesse de vent) 10 minutes mesurés pour les vitesses de vent de 4 à 12 m/s à Href=10 m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Le niveau retenu à 3 m/s est issu d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent supérieures et des caractéristiques du site. Cette extrapolation est basée sur une hypothèse forfaitaire.

Les points bleu clair correspondent à des périodes d'activités humaines non représentatives de la zone d'habitations, et des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

**En période nocturne**

Vitesse de vent standardisée (Href=10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
Nombre de couples analysés	23	41	53	32	114	137	112	39	7	4
Indicateur de bruit retenu	23,5	28,4	31,0	32,7	33,9	35,8	39,4	45,5	47,4	51,6
Incertitude Uc(Res)	1,6	1,6	1,6	1,5	1,3	1,4	1,5	1,5	1,4	2,4

**Commentaires**

Les couples (Lres– Vitesse de vent) 10 minutes mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 10 m/s à Href=10 m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent supérieures à 10 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site. Ces extrapolations sont basées sur des hypothèses forfaitaires.

Les niveaux sonores évoluent de manière cohérente en fonction de la vitesse du vent, ce qui indique que les bruits sont globalement liés à la végétation ou aux éoliennes existantes, et qui conforte les choix d'analyse.

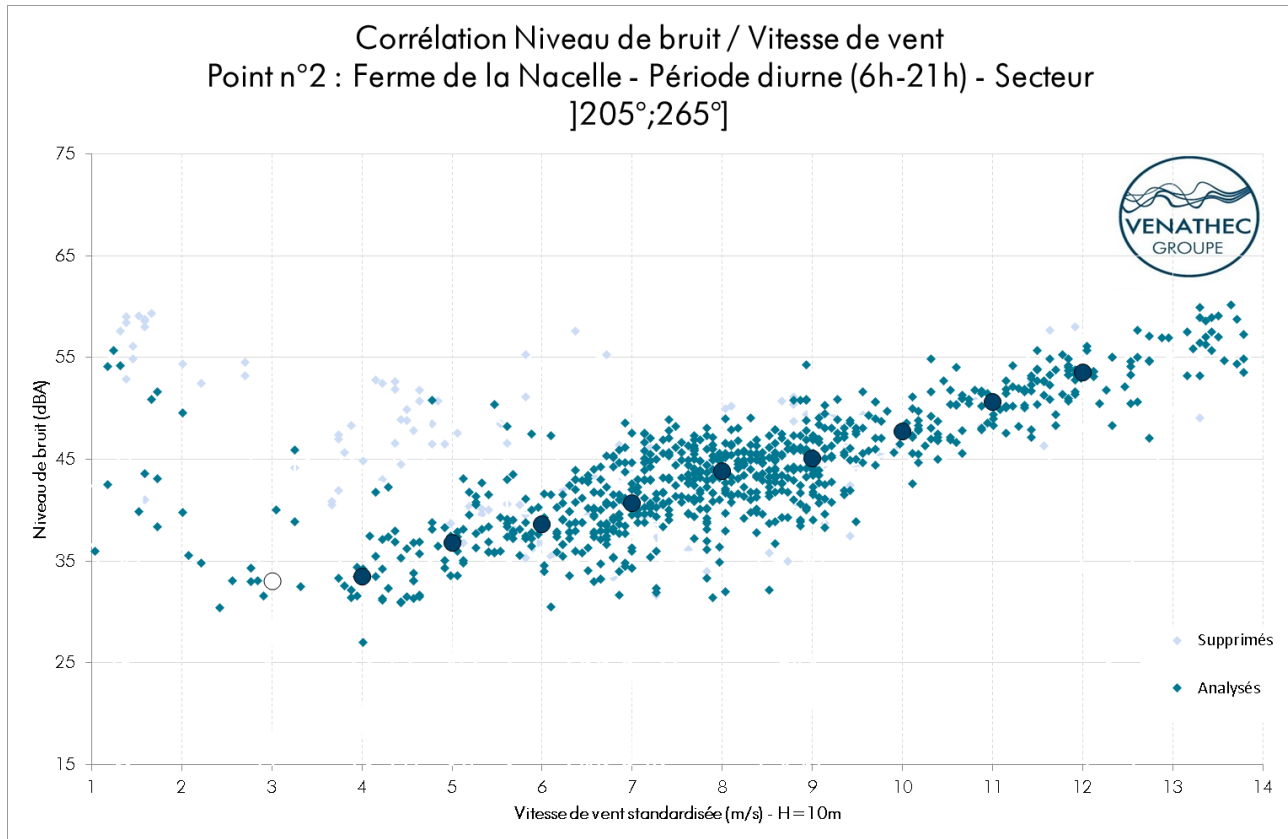
Les points bleu clair correspondent à des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

L'évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente et significative à partir de 7 m/s.

## Point n°2 : Ferme de la Nacelle

## En période diurne

Vitesse de vent standardisée (Href=10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
Nombre de couples analysés	9	26	46	68	151	162	140	43	56	39
Indicateur de bruit retenu	33,7	33,5	36,8	38,6	40,7	43,8	45,1	47,7	50,6	53,5
Incertitude Uc(Res)	1,5	1,5	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4



## Commentaires

Les couples (Lres– Vitesse de vent) 10 minutes mesurés pour les vitesses de vent de 4 à 12 m/s à Href=10 m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

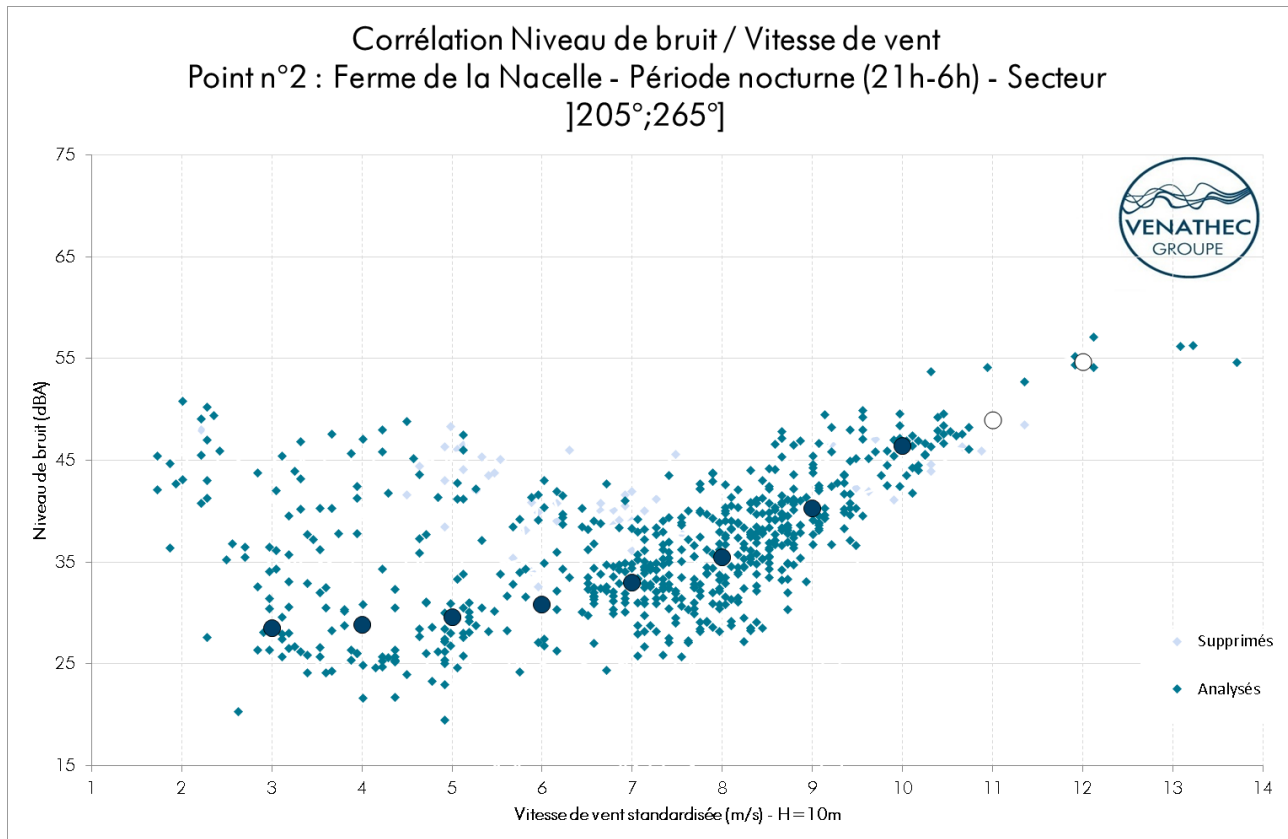
Le niveau retenu à 3 m/s est issu d'une extrapolation réalisée à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent supérieures et des caractéristiques du site. Cette extrapolation est basée sur une hypothèse forfaitaire.

La forte dispersion des points sur le graphique est due à l'activité humaine, prépondérante en période diurne (Départementale 619 avec trafic important à 30m de l'habitation).

Les points bleu clair correspondent à des périodes d'activités humaines non représentatives de la zone d'habitations, et des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

## En période nocturne

Vitesse de vent standardisée (Href=10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
Nombre de couples analysés	39	45	52	33	118	145	115	39	7	4
Indicateur de bruit retenu	28,5	28,8	29,6	30,8	33,0	35,5	40,3	46,4	49,0	54,7
Incertitude Uc(Res)	2,2	1,6	1,5	2,0	1,3	1,4	1,6	1,5	1,5	1,7



## Commentaires

Les couples (Lres– Vitesse de vent) 10 minutes mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 10 m/s à Href=10 m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent supérieures à 10 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site. Ces extrapolations sont basées sur des hypothèses forfaitaires.

Les points bleu clair correspondent à des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

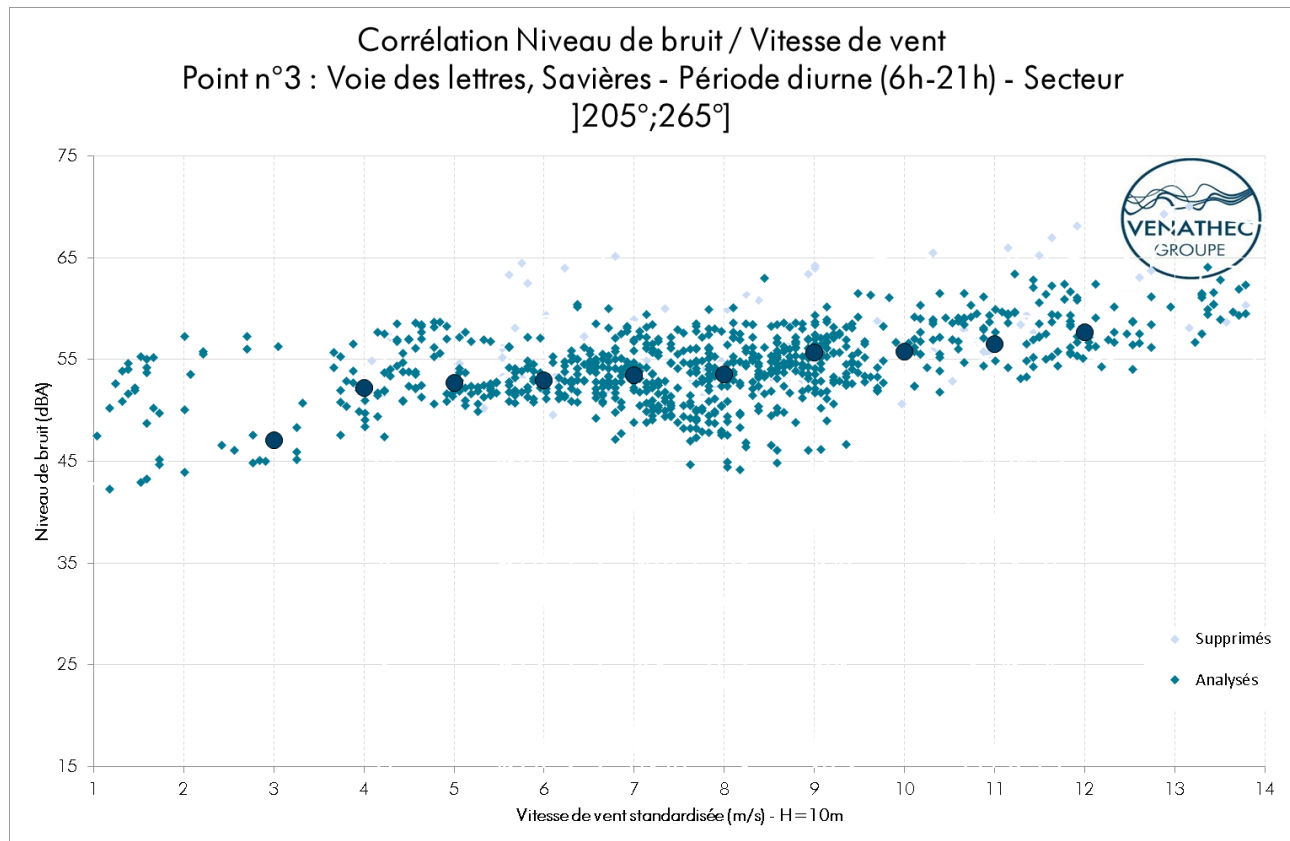
La forte dispersion des points sur le graphique en basse vitesse est due au trafic routier sur la départementale D619 à 30m de l'habitation.

L'évolution des niveaux sonores en fonction de la vitesse du vent est cohérente et significative à partir de 7 m/s.

## Point n°3 : Voie de Lettres, Savières

## En période diurne

Vitesse de vent standardisée (Href=10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
Nombre de couples analysés	12	39	59	69	156	150	149	43	49	39
Indicateur de bruit retenu	47,1	52,2	52,7	53,0	53,5	53,5	55,7	55,8	56,5	57,7
Incertitude Uc(Res)	1,6	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,3	1,4



## Commentaires

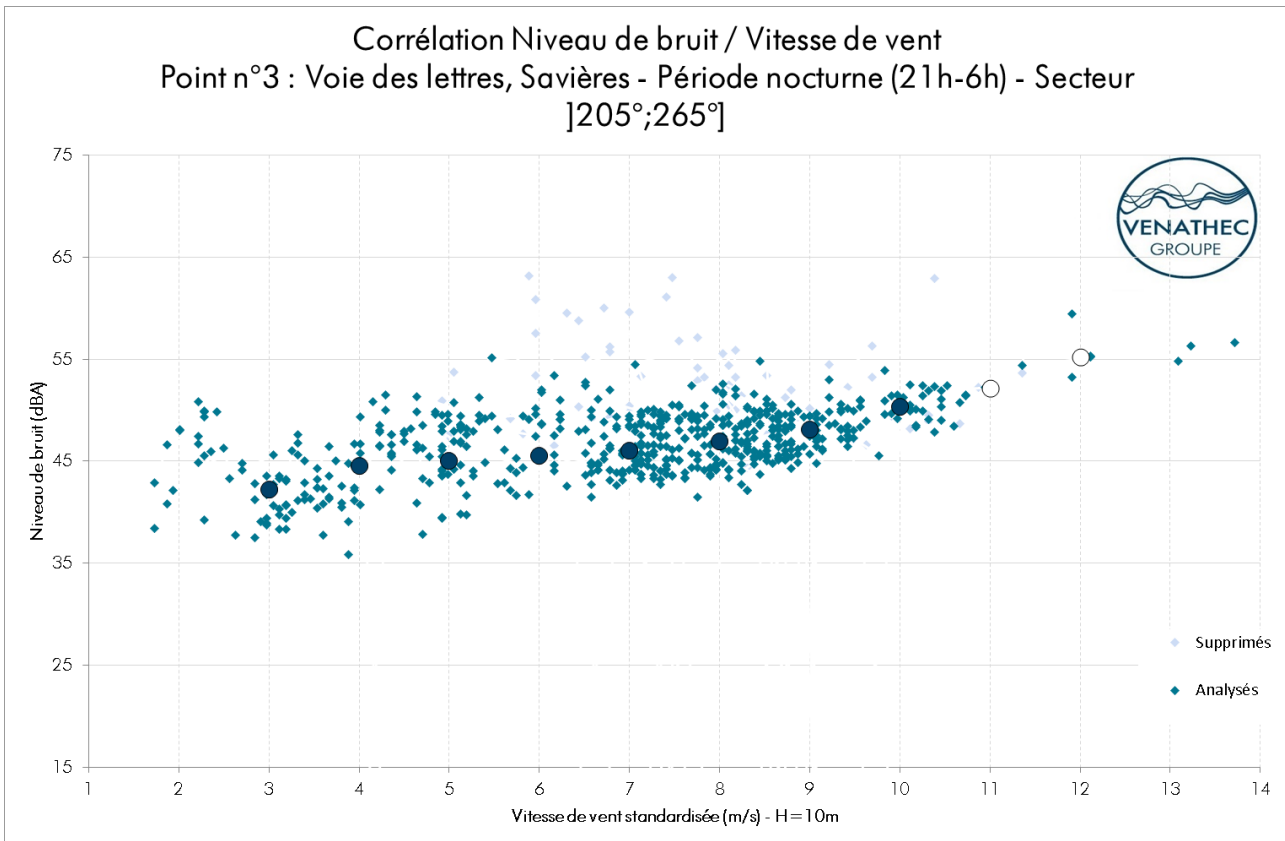
Les couples (Lres– Vitesse de vent) 10 minutes mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 12 m/s à Href=10 m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les points bleu clair correspondent à des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.



**En période nocturne**

Vitesse de vent standardisée (Href=10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
Nombre de couples analysés	39	44	61	33	120	127	102	37	7	4
Indicateur de bruit retenu	42,2	44,5	45,0	45,5	46,0	47,0	48,1	50,3	52,1	55,2
Incertitude Uc(Res)	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,5	1,9

**Commentaires**

Les couples (Lres– Vitesse de vent) 10 minutes mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 10 m/s à Href=10 m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent supérieures à 10 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site. Ces extrapolations sont basées sur des hypothèses forfaitaires.

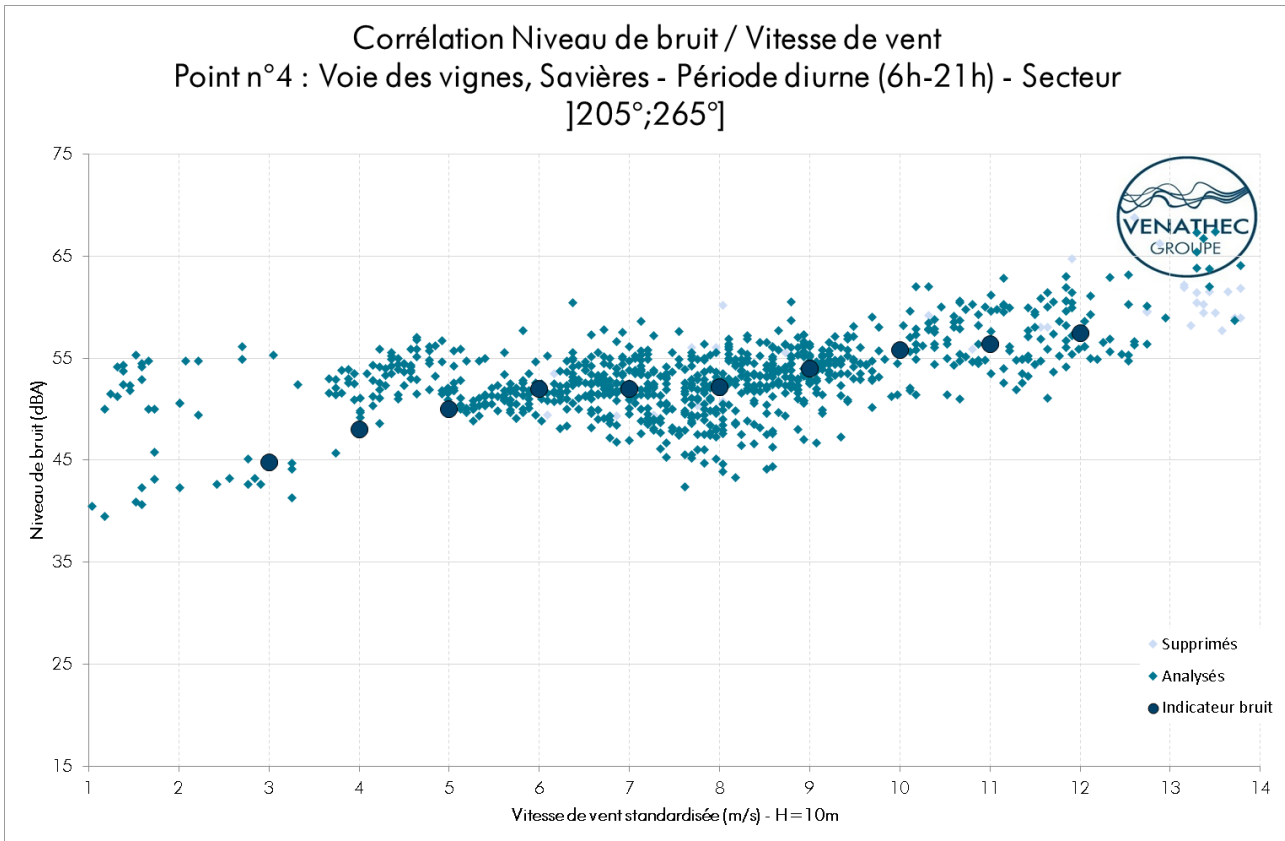
Les points bleu clair correspondent à des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

La dispersion des points est faible.

## Point n°4 : Voie des Vignes, Savières

## En période diurne

Vitesse de vent standardisée (Href=10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
Nombre de couples analysés	12	42	63	83	165	164	166	47	57	39
Indicateur de bruit retenu	44,8	48,0	50,0	52,0	52,0	52,1	53,9	55,8	56,4	57,5
Incertitude Uc(Res)	1,6	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4



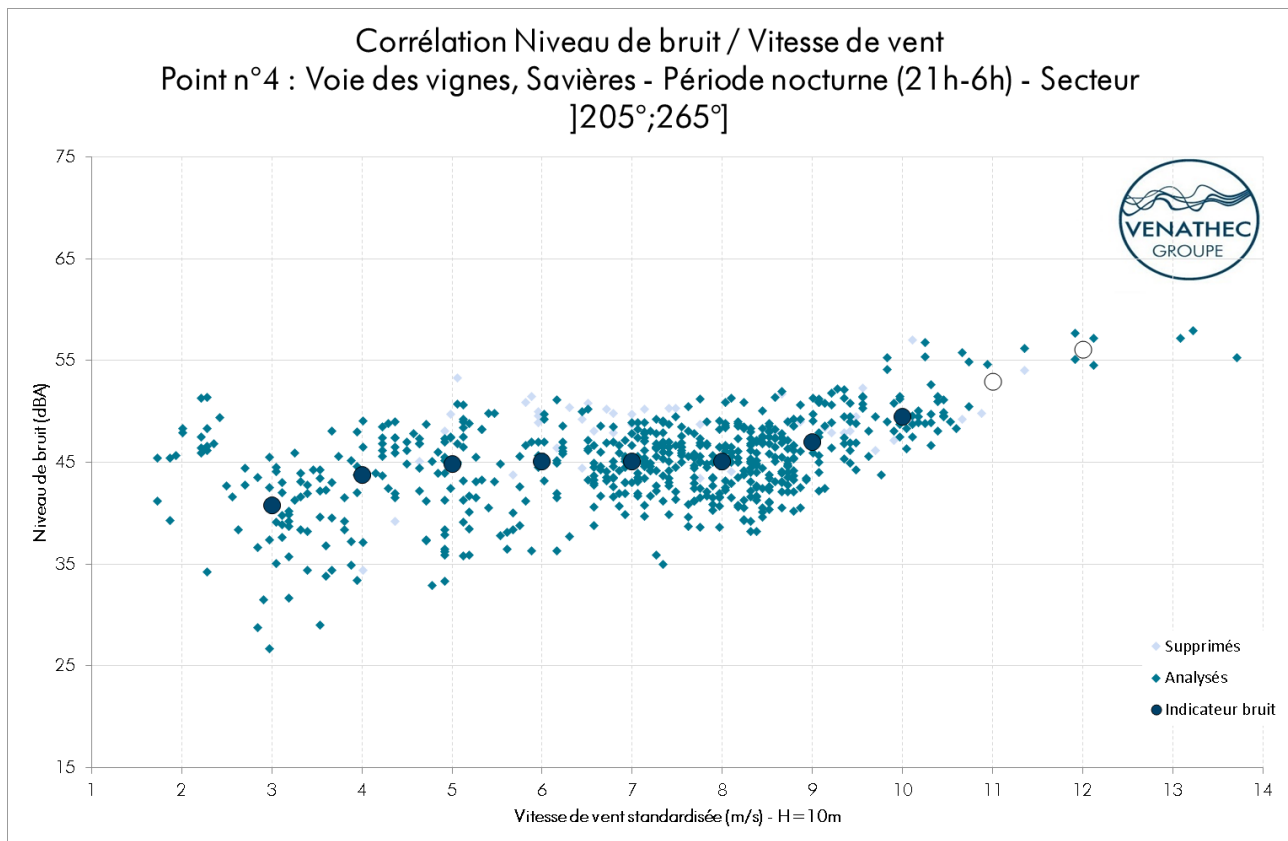
## Commentaires

Les couples (Lres– Vitesse de vent) 10 minutes mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 12 m/s à Href=10 m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les points bleu clair correspondent à des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

**En période nocturne**

Vitesse de vent standardisée (Href=10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
Nombre de couples analysés	39	43	61	34	121	142	108	40	7	4
Indicateur de bruit retenu	40,8	43,7	44,8	45,1	45,1	45,1	47,0	49,5	53,0	56,1
Incertitude Uc(Res)	1,5	1,6	1,5	1,5	1,3	1,3	1,4	1,5	1,9	2,1

**Commentaires**

Les couples (Lres– Vitesse de vent) 10 minutes mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 10 m/s à Href=10 m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent supérieures à 10 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site. Ces extrapolations sont basées sur des hypothèses forfaitaires.

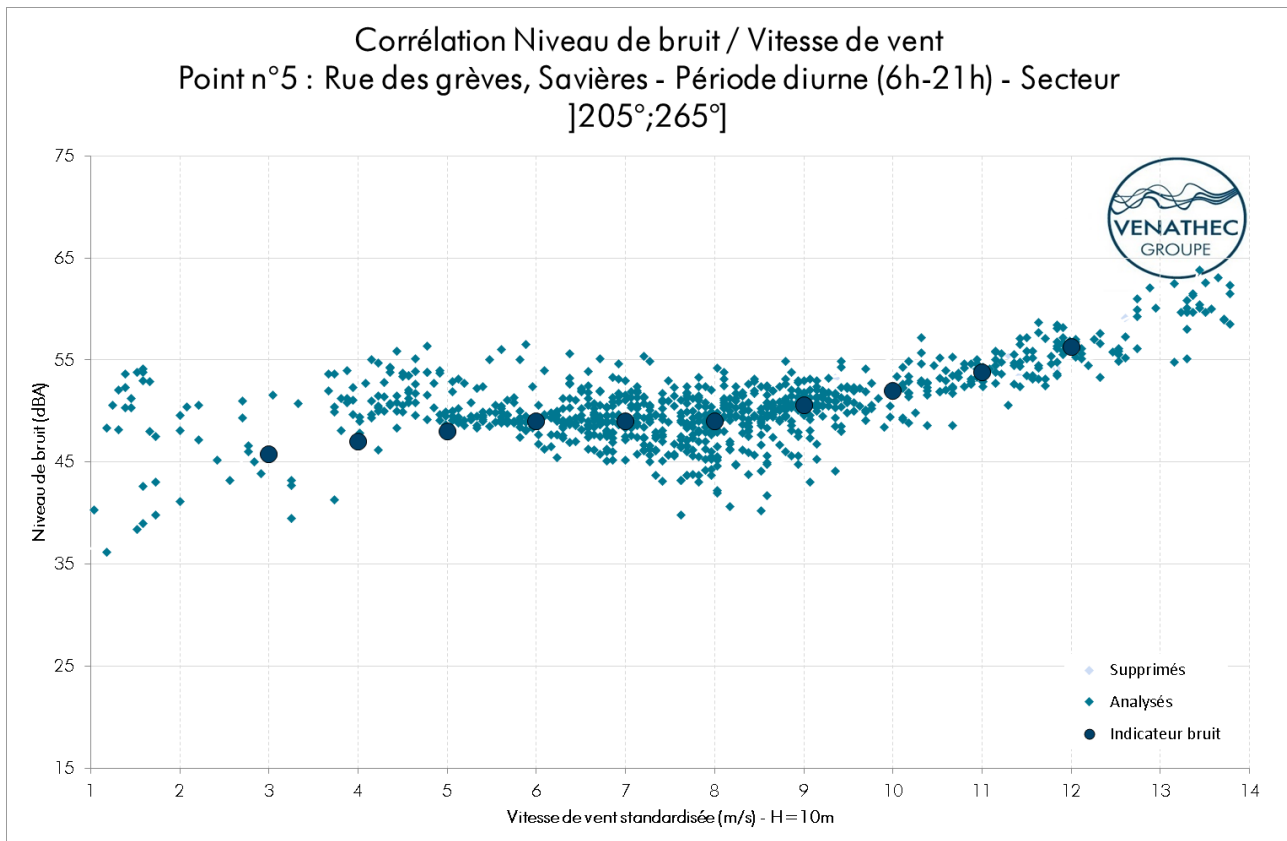
La forte dispersion des points sur le graphique en basse vitesse est due au trafic routier sur la départementale D619 à 380m de l'habitation.

Les points bleu clair correspondent à des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

## Point n°5 : Rue des Grèves, Savières

## En période diurne

Vitesse de vent standardisée (Href=10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
Nombre de couples analysés	12	42	63	85	167	169	165	48	57	41
Indicateur de bruit retenu	45,7	47,0	48,0	49,0	49,0	49,0	50,6	52,0	53,8	56,2
Incertitude Uc(Res)	2,0	1,3	1,3	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4



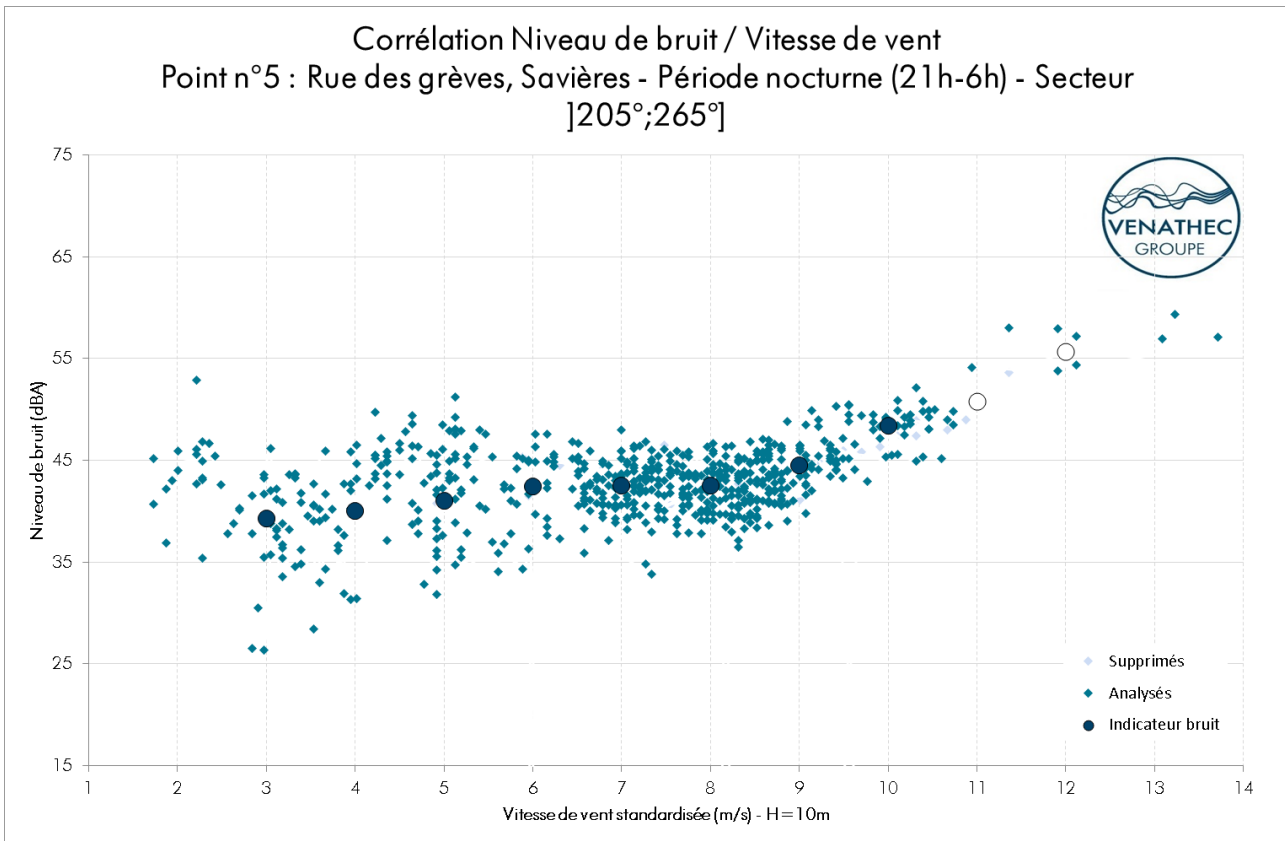
## Commentaires

Les couples (Lres– Vitesse de vent) 10 minutes mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 12 m/s à Href=10 m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les points bleu clair correspondent à des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

## En période nocturne

Vitesse de vent standardisée (Href=10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
Nombre de couples analysés	39	45	64	40	129	141	111	40	7	4
Indicateur de bruit retenu	39,3	40,0	41,0	42,5	42,5	42,5	44,5	48,4	50,8	55,7
Incertitude Uc(Res)	1,5	1,5	1,4	1,5	1,3	1,3	1,4	1,4	1,8	2,7



## Commentaires

Les couples (Lres– Vitesse de vent) 10 minutes mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 10 m/s à Href=10 m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

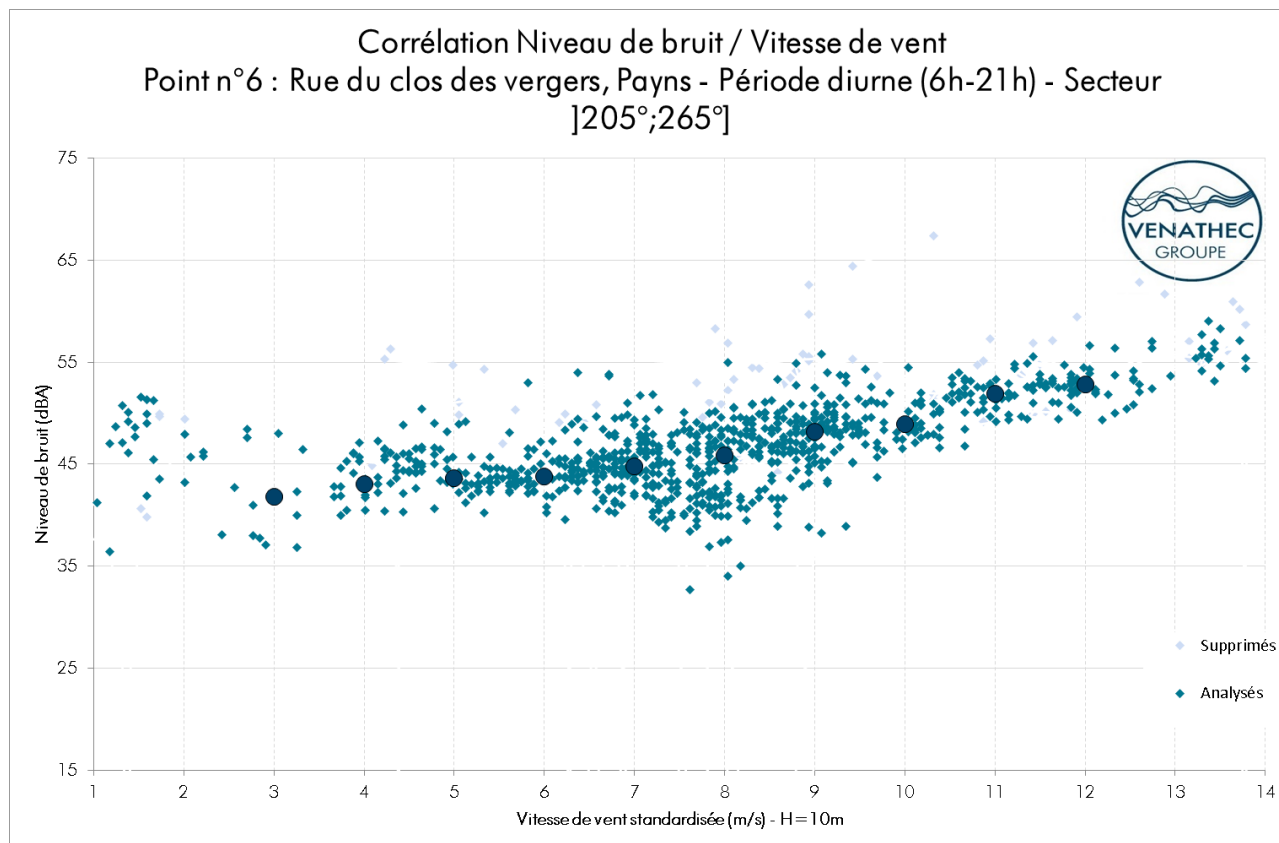
Les niveaux retenus aux vitesses de vent supérieures à 10 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site. Ces extrapolations sont basées sur des hypothèses forfaitaires.

Les points bleu clair correspondent à des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

## Point n°6 : Rue du Clos des Vergers, Payns

## En période diurne

Vitesse de vent standardisée (Href=10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
Nombre de couples analysés	12	38	59	79	163	156	155	52	56	38
Indicateur de bruit retenu	41,8	43,0	43,6	43,8	44,8	45,9	48,1	48,9	51,9	52,8
Incertitude Uc(Res)	2,8	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3



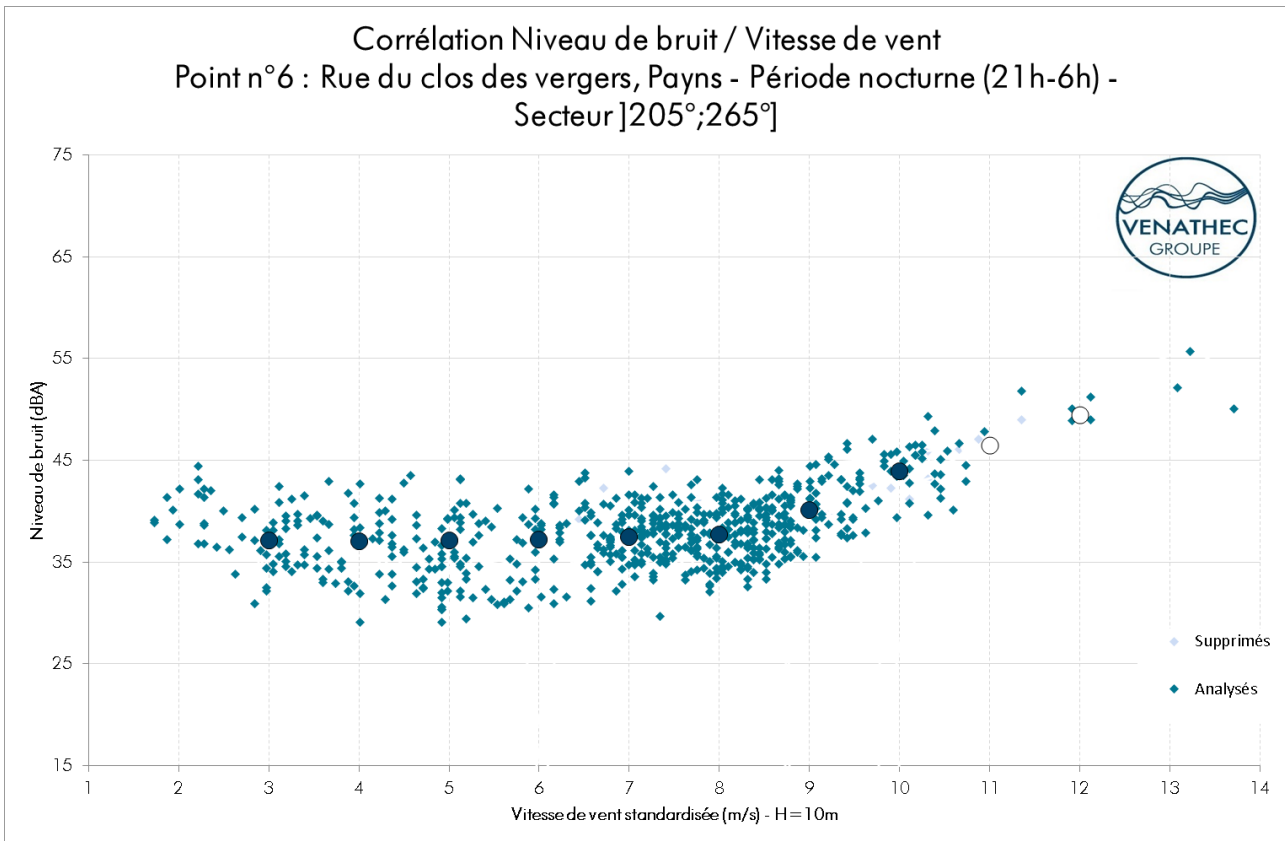
## Commentaires

Les couples (Lres– Vitesse de vent) 10 minutes mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 12 m/s à Href=10 m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les points bleu clair correspondent à des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

**En période nocturne**

Vitesse de vent standardisée (Href=10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
Nombre de couples analysés	39	45	65	43	130	145	115	40	7	4
Indicateur de bruit retenu	37,1	37,1	37,1	37,2	37,5	37,7	40,1	43,9	46,5	49,5
Incertitude Uc(Res)	1,4	1,5	1,4	1,5	1,3	1,3	1,4	1,4	2,1	1,6

**Commentaires**

Les couples (Lres– Vitesse de vent) 10 minutes mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 10 m/s à Href=10 m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent supérieures à 10 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site. Ces extrapolations sont basées sur des hypothèses forfaitaires.

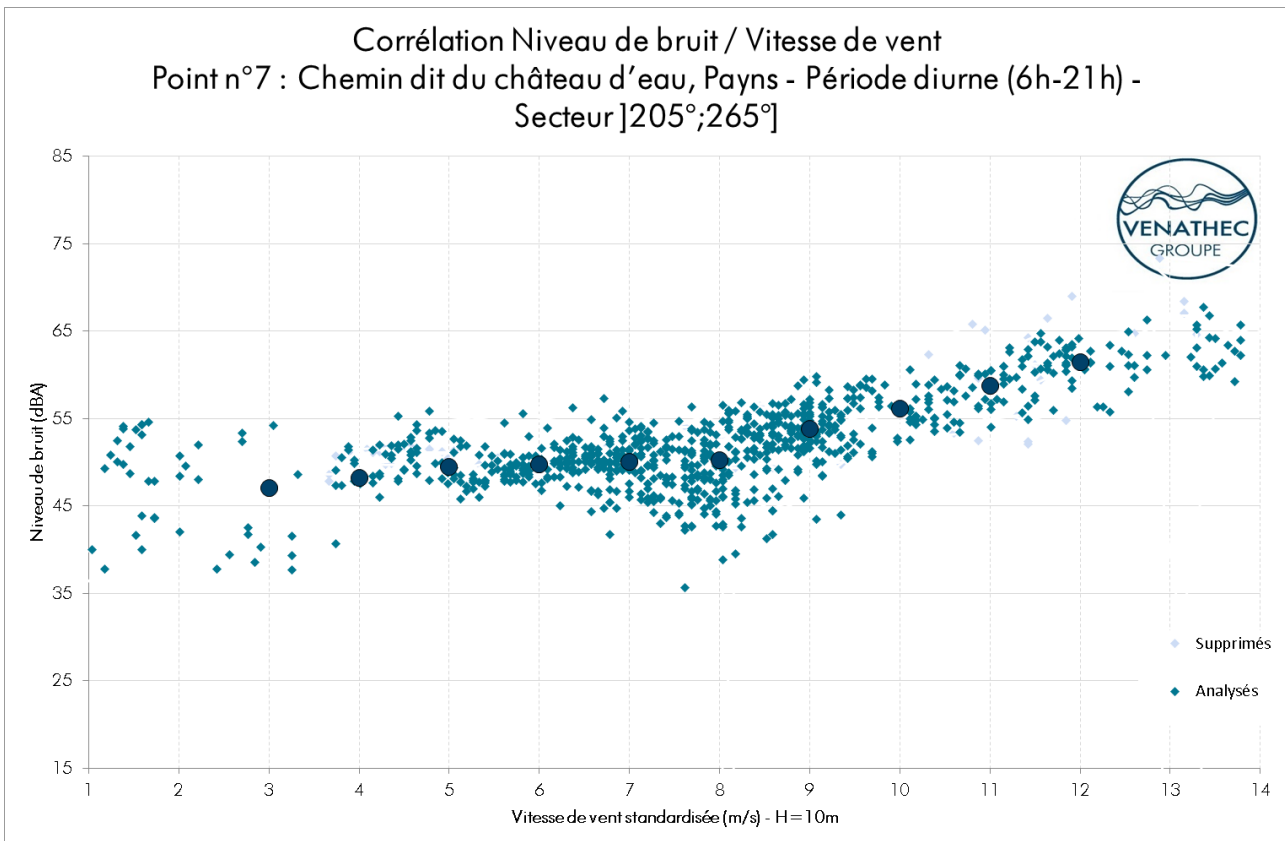
Les niveaux sonores évoluent de manière cohérente en fonction de la vitesse du vent, ce qui indique que les bruits sont globalement liés à la végétation, et qui conforte les choix d'analyse.

Les points bleu clair correspondent à des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

## Point n°7 : Chemin du Château d'Eau

## En période diurne

Vitesse de vent standardisée (Href=10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
Nombre de couples analysés	12	30	55	82	160	158	161	46	50	38
Indicateur de bruit retenu	47,0	48,2	49,5	49,7	50,1	50,2	53,8	56,1	58,7	61,4
Incertitude Uc(Res)	2,0	1,4	1,3	1,3	1,3	1,4	1,3	1,4	1,4	1,4



## Commentaires

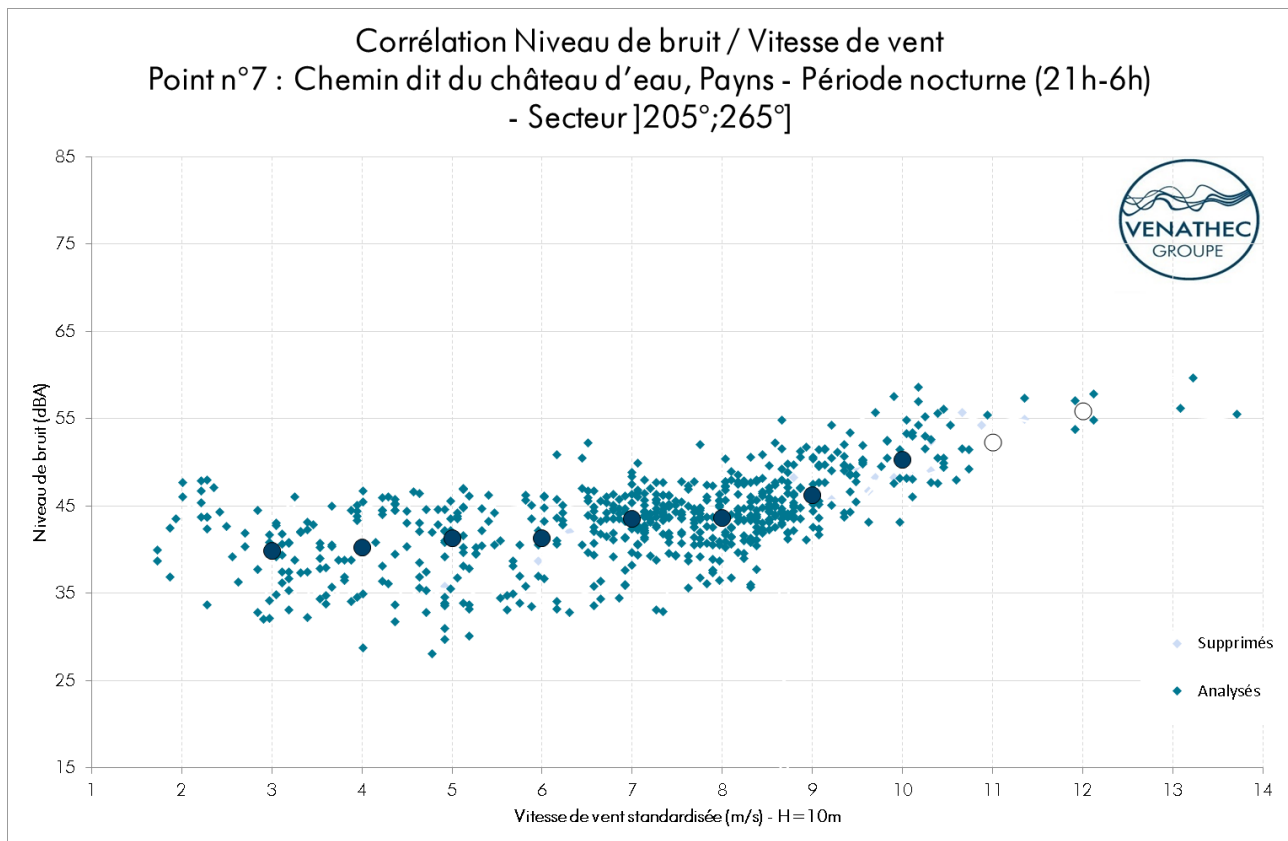
Les couples (Lres– Vitesse de vent) 10 minutes mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 12 m/s à Href=10 m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les points bleu clair correspondent à des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.



## En période nocturne

Vitesse de vent standardisée (Href=10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
Nombre de couples analysés	39	45	64	42	130	146	113	39	7	4
Indicateur de bruit retenu	39,8	40,2	41,3	41,3	43,5	43,6	46,3	50,3	52,3	55,9
Incertitude Uc(Res)	1,5	1,7	1,5	1,7	1,3	1,3	1,4	1,5	2,6	2,4



## Commentaires

Les couples (Lres– Vitesse de vent) 10 minutes mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 10 m/s à Href=10 m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les niveaux retenus aux vitesses de vent supérieures à 10 m/s sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site. Ces extrapolations sont basées sur des hypothèses forfaitaires.

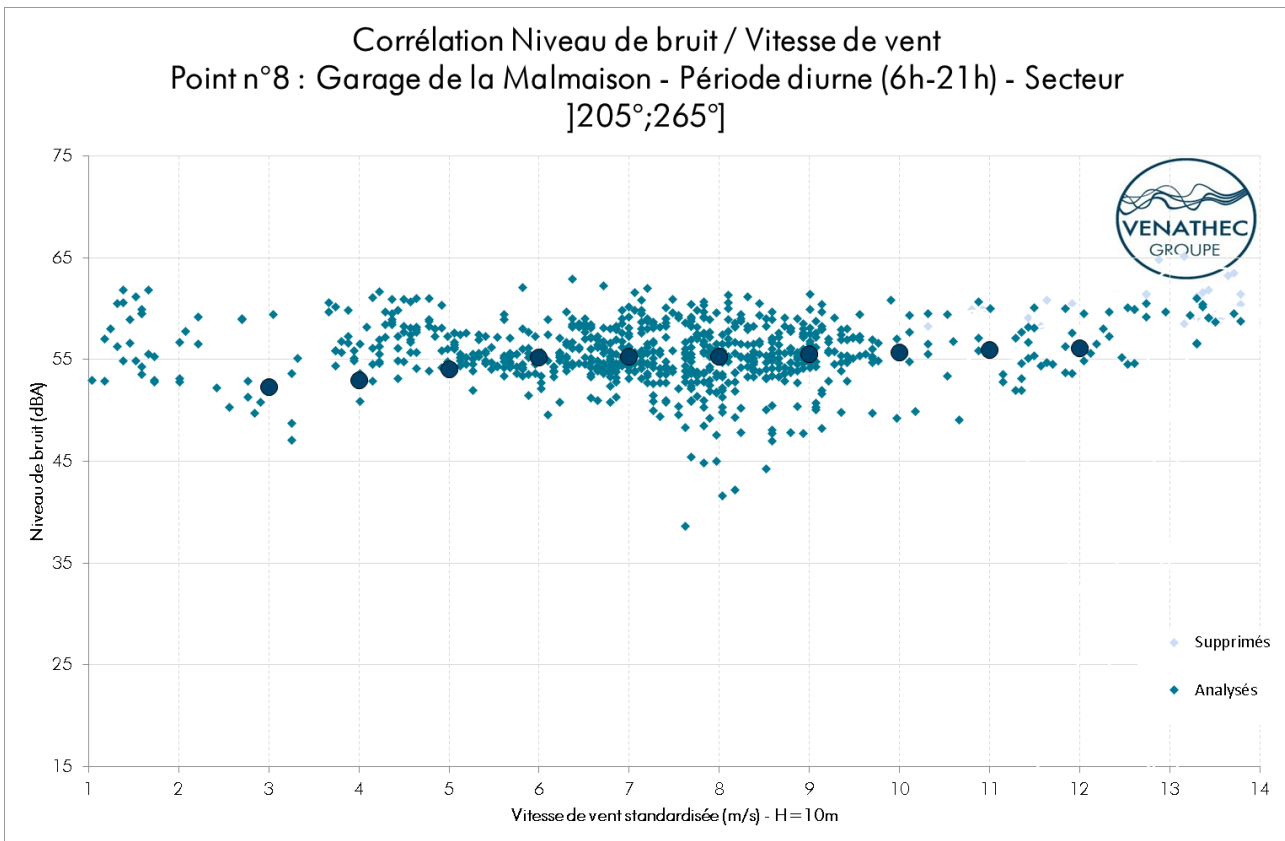
Les niveaux sonores évoluent de manière cohérente en fonction de la vitesse du vent, ce qui indique que les bruits sont globalement liés à la végétation, et qui conforte les choix d'analyse.

Les points bleu clair correspondent à des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

## Point n°8 : Garage de la Malmaison

## En période diurne

Vitesse de vent standardisée (Href=10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
Nombre de couples analysés	12	42	63	85	166	165	134	24	23	18
Indicateur de bruit retenu	52,3	53,0	54,0	55,2	55,3	55,3	55,5	55,7	55,9	56,1
Incertitude Uc(Res)	2,0	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,6	1,4



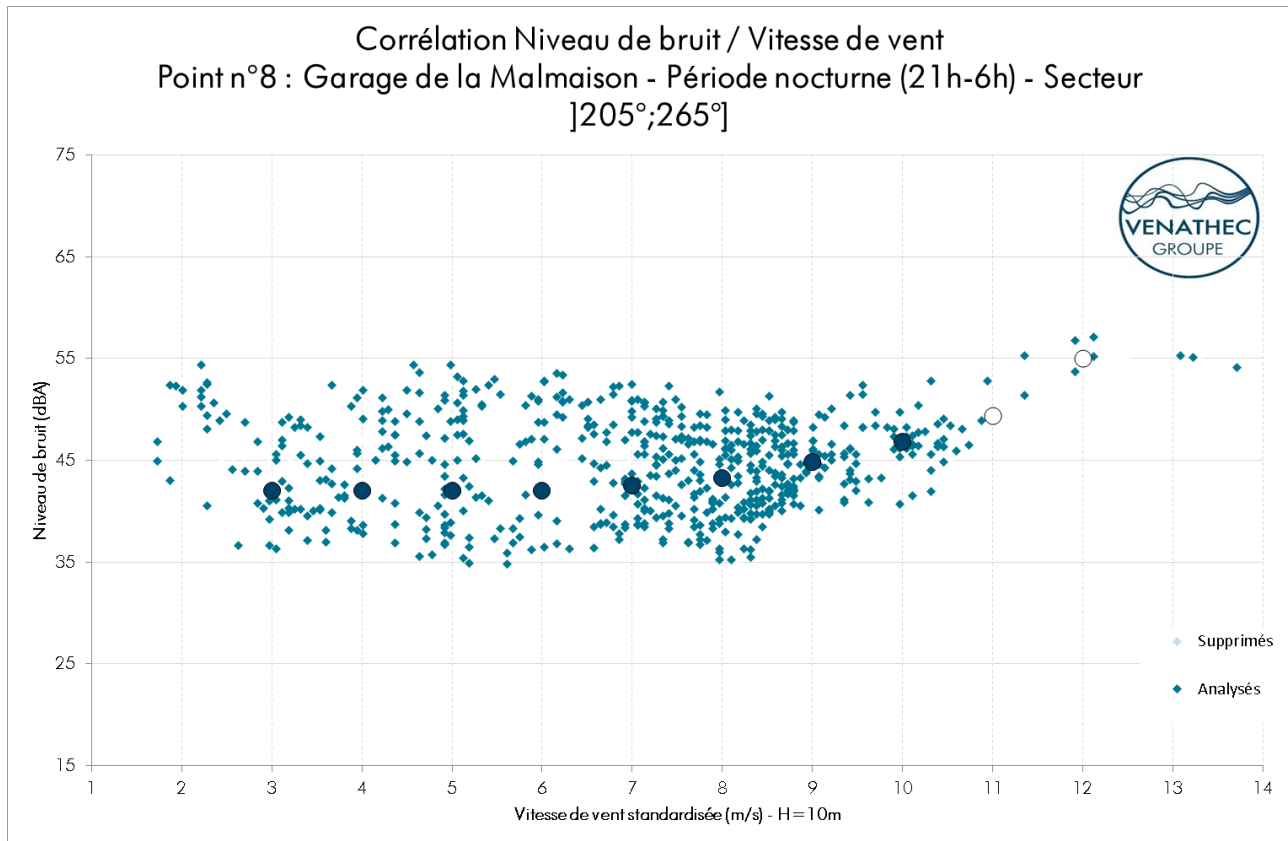
## Commentaires

Les couples (Lres– Vitesse de vent) 10 minutes mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 12 m/s à Href=10 m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les points bleu clair correspondent à des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

**En période nocturne**

Vitesse de vent standardisée (Href=10m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s
Nombre de couples analysés	39	45	65	43	104	135	101	40	8	4
Indicateur de bruit retenu	42,0	42,0	42,0	42,0	42,5	43,3	44,9	46,8	49,4	55,0
Incertitude Uc(Res)	1,6	1,6	1,8	1,7	1,5	1,4	1,3	1,4	2,4	2,1

**Commentaires**

Les couples (Lres– Vitesse de vent) 10 minutes mesurés pour les vitesses de vent de 3 à 10 m/s à Href=10 m sont suffisants pour établir une estimation de niveaux résiduels représentatifs de la situation sonore du site.

Les points bleu clair correspondent à des périodes de pluies importantes. Ils ont donc été écartés de l'analyse.

Les niveaux retenus pour les vitesses de 11 à 12 m/s à Href=10m sont issus d'extrapolations réalisées à partir des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site.

La forte dispersion des points sur le graphique en basse vitesse est due au trafic routier sur la départementale D619 à 30m de l'habitation.

## 5.4 Indicateurs bruit résiduel diurnes - Secteur SO ]205° ; 265°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur SO : ]205° ; 265°] Période diurne										
Point de mesure Lieu-dit	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
Point n°1 Le-Pavillon-Sainte-Julie	<i>37,0</i>	38,0	39,3	40,4	41,6	41,9	45,2	48,2	51,0	53,6
Point n°2 Ferme de la Nacelle	<i>33,1</i>	33,5	36,8	38,6	40,7	43,8	45,1	47,7	50,6	53,5
Point n°3 Voie de Lettres, Savières	47,1	52,2	52,7	53,0	53,5	53,5	55,7	55,8	56,5	57,7
Point n°4 Voie des Vignes, Savières	44,8	48,0	50,0	52,0	52,0	52,1	53,9	55,8	56,4	57,5
Point n°5 Rue des Grèves, Savières	45,7	47,0	48,0	49,0	49,0	49,0	50,6	52,0	53,8	56,2
Point n°6 Rue du clos des vergers, Payns	41,8	43,0	43,6	43,8	44,8	45,9	48,1	48,9	51,9	52,8
Point n°7 Chemin dit du Château d'eau, Payns	47,0	48,2	49,5	49,7	50,1	50,2	53,8	56,1	58,7	61,4
Point n°8 Garage de la Malmaison	52,3	53,0	54,0	55,2	55,3	55,3	55,5	55,7	55,9	56,1

Les points de mesures peuvent être consultés sur le plan de situation situé en partie 3 « Présentation du projet »  
Les valeurs en italique sont issues d'une extrapolation, d'un recalage ou présentent moins de 10 échantillons

### Interprétations des résultats

Les indicateurs de bruit repris dans le tableau ci-dessus, sont issus des mesures de terrain et sont évalués sur chaque classe de vitesses de vent standardisées (à Href = 10 m) pour un secteur de directions sud-ouest.

Les valeurs retenues permettent une évaluation de l'ambiance sonore représentative des conditions météorologiques et de l'activité faunistique rencontrées.

Ces résultats sont soumis à une incertitude de mesurage.

## 5.5 Indicateurs bruit résiduel nocturnes - Secteur SO ]205° ; 265°]

Indicateurs de bruit résiduel en dBA en fonction de la vitesse de vent Secteur SO : ]205° ; 265°] Période nocturne										
Point de mesure Lieu-dit	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
Point n°1 Le Pavillon Sainte Julie	23,5	28,4	31,0	32,7	33,9	35,8	39,4	45,5	<i>47,4</i>	<i>51,6</i>
Point n°2 Ferme de la Nacelle	28,5	28,8	29,6	30,8	33,0	35,5	40,3	46,4	<i>49,0</i>	<i>54,7</i>
Point n°3 Voie des lettres, Savières	42,2	44,5	45,0	45,5	46,0	47,0	48,1	50,3	<i>52,1</i>	<i>55,2</i>
Point n°4 Voie des vignes, Savières	40,8	43,7	44,8	45,1	45,1	45,1	47,0	49,5	<i>53,0</i>	<i>56,1</i>
Point n°5 Rue des grèves, Savières	39,3	40,0	41,0	42,5	42,5	42,5	44,5	48,4	<i>50,8</i>	<i>55,7</i>
Point n°6 Rue du clos des vergers, Payns	37,1	37,1	37,1	37,2	37,5	37,7	40,1	43,9	<i>46,5</i>	<i>49,5</i>
Point n°7 Chemin dit du Château d'eau, Payns	39,8	40,2	41,3	41,3	43,5	43,6	46,3	50,3	<i>52,3</i>	<i>55,9</i>
Point n°8 Garage de la Malmaison	42,0	42,0	42,0	42,0	42,5	43,3	44,9	46,8	<i>49,4</i>	<i>55,0</i>

Les points de mesures peuvent être consultés sur le plan de situation situé en partie 3 « Présentation du projet »  
Les valeurs en italique sont issues d'une extrapolation, d'un recalage ou présentent moins de 10 échantillons

### Interprétations des résultats

Les indicateurs de bruit repris dans le tableau ci-dessus, sont issus des mesures de terrain et sont évalués sur chaque classe de vitesses de vent standardisées (à Href = 10 m) pour un secteur de directions sud-ouest.

Les valeurs retenues permettent une évaluation de l'ambiance sonore représentative des conditions météorologiques et de l'activité faunistique rencontrées.

En l'absence de vitesses de vent supérieures à 10 m/s, des extrapolations ont été effectuées sur la base d'hypothèses forfaitaires. Les niveaux correspondants seront à considérer avec précaution.

Ces résultats sont soumis à une incertitude de mesurage.

## 6. SYNTHÈSE DES MESURAGES

Nous avons effectué des mesures de niveaux résiduels en huit lieux distincts sur une période de 29 jours, pour des vitesses de vent atteignant 16 m/s (à Href = 10 m), afin de qualifier l'état initial acoustique du site de Savières et Payns (10).

Les niveaux résiduels correspondent à la situation pendant la période de mesure, lors du fonctionnement du parc éolien existant de Seine Rive Gauche Sud. En cas de modification du fonctionnement du parc existant (bridage ou autre), le résiduel pourrait varier.

La campagne de mesure a permis une évaluation des niveaux de bruit en fonction de la vitesse de vent satisfaisante, conformément aux recommandations du projet de norme Pr NFS 31-114, sur les plages de vitesses de vent comprises entre 3 et 12 m/s sur deux classes homogènes de bruit :

- Classe homogène 1 : Secteur SO ]205° ; 265°] - Période diurne – Hiver
- Classe homogène 2 : Secteur SO ]205° ; 265°] - Période nocturne – Hiver

Compte tenu des incertitudes des mesurages calculées, les indicateurs de bruit présentant plus de 10 échantillons semblent pertinents.

Une extrapolation ou un recalage des indicateurs de bruit a été réalisé sur les vitesses de vent non rencontrées pendant la campagne de mesure (ou présentant peu d'occurrence), en fonction des niveaux sonores mesurés aux vitesses de vent inférieures et des caractéristiques du site et prennent en considération une évolution théorique des niveaux sonores avec la vitesse de vent. Des hypothèses forfaitaires sont retenues afin de maîtriser le risque acoustique. Les valeurs correspondantes sont cependant à considérer avec précaution.

Selon notre retour d'expérience, grâce notamment aux réceptions de parcs après implantation des éoliennes, les vitesses de vent où nous remarquons les plus souvent des dépassements d'émergence réglementaire, sont souvent comprises entre 5 et 7 m/s (à Href = 10m). Ceci s'explique notamment par une ambiance faible à ces vitesses alors que le bruit des éoliennes s'intensifie.

Les vitesses de vent mesurées lors de la présente campagne sont donc jugées satisfaisantes.

Les relevés ont été effectués en hiver, saison où la végétation est faible et l'activité humaine moins fréquente. À cette période de l'année, les niveaux sonores résiduels sont généralement plus faibles que durant les autres périodes de l'année.

À l'inverse, en saison estivale, il est possible que les niveaux résiduels soient plus élevés. Le choix de l'emplacement des points de mesures est néanmoins réalisé en se protégeant au mieux de la végétation environnante de manière à s'affranchir au maximum de son influence.

Seules des campagnes de mesures permettraient de déterminer les proportions de variations des niveaux résiduels.

## 7. ÉTUDE DE L'IMPACT ACOUSTIQUE ENGENDRÉ PAR L'ACTIVITÉ DU PARC ÉOLIEN

### 7.1 Rappel des objectifs

Le but étant d'évaluer l'impact sonore engendré par l'activité du parc en projet, nous devons effectuer une estimation des niveaux particuliers (bruit des éoliennes uniquement) aux abords des habitations les plus exposées.

Le bruit particulier sera calculé à l'aide d'un logiciel de prévision acoustique : CadnaA.

CadnaA est un logiciel de propagation environnementale, outil de calculs de l'acoustique prévisionnelle, basé sur des modélisations des sources et des sites de propagation, et est destiné à décrire quantitativement des répartitions sonores pour des classes de situations données.



Le calcul d'émergence est réalisé selon la norme ISO 9613-1/2, et prend en compte des conditions favorables de propagation dans toutes les directions de vent. Ainsi, les calculs d'émergences correspondent à une situation conservatrice (protectrice pour les riverains) dans la mesure où le vent souffle depuis les éoliennes vers les habitations.

Notre retour d'expérience, et notamment notre travail relatif aux études post-implantation des éoliennes, nous ont permis de nous conforter dans les paramètres et codes de calculs utilisés et ainsi de fiabiliser nos estimations.

Néanmoins, compte tenu des incertitudes liées aux mesurages et aux simulations numériques, il n'est pas possible de conclure de manière catégorique sur la conformité de l'installation.

L'objectif de l'étude d'impact acoustique prévisionnel consiste, par conséquent, à qualifier et quantifier le risque potentiel de non-respect des critères réglementaires du projet.

La conformité acoustique du site devra ensuite être validée, une fois la mise en fonctionnement des aérogénérateurs sur le site, par la réalisation de mesures de bruit respectant la norme de mesurage NFS 31-114 « Acoustique - Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne ».

### 7.2 Hypothèses de calcul

#### Hypothèses générales

Le projet prévoit l'implantation de 5 éoliennes (cf. carte ci-dessous et coordonnées d'implantation en ANNEXE B).

Le calcul de l'impact prévisionnel est entrepris pour chaque zone d'habitations proche du site.

Les points de calcul sont positionnés au sein des lieux de vie des zones à émergence réglementée les plus exposés au parc éolien.

Lorsqu'il n'a pas été possible de réaliser une mesure au sein d'une habitation sensible, un point de calcul (point Bis) est ajouté dans la modélisation.

Le projet se compose de différents modèles de machine dotées de pales dentelées (option STE), les variantes choisies étant les suivantes :

- éoliennes E3 Bis, E7 Bis : V100 de chez VESTAS (hauteur de moyeu 100m - puissance de 2,2 MW)
- éoliennes E12 Bis : V90 de chez VESTAS (hauteur de moyeu 105m - puissance de 2,0 MW)
- éoliennes E16 Bis, E16 Ter : V117 de chez VESTAS (hauteur de moyeu 106m - puissance de 3,45 MW)





Carte de localisation des éoliennes et des points de calcul

### Niveaux sonores des éoliennes

L'impact acoustique d'une éolienne a deux origines : le bruit mécanique et le bruit aérodynamique. Le bruit mécanique a progressivement été réduit grâce à des systèmes d'insonorisation performants. Le problème reste donc d'ordre aérodynamique (vent dans les pales et passage des pales devant le mât).

Afin de réduire le bruit d'ordre aérodynamique, des « peignes » ou « dentelures » (Serrated Trailing Edge : STE) sont ajoutés sur les pales de l'ensemble des éoliennes. Ce système permet de réduire les émissions sonores des machines.



Photographies d'une pale dotée d'un système STE (peigne / dentelure)

Le niveau de puissance acoustique ( $L_wA$ ) d'une éolienne est fonction de la vitesse du vent qu'elle perçoit.



Les caractéristiques acoustiques de l'éolienne de type VESTAS V100 (100 m de hauteur de moyeu et d'une puissance de 2,2 MW) sont reprises dans le tableau suivant :

LwA (en dBA) – V100 – 2,2 MW (Hauteur de moyeu : 100m)								
Vitesse de vent à Href=10 m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Mode 0 avec STE	93,9	96,9	100,0	102,8	103,5	103,5	103,5	103,5
Vitesse de vent à hauteur de moyeu (H=100m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Mode 0 avec STE	93,7	93,7	94,5	97,7	99,6	101,9	103,4	103,5

Ces données sont issues du document n° 0062-4193 V00 du 10/11/2016, établi par la société VESTAS.

Les niveaux spectraux utilisés sont ceux de la documentation n° 0058-0310\_V00 du 10/03/2016, fournie par la société VESTAS.

Les caractéristiques acoustiques de l'éolienne de type VESTAS V90 (105 m de hauteur de moyeu et d'une puissance de 2,0 MW) sont reprises dans le tableau suivant :

LwA (en dBA) – V90 – 2,0 MW (Hauteur de moyeu : 105m)								
Vitesse de vent à Href=10 m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Mode 0 avec STE	92,6	95,3	99,3	101,4	101,8	101,8	101,8	101,8
Vitesse de vent à hauteur de moyeu (H=105m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Mode 0 avec STE	--	92,3	93,3	95,9	98,9	100,9	101,6	101,8

Ces données sont issues du document n° 0062-4196\_V00 du 06/09/2017, établi par la société VESTAS.

Les niveaux spectraux utilisés sont ceux de la documentation n° 0069-8061\_V00 du 04/10/2017, fournie par la société VESTAS.

Les caractéristiques acoustiques de l'éolienne de type VESTAS V117 (106 m de hauteur de moyeu et d'une puissance de 3,45 MW) sont reprises dans le tableau suivant :

LwA (en dBA) – V117 – 3,45 MW (Hauteur de moyeu : 106m)								
Vitesse de vent à Href=10 m	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Mode 0 avec STE	92,7	96,4	101,1	105,1	106,8	106,8	106,8	106,8
Vitesse de vent à hauteur de moyeu (H=106m)	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Mode 0 avec STE	91,8	92,1	93,9	97,1	100,4	103,4	106,0	106,8

Ces données sont issues du document n° 0053-3711 V06 du 03/09/2019, établi par la société VESTAS.

Les niveaux spectraux utilisés sont ceux de la documentation n° 0055-1397\_V02 du 30/11/2016, fournie par la société VESTAS.

Ces valeurs sont soumises à une incertitude de mesure de l'ordre de 1 à 2 dBA.

### Hypothèses de calcul

Le calcul des niveaux de pression acoustique de l'installation a tenu compte des éléments suivants :

- topographie du terrain
- implantation du bâti pouvant jouer un rôle dans les réflexions
- direction du vent
- puissance acoustique de chaque éolienne

### Paramètres de calcul :

- absorption au sol : 0,6 correspondant à une zone non urbaine (champ, surface labourée...)
- température de 10°C
- humidité relative 70%
- calcul par bande d'octave ou de tiers d'octave

Le calcul prend en compte le fonctionnement simultané de l'ensemble des éoliennes de l'étude, considérant une vitesse de vent identique en chaque mât (aucune perte de sillage). Le bruit émis par les éoliennes du parc existant sont inclus dans les niveaux résiduels mesurés.

### Niveaux de bruit résiduel considérés

Pour les points de calcul n'ayant pas fait l'objet d'une mesure, les niveaux sonores résiduels considérés pour l'étude sont synthétisés dans le tableau suivant :

Point de calcul ajouté	Point de mesure utilisé pour les niveaux résiduels	Justification
Point 6 Bis	Point 6	Les habitations sont proches et présentent des environnements similaires (végétation, infrastructure)

### 7.3 Évaluation de l'impact sonore

#### Rappel de la réglementation

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

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

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

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

Dépassement vis-à-vis du seuil de niveau ambiant déclenchant le critère d'émergence (CA)	$= L_{amb} - CA$	DA
Dépassement vis-à-vis de la valeur limite d'émergence (E <sub>max</sub> )	$= E - E_{max}$	De
Dépassement retenu (D)	$= \text{minimum}(DA ; De)$	D

#### Présentation des résultats

Les tableaux ci-dessous reprennent les niveaux de bruit ambiant et les émergences prévisionnels calculés aux emplacements les plus assujettis aux émissions sonores du parc.

Ces niveaux sont comparés aux seuils réglementaires pour en déduire le dépassement en chaque point de mesure tel que défini précédemment.

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

## 7.4 Résultats prévisionnels en période diurne

### Échelle de risque



Aucun dépassement  
 0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA  
 1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA  
 Dépassement > 3,0 dBA

RISQUE FAIBLE  
 RISQUE MODÉRÉ  
 RISQUE PROBABLE  
 RISQUE TRES PROBABLE

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

Impact prévisionnel - Période diurne												
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	Risque
Point n°1 Le-Pavillon-Sainte-Julie	Lamb	37,0	38,0	39,5	40,5	41,5	42,0	45,0	48,0	51,0	53,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 Ferme de la Nacelle	Lamb	33,0	33,5	37,0	38,5	41,0	44,0	45,0	47,5	50,5	53,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 Voie de Lettres, Savières	Lamb	47,0	52,0	52,5	53,0	53,5	53,5	55,5	56,0	56,5	57,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°4 Voie des Vignes, Savières	Lamb	45,0	48,0	50,0	52,0	52,0	52,0	54,0	56,0	56,5	57,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 Rue des Grèves, Savières	Lamb	45,5	47,0	48,0	49,0	49,0	49,0	50,5	52,0	54,0	56,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 Rue du Clos des Vergers, Payns	Lamb	42,0	43,0	43,5	44,0	45,0	46,0	48,0	49,0	52,0	53,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 Bis Rue du Bourg, Payns	Lamb	42,0	43,0	43,5	44,0	45,0	46,0	48,0	49,0	52,0	53,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 Chemin du Château d'Eau, Payns	Lamb	47,0	48,0	49,5	50,0	50,0	50,5	54,0	56,0	58,5	61,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 Garage de la Malmaison	Lamb	52,5	53,0	54,0	55,0	55,5	55,5	55,5	55,5	56,0	56,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

### Interprétations des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, aucun dépassement des seuils réglementaires diurnes n'est estimé.

Aucun bridage n'est donc à envisager en période diurne.





## 7.5 Résultats prévisionnels en période transitoire

L'analyse des mesures réalisées in situ ayant conduit à retenir des intervalles spécifiques pour les périodes jour et nuit (périodes transitoires) il est nécessaire de distinguer l'impact sonore sur les périodes de transition puisque les seuils réglementaires sont différents.

En effet, à titre d'exemple, la période transitoire 6h-7h appartient à l'intervalle réglementaire diurne (22h-7h). L'impact sonore correspondant doit donc être comparé aux seuils nocturnes, même si les niveaux résiduels mesurés sont confondus avec les valeurs diurnes.

Le cas de la période transitoire 21h-22h n'est pas détaillé étant donné que l'impact est déjà conforme en tenant compte des seuils réglementaires nocturnes, plus contraignants.

### Échelle de risque

	Aucun dépassement	RISQUE FAIBLE
	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	RISQUE MODERE
	1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	RISQUE PROBABLE
	Dépassement > 3,0 dBA	RISQUE TRES PROBABLE

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

Impact prévisionnel - Période transitoire 6h-7h												
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	Risque
Point n°1 Le-Pavillon-Sainte-Julie	Lamb	37,0	38,0	39,5	40,5	41,5	42,0	45,0	48,0	51,0	53,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 Ferme de la Nacelle	Lamb	33,0	33,5	37,0	38,5	41,0	44,0	45,0	47,5	50,5	53,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 Voie de Lettres, Savières	Lamb	47,0	52,0	52,5	53,0	53,5	53,5	55,5	56,0	56,5	57,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°4 Voie des Vignes, Savières	Lamb	45,0	48,0	50,0	52,0	52,0	52,0	54,0	56,0	56,5	57,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 Rue des Grèves, Savières	Lamb	45,5	47,0	48,0	49,0	49,0	49,0	50,5	52,0	54,0	56,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 Rue du Clos des Vergers, Payns	Lamb	42,0	43,0	43,5	44,0	45,0	46,0	48,0	49,0	52,0	53,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 Bis Rue du Bourg, Payns	Lamb	42,0	43,0	43,5	44,0	45,0	46,0	48,0	49,0	52,0	53,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 Chemin du Château d'Eau, Payns	Lamb	47,0	48,0	49,5	50,0	50,0	50,5	54,0	56,0	58,5	61,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 Garage de la Malmaison	Lamb	52,5	53,0	54,0	55,0	55,5	55,5	55,5	55,5	56,0	56,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	





Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

### Interprétations des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, pendant la période transitoire 6h-7h, aucun dépassement des seuils réglementaires nocturnes n'est estimé. Aucun bridage n'est donc à envisager en période transitoire.

## 7.6 Résultats prévisionnels en période nocturne

### Échelle de risque

	Aucun dépassement	RISQUE FAIBLE
	0,0 < Dépassement ≤ 1,0 dBA	RISQUE MODERE
	1,0 < Dépassement ≤ 3,0 dBA	RISQUE PROBABLE
	Dépassement > 3,0 dBA	RISQUE TRES PROBABLE

- Seuil d'application du critère d'urgence :  $C_A = 35$  dBA
- Émergence limite réglementaire de nuit :  $E_{max} = 3$  dBA

Impact prévisionnel - Période nocturne												
Vitesse de vent standardisée (Href=10m)		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	Risque
Point n°1 Le-Pavillon-Sainte-Julie	Lamb	24,0	28,5	31,5	33,0	34,5	36,0	39,5	45,5	47,5	51,5	FAIBLE
	E	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°2 Ferme de la Nacelle	Lamb	28,5	29,0	30,0	31,5	33,5	35,5	40,5	46,5	49,0	54,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°3 Voie de Lettres, Savières	Lamb	42,5	44,5	45,0	46,0	46,5	47,0	48,5	50,5	52,0	55,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°4 Voie des Vignes, Savières	Lamb	41,0	44,0	45,0	45,5	45,5	45,5	47,5	49,5	53,0	56,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°5 Rue des Grèves, Savières	Lamb	39,5	40,0	41,0	43,0	43,0	43,0	44,5	48,5	51,0	55,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 Rue du Clos des Vergers, Payns	Lamb	37,0	37,0	37,5	37,5	38,0	38,5	40,5	44,0	46,5	49,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°6 Bis Rue du Bourg, Payns	Lamb	37,0	37,0	37,5	38,0	38,0	38,5	40,5	44,0	46,5	49,5	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°7 Chemin du Château d'Eau, Payns	Lamb	40,0	40,5	41,5	41,5	44,0	44,0	46,5	50,5	52,5	56,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Point n°8 Garage de la Malmaison	Lamb	42,0	42,0	42,5	42,5	43,5	44,0	45,5	47,0	49,5	55,0	FAIBLE
	E	0,0	0,0	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	
	D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Les résultats sont arrondis à 0,5dBA près

### Interprétations des résultats

Selon nos estimations et hypothèses retenues, aucun dépassement des seuils réglementaires nocturnes n'est estimé.

Aucun bridage n'est donc à envisager en période nocturne.

## 8. NIVEAUX DE BRUIT SUR LE PÉRIMÈTRE DE L'INSTALLATION

L'arrêté du 26 août 2011 impose un niveau de bruit à ne pas dépasser sur le périmètre de l'installation, en périodes diurne (70 dBA) et nocturne (60 dBA).

Périmètre de mesure : « Périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit : »

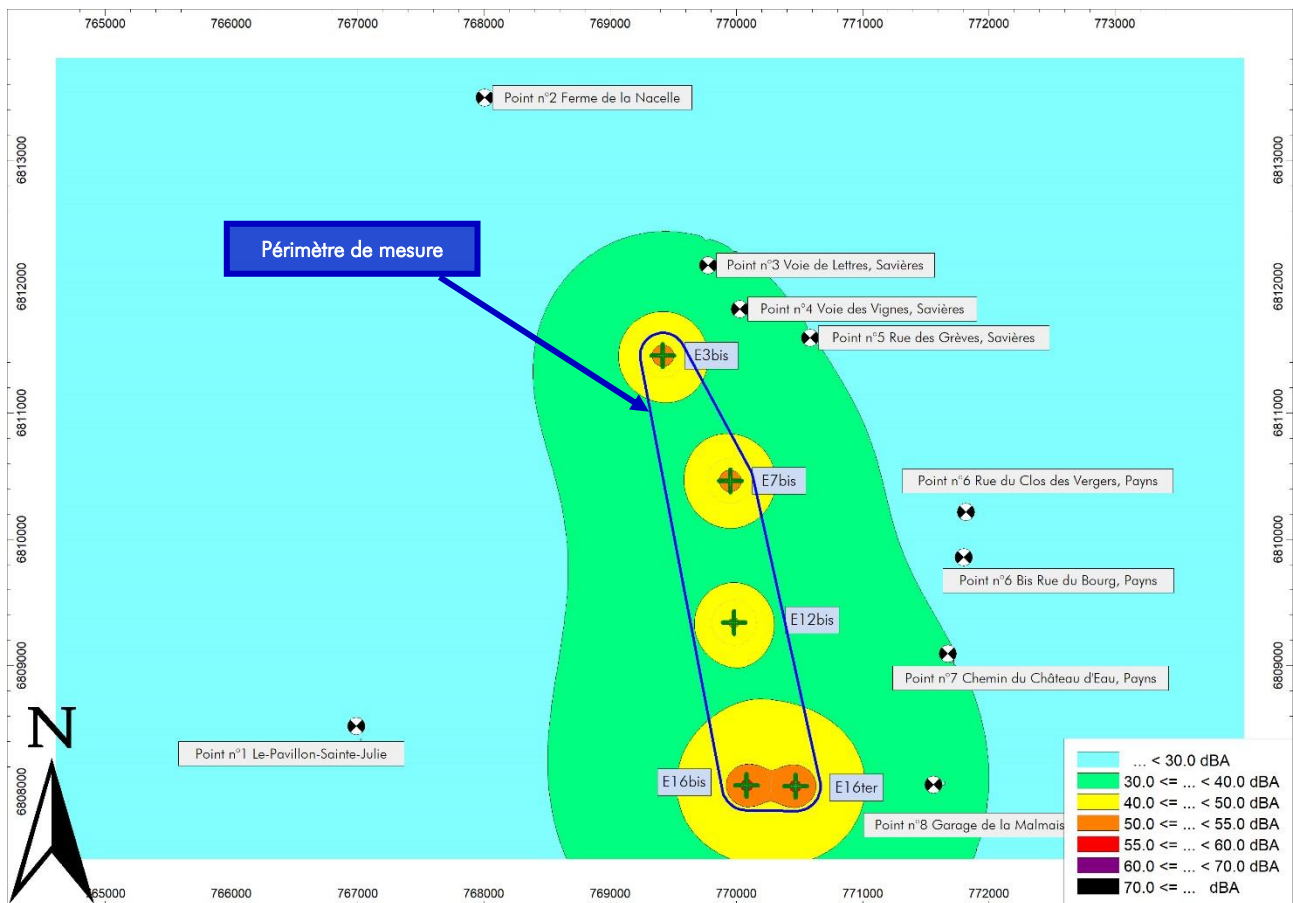
$$R = 1,2 \times (\text{Hauteur de moyeu} + \text{Longueur d'un demi-rotor})$$

$$\text{soit } R(V100) = 1,2 \times (100 + 100/2) = 180 \text{ mètres}$$

$$R(V90) = 1,2 \times (105 + 90/2) = 180 \text{ mètres}$$

$$R(V117) = 1,2 \times (106 + 117/2) = 197,4 \text{ mètres}$$

Des simulations numériques ont permis une estimation du niveau de bruit généré dans l'environnement proche des éoliennes et permettent de comparer aux seuils réglementaires fixés sur le périmètre de mesure (considérant une distance R avec chaque éolienne). Ce calcul est entrepris sur la plage de fonction jugée la plus critique (à pleine puissance de la machine), correspondant en l'occurrence à une vitesse de vent de 8 m/s. La cartographie des répartitions de niveaux sonores présentée ci-dessous est réalisée à 2m du sol. Le périmètre de mesure est indiqué à l'aide du polygone bleu.



Carte sonore prévisionnelle des niveaux de bruit sur le périmètre d'installation

### Commentaires

Les niveaux de bruit calculés sur le périmètre de mesure ne révèlent aucun dépassement des seuils réglementaires définis par l'arrêté du 26 août 2011 (70 dBA en période diurne, 60 dBA en période nocturne).

En effet, les niveaux les plus élevés sont estimés à 49,5 dBA, ainsi même en ajoutant une contribution de l'environnement sonore indépendant des éoliennes (supposant que son impact ne soit pas supérieur à celui des machines), les niveaux seraient d'environ 52,5 dBA et donc inférieurs au seuil le plus restrictif.

De plus, en considérant le niveau de bruit résiduel le plus élevé mesuré sur site, le niveau maximum relevé sur le périmètre de l'installation serait de 62 dBA de jour et de 57 dBA de nuit. Les niveaux seraient donc inférieurs aux seuils réglementaires.

## 9. TONALITÉ MARQUÉE

Même si le critère de tonalité marquée est applicable au sein des propriétés des riverains, l'étude des tonalités marquées est directement réalisée à partir des spectres de puissance acoustique fournis par le constructeur de l'éolienne. Il est en effet admis que, malgré les déformations subies par le spectre de l'éolienne notamment par les effets de sol et d'absorption atmosphérique, celles-ci n'entraîneront pas de déformation suffisamment inégale sur des bandes de 1/3 d'octave adjacentes pour provoquer, chez le riverain, une tonalité marquée imputable au bruit des éoliennes.

### Modèle V100

L'analyse du critère de tonalité est effectuée à partir des documents fournis par la société VESTAS pour les machines de type V100, référencé 0058-0310\_V00 daté du 10 mars 2016. Cette analyse est réalisée pour les vitesses de vent de 4 à 11 m/s (à hauteur de moyeu HH) et permet d'étudier les composantes fréquentielles des émissions sonores de machines et ainsi de les comparer aux critères réglementaires jugeant de la présence ou non d'un bruit à tonalité marquée.

Classe de vitesse de vent à HH		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s	
f (Hz)	Limite ICPE (dB)	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE
31,5	--	96,6		97,3		100,5		102,5	
40	--	96,3		97,2		100,4		102,3	
50	10	96,8	NON	97,6	NON	100,8	NON	102,8	NON
63	10	96,6	NON	97,5	NON	100,7	NON	102,7	NON
80	10	94,8	NON	95,7	NON	98,9	NON	100,9	NON
100	10	94,0	NON	94,8	NON	98,0	NON	99,9	NON
125	10	92,4	NON	93,3	NON	96,5	NON	98,4	NON
160	10	91,6	NON	92,5	NON	95,7	NON	97,7	NON
200	10	90,3	NON	91,3	NON	94,4	NON	96,4	NON
250	10	89,4	NON	90,3	NON	93,5	NON	95,4	NON
315	10	89,1	NON	90,0	NON	93,2	NON	95,2	NON
400	5	87,3	NON	88,3	NON	91,4	NON	93,4	NON
500	5	86,3	NON	87,1	NON	90,3	NON	92,3	NON
630	5	84,5	NON	85,3	NON	88,5	NON	90,5	NON
800	5	82,5	NON	83,3	NON	86,4	NON	88,4	NON
1000	5	81,9	NON	82,6	NON	85,8	NON	87,7	NON
1250	5	82,3	NON	83,0	NON	86,2	NON	88,2	NON
1600	5	82,3	NON	82,9	NON	86,2	NON	88,1	NON
2000	5	80,4	NON	81,2	NON	84,3	NON	86,2	NON
2500	5	80,2	NON	81,0	NON	84,2	NON	86,1	NON
3150	5	79,1	NON	79,8	NON	83,0	NON	84,9	NON
4000	5	77,6	NON	78,3	NON	81,5	NON	83,4	NON
5000	5	73,9	NON	74,7	NON	77,9	NON	79,8	NON
6300	5	67,9	NON	68,7	NON	71,9	NON	73,8	NON
8000	5	60,8	ND	61,7	ND	64,8	ND	66,8	ND
10000	--	55,3		56,2		59,4		61,4	
12500	--	NM		NM		NM		NM	

ND : Non disponible

NM : Non mesurée



Classe de vitesse de vent à HH		8 m/s		9 m/s		10 m/s		11 m/s	
f (Hz)	Limite ICPE (dB)	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE
31,5	--	104,8		106,3		106,3		106,4	
40	--	104,7		106,1		106,2		106,1	
50	10	105,1	NON	106,6	NON	106,6	NON	106,7	NON
63	10	105,0	NON	106,5	NON	106,5	NON	106,5	NON
80	10	103,3	NON	104,7	NON	104,8	NON	104,8	NON
100	10	102,3	NON	103,7	NON	103,8	NON	103,9	NON
125	10	100,8	NON	102,2	NON	102,3	NON	102,2	NON
160	10	100,0	NON	101,5	NON	101,5	NON	101,4	NON
200	10	98,7	NON	100,2	NON	100,2	NON	100,1	NON
250	10	97,8	NON	99,2	NON	99,2	NON	99,2	NON
315	10	97,5	NON	98,9	NON	99,0	NON	98,9	NON
400	5	95,7	NON	97,2	NON	97,2	NON	97,2	NON
500	5	94,6	NON	96,0	NON	96,1	NON	96,1	NON
630	5	92,8	NON	94,2	NON	94,3	NON	94,3	NON
800	5	90,7	NON	92,1	NON	92,2	NON	92,3	NON
1000	5	90,0	NON	91,5	NON	91,6	NON	91,7	NON
1250	5	90,5	NON	91,9	NON	92,0	NON	92,1	NON
1600	5	90,4	NON	91,8	NON	92,0	NON	92,2	NON
2000	5	88,5	NON	90,0	NON	90,1	NON	90,2	NON
2500	5	88,4	NON	89,8	NON	89,9	NON	90,1	NON
3150	5	87,2	NON	88,6	NON	88,7	NON	88,9	NON
4000	5	85,7	NON	87,2	NON	87,3	NON	87,4	NON
5000	5	82,1	NON	83,6	NON	83,6	NON	83,7	NON
6300	5	76,1	NON	77,5	NON	77,6	NON	77,6	NON
8000	5	69,1	ND	70,5	ND	70,5	ND	70,5	ND
10000	--	63,7		65,1		65,2		65,1	
12500	--	NM		NM		NM		NM	

ND : Non disponible

NM : Non mesurée

### Analyse des résultats

À partir de l'analyse des niveaux non pondérés en bandes de tiers d'octave, aucune tonalité marquée n'est détectée, quelle que soit la vitesse de vent.

Le risque de non-respect du critère réglementaire est jugé faible.

Les opérations de maintenance devront permettre de prévenir des risques d'apparitions de tonalité marquée, notamment par le contrôle des pales.

## Modèle V90

L'analyse du critère de tonalité est effectuée à partir des documents fournis par la société VESTAS pour les machines de type V90, référencé 0069-8061\_V00 daté du 4 octobre 2017. Cette analyse est réalisée pour les vitesses de vent de 4 à 11 m/s (à hauteur de moyeu HH) et permet d'étudier les composantes fréquentielles des émissions sonores de machines et ainsi de les comparer aux critères réglementaires jugeant de la présence ou non d'un bruit à tonalité marquée.

Classe de vitesse de vent à HH		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s	
f (Hz)	Limite ICPE (dB)	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE
31,5	--	96,0		97,7		100,2		103,0	
40	--	91,7		95,3		99,6		104,1	
50	10	90,6	NON	93,6	NON	98,2	NON	103,1	NON
63	10	94,0	NON	95,4	NON	99,5	NON	103,8	NON
80	10	92,6	NON	94,0	NON	97,4	NON	100,9	NON
100	10	100,4	NON	99,3	NON	99,3	NON	99,8	NON
125	10	93,1	NON	93,9	NON	95,5	NON	97,3	NON
160	10	90,0	NON	90,7	NON	93,0	NON	95,5	NON
200	10	91,1	NON	91,2	NON	92,3	NON	93,7	NON
250	10	86,1	NON	87,2	NON	89,3	NON	91,7	NON
315	10	87,0	NON	87,8	NON	90,1	NON	92,7	NON
400	5	83,9	NON	85,1	NON	87,8	NON	90,6	NON
500	5	84,2	NON	85,0	NON	87,2	NON	89,6	NON
630	5	83,5	NON	84,7	NON	86,9	NON	89,4	NON
800	5	82,0	NON	83,7	NON	86,4	NON	89,3	NON
1000	5	80,3	NON	81,4	NON	84,8	NON	88,4	NON
1250	5	80,2	NON	81,5	NON	84,8	NON	88,2	NON
1600	5	77,4	NON	78,9	NON	82,7	NON	86,6	NON
2000	5	78,0	NON	79,1	NON	82,7	NON	86,5	NON
2500	5	79,1	NON	79,9	NON	82,5	NON	85,6	NON
3150	5	77,9	NON	79,4	NON	82,2	NON	85,4	NON
4000	5	77,6	NON	79,5	NON	82,0	NON	85,0	NON
5000	5	75,0	NON	77,0	NON	79,9	NON	83,3	NON
6300	5	69,5	NON	71,7	NON	75,4	NON	79,5	NON
8000	5	62,8	ND	64,6	ND	68,8	ND	73,5	ND
10000	--	55,2		56,6		60,9		65,8	
12500	--	NM		NM		NM		NM	

ND : Non disponible

NM : Non mesurée

Classe de vitesse de vent à HH		8 m/s		9 m/s		10 m/s		11 m/s	
f (Hz)	Limite ICPE (dB)	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE
31,5	--	104,7		105,6		106,1		106,0	
40	--	106,9		108,5		109,5		109,3	
50	10	106,2	NON	107,7	NON	108,6	NON	108,4	NON
63	10	106,7	NON	107,4	NON	107,5	NON	107,5	NON
80	10	103,2	NON	103,8	NON	104,0	NON	104,0	NON
100	10	100,1	NON	100,0	NON	99,7	NON	99,8	NON
125	10	98,5	NON	99,0	NON	99,2	NON	99,2	NON
160	10	97,1	NON	97,6	NON	97,6	NON	97,6	NON
200	10	94,6	NON	94,9	NON	94,9	NON	95,0	NON
250	10	93,2	NON	93,8	NON	94,0	NON	94,0	NON
315	10	94,4	NON	95,0	NON	95,1	NON	95,1	NON
400	5	92,5	NON	93,1	NON	93,3	NON	93,3	NON
500	5	91,2	NON	91,8	NON	91,9	NON	91,9	NON
630	5	90,9	NON	91,6	NON	91,8	NON	91,8	NON
800	5	91,1	NON	92,0	NON	92,4	NON	92,3	NON
1000	5	90,8	NON	91,4	NON	91,4	NON	91,4	NON
1250	5	90,5	NON	91,1	NON	91,2	NON	91,2	NON
1600	5	89,1	NON	89,8	NON	89,9	NON	89,9	NON
2000	5	89,0	NON	89,7	NON	89,8	NON	89,8	NON
2500	5	87,6	NON	88,2	NON	88,4	NON	88,4	NON
3150	5	87,5	NON	88,4	NON	88,8	NON	88,7	NON
4000	5	86,8	NON	87,8	NON	88,3	NON	88,3	NON
5000	5	85,3	NON	86,5	NON	87,0	NON	86,9	NON
6300	5	82,0	NON	83,2	NON	83,7	NON	83,6	NON
8000	5	76,5	ND	77,6	ND	78,0	ND	77,9	ND
10000	--	69,0		70,0		70,4		70,4	
12500	--	NM		NM		NM		NM	

ND : Non disponible

NM : Non mesurée

### Analyse des résultats

À partir de l'analyse des niveaux non pondérés en bandes de tiers d'octave, aucune tonalité marquée n'est détectée, quelle que soit la vitesse de vent.

Le risque de non-respect du critère réglementaire est jugé faible.

Les opérations de maintenance devront permettre de prévenir des risques d'apparitions de tonalité marquée, notamment par le contrôle des pales.

### Modèle V117

L'analyse du critère de tonalité est effectuée à partir des documents fournis par la société VESTAS pour les machines de type V117, référencé 0055-1397\_V02 daté du 30 novembre 2016. Cette analyse est réalisée pour les vitesses de vent de 4 à 11 m/s (à hauteur de moyeu HH) et permet d'étudier les composantes fréquentielles des émissions sonores de machines et ainsi de les comparer aux critères réglementaires jugeant de la présence ou non d'un bruit à tonalité marquée.

Classe de vitesse de vent à HH		4 m/s		5 m/s		6 m/s		7 m/s	
f (Hz)	Limite ICPE (dB)	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE
31,5	--	91,9		94,3		99,4		104,1	
40	--	91,1		93,3		98,3		102,9	
50	10	92,3	NON	94,3	NON	98,7	NON	102,9	NON
63	10	93,7	NON	95,2	NON	99,0	NON	102,6	NON
80	10	95,9	NON	97,0	NON	100,0	NON	102,9	NON
100	10	95,9	NON	97,3	NON	100,2	NON	103,1	NON
125	10	91,8	NON	93,8	NON	97,6	NON	101,2	NON
160	10	92,2	NON	93,7	NON	96,6	NON	99,5	NON
200	10	91,3	NON	92,8	NON	95,5	NON	98,2	NON
250	10	89,6	NON	91,4	NON	94,4	NON	97,3	NON
315	10	89,2	NON	90,8	NON	93,5	NON	96,3	NON
400	5	86,5	NON	88,3	NON	91,1	NON	94,0	NON
500	5	83,3	NON	85,6	NON	89,0	NON	92,4	NON
630	5	80,2	NON	83,0	NON	87,1	NON	91,1	NON
800	5	78,5	NON	81,3	NON	85,7	NON	89,9	NON
1000	5	78,0	NON	80,6	NON	84,9	NON	88,9	NON
1250	5	77,6	NON	79,9	NON	83,8	NON	87,6	NON
1600	5	78,5	NON	80,4	NON	83,9	NON	87,3	NON
2000	5	77,7	NON	79,5	NON	82,8	NON	86,0	NON
2500	5	79,3	NON	80,8	NON	83,7	NON	86,6	NON
3150	5	77,6	NON	78,9	NON	81,8	NON	84,7	NON
4000	5	77,9	NON	78,9	NON	81,6	NON	84,2	NON
5000	5	76,3	NON	77,0	NON	79,2	NON	81,3	NON
6300	5	73,2	NON	73,8	NON	75,9	NON	78,0	NON
8000	5	67,2	ND	67,5	ND	70,0	ND	72,4	ND
10000	--	61,3		60,7		63,1		65,4	
12500	--	NM		NM		NM		NM	

ND : Non disponible

NM : Non mesurée

Classe de vitesse de vent à HH		8 m/s		9 m/s		10 m/s		11 m/s	
f (Hz)	Limite ICPE (dB)	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE	Lw (dB)	TONALITE
31,5	--	108,5		111,8		112,4		113,1	
40	--	107,3		110,5		111,1		111,8	
50	10	106,8	NON	109,8	NON	110,3	NON	110,9	NON
63	10	106,0	NON	108,6	NON	109,0	NON	109,6	NON
80	10	105,7	NON	107,8	NON	108,2	NON	108,7	NON
100	10	105,8	NON	108,0	NON	108,6	NON	108,8	NON
125	10	104,5	NON	107,2	NON	107,9	NON	108,1	NON
160	10	102,2	NON	104,5	NON	105,1	NON	105,1	NON
200	10	100,8	NON	103,0	NON	103,7	NON	103,6	NON
250	10	100,1	NON	102,4	NON	103,2	NON	103,0	NON
315	10	98,8	NON	101,0	NON	101,7	NON	101,6	NON
400	5	96,7	NON	99,0	NON	99,7	NON	99,6	NON
500	5	95,5	NON	98,2	NON	99,1	NON	98,9	NON
630	5	94,7	NON	97,7	NON	98,7	NON	98,5	NON
800	5	93,7	NON	96,9	NON	97,9	NON	97,7	NON
1000	5	92,6	NON	95,7	NON	96,6	NON	96,5	NON
1250	5	91,1	NON	94,0	NON	94,8	NON	94,8	NON
1600	5	90,5	NON	93,0	NON	93,7	NON	93,9	NON
2000	5	89,1	NON	91,5	NON	92,2	NON	92,3	NON
2500	5	89,3	NON	91,5	NON	92,1	NON	92,2	NON
3150	5	87,5	NON	89,7	NON	90,2	NON	90,4	NON
4000	5	86,8	NON	88,9	NON	89,3	NON	89,6	NON
5000	5	83,5	NON	85,3	NON	85,7	NON	85,9	NON
6300	5	80,3	NON	81,9	NON	82,3	NON	82,7	NON
8000	5	74,9	ND	76,7	ND	76,8	ND	77,6	ND
10000	--	68,0		69,4		69,0		70,6	
12500	--	NM		NM		NM		NM	

ND : Non disponible

NM : Non mesurée

### Analyse des résultats

À partir de l'analyse des niveaux non pondérés en bandes de tiers d'octave, aucune tonalité marquée n'est détectée, quelle que soit la vitesse de vent.

Le risque de non-respect du critère réglementaire est jugé faible.

Les opérations de maintenance devront permettre de prévenir des risques d'apparitions de tonalité marquée, notamment par le contrôle des pales.

## 10. CONCLUSION

L'étude a permis de qualifier l'impact acoustique du projet d'implantation du parc éolien de Marguerite sur les communes de Savières et Payns (10). Le projet d'implantation du parc éolien étudié s'inscrit dans l'extension du parc existant Seine Rive Gauche Sud.

Le parc existant de 16 éoliennes étant indépendant du projet d'extension, il n'a pas été possible de réaliser de périodes d'arrêts. Les mesures détaillées dans le présent rapport sont donc considérées comme des mesures de niveau de bruit ambiant. Ce parc étant en fonctionnement lors de la campagne de mesure, son impact sonore est donc inclus dans les niveaux résiduels mesurés.

Le projet étudié comporte 5 éoliennes dotées de pales dentelées (option STE). Différents modèles composent ce projet :

- éoliennes E3 Bis, E7 Bis : V100 de chez VESTAS (hauteur de moyeu 100m - puissance de 2,2 MW)
- éoliennes E12 Bis : V90 de chez VESTAS (hauteur de moyeu 105m - puissance de 2,0 MW)
- éoliennes E16 Bis, E16 Ter : V117 de chez VESTAS (hauteur de moyeu 106m - puissance de 3,45 MW)

L'analyse des niveaux sonores mesurés in situ, combinée à la modélisation du site, a permis de mettre en évidence des éléments suivants :

- **l'impact sonore sur le voisinage, relatif à un fonctionnement sans restriction des machines, présente un faible risque de non-respect des limites réglementaires en périodes diurne, transitoire et nocturne**
- **en conséquence, aucun bridage n'est prévu en périodes diurne, transitoire et nocturne**
- **les niveaux de bruit calculés sur le périmètre de mesure ne révèlent aucun dépassement des seuils réglementaires**
- **l'analyse des niveaux en bandes de tiers d'octave n'a révélé aucune tonalité marquée**

Compte tenu des incertitudes sur le mesurage et les calculs, il sera nécessaire, après installation du parc, de réaliser des mesures acoustiques pour s'assurer de la conformité du site par rapport à la réglementation en vigueur.

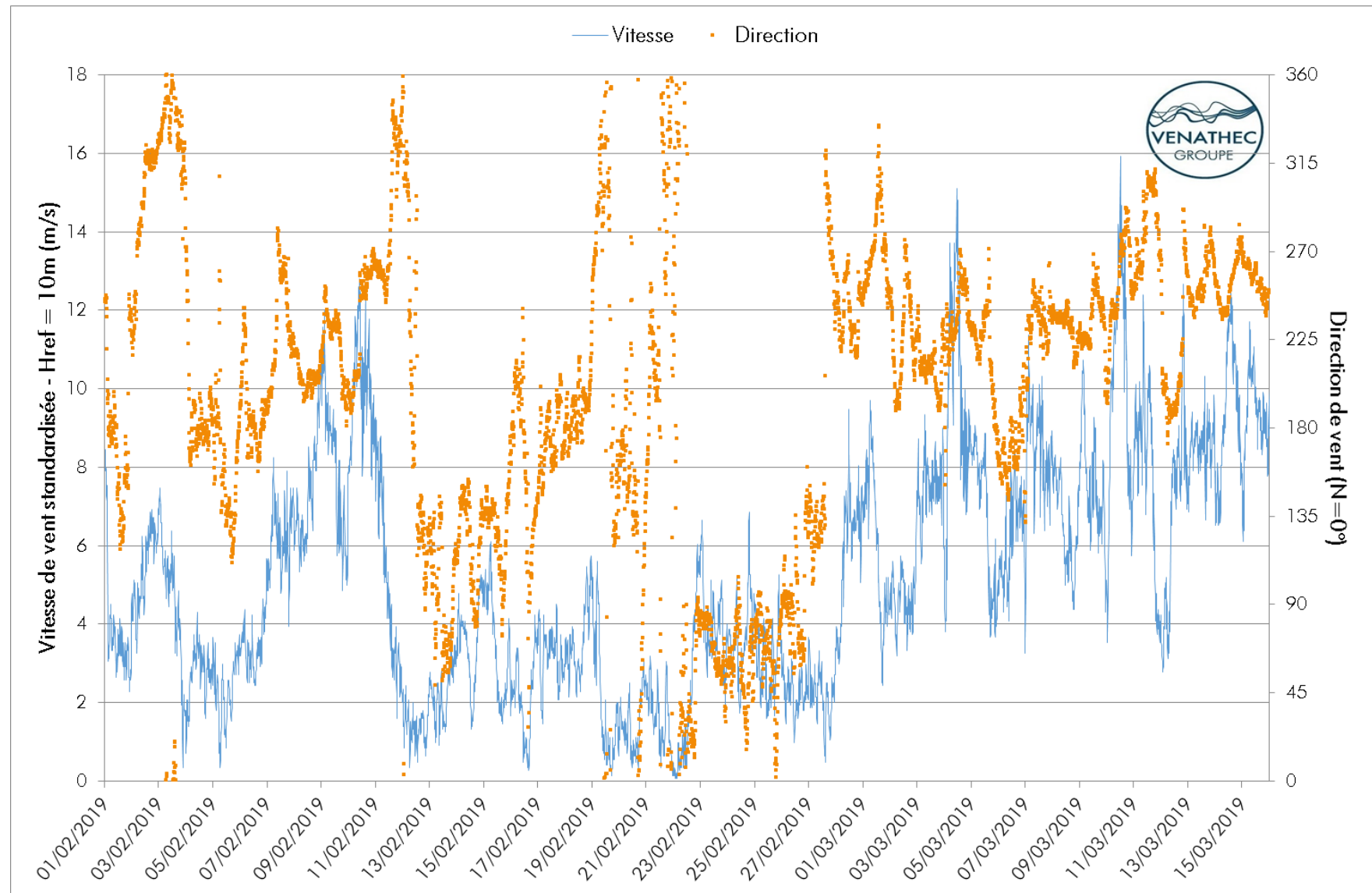
Ces mesures devront être réalisées selon la norme de mesurage NFS 31-114 « Acoustique - Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne » ou les textes réglementaires en vigueur.

## 11. ANNEXES

ANNEXE A - CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES RENCONTRÉES SUR SITE .....	54
ANNEXE B - CARACTÉRISTIQUES DES EOLIENNES .....	55
ANNEXE C - APPAREILS DE MESURE .....	56
ANNEXE D - ÉVOLUTION TEMPORELLE DES LAEQ .....	57
ANNEXE E - INCERTITUDE DE MESURAGE .....	60
ANNEXE F - GLOSSAIRE .....	62
ANNEXE G - ARRÊTÉ DU 26 AOÛT 2011 .....	65

## ANNEXE A - CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES RENCONTRÉES SUR SITE

Données de vent pendant la campagne de mesure (hauteur des éoliennes H=105m – les vitesses sont standardisées)





## ANNEXE B - CARACTÉRISTIQUES DES EOLIENNES

## Coordonnées des éoliennes

Coordonnées en Lambert 93		
Description	X	Y
E3 Bis	769417,491	6811454,589
E7 Bis	769951,234	6810463,472
E12 Bis	769981,150	6809339,747
E16 Bis	770081,607	6808052,255
E16 Ter	770469,295	6808046,203

## ANNEXE C - APPAREILS DE MESURE

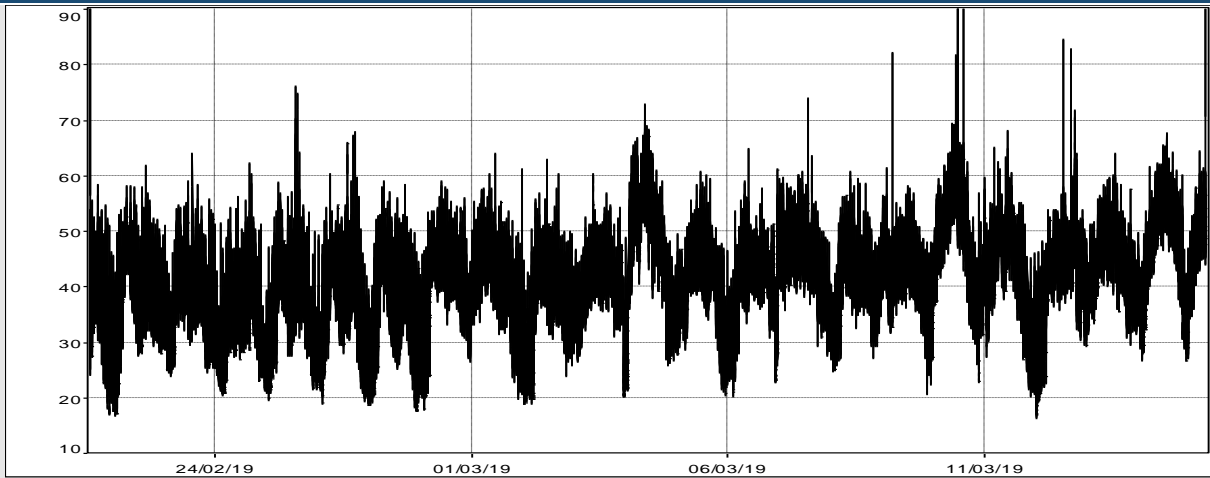
Le tableau ci-dessous récapitule l'ensemble des éléments de la chaîne de mesure :

Nature	Marque	Type	N° de série
Sonomètre	SVANTEK	SVAN 977A	69227 69201 59671 69247 59696 69242 69209 69231
Calibreur	01dB	CAL 21	50241686
Préamplificateur	SVANTEK	SV 12L	<i>Associé au sonomètre*</i>
Microphone	ACO PACIFIC	7052 E	<i>Associé au sonomètre*</i>
Câble	LEMO	LEMO 7	
Informatique	TOSHIBA		

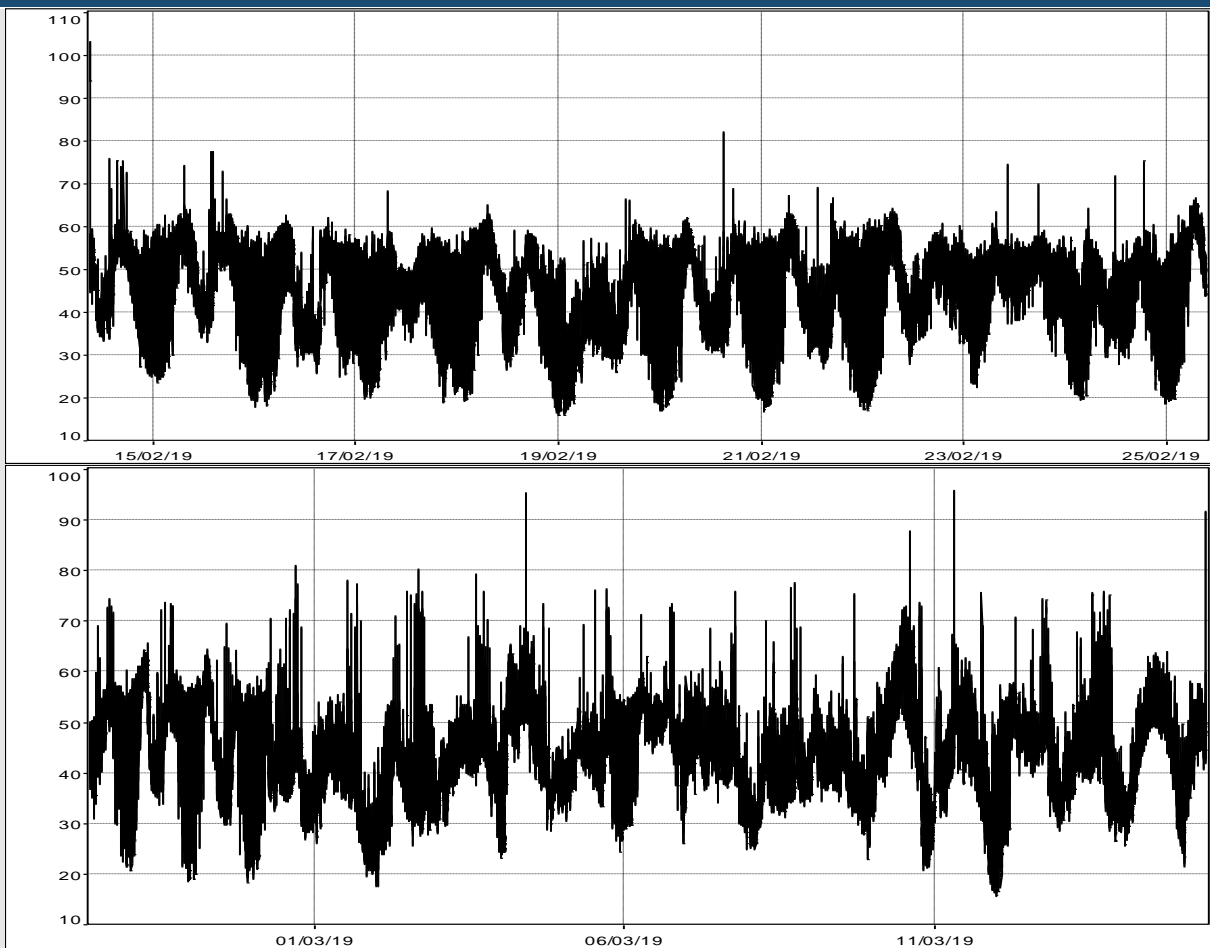
\*À chaque sonomètre est associé un préamplificateur et un microphone qui restent inchangés. Le détail des numéros de série est disponible à la demande.

## ANNEXE D - ÉVOLUTION TEMPORELLE DES LAEQ

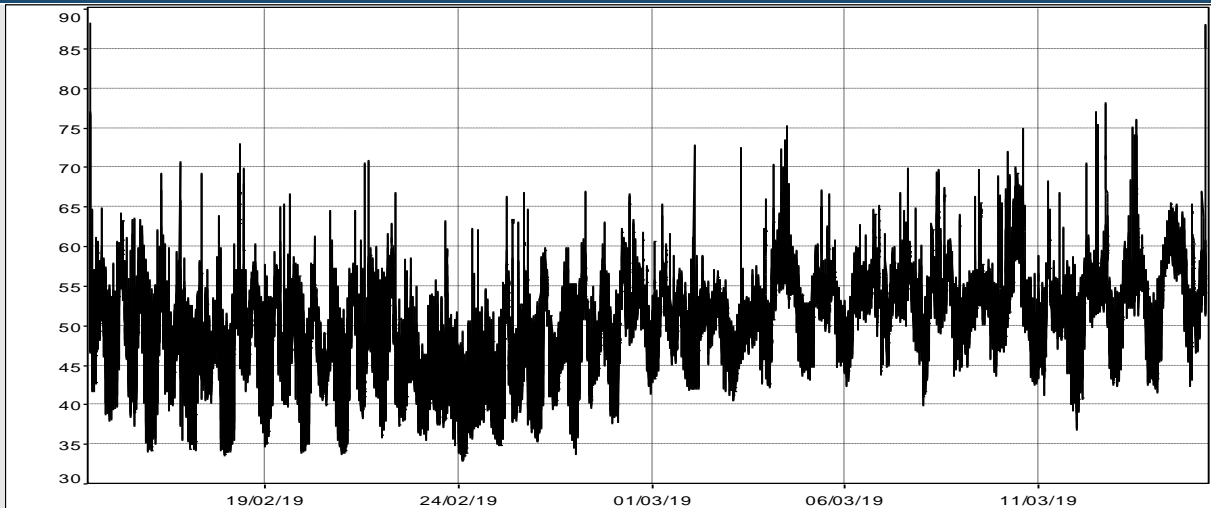
Évolution temporelle du  $L_{Aeq}$  au point n°1 – Le-Pavillon-Sainte-Julie



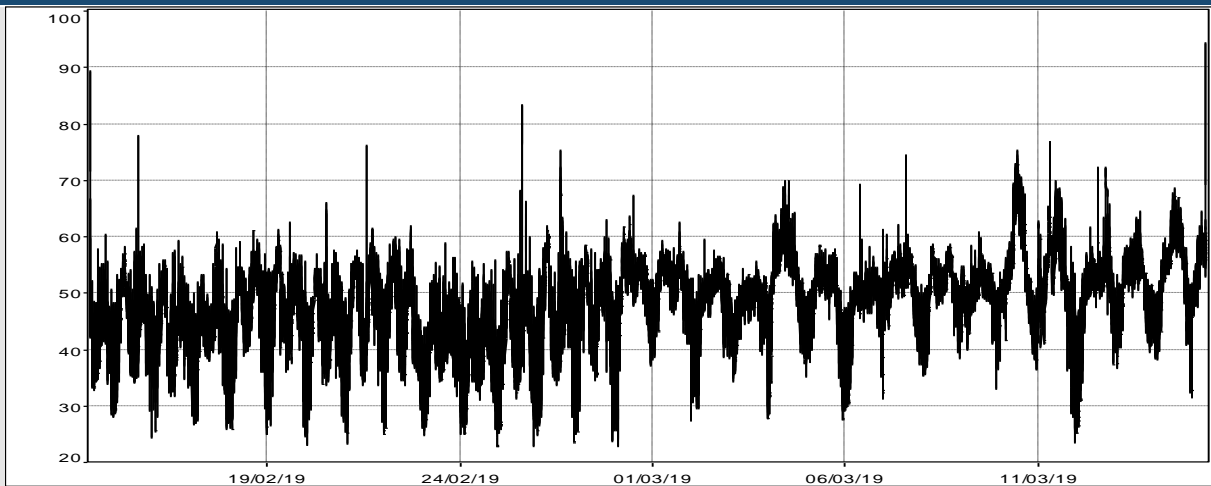
Évolution temporelle du  $L_{Aeq}$  au point n°2 – La Ferme de la Nacelle



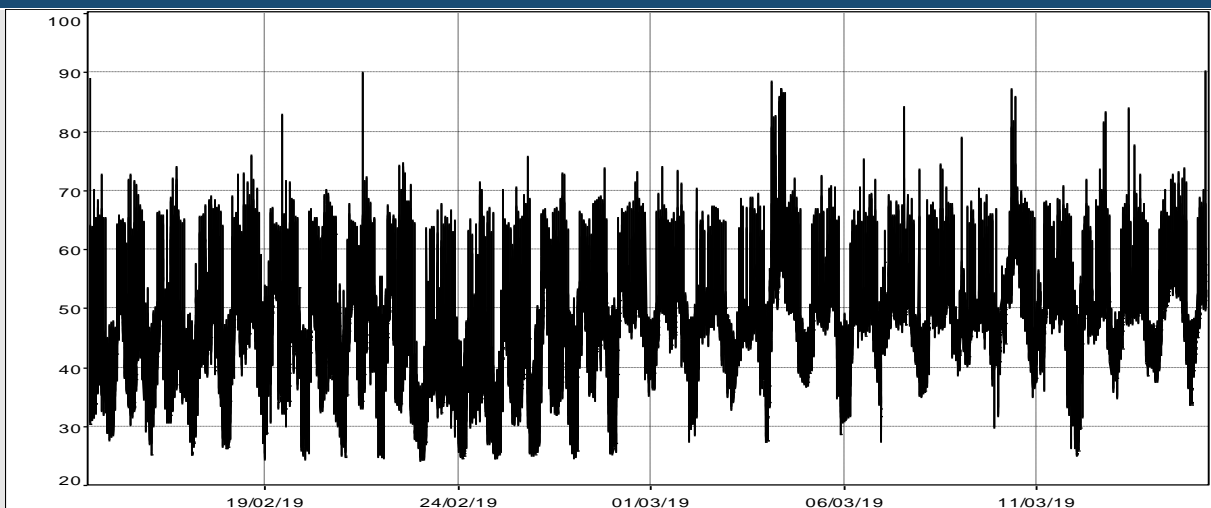
Évolution temporelle du  $L_{Aeq}$  au point n°3 – Voie de Lettres, Savières



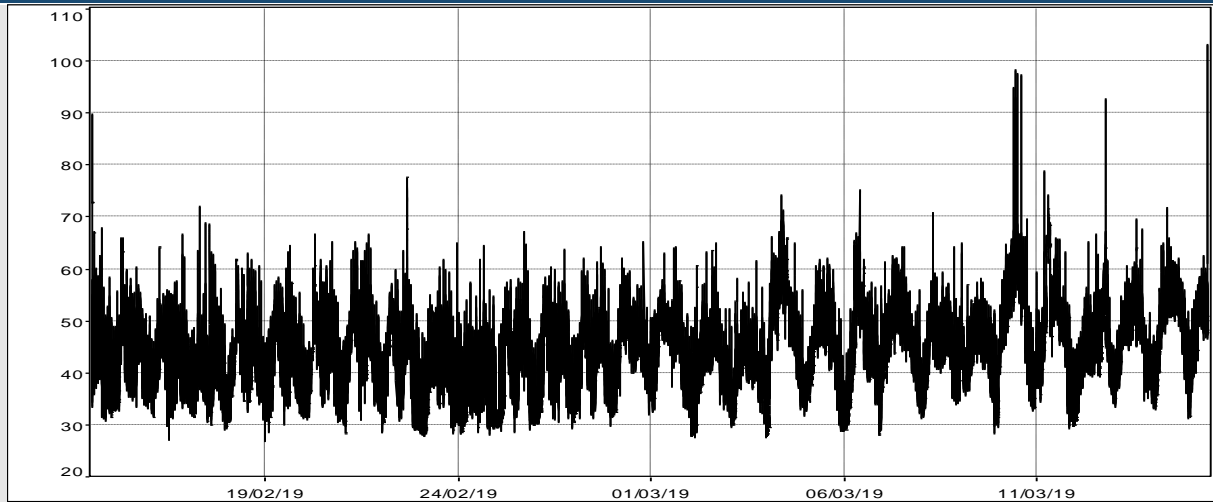
Évolution temporelle du  $L_{Aeq}$  au point n°4 – Voie des Vignes, Savières



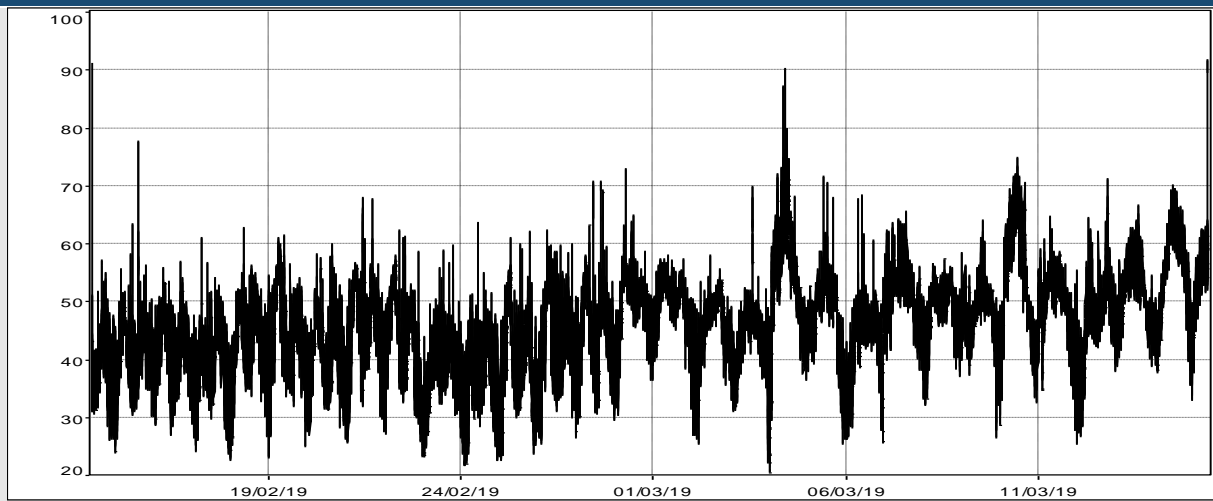
Évolution temporelle du  $L_{Aeq}$  au point n°5 – Rue des Grèves, Savières



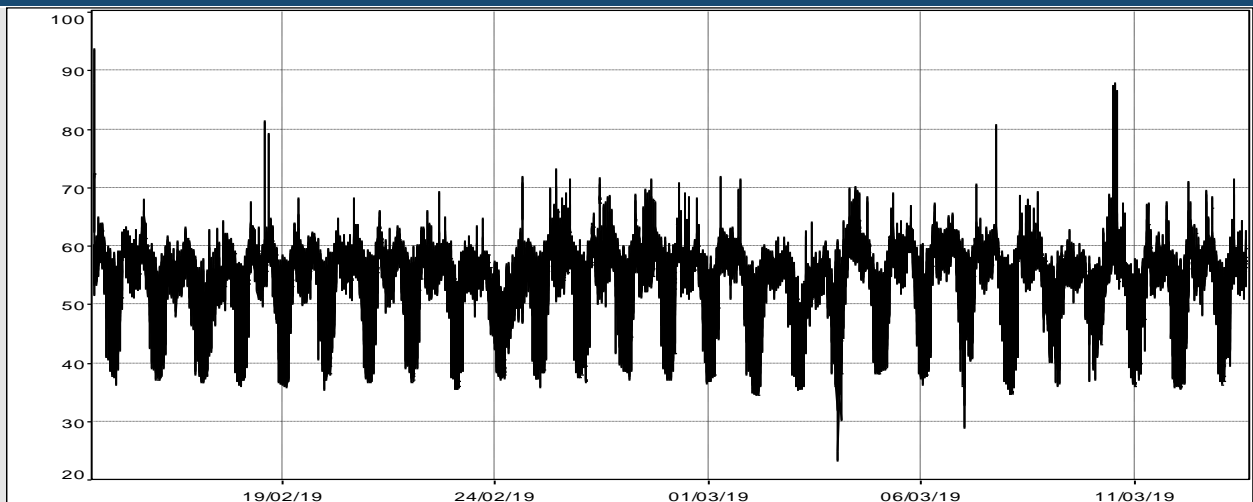
Évolution temporelle du  $L_{Aeq}$  au point n°6 – Rue du Clos des Vergers, Payns



Évolution temporelle du  $L_{Aeq}$  au point n°7 – Chemin du Château d'Eau, Payns



Évolution temporelle du  $L_{Aeq}$  au point n°8 – Garage de la Malmaison



## ANNEXE E - INCERTITUDE DE MESURAGE

L'incertitude recherchée est l'incertitude de mesure du niveau de pression acoustique, quel que soit le phénomène qui est à son origine. Elle est évaluée selon les recommandations du projet de norme NF S 31-114.

Les incertitudes évaluées par cette norme permettent la comparaison des niveaux et des différences de niveaux (émergences) avec des seuils réglementaires ou contractuels.

L'incertitude totale sur l'indicateur de bruit associé à une classe homogène et à une classe de vitesse de vent est composée d'une incertitude (type A) due à la distribution d'échantillonnage de l'indicateur considéré et d'une incertitude métrologique (type B) sur les mesures des descripteurs acoustiques.

### Incertitude de type A

Pour chaque classe homogène et pour chaque classe de vitesse de vent, on calculera :

- l'incertitude sur la distribution d'échantillonnage de l'indicateur de bruit ambiant :

$$U_A(L_{Amb(j)}) = 1,858 \cdot t(L_{Amb(j)}) \cdot \frac{DMA(L_{Amb(j)})}{\sqrt{N(L_{Amb(j)}) - 1}}$$

- l'incertitude sur la distribution d'échantillonnage de l'indicateur de bruit résiduel :

$$U_A(L_{Rés(j)}) = 1,858 \cdot t(L_{Rés(j)}) \cdot \frac{DMA(L_{Rés(j)})}{\sqrt{N(L_{Rés(j)}) - 1}}$$

Avec :

$L_{Amb(j)}$  : ensemble des descripteurs de bruit ambiant pour la classe de vitesse de vent « j »

$L_{Rés(j)}$  : ensemble des descripteurs de bruit résiduel pour la classe de vitesse de vent « j »

$N(X(i))$  : nombre de descripteurs de  $X(i)$  pour la classe de vitesse « j »

$t(X(i))$  : correctif pour les petits échantillons  $X(i)$  pour la classe de vitesse « j » :

$$t(X(i)) = \frac{2 \cdot N(X(i)) - 2}{2 \cdot N(X(i)) - 3}$$

Fonction  $DMA(X(i)) = \text{Médiane}(|X_{(j,i)} - \text{Médiane}(X_{(j,i)})|)$  : déviation médiane (en valeur absolue) par rapport à la médiane de l'ensemble des descripteurs (indiqués « i ») de bruit  $X$  (s'appliquant aussi bien au bruit ambiant ou au bruit résiduel).

$$U_A(E(j)) = \sqrt{U_A(L_{Amb(j)})^2 + U_A(L_{Rés(j)})^2}$$

### Incertitude de type B

$$U_B(L_{Amb(j)}) = \sqrt{\sum_k U_{Bk}(L_{Amb(j)})^2}$$

Incertainde métrologique :

Avec  $U_{Bk}(L_{Amb(j)})$  : composantes de l'incertitude métrologique indiquées « k » sur la mesure du bruit ambiant, pour la classe de vitesse « j ».

Le tableau suivant permettra d'évaluer les  $U_{Bk}(L_{Rés(j)})$ .

$U_{Bk}$	Composante	Incertitude type	Condition
$U_{B1}$	Calibrage	0,20 dB ; 0,20 dBA	Durée maximale entre deux calibrages : 15 jours
		Négligeable	
$U_{B2}$	Appareillage	0,20 dB ; 0,20 dBA	
		Négligeable	
$U_{B3}$	Directivité	0,52 dBA	Direction de référence du microphone verticale
$U_{B4}$	Linéarité en fréquence et pondération fréquentielle	1,05 dBA	
		$1,05 \sqrt{2} \cdot 2 \cdot 10^{-E/10}$ dBA	
$U_{B5}$	Température et humidité	0,15 dB ; 0,15 dBA	
		0,22 dB ; 0,22 dBA	
$U_{B6}$	Pression statique pour une classe homogène	0,25 dB ; 0,25 dBA	
		0,24 dB ; 0,24 dBA	
$U_{B7}$	Impact du vent sur le microphone (en dBA)	Fonction de V et de $L_{amb}$	
		Négligeable	
$U_{Bvent}$	Impact de la mesure du vent	Incertitudes métrologiques indirectes*	
		Négligeable	

\* Dépend de la vitesse de vent, du niveau sonore, de la mesure des vitesses de vent

Dans le cas du calcul de l'incertitude  $U_B$  sur l'émergence et en raison de la comparaison de niveaux issus de la même chaîne d'acquisition, certains composants de l'incertitude sont considérés comme négligeables.

#### Incertitude combinée sur les indicateurs de bruits ambiant et résiduel :

$$U_C(L_{Amb(j)}) = \sqrt{U_A(L_{Amb(j)})^2 + U_B(L_{Amb(j)})^2}$$

$$U_C(L_{Rés(j)}) = \sqrt{U_A(L_{Rés(j)})^2 + U_B(L_{Rés(j)})^2}$$

#### Incertitude combinée sur les indicateurs d'émergence :

$$U_C(E_{(j)}) = \sqrt{U_A(E_{(j)})^2 + U_B(E_{(j)})^2}$$

## ANNEXE F - GLOSSAIRE

### Le décibel (dB)

Le son est une sensation auditive produite par une variation rapide de la pression de l'air.

Le bruit étant caractérisé par une échelle logarithmique, on ne peut pas ajouter arithmétiquement les décibels de deux bruits pour arriver au niveau sonore global.

À noter 2 règles simples :

40 dB + 40 dB = 43 dB ;

40 dB + 50 dB ≈ 50 dB.



### Le décibel pondéré A (dBA)

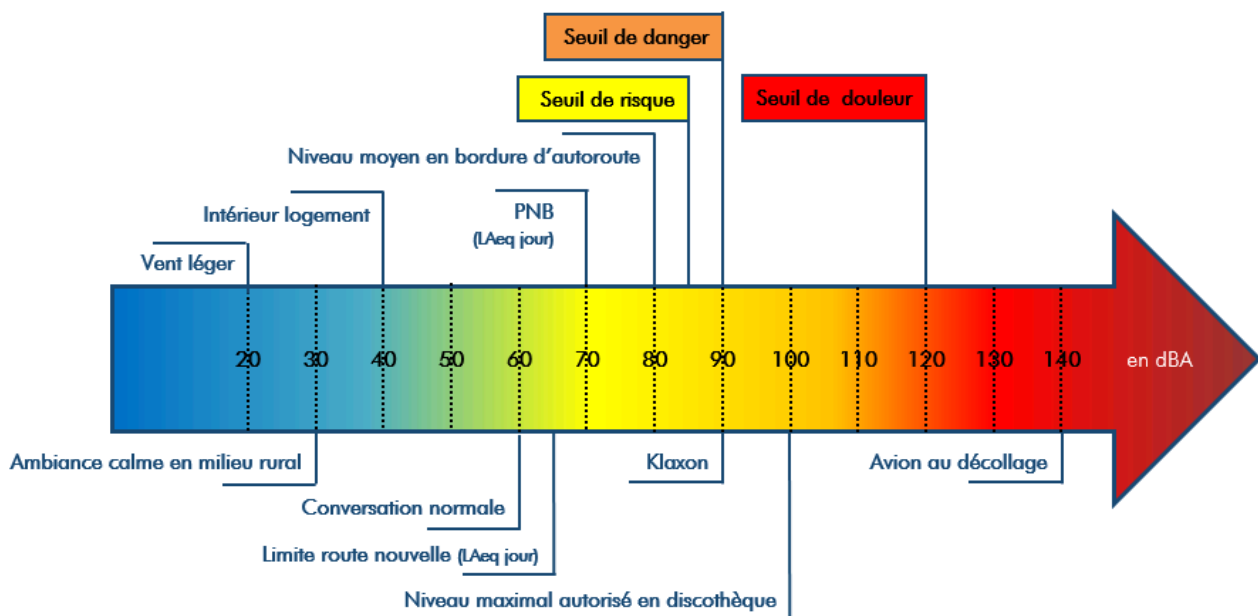
Pour traduire les unités physiques dB en unités physiologiques dBA représentant la courbe de réponse de l'oreille humaine, il est convenu de pondérer les niveaux sonores pour chaque bande d'octave. Le décibel est alors exprimé en décibels A : dBA.

A noter 2 règles simples :

L'oreille fait une distinction entre deux niveaux sonores à partir d'un écart de 3 dBA ;

Une augmentation du niveau sonore de 10 dBA est perçue par l'oreille comme un doublement de la puissance sonore.

### Échelle sonore





## Octave / Tiers d'octave

Intervalle de fréquence dont la plus haute fréquence ( $f_2$ ) est le double de la plus basse ( $f_1$ ) pour une octave et la racine cubique de 2 pour le tiers d'octave. L'analyse en fréquence par bande de tiers d'octave correspond à la résolution fréquentielle de l'oreille humaine.

1/1 octave	1/3 octave
$f_2 = 2 * f_1$	$f_2 = \sqrt[3]{2} * f_1$
$f_c = \sqrt{2} * f_1$	$\Delta f / f_c = 23\%$
$\Delta f / f_c = 71\%$	

$f_c$  : fréquence centrale

$$\Delta f = f_2 - f_1$$

## Niveau de bruit équivalent $Leq$

Niveau de bruit en dB intégré sur une période de mesure. L'intégration est définie par une succession de niveaux sonores intermédiaires mesurés selon un intervalle d'intégration. Généralement dans l'environnement, l'intervalle d'intégration est fixé à 1 seconde (appelé  $Leq$  court). Le niveau global équivalent se note  $Leq$ , il s'exprime en dB. Lorsque les niveaux sont pondérés selon la pondération A, on obtient un indicateur noté  $LA_{eq}$ .

## Niveau résiduel

Le niveau résiduel caractérise le niveau de bruit obtenu dans les conditions environnementales initiales du site, c'est-à-dire en l'absence du bruit généré par les éoliennes (niveau de bruit avec éoliennes à l'arrêt).

## Niveau ambiant

Le niveau ambiant caractérise le niveau de bruit obtenu en considérant l'ensemble des sources présentes dans l'environnement du site. En l'occurrence, ce niveau sera la somme entre le bruit résiduel et le bruit généré par les éoliennes (niveau de bruit avec éoliennes en fonctionnement).

## Emergence acoustique (E)

L'émergence acoustique est fondée sur la différence entre le niveau de bruit équivalent pondéré A du bruit ambiant comportant le bruit particulier de l'équipement en fonctionnement (en l'occurrence celui des éoliennes) et celui du résiduel.

$E = Leq_{\text{ambiant}} - Leq_{\text{résiduel}}$
$E = Leq_{\text{éoliennes en fonctionnement}} - Leq_{\text{éoliennes à l'arrêt}}$
$E = L_{eq} \text{ état futur prévisionnel} - L_{eq} \text{ état actuel (initial)}$

## Niveau fractile ( $L_n$ )

Anciennement appelé indice statistique percentile  $L_n$ .

Le niveau fractile  $L_n$  représente le niveau sonore qui a été dépassé pendant  $n$  % du temps du mesurage. L'indice  $LA_{50}$  employé dans le domaine éolien caractérise ainsi le niveau médian : dépassé pendant 50 % du temps de l'intervalle d'observation.

## Niveau de puissance acoustique

Ce niveau caractérise l'énergie acoustique d'une source sonore. Elle est exprimée en dBA et permet d'évaluer le niveau de bruit émis par un équipement indépendamment de son environnement.

## Vitesse de vent standardisée - Hauteur de référence : $H_{ref} = 10m$

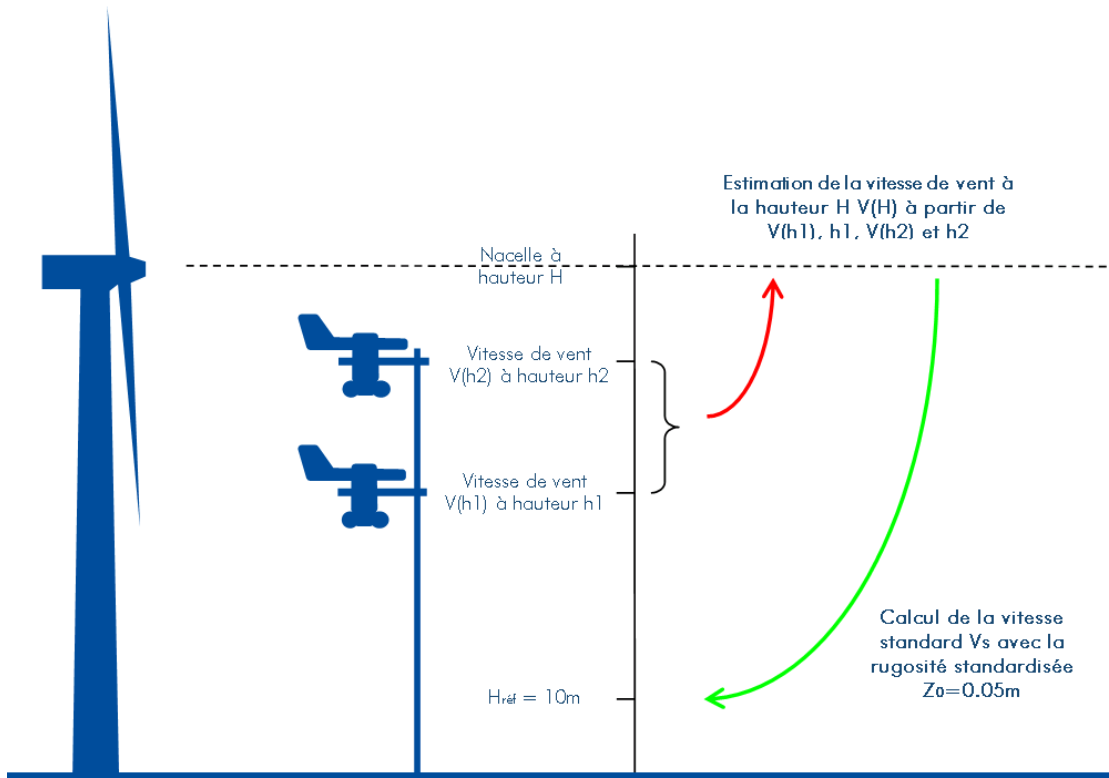
La corrélation des niveaux de bruit avec la vitesse de vent s'effectue à la hauteur de référence fixée à 10m. Cette vitesse de vent correspond à la vitesse de vent dite « standardisée » qui est égale à la vitesse calculée à 10m de haut sur un sol présentant une longueur de rugosité de référence fixée à 0,05m.

Cette vitesse se calcule à partir de la vitesse « réelle » à hauteur de nacelle des éoliennes (soit la vitesse est mesurée directement à hauteur de moyeu (anémomètre nacelle), soit elle est extrapolée à hauteur de moyeu à partir des

vitesse et du gradient de vent mesurés à différentes hauteurs) qui est ensuite convertie à la hauteur de référence (10m) à l'aide d'une longueur de rugosité standardisée à 0,05m et selon un profil de variation en loi logarithmique.

Ces vitesses de vent standardisées, considérées pour les études acoustiques peuvent être assimilées à des vitesses « virtuelles », représentant les vitesses de vent reçues par l'éolienne, auxquelles est appliqué un facteur  $K$  = constante qui est fonction d'un type de sol standard.

Pour ces raisons, les vitesses standardisées (à hauteur de référence) sont différentes des vitesses mesurées à 10m.



(Source : Projet de norme NFS 31-114)

### Norme NFS 31-010

La norme NF S 31-010 « Acoustique – Caractérisation et mesurage des bruits de l'environnement – Méthodes particulières de mesurage » de 1996 a été élaborée au sein de la Commission de Normalisation S30J « Bruit dans l'environnement » d'AFNOR. Elle est utilisée dans le cadre de la réglementation « Bruit de voisinage ». Elle indique la méthodologie à appliquer concernant la réalisation de la mesure.

### Projet de Norme NFS 31-114

Le projet de norme intitulé « Acoustique – Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne » indique la méthodologie à appliquer en prenant en considération la problématique éolienne, notamment celle posée par le mesurage en présence de vent.

## ANNEXE G - ARRÊTÉ DU 26 AOÛT 2011

27 août 2011

JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Texte 14 sur 136

## Décrets, arrêtés, circulaires

## TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE,  
DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT

**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**

NOR : DEVP1119348A

La ministre de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement,

Vu la directive 2006/42/CE du Parlement européen et du Conseil du 17 mai 2006 relative aux machines ;

Vu le code de l'environnement, notamment le titre I<sup>er</sup> de son livre V ;

Vu le code de l'aviation civile ;

Vu le code des transports ;

Vu le code de la construction et de l'habitation ;

Vu l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement ;

Vu l'arrêté du 2 février 1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation ;

Vu l'arrêté du 10 mai 2000 relatif à la prévention des accidents majeurs impliquant des substances ou des préparations dangereuses présentes dans certaines catégories d'installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation ;

Vu l'arrêté du 10 octobre 2000 fixant la périodicité, l'objet et l'étendue des vérifications des installations électriques au titre de la protection des travailleurs ainsi que le contenu des rapports relatifs auxdites vérifications ;

Vu l'avis des organisations professionnelles concernées ;

Vu l'avis du Conseil supérieur de la prévention des risques technologiques du 28 juin 2011 ;

Vu l'avis du Conseil supérieur de l'énergie du 8 juillet 2011,

Arrête :

**Art. 1<sup>er</sup>.** – Le présent arrêté est applicable aux installations soumises à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées.

L'ensemble des dispositions du présent arrêté s'appliquent aux installations pour lesquelles une demande d'autorisation est déposée à compter du lendemain de la publication du présent arrêté ainsi qu'aux extensions ou modifications d'installations existantes régulièrement mises en service nécessitant le dépôt d'une nouvelle demande d'autorisation en application de l'article R. 512-33 du code de l'environnement au-delà de cette même date. Ces installations sont dénommées « nouvelles installations » dans la suite du présent arrêté.

Pour les installations ayant fait l'objet d'une mise en service industrielle avant le 13 juillet 2011, celles ayant obtenu un permis de construire avant cette même date ainsi que celles pour lesquelles l'arrêté d'ouverture d'enquête publique a été pris avant cette même date, dénommées « installations existantes » dans la suite du présent arrêté :

- les dispositions des articles de la section 4, de l'article 22 et des articles de la section 6 sont applicables au 1<sup>er</sup> janvier 2012 ;
- les dispositions des articles des sections 2, 3 et 5 (à l'exception de l'article 22) ne sont pas applicables aux installations existantes.

## Section 1

## Généralités

**Art. 2.** – Au sens du présent arrêté, on entend par :

**Point de raccordement** : point de connexion de l'installation au réseau électrique. Il peut s'agir entre autres d'un poste de livraison ou d'un poste de raccordement. Il constitue la limite entre le réseau électrique interne et externe.

**Mise en service industrielle** : phase d'exploitation suivant la période d'essais et correspondant à la première fois que l'installation produit de l'électricité injectée sur le réseau de distribution.

**Survitesse** : vitesse de rotation des parties tournantes (rotor constitué du moyeu et des pales ainsi que la ligne d'arbre jusqu'à la génératrice) supérieure à la valeur maximale indiquée par le constructeur.

**Aérogénérateur** : dispositif mécanique destiné à convertir l'énergie du vent en électricité, composé des principaux éléments suivants : un mât, une nacelle, le rotor auquel sont fixées les pales, ainsi que, le cas échéant, un transformateur.

**Émergence** : la différence entre les niveaux de pression acoustiques pondérés « A » du bruit ambiant (installation en fonctionnement) et du bruit résiduel (en l'absence du bruit généré par l'installation).

Zones à émergence réglementée :

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

**Périmètre de mesure du bruit de l'installation** : périmètre correspondant au plus petit polygone 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

**Art. 26.** – L'installation est construite, équipée et exploitée de façon telle que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits transmis par voie aérienne ou solidienne susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage.

Les émissions sonores émises par l'installation ne sont pas à l'origine, dans les zones à émergence réglementée, d'une émergence supérieure aux valeurs admissibles définies dans le tableau suivant :

NIVEAU DE BRUIT AMBIANT EXISTANT dans les zones à émergence réglementée incluant le bruit de l'installation	EMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 7 heures à 22 heures	EMERGENCE ADMISSIBLE POUR LA PÉRIODE allant de 22 heures à 7 heures
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.

**Art. 27.** – Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l'intérieur de l'installation sont conformes aux dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores. En particulier, les engins de chantier sont conformes à un type homologué.

L'usage de tous appareils de communication par voie acoustique (par exemple sirènes, avertisseurs, 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.

**Art. 28.** – Lorsque des mesures sont effectuées pour vérifier le respect des présentes dispositions, elles sont effectuées selon les dispositions de la norme NF 31-114 dans sa version en vigueur six mois après la publication du présent arrêté ou à défaut selon les dispositions de la norme NFS 31-114 dans sa version de juillet 2011.

**Art. 29.** – Après le deuxième alinéa de l'article 1<sup>er</sup> de l'arrêté du 23 janvier 1997 susvisé, il est inséré un alinéa rédigé comme suit :

« – des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent soumises à autorisation au titre de la rubrique 2980 mentionnées par 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. »

**Art. 30.** – Après le neuvième alinéa de l'article 1<sup>er</sup> de l'arrêté du 2 février 1998 susvisé, il est inséré un alinéa rédigé comme suit :

« – des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent ; ».

**Art. 31.** – Le directeur général de la prévention des risques est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le 26 août 2011.

Pour la ministre et par délégation :

*Le directeur général  
de la prévention des risques,  
L. MICHEL*