

Annexe 7. Etude acoustique – ALHYANGE ACOUSTIQUE

NOS AGENCES :

BRETAGNE

14, rue du Rouz
29900 **CONCARNEAU**
02.98.90.48.15
bzh@alhyange.com

23, rue Stanislas Dupuy de Lôme
56000 **VANNES**
02.57.62.06.22
bzh@alhyange.com

PAYS DE LA LOIRE

1, Boulevard Paul Chabas
44100 **NANTES**
02.85.67.00.80
grandouest@alhyange.com

43, avenue du Grésillé
49000 **ANGERS**
02.52.35.21.23
anjou@alhyange.com

CENTRE

64, rue Michaël Faraday
37170 **CHAMBRAY-LÈS-TOURS**
02.46.65.58.60
touraine@alhyange.com

IDF

17, passage Saint-Bernard
75011 **PARIS**
01.43.14.29.01
acoustique@alhyange.com

RHONE-ALPES

102, rue Masséna
69006 **LYON**
04.82.53.89.69
sudest@alhyange.com

www.alhyange.com



INGENIERIE ACOUSTIQUE & VIBRATOIRE

PROJET DE PARC EOLIEN
BOIS REGNIER
AUXY (45)

ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE

SOCIETE

INNERGEX France
7 rue Servient
69003 LYON France

REDACTION : Baptiste BROUSSIER
APPROBATION : Sylvain DEVAUX

REFERENCE : AL 19/22280
INDICE : Ind2
DATE : 10/09/2020

SOMMAIRE

1. OBJET.....	3	13. ANNEXES.....	26
2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE.....	3	A1. PHOTOGRAPHIES DES POINTS DE MESURE.....	26
3. NOTIONS ACOUSTIQUES.....	4	A2. RESULTATS DETAILLES AU POINT 1.....	27
4. PRESENTATION DU SITE ET DES EMBLEMES DE MESURE.....	5	A3. RESULTATS DETAILLES AU POINT 2.....	29
4.1. Descriptif du site.....	5	A4. RESULTATS DETAILLES AU POINT 3.....	30
4.2. Environnement sonore.....	6	A5. RESULTATS DETAILLES AU POINT 4.....	32
5. PROTOCOLE DE REALISATION DES MESURES DE BRUIT RESIDUEL.....	7	A6. RESULTATS DETAILLES AU POINT 5.....	33
5.1. Norme prise en compte.....	7	A7. RECHERCHE DE TONALITES MARQUEES SUR LES EOLIENNES.....	35
5.2. Matériel de mesure.....	7	14. NIVEAU SONORES SUR LE PERIMETRE DE MESURE.....	36
5.3. Date des mesures.....	7	A8. HYPOTHESES DE CALCULS.....	36
5.4. Mesure de la vitesse du vent.....	7	A9. MATERIEL UTILISE.....	39
5.5. Analyse des données mesurées.....	7		
6. CONDITIONS METEOROLOGIQUES.....	8		
7. SITUATION ACOUSTIQUE INITIALE.....	10		
7.1. Indicateurs de bruit résiduel.....	10		
7.2. Analyse qualitative des niveaux de bruit résiduel.....	11		
8. PROTOCOLE DE REALISATION DES CALCULS PREVISIONNELS.....	11		
8.1. Méthodologie.....	11		
8.2. Paramètres de calcul.....	12		
8.3. Points de calculs.....	12		
8.4. Emplacement des éoliennes.....	13		
8.5. Caractéristiques acoustiques des éoliennes.....	13		
8.6. Plan de fonctionnement acoustique optimisé.....	14		
9. RESULTATS DES CALCULS ACOUSTIQUES PREVISIONNELS / CONFIGURATION 1.....	15		
10. RESULTATS DES CALCULS ACOUSTIQUES PREVISIONNELS / CONFIGURATION 2.....	17		
10.1. Contributions des parcs éoliens – Recalcul du niveau sonore résiduel.....	17		
10.2. Propagation du bruit des éoliennes dans l'environnement – Vent secteur Sud-Ouest.....	19		
11. RESULTATS DES CALCULS ACOUSTIQUES PREVISIONNELS / CONFIGURATION 3.....	20		
11.1. Contributions des parcs éoliens – Recalcul du niveau sonore résiduel et ambiant cumulé.....	20		
11.2. Propagation du bruit des éoliennes dans l'environnement – Vent secteur Sud-Ouest.....	23		
12. CONCLUSION.....	25		

1. OBJET

Dans le cadre des études d'impact du projet éolien Bois Régnier à Auxe dans le Loiret (45), la société INNERGEX, en qualité de porteur de projet, a confié à ALHYANGE l'étude d'impact acoustique.

L'objet de la mission est de caractériser l'impact acoustique du futur parc éolien au niveau des habitations qui seront potentiellement les plus exposées.

La mission se décompose selon les étapes suivantes :

1. Etat initial :

- Mesures acoustiques du niveau de bruit résiduel pendant 10 jours et 10 nuits en 5 points représentatifs ;
- Détermination des indicateurs de bruit résiduel, en périodes diurne et nocturne, en fonction de la vitesse du vent.

2. Etude prévisionnelle :

- Modélisation 3D du site projeté ;
- Calcul des émergences sonores prévisionnelles ;
- Analyse réglementaire ;
- Détermination d'un plan de fonctionnement optimisé.

Le présent rapport détaille les résultats des mesures de l'état sonore initial réalisées du 22 novembre au 03 décembre 2018 et l'étude d'impact acoustique.

2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

La loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (Grenelle II), fait entrer les éoliennes dans le champ d'application des installations classées pour la protection de l'environnement à la date du 13 juillet 2011 (12 mois après publication de la loi).

Les émissions sonores des parcs éoliens soumis à autorisation sont réglementées par les dispositions de l'article 6 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement.

Cet arrêté reprend la réglementation acoustique appliquée aux ICPE :

- Seuils d'émergence globale en dB(A) dont la prise en compte est effective pour un niveau de bruit ambiant supérieur à 35 dB(A) ;
- Niveaux de bruit maxi fixés à l'emplacement d'un périmètre de mesure du bruit correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre les aérogénérateurs et de rayon $R = 1,2 \times$ (hauteur de moyeu + longueur d'un demi-rotor) ;
- Limitation des tonalités marquées.

Les mesures seront effectuées selon les dispositions de l'avant-projet de norme NF 31-114 (Mesurage du bruit dans l'environnement avant et après installation éolienne) dans sa version en vigueur six mois après la publication de l'arrêté d'application ou à défaut selon les dispositions de la norme NFS 31-114 dans sa version de juillet 2011.

Les éoliennes fonctionnant en continu, les critères d'émergence globale en dB(A) au niveau des Zones à Emergence Réglementée (intérieur et extérieur) sont :

Période considérée	Période diurne (7h-22h)	Période nocturne (22h-7h)
Emergence maximale autorisée	+5 dB(A)	+3 dB(A)

À noter que l'arrêté du 26 août 2011 prévoit que les émergences globales maximales fixées ne s'appliquent que lorsque le niveau de bruit ambiant mesuré, comportant le bruit particulier, est supérieur à 35 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 :

Durée d'apparition du bruit particulier	Terme correctif en dB(A)
20 minutes < Durée d'apparition ≤ 2 heures	3
2 heures < Durée d'apparition ≤ 4 heures	2
4 heures < Durée d'apparition ≤ 8 heures	1
8 heures < Durée d'apparition	0

3. NOTIONS ACOUSTIQUES

Lp

Niveau de pression acoustique donné à une distance de la source et perçu en ce point.
Le Lp global s'exprime en dB(A) ; le Lp par fréquence s'exprime en dB.

Lw

Niveau de puissance acoustique caractérisant l'appareil et servant de base de calcul pour déterminer une pression à une distance donnée ; il ne dépend pas de la distance : c'est une valeur intrinsèque à la source.
Le Lw global s'exprime en dB(A) ; le Lw par fréquence s'exprime en dB.

Courbe ISO / NR

La courbe à laquelle un spectre mesuré peut être comparé. Elle permet une qualification et une quantification du bruit mesuré en fonction des fréquences (d'après la norme NF S 30-010).

Bruit résiduel

Niveau de bruit mesuré sur la même période en l'absence du bruit généré par la nouvelle installation, peut également être désigné sous les termes « bruit de fond ».

Bruit ambiant

C'est le niveau de bruit mesuré ou calculé (dans le cas d'une étude prospective menée pour la constitution d'un dossier de demande d'autorisation) avec l'installation nouvelle en fonctionnement sur la période d'apparition du bruit particulier + le bruit résiduel.

Indices Fractiles LX

Niveau de pression acoustique pondéré A dépassé pendant X% de l'intervalle de temps considéré. Les L90 et L50 (niveaux sonores dépassés pendant 90 et 50% du temps) sont les plus utilisés pour caractériser une ambiance sonore.

Emergence

Différence arithmétique entre le niveau de bruit ambiant et le niveau de bruit résiduel.

Perception oreille

20 Hz – 20 000 Hz.

Echelle comparative de niveaux sonores

L'échelle ci-dessous est donnée à titre indicatif afin de mieux se rendre compte des niveaux sonores présentés. Les valeurs indiquées sont des niveaux sonores globaux en dB(A).

Spécificité du bruit des éoliennes (tiré du Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens (actualisation 2016) édité par le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer)

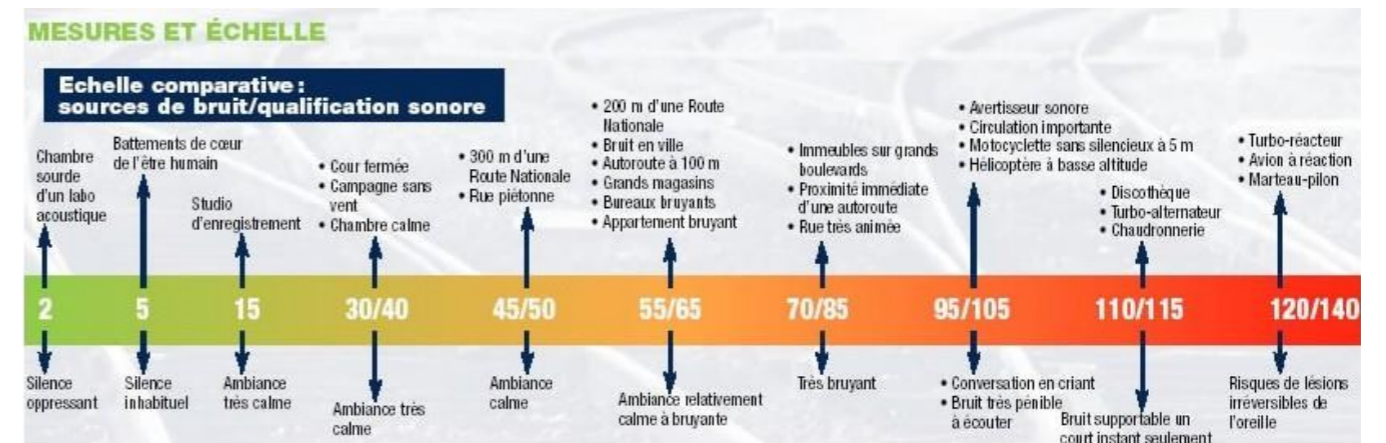
Lorsque les éoliennes sont à des distances proches (jusqu'à environ 100 m), on distingue trois types de bruits issus de deux sources différentes, la nacelle et les pales :

- Un bruit d'origine mécanique provenant de la nacelle et des éventuels multiplicateurs, plus marqué sous le vent de l'éolienne (et quasi inaudible au vent pour des distances supérieures à 200 m).
- Un bruit continu d'origine aérodynamique localisé principalement en bout de pale et qui correspond au mouvement de chaque pale dans l'air.
- Un bruit périodique également d'origine aérodynamique, provenant du passage de chaque pale devant le mât de l'éolienne.

Ces différents bruits ont tendance à se confondre au fur et à mesure que l'on s'éloigne des éoliennes. Le bruit mécanique disparaît rapidement, et demeure un bruit d'origine aérodynamique avec un bruit périodique correspondant aux passages des pales devant le mât.

Le niveau sonore émis par une éolienne, tout comme la puissance électrique délivrée, dépend notamment de la vitesse du vent.

Dans le cas d'un nouveau projet indépendant des autres projets connus avec des exploitants différents : pour le calculs d'émergence, le bruit résiduel correspond au bruit mesuré avec les autres parcs en fonctionnement (les autres parcs sont considérés en fonctionnement dans l'analyse des effets cumulés au même titre que les autres ICPE).

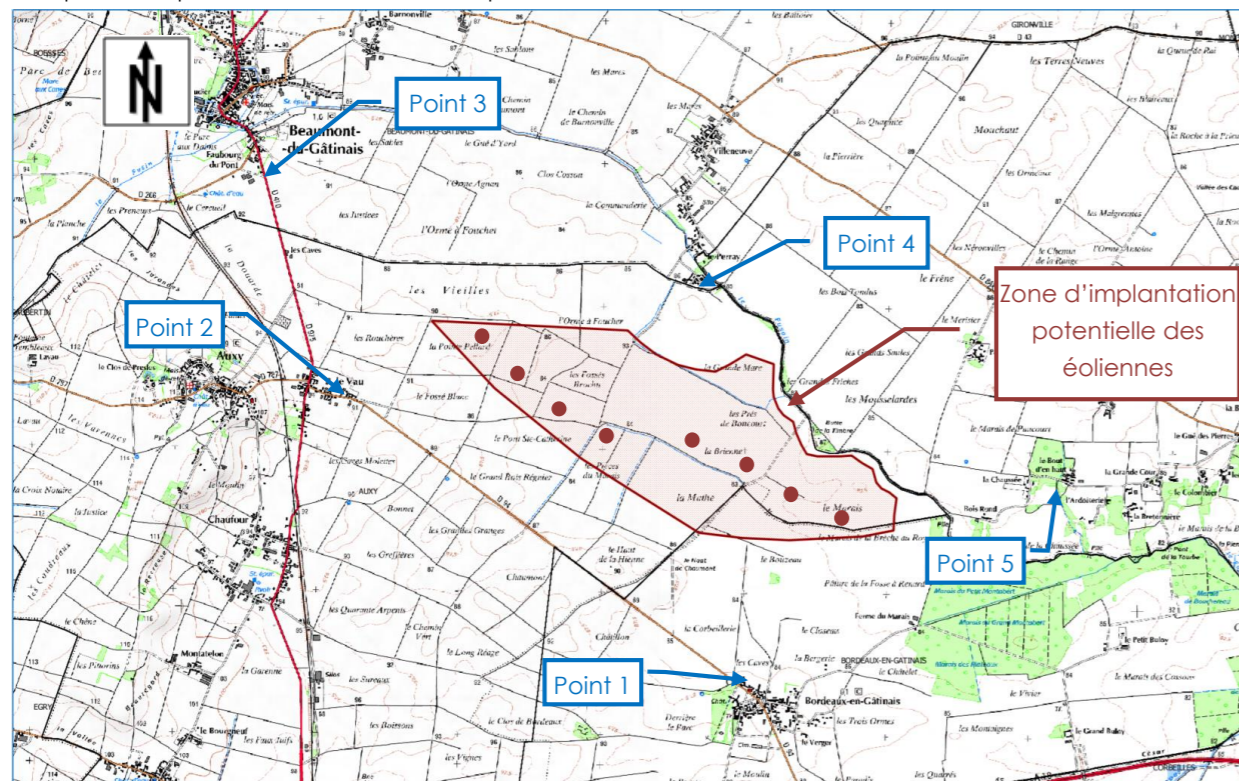


4. PRESENTATION DU SITE ET DES EMPLACEMENTS DE MESURE

4.1. Descriptif du site

La zone d'implantation potentielle des éoliennes est située majoritairement sur la commune d'Auxy au Nord du département du Loiret. C'est le secteur de la Beauce Gâtinaise. La topographie est globalement plane. L'habitat est assez regroupé et se présente sous la forme de bourgs principaux et de hameaux distants de quelques kilomètres.

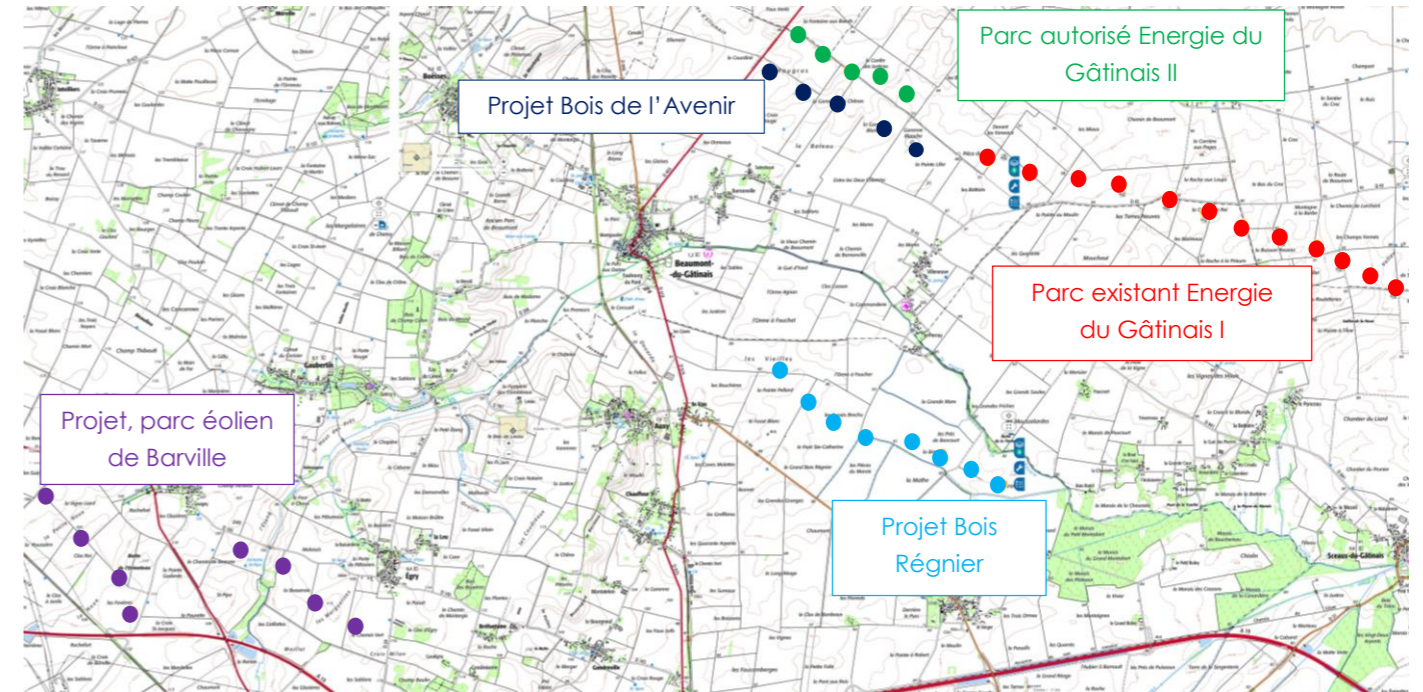
Le plan ci-dessous présente la zone concernée par le développement du parc éolien et les habitations au niveau desquelles les points de mesures acoustiques ont été installés :



La société INNERGEX, en concertation avec ALHYANGE a retenu 5 points de mesures distincts représentant les habitations susceptibles d'être les plus exposées.

Point	Nom propriétaire	Lieu-dit	Commune
1	BOURILLON	Bordeaux-en Gâtinais	Bordeaux-en Gâtinais
2	LAURENDEAU	Le Vau	Auxy
3	Entreprise LENOBLE	Faubourg du Pont	Beaumont-du-Gâtinais
4	PERRON	Le Perray	
5	CHANCEAU	Bois Rond	Sceaux-du-Gâtinais

La cartographie ci-dessous localise le projet et présente les parcs éoliens existants et en projets éoliens au voisinage.



La constitution des différents parcs est présentée ci-dessous :

- **Parc existant** au Nord-Est du projet : Energie du Gâtinais I composé de 12 éoliennes VESTAS V90 sur mâts de 80 m développé par la société AKUO ;
- **Parc autorisé** au Nord du projet : Energie du Gâtinais II composé de 5 éoliennes développé par la société AKUO. 3 type de machines ont été étudiées dans le cadre de l'étude d'impact acoustique du parc Energie du Gâtinais II, les éoliennes GE 137 sur mât de 110 m ayant les émissions acoustiques les plus importantes, la présente étude a été réalisée avec ce type de machine ;
- **Projet de parc** au Nord du projet : Bois de l'Avenir à Beaumont-du-Gâtinais composé de 5 éoliennes VESTAS V136 sur mâts de 112 m, développé par la société Parc Eolien du Bois Régnier (filiale de la société INNERGEX France) ;
- **Projet de parc (autorisé depuis le 17/01/2020)** : Barville-en-Gâtinais composé de 8 éoliennes SENVION M148 4.2MW sur mâts de 114 m, développé par la société ABO Wind.




L'analyse des effets cumulés concerne les projets connus non construits ce qui correspond soit aux projets déjà autorisés mais non encore construits soit aux projets en cours d'instruction ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale. Il s'agit ici des projets Energie du Gâtinais II et de Barville-en-Gâtinais. Enfin, le projet du Bois de l'Avenir sur la commune voisine de Beaumont-du-Gâtinais, qui est en instruction et qui est développé par le même porteur de projet, il a semblé cohérent de l'intégrer dans l'étude des effets cumulés.



Nota :



Le parc d'Energie du Gâtinais I était en fonctionnement lors de nos mesures de niveau sonore résiduel. Cependant, les points de mesure ont été implantés de façon à s'affranchir de l'impact de ces éoliennes (point masqué derrière un bâtiment).

4.2. Environnement sonore

Les sources sonores, recensées par notre opérateur lors de la campagne de mesures, sur l'ensemble des points de mesure sont présentées dans le tableau suivant :

	Bâtiments sensibles (habitations, écoles...)
	Autres
	Emplacement du point de mesure

Ref	Localisation	Prise de Vue	Perception des sources de bruit (de + à +++)
Point 1	Lieu-dit « Bordeaux-en-Gâtinais » En champ libre à proximité de l'habitation		<ul style="list-style-type: none"> - Trafic local (++) - Activités agricoles (++) - Nature (+) - Avifaune (+) - Bruit de fond de l'autoroute A19 (+)
Point 2	Lieu-dit « Le Vau » En champ libre à proximité de l'habitation		<ul style="list-style-type: none"> - Trafic local (++) - Activités agricoles (++) - Nature (+) - Avifaune (+)
Point 3	Lieu-dit « Beaumont-du-Gâtinais » En champ libre à proximité de l'habitation		<ul style="list-style-type: none"> - Trafic local (+++) - Activités agricoles (+) - Nature (+) - Avifaune (+)

Ref	Localisation	Prise de Vue	Perception des sources de bruit (de + à +++)
Point 4	Lieu-dit « Le Perray » En champ libre à proximité de l'habitation		<ul style="list-style-type: none"> - Trafic local (+) - Activités agricoles (++) - Nature (+) - Avifaune (+)
Point 5	Lieu-dit « Bois rond » En champ libre à proximité de l'habitation		<ul style="list-style-type: none"> - Trafic local (+) - Activités agricoles (++) - Nature (+) - Avifaune (+) - Bruit de fond de l'autoroute A19(++)

Dans la mesure du possible, les points ont été positionnés à l'abri :

- Du vent, de sorte à en limiter l'influence sur le microphone (négligeable) ;
- De la végétation persistante (période hivernale), pour refléter l'environnement sonore le plus indépendamment possible des saisons ;
- Des infrastructures de transports et autres sources de bruit parasite, afin de s'affranchir de perturbations trop importantes, dont on ne peut justifier entièrement l'occurrence.

Les points de mesure sont positionnés au niveau des habitations les plus proches des futures éoliennes. Ils sont déterminés afin d'être représentatifs de l'ensemble de la zone d'habitation.

Le parc éolien Energie du Gâtinais I, mis en service en 2015, est situé au Nord-Est de la zone d'implantation potentielle sur les communes de Gironville et Mondreville. Il est composé de 12 éoliennes Vestas V90 d'une puissance de 2 MW, d'une hauteur de 80 m au moyeu et 125 m en bout de pale.

D'après le Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens (actualisation 2010) édité par le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer) :

« Dans le cas d'un nouveau projet indépendant des autres projets connus avec des exploitants différents : pour le calcul d'émergence, le bruit résiduel correspond au bruit mesuré avec les autres parcs en fonctionnement (les autres parcs sont considérés en fonctionnement dans l'analyse des effets cumulés au même titre que les autres ICPE). »

Le nouveau projet étant indépendant, le parc Gâtinais 1 a été considéré en fonctionnement dans le niveau résiduel lors du calcul d'impact cumulé en configuration 3 (cf. page 12 : « Hypothèses de calcul »).

5. PROTOCOLE DE REALISATION DES MESURES DE BRUIT RESIDUEL

5.1. Norme prise en compte

Les mesurages sont réalisés suivant le projet de norme Pr NF S 31-114 « Mesurage du bruit dans l'environnement avant et après installation éolienne » dans sa version de juillet 2011, désignée par l'arrêté du 26 août 2011.

Les emplacements de mesurage se trouvent à au moins 1 m de toute surface réfléchissante, à 2 m des façades de bâtiment et à une hauteur d'environ 1,5 m.

L'analyse est basée sur le projet de norme Pr NF S 31-114, qui a été rédigé pour répondre à la problématique posée par des mesurages en présence de vent, rendus nécessaires pour traiter le cas spécifique des éoliennes, ainsi que sur le Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens (actualisation 2010) édité par le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer.

5.2. Matériel de mesure

Le matériel de mesure utilisé est présenté en annexe.

5.3. Date des mesures

La campagne de mesures acoustiques a été réalisée entre le 22 novembre et le 3 décembre 2018 par Baptiste BROUSSIER (ALHYANGE) soit sur une période de 11 jours et 10 nuits.

5.4. Mesure de la vitesse du vent

Les données de vitesse et de direction du vent sont issues d'une mesure réalisée par INNERGEX à l'aide d'un SODAR situé au Nord du site d'implantation projetée des éoliennes.

Les vitesses de vent ont été mesurées à 110 m de hauteur par rapport au sol (future hauteur de moyeu) et moyennées par pas de 10 minutes. L'exploitation des données a été effectuée à vitesse standardisée 10 m à l'aide de la formule suivante :

$$V_s = V(h) \times \frac{\ln\left(\frac{H_{ref}}{Z_0}\right)}{\ln\left(\frac{H}{Z_0}\right)}$$

Avec :

- Z_0 : longueur de rugosité standardisée de 0.05 m ;
- H : hauteur de la mesure de vent (future hauteur nacelle dans cette étude) ;
- H_{ref} : hauteur de référence de 10 m ;
- V_h : vitesse mesurée à la future hauteur de nacelle.

5.5. Analyse des données mesurées

L'exploitation des mesures est basée sur l'avant-projet de norme Pr NF S 31-114 relatif au « Mesurage du bruit dans l'environnement avant et après installation éolienne ».

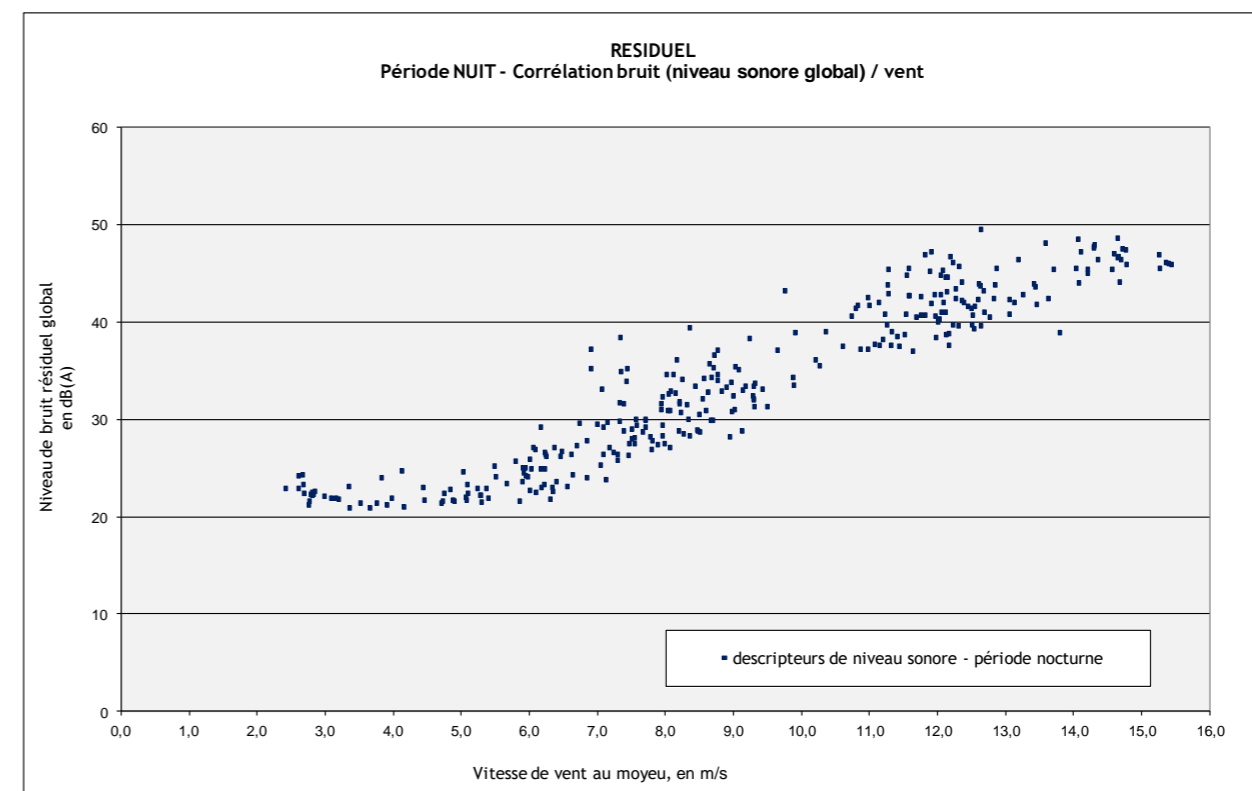
L'objectif de la campagne de mesures est de définir les niveaux de bruit résiduel en périodes diurne et nocturne, sur chaque classe de vitesse de vent correspondant aux plages de fonctionnement des éoliennes, en niveau sonore global dB(A).

Les classes de vitesse de vent étudiées correspondent aux plages de fonctionnement et d'émission acoustique potentielle du parc éolien. En effet, en dessous d'une vitesse de vent de 3 m/s au moyeu, la puissance acoustique des éoliennes est faible. Pour des vitesses de vent au moyeu supérieures à 13 m/s environ, le niveau de puissance acoustique de l'éolienne est stable et n'augmente plus, l'absence de descripteurs sur les hautes vitesses de vent (> 13 m/s) n'est donc pas pénalisant et ne remet pas en compte la qualité de l'étude.

- **Descripteur du niveau sonore**

Chaque descripteur du niveau sonore correspond à l'indicateur L50 (niveaux sonores dépassés pendant 50 % du temps de mesure) des Leq 1 seconde mesurés en dB(A) sur une période de 10 min.

Nous corrélons les descripteurs du niveau sonore obtenus toutes les 10 min aux vitesses de vent obtenues sur les mêmes périodes. Nous obtenons ainsi des nuages de points représentant l'évolution des niveaux sonores résiduels en fonction de la vitesse du vent (voir exemple de graphique ci-dessous).



- **Indicateur de bruit recentré**

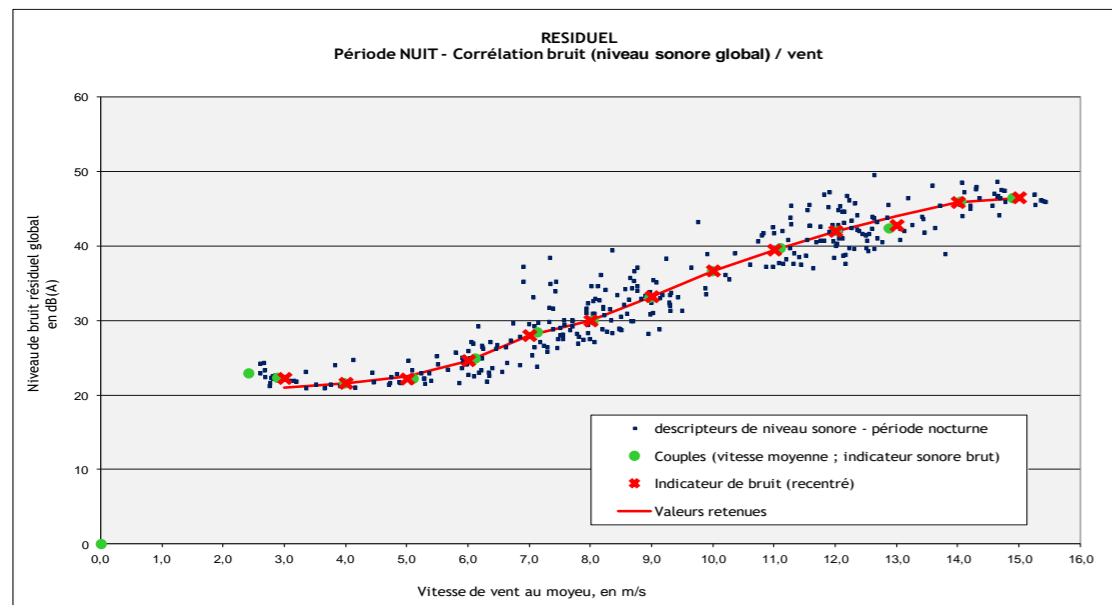
L'indicateur de bruit recentré est le niveau sonore pour chaque classe de vitesse de vent, obtenu par traitement des descripteurs des niveaux sonores contenus dans la classe de vitesse de vent considérée.

Calcul de l'indicateur de bruit recentré (voir exemple de graphique ci-dessous) :

- Calcul de l'**indicateur sonore brut** : la valeur médiane des descripteurs du niveau sonore contenus dans la classe de vitesse de vent étudiée.
Cette valeur sera associée à la moyenne arithmétique des vitesses de vent relative à chaque descripteur contenu dans la classe de vitesse de vent étudiée, pour former le **couple (vitesse moyenne, indicateur sonore brut)**.
- Pour chaque valeur de vitesse de vent entière, l'indicateur de bruit recentré sera déterminé par interpolation linéaire entre les couples (vitesse moyenne, indicateur sonore brut) contigus.

- **Valeurs retenues**

Nous ajustons les valeurs de niveau sonore résiduel que nous retenons, en nous basant sur les indicateurs de bruit recentrés issus de la méthodologie de la norme, mais en prenant en compte le faible nombre d'échantillons sur certaines classes de vents, dans le but d'obtenir des courbes d'allure représentative (exemple sur les valeurs à 13 m/s sur la courbe ci-dessous).



- **Périodes d'observation**

Les bruits perturbateurs (activités agricoles...) ou passages pluvieux sont exclus des chronogrammes.

Les périodes retenues pour l'exploitation des mesures sont les suivantes :

- Période 7h à 22h pour l'exploitation des mesures de DIURNE ;
- Période 22h à 7h pour l'exploitation des mesures de NOCTURNE.

6. CONDITIONS METEOROLOGIQUES

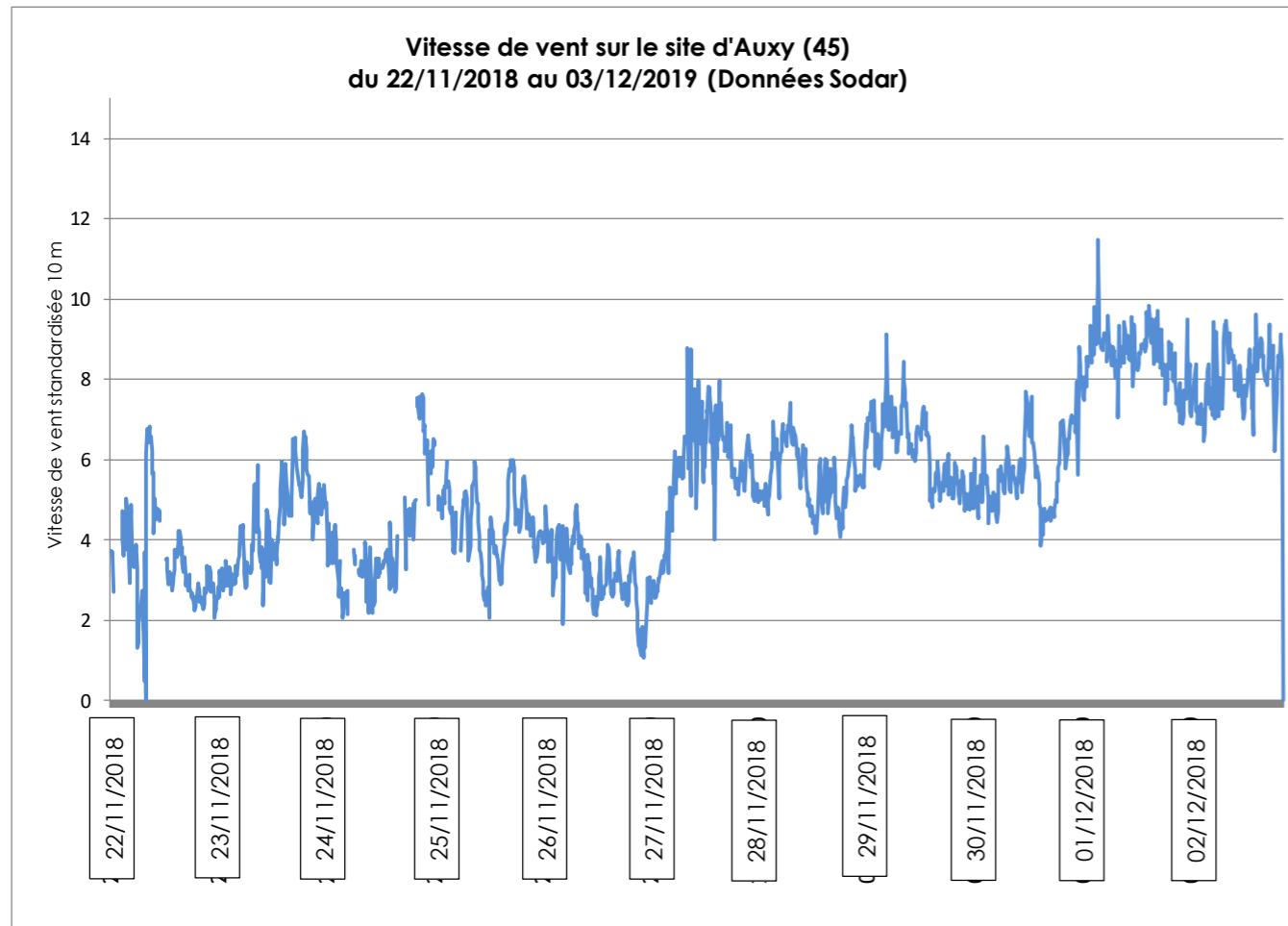
Notons que la présente campagne de mesures acoustiques a été réalisée en période hivernale, soit où les niveaux sonores les plus bas sont mesurés du fait d'une végétation moins importante et une activité avifaune réduite.

Les données suivantes correspondent aux données infoclimat (sauf vitesses et directions de vent issues des relevés sur site effectués par INNERGEX ; voir détails en chapitre "protocole" ci-avant).

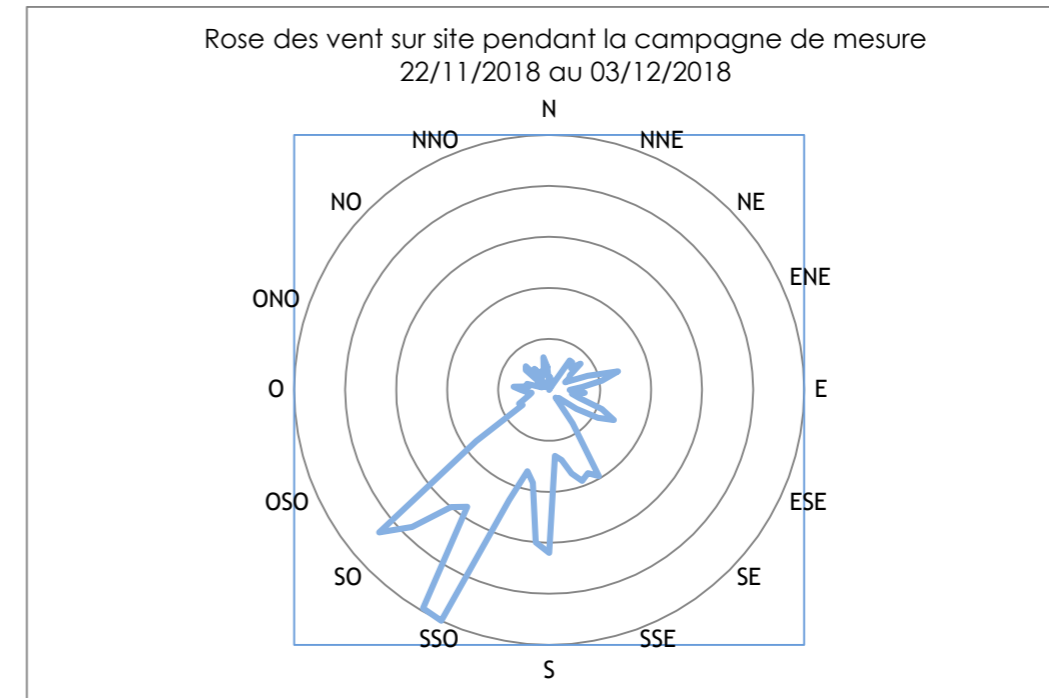
Secteur de vent	Date	Températures [°C]	Précipitations 24h	Pression atm. [hPa]
Sud-Ouest	22/11/2018	-2 à 7.5 °C	Faibles en journée	1015 hPa
	23/11/2018	0 à 7.5°C	Aucune	1015 hPa
	24/11/2018	5 à 10.5°C	Modérées en soirée	1010 hPa
	25/11/2018	6 à 7.5°C	Modérées en après-midi et le matin	1003 hPa
	26/11/2018	4.5 à 5.5°C	Aucune	1010 hPa
	27/11/2018	1.1 à 9.5°C	Importantes en début de nuit	1018 hPa
	28/11/2018	6 à 11°C	Importantes tôt le matin	1015 hPa
	29/11/2018	9 à 14.5°C	Aucune	1015 hPa
	30/11/2018	9 à 13.5°C	Aucune	1014 hPa
	01/12/2018	8.5 à 11.5°C	Aucune	1010 hPa
	02/12/2018	3.5 à 12.5°C	Aucune	1020 hPa
	03/12/2018	-1.5 à 11°C	Aucune	1025 hPa

Remarque : Les passages pluvieux ayant tendance à rehausser le niveau sonore, ils n'ont pas été pris en compte dans les analyses acoustiques (supprimé des analyses).

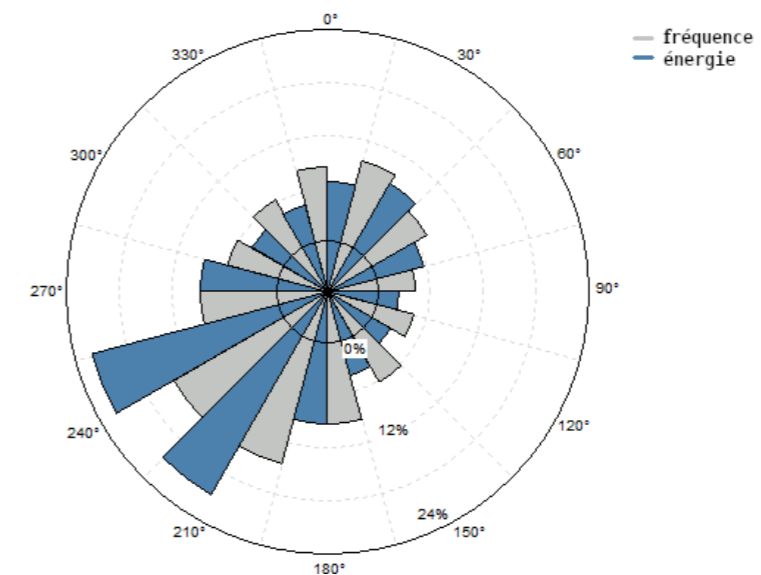
Les graphiques suivants présentent les conditions de vents à vitesse standardisée 10 m lors de la campagne de mesurage.



Les roses des vents ci-dessous présentent les directions du vent obtenues pendant les mesures acoustiques et les directions de vent obtenues sur site entre 1999 et 2019.



Rose des vents long terme sur site entre 1999 et 2019
(Données Météo France)



Commentaires :

La rose des vents long terme indique que les vents du secteur Sud-Ouest sont les plus représentatifs. Pendant la période de mesure sur site, les principaux vents mesurés sont de secteur Sud-Ouest. Il est ainsi possible de conclure que les vents pendant la période de mesure sont représentatifs du site étudié.

Représentativité de la période de mesure :

Les mesures sont jugées représentatives : mesures longue durée, conditions météorologiques satisfaisantes (plage de vitesses de vent suffisamment étalée), représentative des conditions météorologiques de la zone étudiée (secteur de vent dominant Sud-Ouest).

Vitesse du vent au niveau des microphones :

Conformément aux prescriptions de la norme NFS 31-010, la vitesse de vent au niveau du microphone (1,5 m de hauteur environ) ne doit pas excéder 5 m/s, pour éviter toute régénération de bruit.

Nous estimons que la vitesse du vent au niveau du microphone est inférieure à 5 m/s à l'aide des postulats suivants :

- La vitesse du vent à 1,5 m de hauteur est inférieure à 5 m/s avec une vitesse de vent à 110 m inférieure à 14 m/s, pour une rugosité standard de 0.05 m.

« Pour une vitesse de vent donnée, plus la longueur de rugosité du site est importante, plus la vitesse de vent résultante à 1,5 m de hauteur sera faible. »

- La longueur de rugosité sur site est en réalité supérieure à 0.05 ;
- Les sonomètres sont placés de manière à être le plus possible à l'abri des vents dominants pendant la mesure.

Les mesures ont donc été effectuées conformément aux prescriptions de la norme NFS 31-010, soit avec une vitesse de vent au niveau du microphone inférieure à 5 m/s.

7. SITUATION ACOUSTIQUE INITIALE

Les chronogrammes et les courbes de corrélation sont présentés en annexe.

7.1. Indicateurs de bruit résiduel

Les tableaux ci-dessous présentent les indicateurs de bruit résiduel calculés au voisinage à l'extérieur des habitations, en fonction des différentes vitesses de vent.

Nota : Les valeurs sont présentées en dB(A).

Ce sont ces valeurs de bruit résiduel qui seront à prendre en compte dans le cadre de l'étude d'impact acoustique prévisionnelle.

Période diurne *

Vit. du vent standardisée 10 m en m/s	PERIODE DIURNE - Niveaux sonores en dB(A)				
	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
	Bordeaux-en-Gâtinais	Le Vau	Faubourg du Pont	Le Perray	Bois rond
3	39.0	37.5	43.0	32.0	33.0
4	39.0	38.5	44.0	34.0	34.5
5	40.5	39.0	46.0	35.5	36.0
6	41.5	39.5	46.5	37.5	37.0
7	42.0	40.5	47.0	39.0	37.5
8	44.0	41.5	48.0	44.0	38.5
9	44.5	43.0	49.5	50.0	40.0

* se référer au chapitre " Protocole " pour le choix des périodes d'observation et pour la définition des indicateurs sonores présentés ci-dessus.

Période nocturne *

Vit. du vent standardisée 10 m en m/s	PERIODE NUIT - Niveaux sonores en dB(A)				
	Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
	Bordeaux-en-Gâtinais	Le Vau	Faubourg du Pont	Le Perray	Bois rond
3	30.0	25.0	27.5	27.5	26.5
4	31.0	26.5	29.0	29.0	28.0
5	32.5	28.0	30.0	29.5	30.5
6	33.5	30.0	31.5	30.0	31.5
7	34.5	32.0	34.0	34.0	33.0
8	41.5	38.5	43.5	43.0	39.0
9	43.0	41.0	47.0	50.0	41.0

* se référer au chapitre " Protocole " pour le choix des périodes d'observation ainsi que pour la définition des indicateurs sonores présentés ci-dessus.

7.2. Analyse qualitative des niveaux de bruit résiduel

Les niveaux de bruits résiduels mesurés en période nocturne sur l'ensemble des points sont représentatifs d'un environnement sonore rural calme.

Les points 1,2 et 3 sont impactés par le trafic routier en période diurne.

8. PROTOCOLE DE REALISATION DES CALCULS PREVISIONNELS

8.1. Méthodologie

Le calcul prévisionnel du bruit particulier généré par les éoliennes est effectué à l'aide de la maquette acoustique 3D du site et de son environnement proche, réalisée avec le logiciel PREDICTOR V.11 (Logiciel de prévision du bruit en espace extérieur).

Ce logiciel permet de modéliser la propagation acoustique en espace extérieur en intégrant des paramètres tels que la topographie, le bâti, la végétation, la nature du sol, les caractéristiques des sources sonores et les données météorologiques du site.

Les éoliennes sont positionnées dans la maquette 3D selon leurs caractéristiques dimensionnelles (hauteur) et acoustiques (niveaux de puissance acoustique), fournies par le constructeur.

Afin d'optimiser les calculs prévisionnels en fonction des secteurs de vents dominants sur le site, et qui influent sur la propagation du bruit des éoliennes, nous utilisons la méthode de calcul **HARMONOISE** (méthode Européenne de prévision du bruit dans l'environnement), qui permet la prise en compte de facteurs climatiques comme le secteur de vent dans le calcul de la propagation du bruit.

L'impact acoustique prévisionnel du parc éolien est déterminé selon les étapes suivantes :

- Calcul du niveau de bruit particulier prévisionnel généré par les éoliennes (décrit ci-dessus), en dB(A), à l'extérieur des habitations.
- Calcul du niveau de bruit particulier au niveau du « Point de référence » : point situé à l'emplacement le plus contraignant du périmètre de mesure du bruit correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre les aérogénérateurs et de rayon $R = 1,2 \times (\text{hauteur de moyeu} + \text{longueur d'un demi-rotor})$.
Nous définissons l'emplacement le plus contraignant comme celui étant le plus impacté par le niveau de bruit particulier des éoliennes (emplacement définit grâce aux cartes de bruit reportées en annexe). D'autre part, à proximité immédiate des éoliennes, le niveau de bruit résiduel étant négligeable par rapport à celui généré par les éoliennes, nous considérerons que le niveau de bruit ambiant est égal au niveau de bruit particulier calculé.
- Calcul du niveau de bruit ambiant prévisionnel (somme logarithmique du bruit résiduel mesuré et du bruit particulier calculé), en dB(A), à l'extérieur des habitations.
- Calcul des émergences prévisionnelles en dB(A), à l'extérieur des habitations.

Les configurations de calculs suivantes ont été réalisées :

Configuration 1 :

- Résiduel pris en compte : résiduels mesurés lors de l'état initial c'est-à-dire n'intégrant pas le bruit des éoliennes du parc existant Gâtinais II
- Impact pris en compte : Projet éolien **Bois Régnier seul**

Configuration 2 :

Cette configuration prend pour hypothèse que le parc existant du Gâtinais I et tous les projets de parcs (déjà autorisés ou non) sont en fonctionnement et étudie l'impact (bruit ajouté) du projet de parc du Bois Régnier seul.

- Résiduel pris en compte : résiduel recalculé en prenant en compte le bruit généré par le fonctionnement de l'**ensemble des parcs éoliens** suivants :
 - o Parc éolien Energie du Gâtinais 1 : 12 éoliennes VESTAS V90 sur mâts de 80m sans plan de bridage ;
 - o Parc éolien Energie du Gâtinais 2 : 5 éoliennes GE137 sur mâts de 110m, avec plan de bridage (cf. annexe) ;
 - o Projet Eolien Bois de l'Avenir : 5 éoliennes VESTAS V136 avec serrations sur mâts de 112m, avec plan de bridage (cf. annexe) ;
 - o Projet éolien de Barville : 8 éoliennes SENVION M148 sur mâts de 114m, sans plan de bridage.
- Impact pris en compte : parc éolien Projet **Bois Régnier seul**

Configuration 3 :

Cette configuration prend pour hypothèse que seul le parc existant du Gâtinais I est en fonctionnement et étudie l'impact (bruit ajouté) de l'ensemble des parcs en projet (autorisés ou non)

- Résiduel pris en compte : résiduel recalculé en prenant en compte le bruit généré par le fonctionnement du parc existant
 - o Parc éolien Energie du Gâtinais 1 : 12 éoliennes VESTAS V90 sur mâts de 80m **sans** plan de bridage
- Impact pris en compte : ambiant recalculé en prenant en compte l'**ensemble des parcs éoliens** suivants :
 - o Projet éolien Bois de l'Avenir : 5 éoliennes VESTAS V136 avec serrations sur mâts de 112m, **avec** de bridage (cf. chapitre 7)
 - o Projet éolien Energie du Gâtinais 2 : 5 éoliennes GE137 sur mâts de 110m, **avec** plan de bridage (cf. annexe)
 - o Projet éolien Bois Régnier : 5 éoliennes VESTAS V136 avec serrations sur mâts de 112m, **avec** plan de bridage (cf. annexe)
 - o Projet éolien Barville : 8 éoliennes SENVION M148 sur mâts de 114m, **sans** plan de bridage.

Pour chacune de ces configurations, si besoin un plan de bridage sera défini sur les éoliennes du projet Bois Régnier uniquement sur les périodes réglementaires diurne et nocturne.

Ces configurations correspondent à des approches théoriques, basées sur l'hypothèse que les projets autorisés (Energie du Gâtinais II et Barville) et en cours de développement (Bois de l'Avenir) seront menés à leur terme, et avec le type d'éolienne actuellement envisagé.

Les résultats présentés pour cette configuration sont donc donnés à titre indicatif.

Pour l'ensemble des configurations de calcul, l'impact acoustique prévisionnel a été déterminé selon le secteur de vent dominant du site, soit le secteur Sud-Ouest.

Les niveaux de puissances acoustique et plan de bridage pris en considération sur les différents parcs éoliens sont présentés en annexe.

8.2. Paramètres de calcul

Les paramètres de calcul retenus sont les suivants :

Logiciel	Predictor V.11
Norme de calcul	Harmonoise
Hauteur des récepteurs	1,5 m
Classe de vitesse de vent	W4
Classe de stabilité	S1 pour la période Jour / S4 pour la période nuit
Direction du vent	225° pour le secteur Sud-Ouest
Température de l'air	15 °C
Humidité	70 %
Pression atmosphérique	1013 hPa
Absorption du sol	Classe E

L'absorption du sol de classe E est représentative d'une surface de sol dur de type champ en période hivernale (cas de figure le plus contraignant).

8.3. Points de calculs

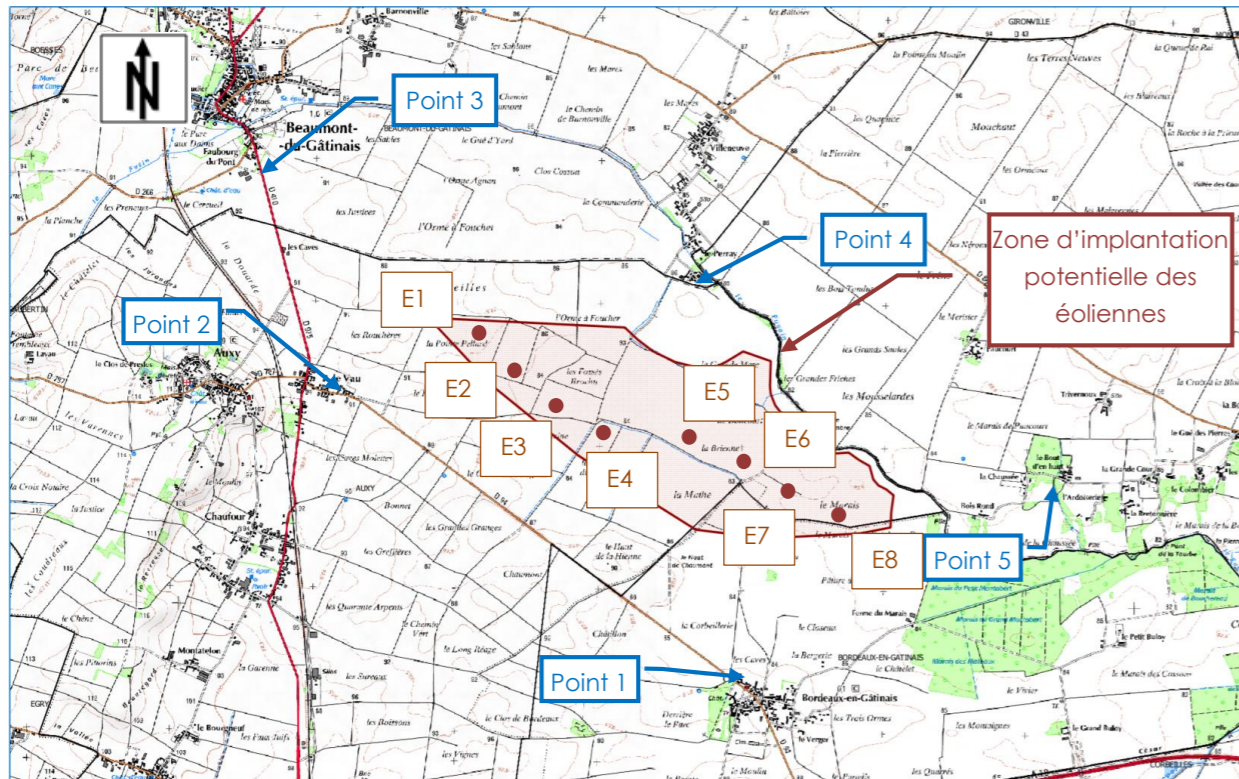
Les calculs prévisionnels ont été réalisés au niveau des lieux-dits, pour lesquels des mesures de bruit résiduel ont été effectuées.

Dans chaque cas, le point d'étude a été positionné à l'emplacement le plus exposé au bruit des futures éoliennes de la zone habitée (pouvant être différent du point de mesure réellement positionné sur site).

Un calcul a également été réalisé au « **Point de référence** », c'est à dire à l'emplacement le plus contraignant du périmètre de mesure du bruit défini par l'arrêté du 26 août 2011 (emplacement précisé en Annexe).

8.4. Emplacement des éoliennes

La cartographie ci-dessous présente l'emplacement des éoliennes du projet.



Le tableau ci-dessous présente, les coordonnées en Lambert 93 des futures éoliennes.

Eolienne	X_Lambert 93	Y_Lambert 93
E1	662669	6780353
E2	662984	6780001
E3	663313	6779805
E4	663649	6779616
E5	664211	6779560
E6	664571	6779394
E7	664925	6779219
E8	665277	6779047

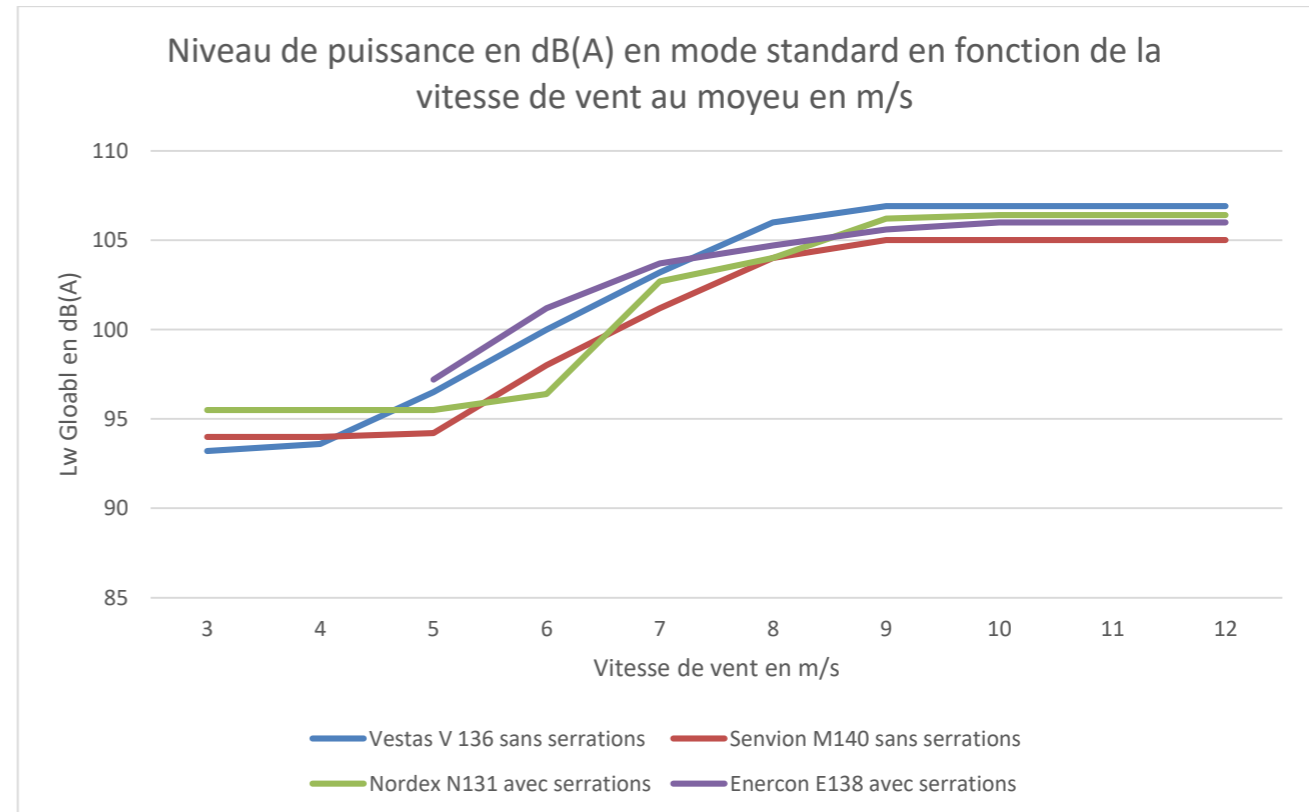
8.5. Caractéristiques acoustiques des éoliennes

Les 8 éoliennes choisies pour le projet éolien, de puissance unitaire de 3.5 à 4.2 MW, sont adaptées aux conditions de vent et aux contraintes du site.

Plusieurs types de turbines correspondent à ce gabarit, dont les machines suivantes :

- Nordex N131 3.6 Mw sans serrations ;
- Vestas V136 4.2 Mw sans serrations ;
- Servion MM140 3.6 Mw sans serrations ;
- Enercon E138 3.5 Mw avec serrations.

Le graphique ci-dessous présente les puissances acoustiques de ces éoliennes.



A la vue des différentes courbes de niveaux de puissance de ces turbines, la machine de type Vestas V136 de 180 mètres de hauteur totale (112 m de hauteur de moyeu) et puissance électrique nominale de 4,2MW peut être considérée comme la turbine ayant le plus d'impact acoustique parmi les modèles envisagés.

Afin de se placer dans un cas conservateur, l'étude est donc réalisée avec ce modèle de machine.

Le porteur de projet a fait le choix d'équiper toutes les éoliennes de serrations afin de minimiser autant que possible le niveau de puissance acoustique.

Les niveaux de puissance acoustique globale de ces éoliennes (données constructeur), en fonction des vitesses de vent, sont donnés dans le tableau suivant :

Type machine	Mode	Niveau de puissance acoustique Lw en dB(A) en fonction de la vitesse du vent au moyeu en m/s						
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
VESTAS V136 Avec serrations	Mode 0/0-0S (Standard)	91.8	95.5	100.5	103.6	103.9	103.9	103.9
	Mode S01	91.8	95.5	100.1	101.8	101.8	102.0	102.0
	Mode S02	91.8	95.5	99.1	99.4	99.5	99.5	99.5

On notera que toutes les éoliennes du projet seront équipées de serrations.

8.6. Plan de fonctionnement acoustique optimisé

L'action envisageable sur les éoliennes afin de réduire leurs émissions sonores est dans un premier temps le bridage. Ensuite, lorsque les gains possibles par bridages sont insuffisants par rapport aux objectifs, l'arrêt (temporaire) est envisagé.

Le bridage consiste à modérer la vitesse de rotation du rotor et/ou à modifier l'orientation de la pale de manière à réduire les bruits aérodynamiques, émis notamment au bord de fuite à l'extrémité des pales.

Les constructeurs d'éolienne proposent des modes de fonctionnement adaptés offrant des gains acoustiques par rapport au mode nominal variables avec la vitesse du vent. Ces gains peuvent aller jusqu'à 7 décibels. Ces modes de fonctionnement sont associés à des courbes de puissances électriques et acoustiques réduites. Certains modes de fonctionnement réduit sont efficaces pour les faibles vitesses de vent puis moins pour les vitesses plus soutenues, ou inversement selon l'effet recherché. Cela permet d'offrir plus de possibilités en fonction des contraintes acoustiques du site tout en optimisant la production d'énergie.

L'objectif est de déterminer pour chaque éolienne, pour chaque classe de vitesse de vent, pour chaque période d'observation (périodes jour et nuit), et pour chaque secteur de vent étudié, le mode de fonctionnement le plus adapté parmi les différentes variantes proposées par le constructeur, permettant le respect de la réglementation acoustique sur l'ensemble des points de mesure et une production électrique optimale.

Nous calculons la contribution sonore de chacune des éoliennes séparément sur chacun des points récepteurs étudiés (habitations).

Un bridage est appliqué en priorité sur la ou les éoliennes impactant davantage le ou les points de mesures pour lesquels la non-conformité la plus forte est établie, le but étant d'obtenir le meilleur compromis entre la production électrique de l'ensemble du parc et la conformité acoustique de l'ensemble des points de mesure.

L'émergence sonore sur chacun des points récepteurs est calculée en fonction de la contribution sonore du parc éolien, mais également en fonction du niveau de bruit résiduel mesuré, ce dernier évoluant de façon différente selon la vitesse du vent et selon son emplacement. Les points récepteurs les plus "sensibles" peuvent donc être différents en fonction des classes de vitesses de vent.

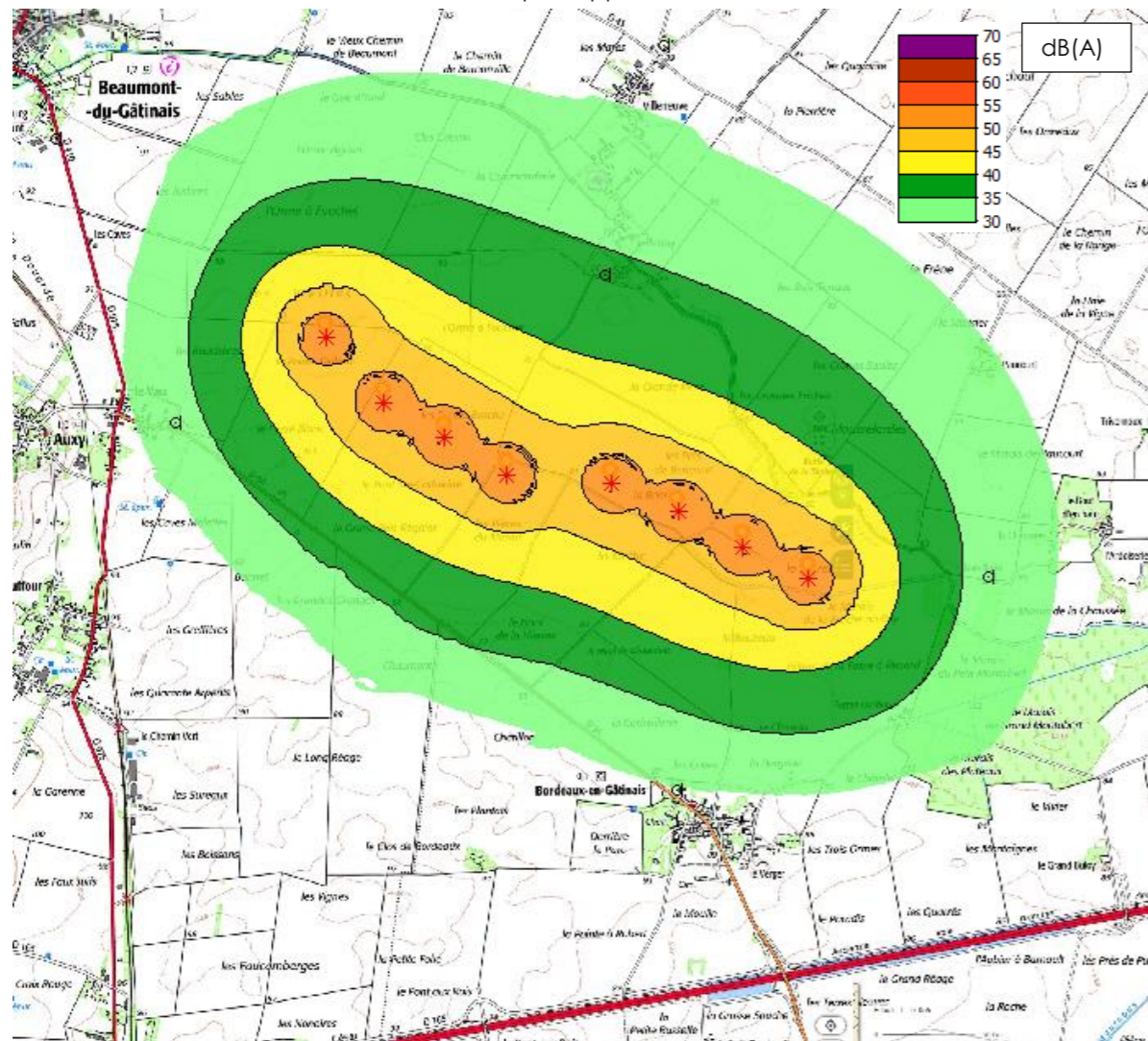
Précisons qu'un plan de fonctionnement différent pourra être ajusté à la mise en service du parc éolien, en fonction des possibilités techniques disponibles sur les éoliennes à ce moment-là, ou de l'évolution du niveau de bruit résiduel.

9. RESULTATS DES CALCULS ACOUSTIQUES PREVISIONNELS / CONFIGURATION 1

Pour rappel, la configuration 1 consiste à étudier l'impact du parc éolien Bois Régnier seul en tenant compte des résiduels mesurés lors de l'état initial, qui n'intègrent pas le bruit généré par le parc existant Gâtinais I. Au besoin un plan de bridage acoustique sera défini sur les périodes réglementaires diurne et nocturne

Afin de visualiser la propagation du bruit des éoliennes dans l'environnement, nous présentons ci-après un exemple de carte de bruit particulier obtenue, pour des éoliennes VESTAS V136 4.2 MW avec serrations d'une puissance acoustique de 103.9 dB(A) correspondant à une vitesse de vent standardisée 10 m de 8 m/s.

La carte de bruit est établie à une hauteur de 1,5 m par rapport au sol.



• **Résultats en période diurne**

Vitesse de vent standardisée en m/s	8 Eoliennes Vestas V136 4.2 MW avec serrations sur mât de 112 m FONCTIONNEMENT STANDARD	Période Diurne - Niveaux sonores en dB(A)				
		Pour rappel : Conformité si Ambient < 35 dB(A) et Emergence ≤ 5 dB(A)				
		Point 1 Bordreaux-en-Gâtinais	Point 2 Le Vau	Point 3 Faubourg du Pont	Point 4 Le Perray	Point 5 Bois rond
3	Niveau de bruit résiduel, mesuré	39.0	37.5	43.0	32.0	33.0
	Niveau de bruit particulier, calculé	30.0	22.0	12.7	25.0	19.1
	Niveau de bruit ambiant, calculé	39.5	37.6	43.0	32.8	33.2
	Emergence calculée	0.5	0.0	0.0	-	-
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
4	Niveau de bruit résiduel, mesuré	39.0	38.5	44.0	34.0	34.5
	Niveau de bruit particulier, calculé	22.6	25.6	15.6	28.8	26.2
	Niveau de bruit ambiant, calculé	39.1	38.7	44.0	35.1	35.1
	Emergence calculée	0.0	0.0	0.0	1.0	0.5
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
5	Niveau de bruit résiduel, mesuré	40.5	39.0	46.0	35.5	36.0
	Niveau de bruit particulier, calculé	27.5	30.5	20.2	33.7	31.2
	Niveau de bruit ambiant, calculé	40.7	39.6	46.0	37.7	37.2
	Emergence calculée	0.0	0.5	0.0	2.0	1.0
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
6	Niveau de bruit résiduel, mesuré	41.5	39.5	46.5	37.5	37.0
	Niveau de bruit particulier, calculé	30.6	33.6	23.2	36.8	34.3
	Niveau de bruit ambiant, calculé	41.8	40.5	46.5	40.2	38.9
	Emergence calculée	0.5	1.0	0.0	2.5	2.0
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
7	Niveau de bruit résiduel, mesuré	42.0	40.5	47.0	39.0	37.5
	Niveau de bruit particulier, calculé	30.9	33.9	23.5	37.1	34.6
	Niveau de bruit ambiant, calculé	42.3	41.4	47.0	41.2	39.3
	Emergence calculée	0.5	1.0	0.0	2.0	2.0
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
8	Niveau de bruit résiduel, mesuré	44.0	41.5	48.0	44.0	38.5
	Niveau de bruit particulier, calculé	30.9	33.9	23.5	37.1	34.6
	Niveau de bruit ambiant, calculé	44.2	42.2	48.0	44.8	40.0
	Emergence calculée	0.0	0.5	0.0	1.0	1.5
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
9	Niveau de bruit résiduel, mesuré	44.5	43.0	49.5	50.0	40.0
	Niveau de bruit particulier, calculé	30.9	33.9	23.5	37.1	34.6
	Niveau de bruit ambiant, calculé	44.7	43.5	49.5	50.2	41.1
	Emergence calculée	0.0	0.5	0.0	0.0	1.0
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

Commentaires : Les émergence obtenues sont conformes au seuil réglementaire en période diurne pour des éoliennes VESTAS V136 4.2 MW avec serrations.

• Résultats en période nocturne

Pour la période nocturne, plus sensible d'un point de vue acoustique, nous optimisons le fonctionnement des éoliennes

Nous présentons dans le tableau ci-dessous le plan de fonctionnement proposé dans cette configuration de résiduel :

Période nocturne	Eoliennes VESTAS V136 4.2 MW avec STE						
	Plan de fonctionnement retenu / vent à vitesse standardisée 10 m						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
E1	mode standard	mode standard	mode standard	Modes S02	Mode S01	mode standard	mode standard
E2	mode standard	mode standard	mode standard	Modes S02	Mode S01	mode standard	mode standard
E3	mode standard	mode standard	mode standard	Modes S02	Modes S02	mode standard	mode standard
E4	mode standard	mode standard	Modes S02	Modes S02	Modes S02	mode standard	mode standard
E5	mode standard	mode standard	Modes S02	Modes S02	Modes S02	mode standard	mode standard
E6	mode standard	mode standard	mode standard	Modes S02	Mode S01	mode standard	mode standard
E7	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard
E8	mode standard	mode standard	mode standard	Modes S02	Mode S01	mode standard	mode standard

Légende :

	Fonctionnement standard
	Fonctionnement réduit
x	Arrêt de l'éolienne

Toutefois, un plan de fonctionnement différent pourra être ajusté en fonction des possibilités techniques disponibles sur les éoliennes, ou de l'évolution du niveau de bruit résiduel.

Vitesse de vent standardisée en m/s	8 Eoliennes Vestas V136 4.2 MW avec serrations sur mât de 112 m	Période Nocturne - Niveaux sonores en dB(A)				
		Pour rappel : Conformité si Ambient < 35 dB(A) et Emergence ≤ 3 dB(A)				
		Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
	Application d'un plan de fonctionnement optimisé	Bordaux-en-Gâtinais	Le Vau	Faubourg du Pont	Le Perray	Bois rond
3	Niveau de bruit résiduel, mesuré	30.0	25.0	27.5	27.5	26.5
	Niveau de bruit particulier, calculé	16.4	20.6	12.3	25.3	22.9
	Niveau de bruit ambiant, calculé	30.2	26.4	27.6	29.5	28.1
	Emergence calculée	-	-	-	-	-
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
4	Niveau de bruit résiduel, mesuré	31.0	26.5	29.0	29.0	28.0
	Niveau de bruit particulier, calculé	19.8	24.3	15.3	29.0	26.6
	Niveau de bruit ambiant, calculé	31.3	28.5	29.2	32.0	30.4
	Emergence calculée	-	-	-	-	-
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
5	Niveau de bruit résiduel, mesuré	32.5	28.0	30.0	29.5	30.5
	Niveau de bruit particulier, calculé	24.4	29.2	19.9	33.5	31.4
	Niveau de bruit ambiant, calculé	33.1	31.6	30.4	34.9	34.0
	Emergence calculée	-	-	-	-	-
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
6	Niveau de bruit résiduel, mesuré	33.5	30.0	31.5	30.0	31.5
	Niveau de bruit particulier, calculé	25.1	28.1	18.9	33.3	31.8
	Niveau de bruit ambiant, calculé	34.1	32.2	31.7	35.0	34.7
	Emergence calculée	-	-	-	-	-
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
7	Niveau de bruit résiduel, mesuré	34.5	32.0	34.0	34.0	33.0
	Niveau de bruit particulier, calculé	26.2	30.3	21.0	34.4	33.2
	Niveau de bruit ambiant, calculé	35.1	34.3	34.2	37.2	36.1
	Emergence calculée	0.5	-	-	3.0	3.0
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
8	Niveau de bruit résiduel, mesuré	41.5	38.5	43.5	43.0	39.0
	Niveau de bruit particulier, calculé	28.1	32.6	23.3	37.4	35.0
	Niveau de bruit ambiant, calculé	41.7	39.5	43.5	44.0	40.4
	Emergence calculée	0.0	1.0	0.0	1.0	1.5
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
9	Niveau de bruit résiduel, mesuré	43.0	41.0	47.0	50.0	41.0
	Niveau de bruit particulier, calculé	28.1	32.6	23.3	37.4	35.0
	Niveau de bruit ambiant, calculé	43.1	41.6	47.0	50.2	42.0
	Emergence calculée	0.0	0.5	0.0	0.0	1.0
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

Commentaires : Les émergence obtenues en appliquant le plan de fonctionnement présenté ci-avant sont conformes au seuil réglementaire en période diurne pour des éoliennes VESTAS V136 4.2 MW avec serrations.

10. RESULTATS DES CALCULS ACOUSTIQUES PREVISIONNELS / CONFIGURATION 2

Pour rappel, la configuration 2 correspond à étudier l'impact acoustique du parc éolien Bois Régnier seul, en intégrant dans le résiduel mesuré lors de l'état sonore initial les impacts cumulés des parcs/projets éoliens voisins :

- Résiduel pris en compte : résiduel recalculé en prenant en compte le bruit généré par le fonctionnement de l'**ensemble des parcs éoliens** suivants :
 - o Parc éolien Energie du Gâtinais 1 : 12 éoliennes VESTAS V90 sur mâts de 80m sans plan de bridage ;
 - o Energie du Gâtinais 2 : 5 éoliennes GE137 sur mâts de 110m, avec plan de bridage (cf. annexe) ;
 - o Bois de l'Avenir : 5 éoliennes VESTAS V136 avec serrations sur mâts de 112m, avec plan de bridage (cf. annexe) ;
 - o Barville : 8 éoliennes SENVION M148 sur mâts de 114m, sans plan de bridage.
- Impact pris en compte : parc éolien Projet **Bois Régnier seul**

10.1. Contributions des parcs éoliens – Recalcul du niveau sonore résiduel

Les tableaux ci-dessous présentent la contribution des parcs éoliens sur les points de calcul considérés dans l'étude et le calcul du résiduel intégrant l'impact de l'ensemble des parcs/projets éoliens.

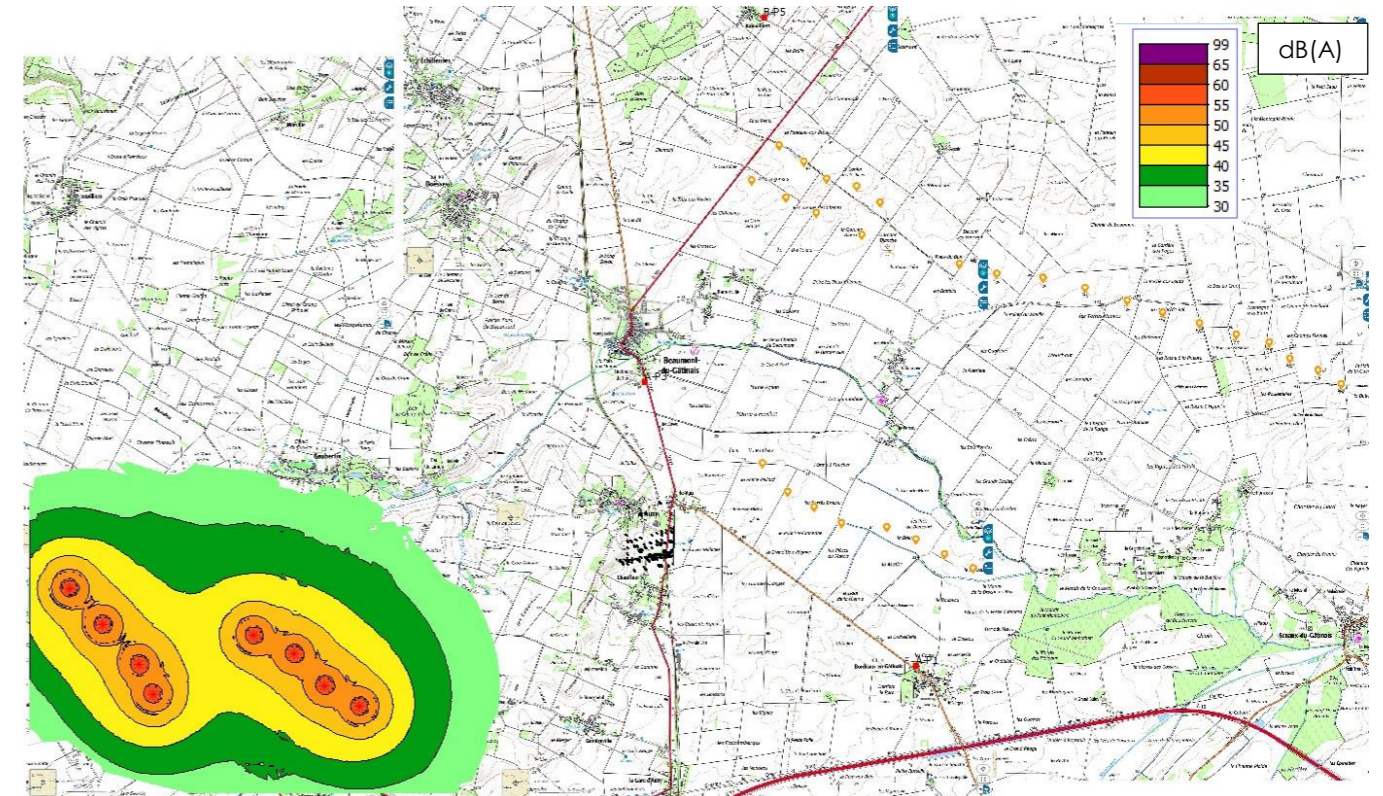
• Résultats en période diurne

Vitesse de vent standardisée en m/s	Parc éolien	Période diurne - Contributions des différents parc en dB(A)				
		Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
		Bordeaux-en-Gâtinais	Le Vau	Faubourg du Pont	Le Perray	Bois rond
3	Bois de l'Avenir	8.5	8.7	9.2	9.8	8.5
	Energie du Gâtinais 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Energie du Gâtinais 2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Barville	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Résiduel mesuré	39.0	37.5	43.0	32.0	33.0
	Résiduel recalculé	39.0	37.5	43.0	32.0	33.0
4	Bois de l'Avenir	8.5	8.8	9.2	9.8	8.5
	Energie du Gâtinais 1	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0
	Energie du Gâtinais 2	0.4	2.8	4.2	4.9	0.3
	Barville	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Résiduel mesuré	39.0	38.5	44.0	34.0	34.5
	Résiduel recalculé	39.0	38.5	44.0	34.0	34.5
5	Bois de l'Avenir	8.5	8.9	9.6	10.4	8.5
	Energie du Gâtinais 1	1.8	0.0	0.0	7.2	3.8
	Energie du Gâtinais 2	5.4	7.8	9.2	9.9	5.3
	Barville	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Résiduel mesuré	40.5	39.0	46.0	35.5	36.0
	Résiduel recalculé	40.5	39.0	46.0	35.5	36.0
6	Bois de l'Avenir	8.5	9.3	10.5	11.8	8.5
	Energie du Gâtinais 1	4.9	1.2	0.0	10.3	6.9
	Energie du Gâtinais 2	8.8	11.2	12.6	13.3	8.7
	Barville	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Résiduel mesuré	41.5	39.5	46.5	37.5	37.0
	Résiduel recalculé	41.5	39.5	46.5	37.5	37.0
7	Bois de l'Avenir	8.6	10.3	12.2	14.1	8.6
	Energie du Gâtinais 1	6.0	2.3	0.6	11.4	8.0
	Energie du Gâtinais 2	9.7	12.1	13.5	14.2	9.6
	Barville	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Résiduel mesuré	42.0	40.5	47.0	39.0	37.5
	Résiduel recalculé	42.0	40.5	47.0	39.0	37.5
8	Bois de l'Avenir	8.8	11.7	14.4	16.7	8.7
	Energie du Gâtinais 1	6.4	2.7	1.0	11.8	8.4
	Energie du Gâtinais 2	9.7	12.1	13.5	14.2	9.6
	Barville	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Résiduel mesuré	44.0	41.5	48.0	44.0	38.5
	Résiduel recalculé	44.0	41.5	48.0	44.0	38.5
9	Bois de l'Avenir	8.8	12.2	15.2	17.6	8.8
	Energie du Gâtinais 1	6.4	2.7	1.0	11.8	8.4
	Energie du Gâtinais 2	9.7	12.1	13.5	14.2	9.6
	Barville	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Résiduel mesuré	44.5	43.0	49.5	50.0	40.0
	Résiduel recalculé	44.5	43.0	49.5	50.0	40.0

• Résultats en période nocturne

Vitesse de vent standardisée en m/s	Parc éolien	Période diurne - Contributions des différents parc en dB(A)				
		Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
		Bordeaux-en-Gâtinais	Le Vau	Faubourg du Pont	Le Perray	Bois rond
3	Bois de l'Avenir	7.8	7.8	7.9	8.1	7.8
	Energie du Gâtinais 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Energie du Gâtinais 2	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
	Barville	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Résiduel mesuré	30.0	25.0	27.5	27.5	26.5
	Résiduel recalculé	30.1	25.2	27.6	27.6	26.6
4	Bois de l'Avenir	7.9	7.9	8.0	8.6	7.9
	Energie du Gâtinais 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Energie du Gâtinais 2	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
	Barville	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Résiduel mesuré	31.0	26.5	29.0	29.0	28.0
	Résiduel recalculé	31.1	26.6	29.1	29.1	28.1
5	Bois de l'Avenir	8.2	8.2	8.3	9.9	8.2
	Energie du Gâtinais 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Energie du Gâtinais 2	8.5	8.5	8.5	8.7	8.5
	Barville	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Résiduel mesuré	32.5	28.0	30.0	29.5	30.5
	Résiduel recalculé	32.5	28.1	30.1	29.6	30.6
6	Bois de l'Avenir	8.6	8.6	8.8	11.3	8.6
	Energie du Gâtinais 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Energie du Gâtinais 2	8.5	8.5	8.5	8.6	8.5
	Barville	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Résiduel mesuré	33.5	30.0	31.5	30.0	31.5
	Résiduel recalculé	33.5	30.1	31.6	30.1	31.5
7	Bois de l'Avenir	8.6	8.6	8.8	11.5	8.6
	Energie du Gâtinais 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Energie du Gâtinais 2	8.5	8.5	8.5	8.7	8.5
	Barville	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Résiduel mesuré	34.5	32.0	34.0	34.0	33.0
	Résiduel recalculé	34.5	32.0	34.0	34.0	33.0
8	Bois de l'Avenir	8.6	8.6	8.8	11.5	8.6
	Energie du Gâtinais 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Energie du Gâtinais 2	8.5	8.5	8.5	9.0	8.5
	Barville	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Résiduel mesuré	41.5	38.5	43.5	43.0	39.0
	Résiduel recalculé	41.5	38.5	43.5	43.0	39.0
9	Bois de l'Avenir	9.5	9.5	9.6	12.0	9.5
	Energie du Gâtinais 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Energie du Gâtinais 2	8.5	8.5	8.5	9.1	8.5
	Barville	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Résiduel mesuré	43.0	41.0	47.0	50.0	41.0
	Résiduel recalculé	43.0	41.0	47.0	50.0	41.0

La cartographie ci-dessous présente la propagation du bruit des éoliennes de Barville-en-Gâtinais pour des éoliennes SENVION M148 sur mât de 114 m d'une puissance acoustique de 102 dB(A) (puissance maximale de ce type d'éolienne). La carte de bruit est établie à une hauteur de 1,5 m par rapport au sol.



Commentaires :

Sur l'ensemble des points de calculs considéré, la contribution acoustique est inférieure à 0 dB(A) pour des éoliennes SENVION M148 fonctionnant à puissance maximale (cas de figure le plus contraignant). L'impact acoustique des éoliennes est négligeable et n'a pas été pris en considération dans l'étude.

Propagation du bruit des éoliennes dans l'environnement – Vent secteur Sud-Ouest

• Résultats en période diurne

Vitesse de vent standardisée en m/s	8 Eoliennes Vestas V136 4.2 MW avec serrations sur mât de 112 m FONCTIONNEMENT STANDARD	Période Diurne - Niveaux sonores en dB(A) Pour rappel : Conformité si Ambiant < 35 dB(A) et Emergence ≤ 5 dB(A)				
		Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
		Bordreaux-en-Gâtinais	Le Vou	Faubourg du Pont	Le Perray	Bois rond
3	Niveau de bruit résiduel, recalculé	39.0	37.5	43.0	32.0	33.0
	Niveau de bruit particulier, calculé	30.0	22.0	12.7	25.0	19.1
	Niveau de bruit ambiant, calculé	39.5	37.6	43.1	32.8	33.2
	Emergence calculée	0.5	0.0	0.0	-	-
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
4	Niveau de bruit résiduel, recalculé	39.0	38.5	44.0	34.0	34.5
	Niveau de bruit particulier, calculé	22.6	25.6	15.6	28.8	26.2
	Niveau de bruit ambiant, calculé	39.1	38.7	44.0	35.1	35.1
	Emergence calculée	0.0	0.0	0.0	1.0	0.5
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
5	Niveau de bruit résiduel, recalculé	40.5	39.0	46.0	35.5	36.0
	Niveau de bruit particulier, calculé	27.5	30.5	20.2	33.7	31.2
	Niveau de bruit ambiant, calculé	40.8	39.6	46.0	37.7	37.2
	Emergence calculée	0.0	0.5	0.0	2.0	1.0
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
6	Niveau de bruit résiduel, recalculé	41.5	39.5	46.5	37.5	37.0
	Niveau de bruit particulier, calculé	30.6	33.6	23.2	36.8	34.3
	Niveau de bruit ambiant, calculé	41.8	40.5	46.5	40.2	38.9
	Emergence calculée	0.5	1.0	0.0	2.5	2.0
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
7	Niveau de bruit résiduel, recalculé	42.0	40.2	47.0	39.0	37.5
	Niveau de bruit particulier, calculé	30.9	33.9	23.5	37.1	34.6
	Niveau de bruit ambiant, calculé	42.3	41.1	47.0	41.2	39.3
	Emergence calculée	0.5	1.0	0.0	2.0	2.0
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
8	Niveau de bruit résiduel, recalculé	44.0	41.5	48.0	44.0	38.5
	Niveau de bruit particulier, calculé	30.9	33.9	23.5	37.1	34.6
	Niveau de bruit ambiant, calculé	44.2	42.2	48.0	44.8	40.0
	Emergence calculée	0.0	0.5	0.0	1.0	1.5
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
9	Niveau de bruit résiduel, recalculé	44.5	43.0	49.5	50.0	40.0
	Niveau de bruit particulier, calculé	30.9	33.9	23.5	37.1	34.6
	Niveau de bruit ambiant, calculé	44.7	43.5	49.5	50.2	41.1
	Emergence calculée	0.0	0.5	0.0	0.0	1.0
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

• Résultats en période nocturne

Le résiduel recalculé intégrant l'impact de l'ensemble des parcs/projets éoliens est plus élevé que le résiduel pris en compte dans la configuration 1 présentée ci-avant.

De ce fait les niveaux de bruit ambiant recalculés (somme logarithmique entre le niveau de bruit particulier calculé et le niveau de bruit résiduel considéré) sont plus importants et sont amenés à dépasser le seuil de prise en compte de l'émergence de 35 dB(A). Le plan de bridage mis en place en configuration 1 doit alors être renforcé.

Nous présentons dans le tableau ci-dessous le plan de fonctionnement proposé dans cette configuration de résiduel :

Période nocturne	Eoliennes VESTAS V136 4.2 MW avec STE Plan de fonctionnement retenu / vent à vitesse standardisée 10 m						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
E1	mode standard	mode standard	mode standard	Mode S01	Mode S01	mode standard	mode standard
E2	mode standard	mode standard	mode standard	Modes S02	Mode S01	mode standard	mode standard
E3	mode standard	mode standard	mode standard	Modes S02	Modes S02	mode standard	mode standard
E4	mode standard	mode standard	Modes S02	Modes S02	Modes S02	mode standard	mode standard
E5	mode standard	mode standard	Modes S02	Modes S02	Modes S02	mode standard	mode standard
E6	mode standard	mode standard	mode standard	Modes S02	Mode S01	mode standard	mode standard
E7	mode standard	mode standard	mode standard	Modes S02	mode standard	mode standard	mode standard
E8	mode standard	mode standard	mode standard	Mode S01	Mode S01	mode standard	mode standard

Légende :

	Fonctionnement standard
	Fonctionnement réduit
x	Arrêt de l'éolienne

Toutefois, un plan de fonctionnement différent pourra être ajusté en fonction des possibilités techniques disponibles sur les éoliennes, ou de l'évolution du niveau de bruit résiduel.

Vitesse de vent standardisée en m/s	8 Eoliennes Vestas V136 4.2 MW avec serrations sur mât de 112 m	Période Nocturne - Niveaux sonores en dB(A)				
		Pour rappel : Conformité si Ambient < 35 dB(A) et Emergence ≤ 3 dB(A)				
		Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
	Application d'un plan de fonctionnement optimisé	Bordeaux-en-Gâtinais	Le Vau	Faubourg du Pont	Le Perray	Bois rond
3	Niveau de bruit résiduel, recalculé	30.1	25.2	27.6	27.6	26.6
	Niveau de bruit particulier, calculé	16.4	20.6	12.3	25.3	22.9
	Niveau de bruit ambiant, calculé	30.2	26.5	27.7	29.6	28.2
	Emergence calculée	-	-	-	-	-
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
4	Niveau de bruit résiduel, recalculé	31.1	26.6	29.1	29.1	28.1
	Niveau de bruit particulier, calculé	19.8	24.3	15.3	29.0	26.6
	Niveau de bruit ambiant, calculé	31.4	28.6	29.3	32.0	30.4
	Emergence calculée	-	-	-	-	-
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
5	Niveau de bruit résiduel, recalculé	32.5	28.1	30.1	29.6	30.6
	Niveau de bruit particulier, calculé	24.4	29.2	19.9	33.5	31.4
	Niveau de bruit ambiant, calculé	33.2	31.7	30.5	35.0	34.0
	Emergence calculée	-	-	-	-	-
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
6	Niveau de bruit résiduel, recalculé	33.5	30.1	31.6	30.1	31.5
	Niveau de bruit particulier, calculé	24.3	29.8	20.5	33.3	31.9
	Niveau de bruit ambiant, calculé	34.0	32.9	31.9	35.0	34.7
	Emergence calculée	-	-	-	-	-
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
7	Niveau de bruit résiduel, recalculé	34.5	32.0	34.0	34.0	33.0
	Niveau de bruit particulier, calculé	26.2	30.3	21.0	34.4	33.2
	Niveau de bruit ambiant, calculé	35.1	34.3	34.2	37.2	36.1
	Emergence calculée	0.5	-	-	3.0	3.0
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
8	Niveau de bruit résiduel, recalculé	41.5	38.5	43.5	43.0	39.0
	Niveau de bruit particulier, calculé	28.1	32.6	23.3	37.4	35.0
	Niveau de bruit ambiant, calculé	41.7	39.5	43.5	44.1	40.4
	Emergence calculée	0.0	1.0	0.0	1.0	1.5
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
9	Niveau de bruit résiduel, recalculé	43.0	41.0	47.0	50.0	41.0
	Niveau de bruit particulier, calculé	28.1	32.6	23.3	37.4	35.0
	Niveau de bruit ambiant, calculé	43.1	41.6	47.0	50.2	42.0
	Emergence calculée	0.0	0.5	0.0	0.0	1.0
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

11. RESULTATS DES CALCULS ACOUSTIQUES PREVISIONNELS / CONFIGURATION 3

Pour rappel, la configuration 3 :

Résiduel pris en compte : résiduel recalculé en prenant en compte le parc existant

- o Parc éolien Energie du Gâtinais 1 : 12 éoliennes VESTAS V90 sur mâts de 80m **sans** plan de bridage
- Impact pris en compte : ambiant recalculé en prenant en compte l'**ensemble des parcs/projets éoliens** suivants :
 - o Projet éolien Bois de l'Avenir : 5 éoliennes VESTAS V136 avec serrations sur mâts de 112m, **avec** de bridage (cf. chapitre 7)
 - o Projet éolien Energie du Gâtinais 2 : 5 éoliennes GE137 sur mâts de 110m, **avec** plan de bridage (cf. annexe)
 - o Projet éolien Bois Régnier : 5 éoliennes VESTAS V136 avec serrations sur mâts de 112m, **avec** plan de bridage (cf. annexe)
 - o Projet éolien Barville : 8 éoliennes SENVION M148 sur mâts de 114m, **sans** plan de bridage.

Si besoin, un plan de bridage sera défini sur les éoliennes du projet Bois Régnier uniquement sur les périodes réglementaires diurne et nocturne.

11.1. Contributions des parcs éoliens – Recalcul du niveau sonore résiduel et ambiant cumulé

Les tableaux ci-dessous présentent le recalcul du résiduel intégrant Energie du Gâtinais 1 et le recalcul de l'impact cumulé de l'ensemble des parcs / projets éolien.

• Résultats en période diurne

Vitesse de vent standardisée en m/s	Parc éolien	Période diurne - Contributions des différents parc en dB(A)				
		Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
		Bordeaux-en-Gâtinais	Le Vau	Faubourg du Pont	Le Perray	Bois rond
3	Bois de l'Avenir	8.5	8.7	9.2	9.8	8.5
	Energie du Gâtinais 1	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0
	Energie du Gâtinais 2	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0
	Barville	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Résiduel mesuré	39.0	37.5	43.0	32.0	33.0
	Résiduel recalculé	39.0	37.5	43.0	32.0	33.0
4	Impact cumulé Gat 2 et Bois de l'Avenir	9.0	9.3	9.7	10.3	9.0
	Bois de l'Avenir	8.5	8.8	9.2	9.8	8.5
	Energie du Gâtinais 1	0.0	0.0	0.0	2.2	0.0
	Energie du Gâtinais 2	0.4	2.8	4.2	4.9	0.3
	Barville	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Résiduel mesuré	39.0	38.5	44.0	34.0	34.5
Résiduel recalculé	39.0	38.5	44.0	34.0	34.5	
5	Impact cumulé Gat 2 et Bois de l'Avenir	9.1	9.7	10.4	11.1	9.1
	Bois de l'Avenir	8.5	8.9	9.6	10.4	8.5
	Energie du Gâtinais 1	1.8	0.0	0.0	7.2	3.8
	Energie du Gâtinais 2	5.4	7.8	9.2	9.9	5.3
	Barville	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Résiduel mesuré	40.5	39.0	46.0	35.5	36.0
Résiduel recalculé	40.5	39.0	46.0	35.5	36.0	
	Impact cumulé Gat 2 et Bois de l'Avenir	10.2	11.4	12.4	13.2	10.2

Vitesse de vent standardisée en m/s	Parc éolien	Période diurne - Contributions des différents parc en dB(A)				
		Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
		Bordeaux-en-Gâtinais	Le Vau	Faubourg du Pont	Le Perray	Bois rond
6	Bois de l'Avenir	8.5	9.3	10.5	11.8	8.5
	Energie du Gâtinais 1	4.9	1.2	0.0	10.3	6.9
	Energie du Gâtinais 2	8.8	11.2	12.6	13.3	8.7
	Barville	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Résiduel mesuré	41.5	39.5	46.5	37.5	37.0
	Résiduel recalculé	41.5	39.5	46.5	37.5	37.0
	Impact cumulé Gat 2 et Bois de l'Avenir	11.7	13.4	14.7	15.6	11.6
7	Bois de l'Avenir	8.6	10.3	12.2	14.1	8.6
	Energie du Gâtinais 1	6.0	2.3	0.6	11.4	8.0
	Energie du Gâtinais 2	9.7	12.1	13.5	14.2	9.6
	Barville	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Résiduel mesuré	42.0	40.5	47.0	39.0	37.5
	Résiduel recalculé	42.0	40.5	47.0	39.0	37.5
	Impact cumulé Gat 2 et Bois de l'Avenir	12.2	14.3	15.9	17.2	12.1
8	Bois de l'Avenir	8.8	11.7	14.4	16.7	8.7
	Energie du Gâtinais 1	6.4	2.7	1.0	11.8	8.4
	Energie du Gâtinais 2	9.7	12.1	13.5	14.2	9.6
	Barville	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Résiduel mesuré	44.0	41.5	48.0	44.0	38.5
	Résiduel recalculé	44.0	41.5	48.0	44.0	38.5
	Impact cumulé Gat 2 et Bois de l'Avenir	12.3	14.9	17.0	18.7	12.2
9	Bois de l'Avenir	8.8	12.2	15.2	17.6	8.8
	Energie du Gâtinais 1	6.4	2.7	1.0	11.8	8.4
	Energie du Gâtinais 2	9.7	12.1	13.5	14.2	9.6
	Barville	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Résiduel mesuré	44.5	43.0	49.5	50.0	40.0
	Résiduel recalculé	44.5	43.0	49.5	50.0	40.0
	Impact cumulé Gat 2 et Bois de l'Avenir	12.3	15.2	17.4	19.2	12.2

• Résultats en période nocturne

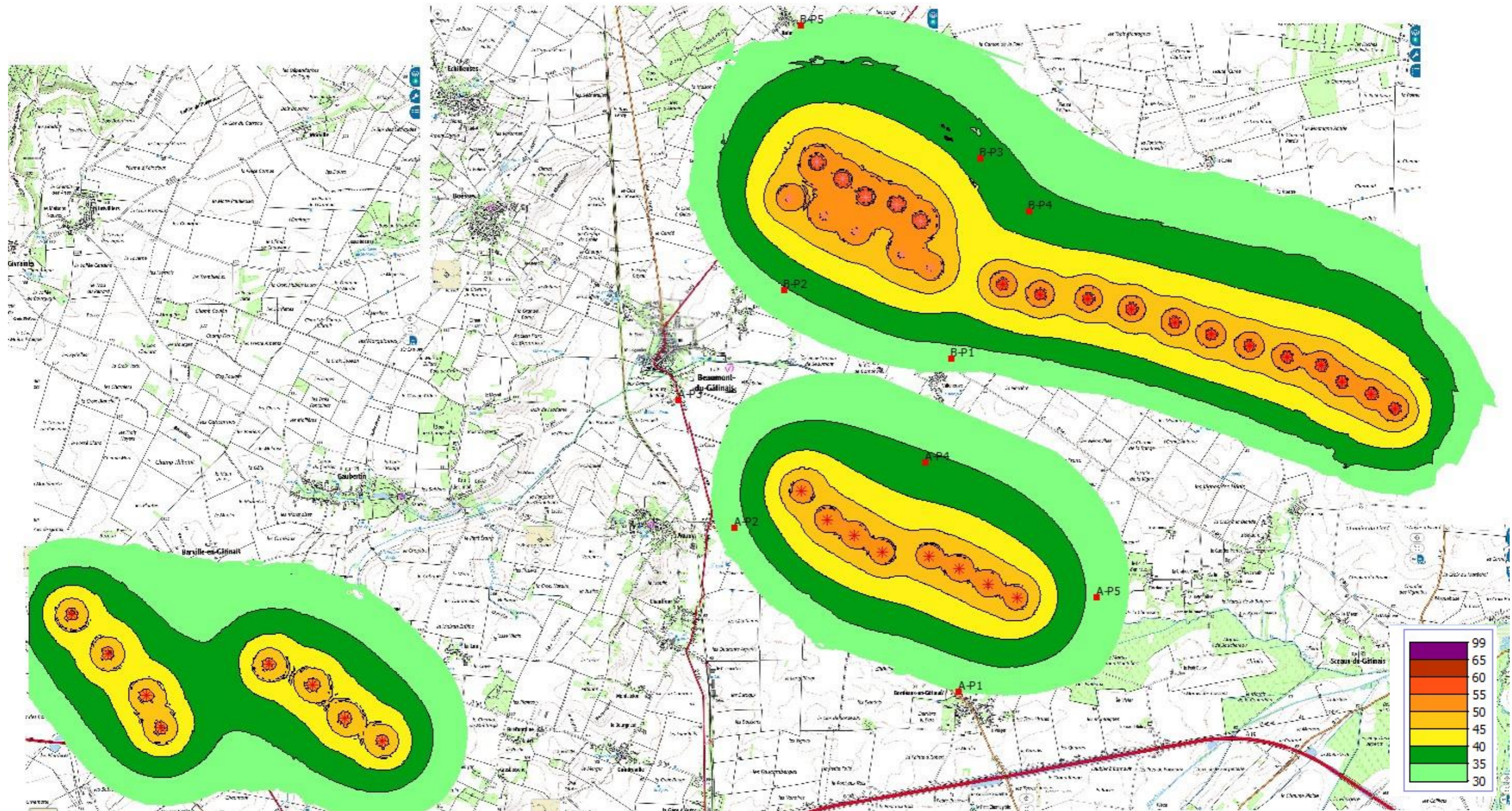
Vitesse de vent standardisée en m/s	Parc éolien	Période diurne - Contributions des différents parc en dB(A)				
		Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
		Bordeaux-en-Gâtinais	Le Vau	Faubourg du Pont	Le Perray	Bois rond
3	Bois de l'Avenir	7.8	7.8	7.9	8.1	7.8
	Energie du Gâtinais 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Energie du Gâtinais 2	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
	Barville	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Résiduel mesuré	30.0	25.0	27.5	27.5	26.5
	Résiduel recalculé	30.0	25.0	27.5	27.5	26.5
	Impact cumulé Gat 2 et Bois de l'Avenir	11.2	11.2	11.2	11.3	11.2
4	Bois de l'Avenir	7.9	7.9	8.0	8.6	7.9
	Energie du Gâtinais 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Energie du Gâtinais 2	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
	Barville	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Résiduel mesuré	31.0	26.5	29.0	29.0	28.0
	Résiduel recalculé	31.0	26.5	29.0	29.0	28.0
	Impact cumulé Gat 2 et Bois de l'Avenir	11.2	11.2	11.2	11.6	11.2

Vitesse de vent standardisée en m/s	Parc éolien	Période diurne - Contributions des différents parc en dB(A)				
		Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
		Bordeaux-en-Gâtinais	Le Vau	Faubourg du Pont	Le Perray	Bois rond
5	Bois de l'Avenir	8.2	8.2	8.3	9.9	8.2
	Energie du Gâtinais 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Energie du Gâtinais 2	8.5	8.5	8.5	8.7	8.5
	Barville	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Résiduel mesuré	32.5	28.0	30.0	29.5	30.5
	Résiduel recalculé	32.5	28.0	30.0	29.5	30.5
	Impact cumulé Gat 2 et Bois de l'Avenir	11.3	11.3	11.4	12.3	11.3
6	Bois de l'Avenir	8.6	8.6	8.8	11.3	8.6
	Energie du Gâtinais 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Energie du Gâtinais 2	8.5	8.5	8.5	8.6	8.5
	Barville	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Résiduel mesuré	33.5	30.0	31.5	30.0	31.5
	Résiduel recalculé	33.5	30.0	31.5	30.0	31.5
	Impact cumulé Gat 2 et Bois de l'Avenir	11.5	11.5	11.6	13.2	11.5
7	Bois de l'Avenir	8.6	8.6	8.8	11.5	8.6
	Energie du Gâtinais 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Energie du Gâtinais 2	8.5	8.5	8.5	8.7	8.5
	Barville	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Résiduel mesuré	34.5	32.0	34.0	34.0	33.0
	Résiduel recalculé	34.5	32.0	34.0	34.0	33.0
	Impact cumulé Gat 2 et Bois de l'Avenir	11.5	11.5	11.7	13.4	11.6
8	Bois de l'Avenir	8.6	8.6	8.8	11.5	8.6
	Energie du Gâtinais 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Energie du Gâtinais 2	8.5	8.5	8.5	9.0	8.5
	Barville	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Résiduel mesuré	41.5	38.5	43.5	43.0	39.0
	Résiduel recalculé	41.5	38.5	43.5	43.0	39.0
	Impact cumulé Gat 2 et Bois de l'Avenir	11.5	11.5	11.7	13.5	11.6
9	Bois de l'Avenir	9.5	9.5	9.6	12.0	9.5
	Energie du Gâtinais 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Energie du Gâtinais 2	8.5	8.5	8.5	9.1	8.5
	Barville	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Résiduel mesuré	43.0	41.0	47.0	50.0	41.0
	Résiduel recalculé	43.0	41.0	47.0	50.0	41.0
	Impact cumulé Gat 2 et Bois de l'Avenir	12.0	12.0	12.1	13.8	12.0

Commentaires :

L'impact acoustique du parc éolien Energie du Gâtinais 1 est négligeable, le résiduel recalculé est équivalent au résiduel mesuré.

La cartographie ci-dessous présente la propagation du bruit des éoliennes des parcs Energies du Gâtinais 1 et 2, Bois de l'avenir et Bois Regnier et Barville. La carte de bruit est établie à une hauteur de 1,5 m par rapport au sol.



11.2. Propagation du bruit des éoliennes dans l'environnement – Vent secteur Sud-Ouest

• Résultats en période diurne

Vitesse de vent standardisée en m/s	8 Eoliennes Vestas V136 4.2 MW avec serrations sur mât de 112 m FONCTIONNEMENT STANDARD	Période Diurne - Niveaux sonores en dB(A)				
		Pour rappel : Conformité si Ambiant < 35 dB(A) et Emergence ≤ 5 dB(A)				
		Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
		Bordreaux-en-Gâtinais	Le Vau	Faubourg du Pont	Le Perray	Bois rond
3	Niveau de bruit résiduel, mesuré	39.0	37.5	43.0	32.0	33.0
	Niveau de bruit particulier, calculé	30.0	22.1	14.1	25.2	22.7
	Niveau de bruit ambiant, calculé	39.5	37.6	43.0	32.8	33.4
	Emergence calculée	0.5	0.0	0.0	-	-
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
4	Niveau de bruit résiduel, mesuré	39.0	38.5	44.0	34.0	34.5
	Niveau de bruit particulier, calculé	22.7	25.7	16.6	28.8	26.3
	Niveau de bruit ambiant, calculé	39.1	38.7	44.0	35.2	35.1
	Emergence calculée	0.0	0.0	0.0	1.0	0.5
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
5	Niveau de bruit résiduel, mesuré	40.5	39.0	46.0	35.5	36.0
	Niveau de bruit particulier, calculé	27.6	30.6	20.8	33.8	31.2
	Niveau de bruit ambiant, calculé	40.7	39.6	46.0	37.7	37.2
	Emergence calculée	0.0	0.5	0.0	2.0	1.0
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
6	Niveau de bruit résiduel, mesuré	41.5	39.5	46.5	37.5	37.0
	Niveau de bruit particulier, calculé	30.6	33.7	23.8	36.9	34.3
	Niveau de bruit ambiant, calculé	41.8	40.5	46.5	40.2	38.9
	Emergence calculée	0.5	1.0	0.0	2.5	2.0
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
7	Niveau de bruit résiduel, mesuré	42.0	40.5	47.0	39.0	37.5
	Niveau de bruit particulier, calculé	30.9	34.0	24.2	37.2	34.6
	Niveau de bruit ambiant, calculé	42.3	41.4	47.0	41.2	39.3
	Emergence calculée	0.5	1.0	0.0	2.0	2.0
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
8	Niveau de bruit résiduel, mesuré	44.0	41.5	48.0	44.0	38.5
	Niveau de bruit particulier, calculé	30.9	34.0	24.4	37.2	34.6
	Niveau de bruit ambiant, calculé	44.2	42.2	48.0	44.8	40.0
	Emergence calculée	0.0	0.5	0.0	1.0	1.5
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
9	Niveau de bruit résiduel, mesuré	44.5	43.0	49.5	50.0	40.0
	Niveau de bruit particulier, calculé	30.9	34.0	24.5	37.2	34.6
	Niveau de bruit ambiant, calculé	44.7	43.5	49.5	50.2	41.1
	Emergence calculée	0.0	0.5	0.0	0.0	1.0
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

• Résultats en période nocturne

Nous présentons dans le tableau ci-dessous le plan de fonctionnement proposé dans cette configuration :

Période nocturne	Eoliennes VESTAS V136 4.2 MW avec STE						
	Plan de fonctionnement retenu / vent à vitesse standardisée 10 m						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
E1	mode standard	mode standard	mode standard	Modes S02	Mode S01	mode standard	mode standard
E2	mode standard	mode standard	mode standard	Modes S02	Mode S01	mode standard	mode standard
E3	mode standard	mode standard	mode standard	Modes S02	Modes S02	mode standard	mode standard
E4	mode standard	mode standard	Modes S02	Modes S02	Modes S02	mode standard	mode standard
E5	mode standard	mode standard	Modes S02	Modes S02	Modes S02	mode standard	mode standard
E6	mode standard	mode standard	mode standard	Modes S02	Mode S01	mode standard	mode standard
E7	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard
E8	mode standard	mode standard	mode standard	Modes S02	Mode S01	mode standard	mode standard

Légende :

	Fonctionnement standard
	Fonctionnement réduit
x	Arrêt de l'éolienne

Toutefois, un plan de fonctionnement différent pourra être ajusté en fonction des possibilités techniques disponibles sur les éoliennes, ou de l'évolution du niveau de bruit résiduel.

Commentaire :

Le plan de fonctionnement proposé dans cette configuration est identique à celui proposé pour la configuration 1.

Vitesse de vent standardisée en m/s	8 Eoliennes Vestas V136 4.2 MW avec serrations sur mât de 112 m	Période Nocturne - Niveaux sonores en dB(A)				
		Pour rappel : Conformité si Ambient < 35 dB(A) et Emergence ≤ 3 dB(A)				
		Point 1	Point 2	Point 3	Point 4	Point 5
	Application d'un plan de fonctionnement optimisé	Bordreaux-en-Gâtinais	Le Vau	Faubourg du Pont	Le Perray	Bois rond
3	Niveau de bruit résiduel, mesuré	30.0	25.0	27.5	27.5	26.5
	Niveau de bruit particulier, calculé	17.4	21.1	14.6	25.5	23.2
	Niveau de bruit ambiant, calculé	30.2	26.5	27.7	29.6	28.2
	Emergence calculée	-	-	-	-	-
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
4	Niveau de bruit résiduel, mesuré	31.0	26.5	29.0	29.0	28.0
	Niveau de bruit particulier, calculé	20.4	24.4	16.6	29.0	26.7
	Niveau de bruit ambiant, calculé	31.4	28.6	29.2	32.0	30.4
	Emergence calculée	-	-	-	-	-
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
5	Niveau de bruit résiduel, mesuré	32.5	28.0	30.0	29.5	30.5
	Niveau de bruit particulier, calculé	24.6	29.2	20.4	33.5	31.5
	Niveau de bruit ambiant, calculé	33.2	31.7	30.5	35.0	34.0
	Emergence calculée	-	-	-	-	-
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
6	Niveau de bruit résiduel, mesuré	33.5	30.0	31.5	30.0	31.5
	Niveau de bruit particulier, calculé	25.1	28.1	18.9	33.3	31.8
	Niveau de bruit ambiant, calculé	34.1	32.2	31.7	35.0	34.7
	Emergence calculée	-	-	-	-	-
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
7	Niveau de bruit résiduel, mesuré	34.5	32.0	34.0	34.0	33.0
	Niveau de bruit particulier, calculé	26.3	30.4	21.5	34.4	33.3
	Niveau de bruit ambiant, calculé	35.1	34.3	34.2	37.2	36.1
	Emergence calculée	0.5	-	-	3.0	3.0
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
8	Niveau de bruit résiduel, mesuré	41.5	38.5	43.5	43.0	39.0
	Niveau de bruit particulier, calculé	28.2	32.6	23.5	37.4	35.0
	Niveau de bruit ambiant, calculé	41.7	39.5	43.5	44.1	40.4
	Emergence calculée	0.0	1.0	0.0	1.0	1.5
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
9	Niveau de bruit résiduel, mesuré	43.0	41.0	47.0	50.0	41.0
	Niveau de bruit particulier, calculé	28.2	32.6	23.6	37.4	35.0
	Niveau de bruit ambiant, calculé	43.1	41.6	47.0	50.2	42.0
	Emergence calculée	0.0	0.5	0.0	0.0	1.0
	Conformité	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

12. CONCLUSION

Dans le cadre des études d'impact du projet éolien Bois Régnier à Auxe dans le Loiret (45), la société INNERGEX, en qualité de porteur de projet, a confié à ALHYANGE l'étude d'impact acoustique.

L'objet de la mission est de caractériser l'impact acoustique du futur parc éolien au niveau des habitations qui seront potentiellement les plus exposées.

Des mesures acoustiques permettant de quantifier la situation acoustique initiale ont été réalisées en 5 points représentatifs du 22 novembre au 3 décembre 2018 conformément au projet de norme Pr NF S 31-114 « Mesurage du bruit dans l'environnement avant installation éolienne ».

Les indicateurs de bruit résiduel calculés pour chaque point sont présentés ci-avant dans les tableaux chapitre 6 et sont détaillés en Annexe.

L'étude a été réalisée avec des éoliennes VESTAS V136 4.2 MW avec serrations sur mât de 112 m, en considérant les hypothèses les plus défavorables.

Les configurations de calculs suivantes ont été réalisées :

- **Configuration 1** : Etude de l'impact acoustique du parc éolien Bois Régnier seul avec les résiduels mesurés lors de l'état initial. Si besoin un plan de bridage acoustique sera défini sur les périodes réglementaires diurne et nocturne ;
 - Les émergences calculées au voisinage sont conformes en appliquant un plan de fonctionnement optimisé en période nocturne.

- **Configuration 2** : Etude de l'impact acoustique du parc éolien Bois Régnier seul, en intégrant dans le résiduel mesuré lors de l'état initial les impacts cumulés des parcs/projets éoliens, Energie du Gâtinais 1&2, Bois de l'Avenir et Barville. Si besoin, un plan de bridage sera défini sur les périodes réglementaires diurne et nocturne.
 - Les émergences calculées au voisinage sont conformes en appliquant un plan de fonctionnement optimisé sur la période nocturne.

- **Configuration 3** : Etude de l'impact acoustique de l'ensemble des parcs/projets éoliens Bois de l'Avenir, Energie du Gâtinais 1&2, Bois Régnier et Barville-en-Gâtinais. Si besoin un plan de bridage sera défini sur les éoliennes du projet Bois Régnier uniquement sur les périodes réglementaires diurne et nocturne.
 - Les émergences calculées au voisinage sont conformes en appliquant un plan de fonctionnement optimisé sur la période nocturne. On notera que Le plan de fonctionnement proposé dans cette configuration est identique à celui proposé pour la configuration 1.

Des plans de fonctionnement optimisés ont été définis pour des vents de secteur Sud-Ouest uniquement qui sont les plus représentatifs de la zone étudiée. Le plan de fonctionnement optimisé sera complété pour d'autres secteur de vent si nécessaire.

A noter que seule la réalisation d'une campagne réception acoustique pourra permettre la mise en œuvre d'un plan de fonctionnement optimisé adapté à la situation réellement mise en œuvre.

Le niveau sonore calculé sur le périmètre de la zone d'étude est inférieur aux seuils maximums réglementaire 70 dB(A) en période diurne et 60 dB(A) en période nocturne. Ils sont donc conformes à la réglementation. (Voir annexe 6).



La recherche de tonalités marquées a été réalisée. Aucune tonalité marquée n'a été détectée sur les éoliennes Vestas 136 avec serrations 4.2 MW sur mât de 112 m (voir annexe 5).

13. ANNEXES

A1. PHOTOGRAPHIES DES POINTS DE MESURE

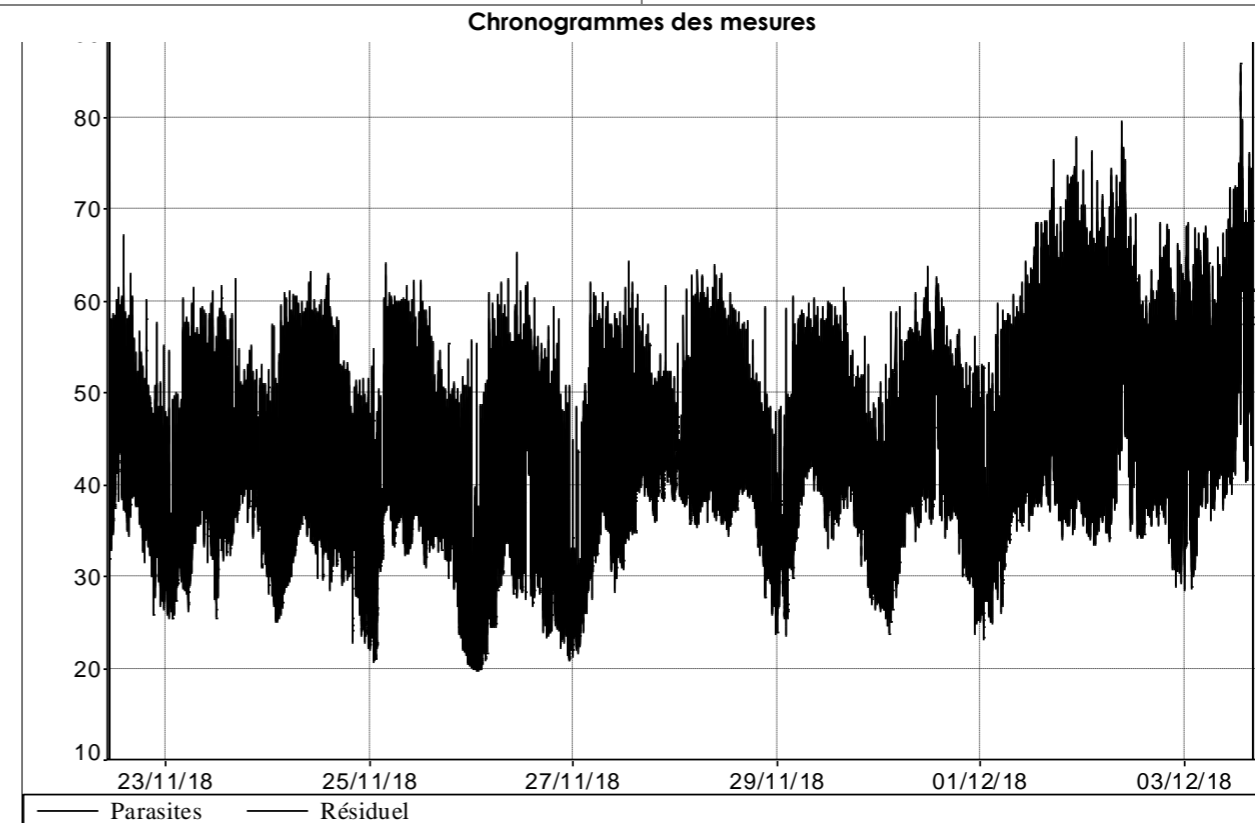
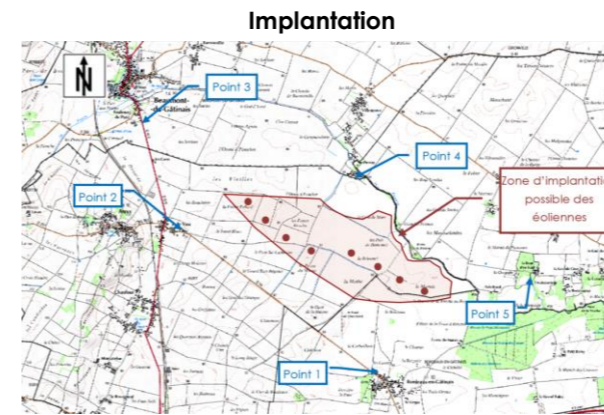
- A1 PHOTOGRAPHIES DES POINTS DE MESURE
- A2 à A6 RESULTATS DETAILLES PAR POINT DE MESURE
 - FICHES DE MESURE
 - NOMBRE DE DESCRIPTEURS OBTENUS PAR CLASSE DE VITESSE DE VENT
 - NUAGES DE POINTS ET CORRELATIONS NIVEAU SONORE GLOBAL / VITESSE DU VENT
- A7 RECHERCHE DE TONALITES MARQUEES
- A8 NIVEAU SONORES SUR LE PERIMETRE DE MESURE
- A9 HYPOTHESES DE CALCULS
- A10 MATERIEL UTILISE

Point 1 – Villeneuve	Point 2 – Seine Boué
	
Point 3 – L'avenir	
	

Point 4 - Le Perray	Point 5 – Bois Rond
	

A2. RESULTATS DETAILLES AU POINT 1

POINT 1 – Bordeaux-en-Gâtinais



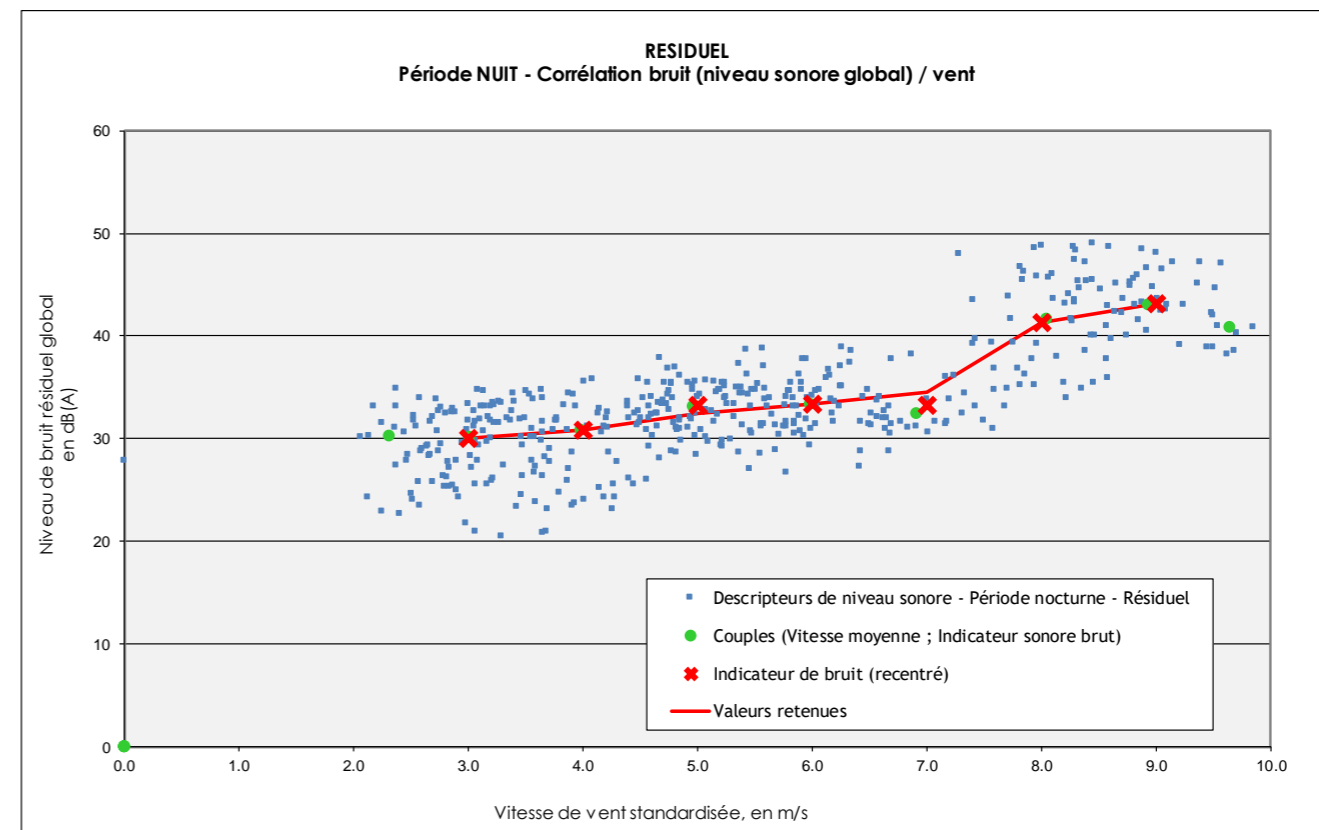
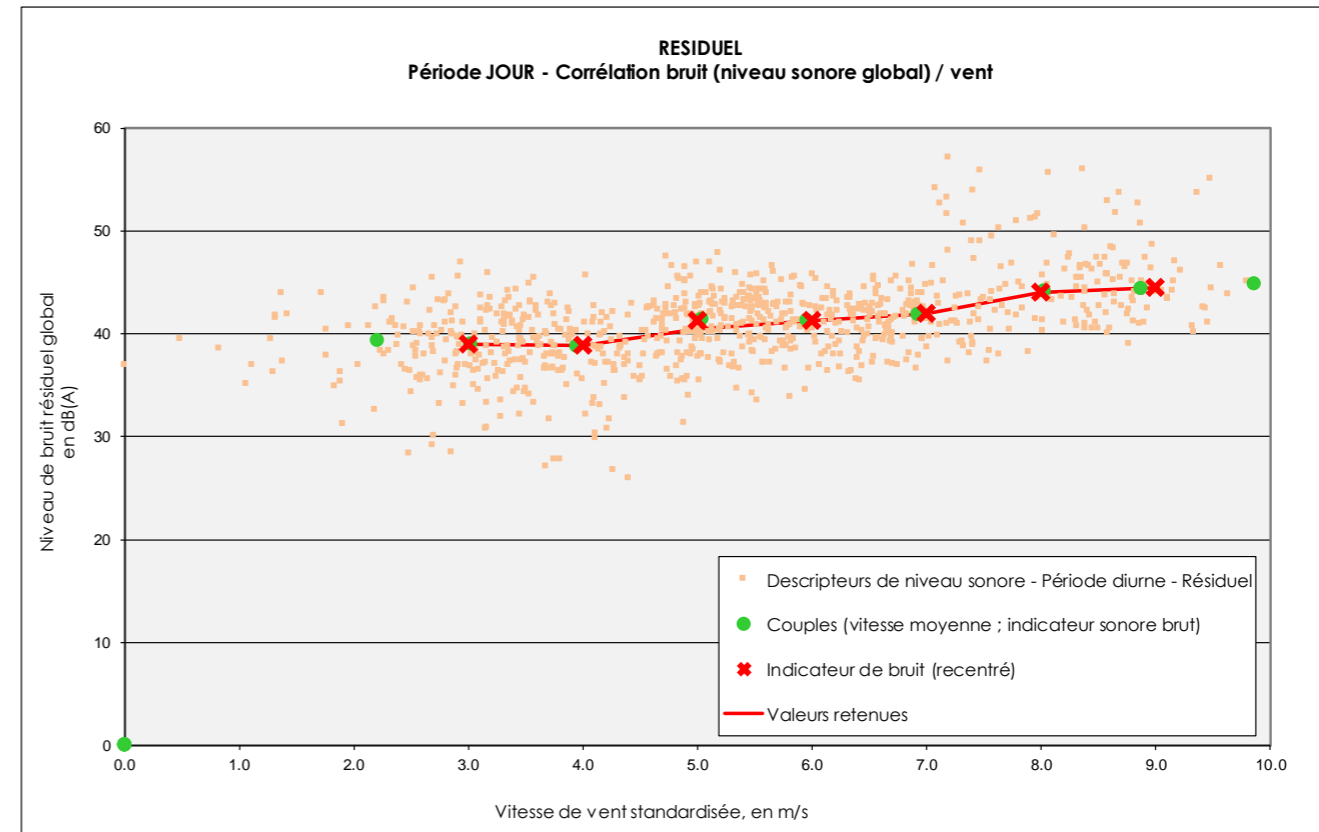
Sources de bruit prédominantes :

- Bruit de l'action du vent dans la végétation ;

Point 1 : Bordeaux-en-Gâtinais – Nombre de descripteurs obtenus par classe de vitesse de vent

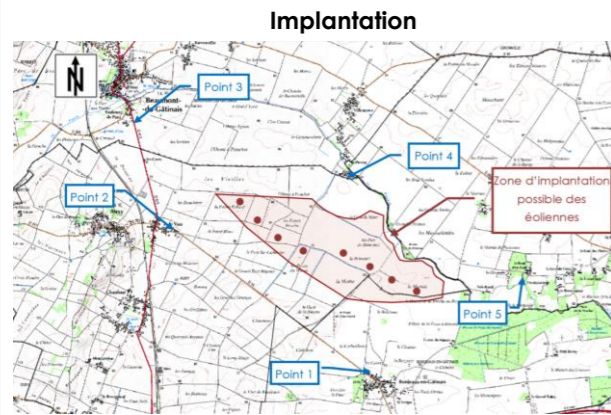
Nombre de descripteurs obtenus		Point 1	Sud-Ouest
Vitesse du vent standardisée en m/s	Phase	Période JOUR	Période NUIT
3	Résiduel	137	87
4	Résiduel	117	65
5	Résiduel	185	90
6	Résiduel	148	70
7	Résiduel	122	33
8	Résiduel	66	48
9	Résiduel	61	38
10	Résiduel	4	7
11	Résiduel	1	0
12	Résiduel	0	0
13	Résiduel	0	0
14	Résiduel	0	0

Point 1: Bordeaux-en-Gâtinais – Nuages de points et corrélations du niveau sonore global / vitesse du vent.

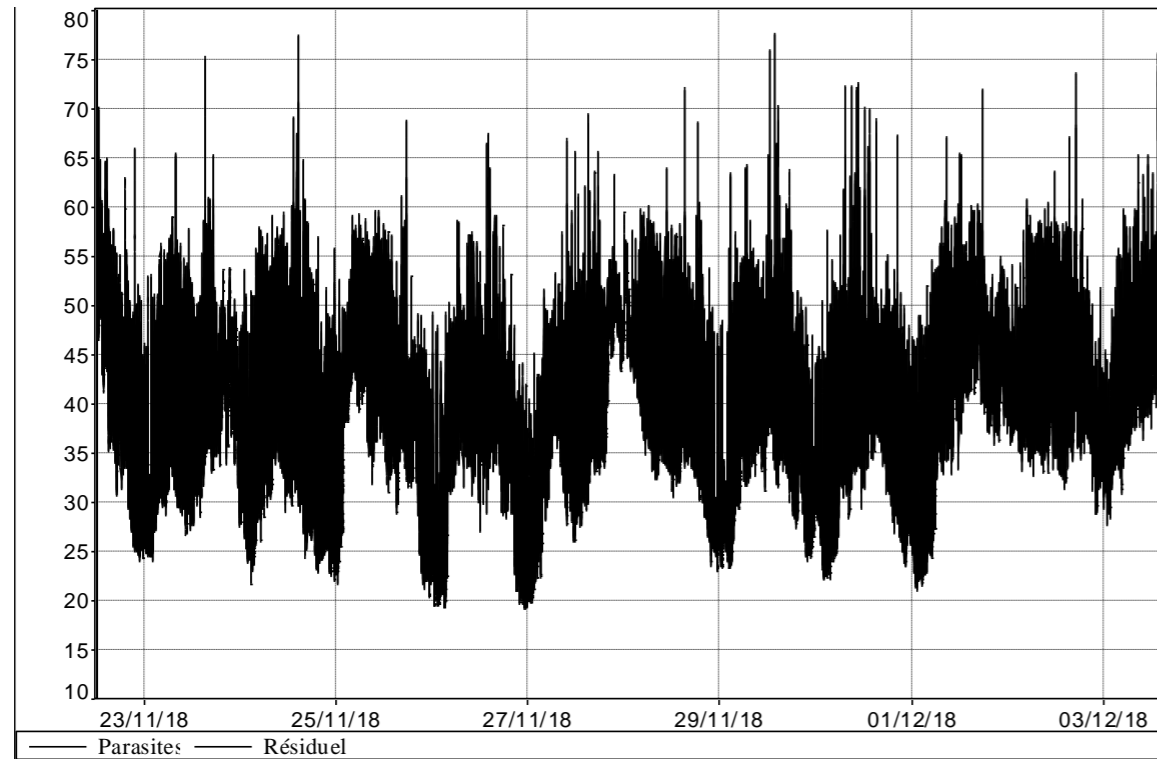


A3. RESULTATS DETAILLES AU POINT 2

Point 2 – Le Vau



Chronogrammes de mesure



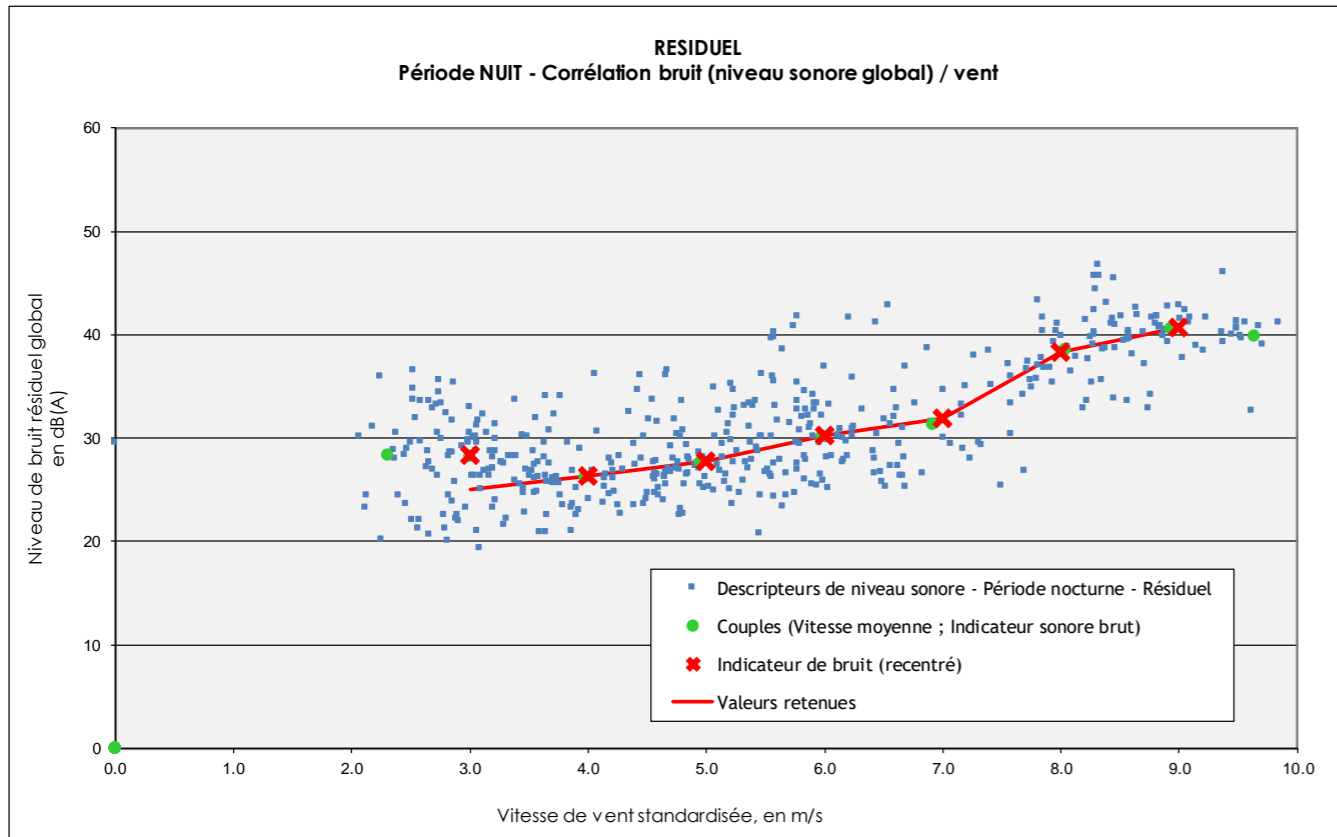
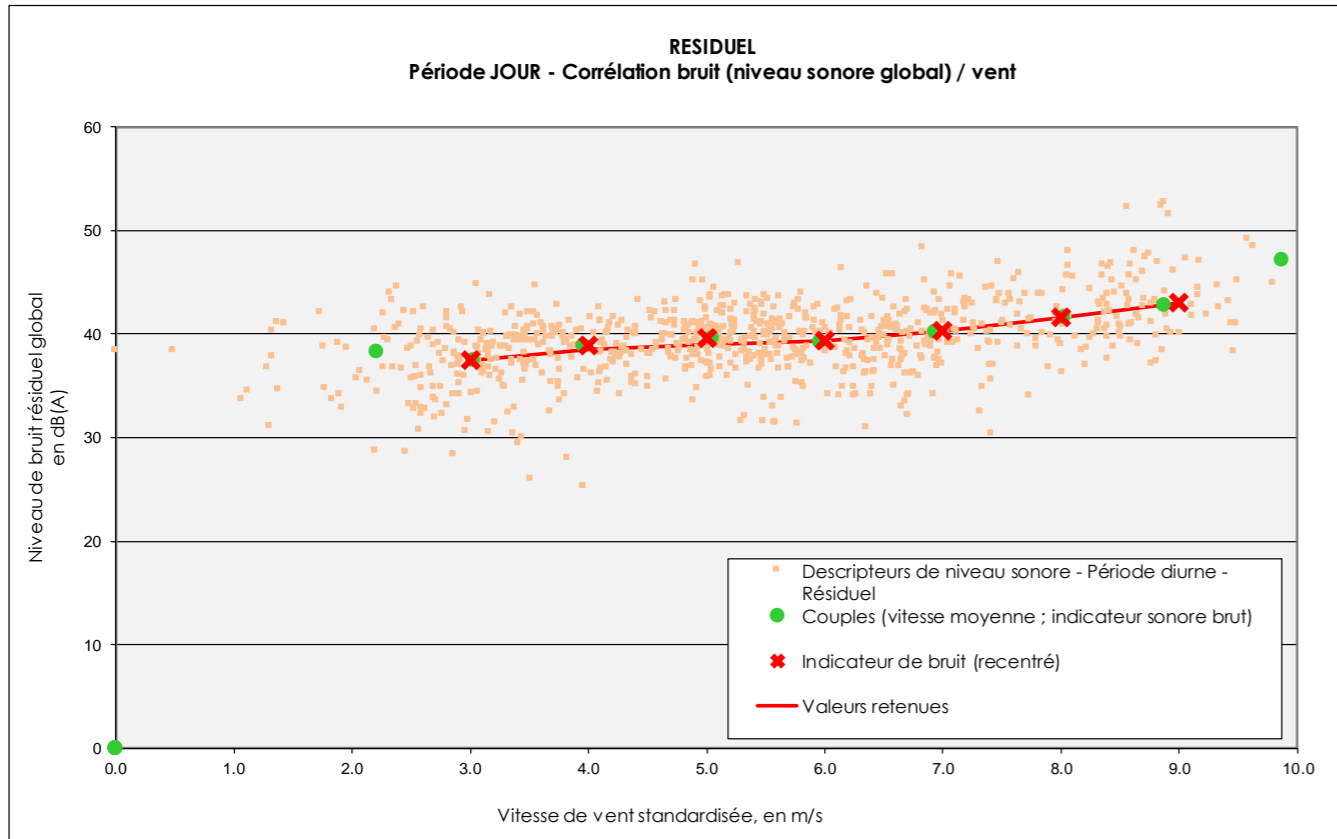
Sources de bruit prédominantes :

- Activité agricole à proximité ;
- Bruit de l'action du vent dans la végétation.

Point 2 : Le Vau – Nombre de descripteurs obtenus par classe de vitesse de vent

Nombre de descripteurs obtenus		Point 2	Sud-Ouest
Vitesse du vent standardisée en m/s	Phase	Période JOUR	Période NUIT
3	Résiduel	137	87
4	Résiduel	117	65
5	Résiduel	185	90
6	Résiduel	148	70
7	Résiduel	122	33
8	Résiduel	66	48
9	Résiduel	61	38
10	Résiduel	4	7
11	Résiduel	1	0
12	Résiduel	0	0
13	Résiduel	0	0
14	Résiduel	0	0

Point 2 : Le Vau – Nuages de points et corrélations du niveau sonore global / vitesse du vent.



A4. RESULTATS DETAILLES AU POINT 3

Point 3 – Faubourg du pont

Implantation

Photographie

Chronogrammes de mesure

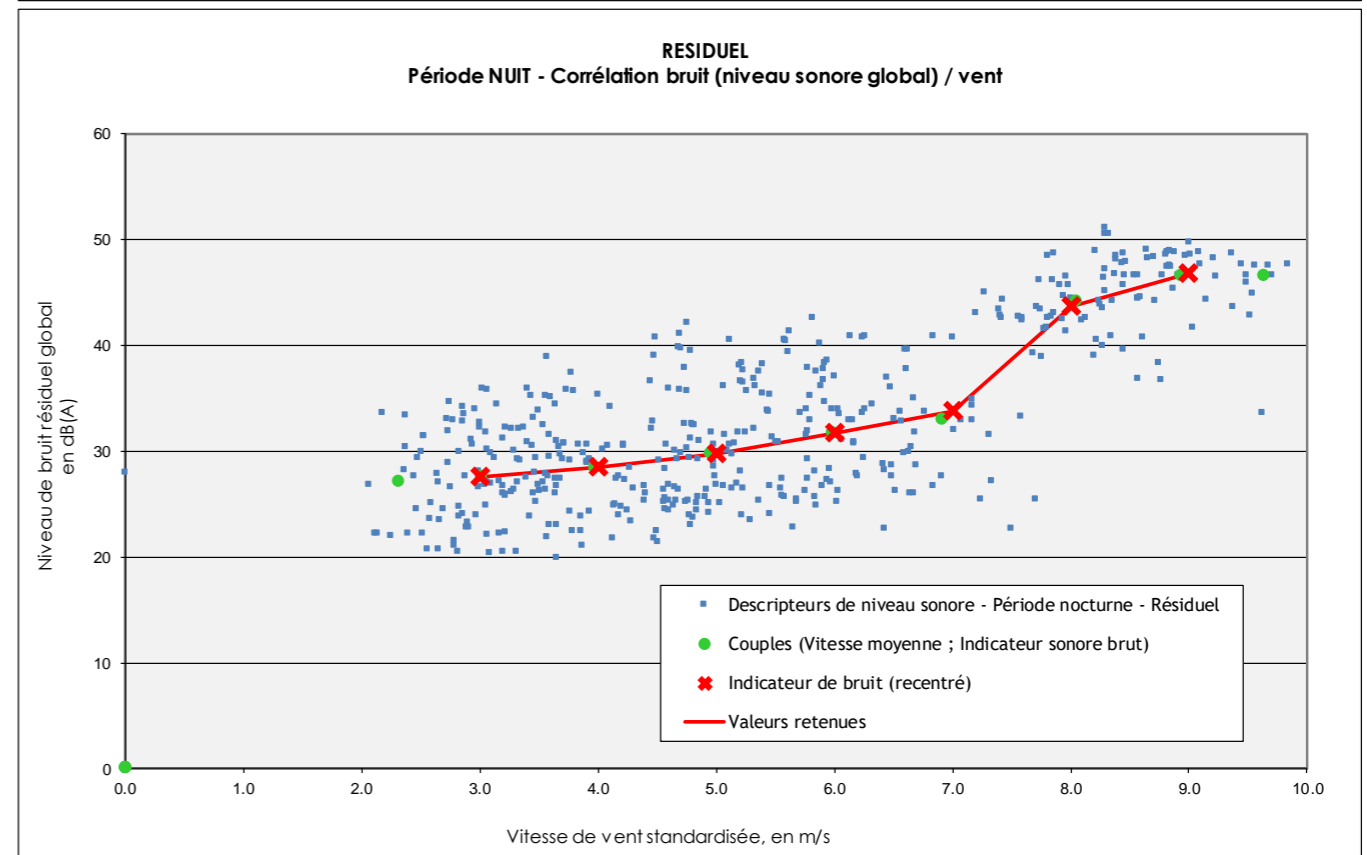
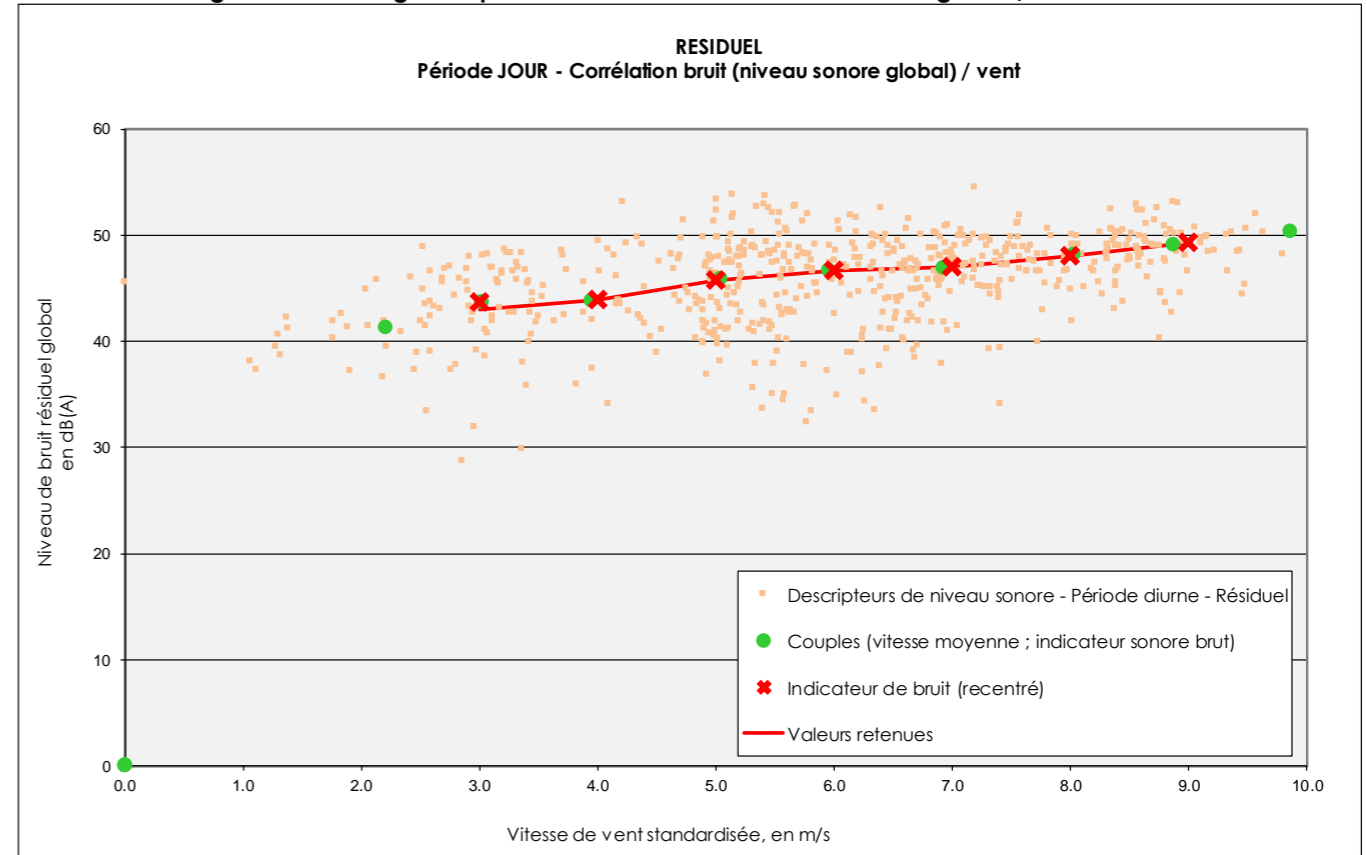
Sources de bruit prédominantes :

- Bruit de l'action du vent dans la végétation ;
- Bruit de passages de véhicule sur le D410.

Point 3 : Faubourg du Pont – Nombre de descripteurs obtenus par classe de vitesse de vent

Nombre de descripteurs obtenus		Point 3	Sud-Ouest
Vitesse du vent standardisée en m/s	Phase	Période JOUR	Période NUIT
3	Résiduel	137	87
4	Résiduel	117	65
5	Résiduel	185	90
6	Résiduel	148	70
7	Résiduel	122	33
8	Résiduel	66	48
9	Résiduel	61	38
10	Résiduel	4	7
11	Résiduel	1	0
12	Résiduel	0	0
13	Résiduel	0	0
14	Résiduel	0	0

Point 3 : Faubourg du Pont – Nuages de points et corrélations du niveau sonore global / vitesse du vent.

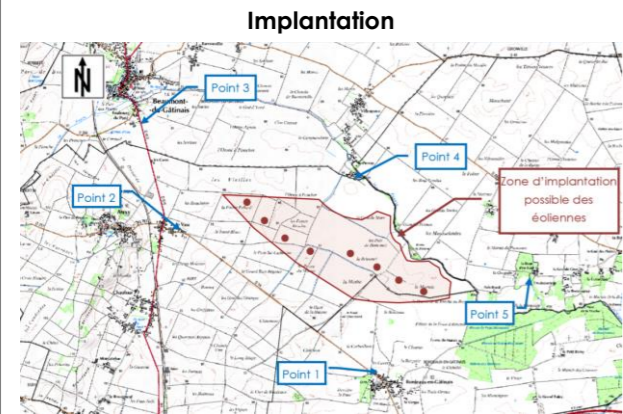


A5. RESULTATS DETAILLES AU POINT 4

Point 4 : Le Perray – Nombre de descripteurs obtenus par classe de vitesse de vent

Nombre de descripteurs obtenus		Point 4	Sud-Ouest
Vitesse du vent standardisée en m/s	Phase	Période JOUR	Période NUIT
3	Résiduel	137	87
4	Résiduel	117	65
5	Résiduel	185	90
6	Résiduel	148	70
7	Résiduel	122	33
8	Résiduel	66	48
9	Résiduel	61	38
10	Résiduel	4	7
11	Résiduel	1	0
12	Résiduel	0	0
13	Résiduel	0	0
14	Résiduel	0	0

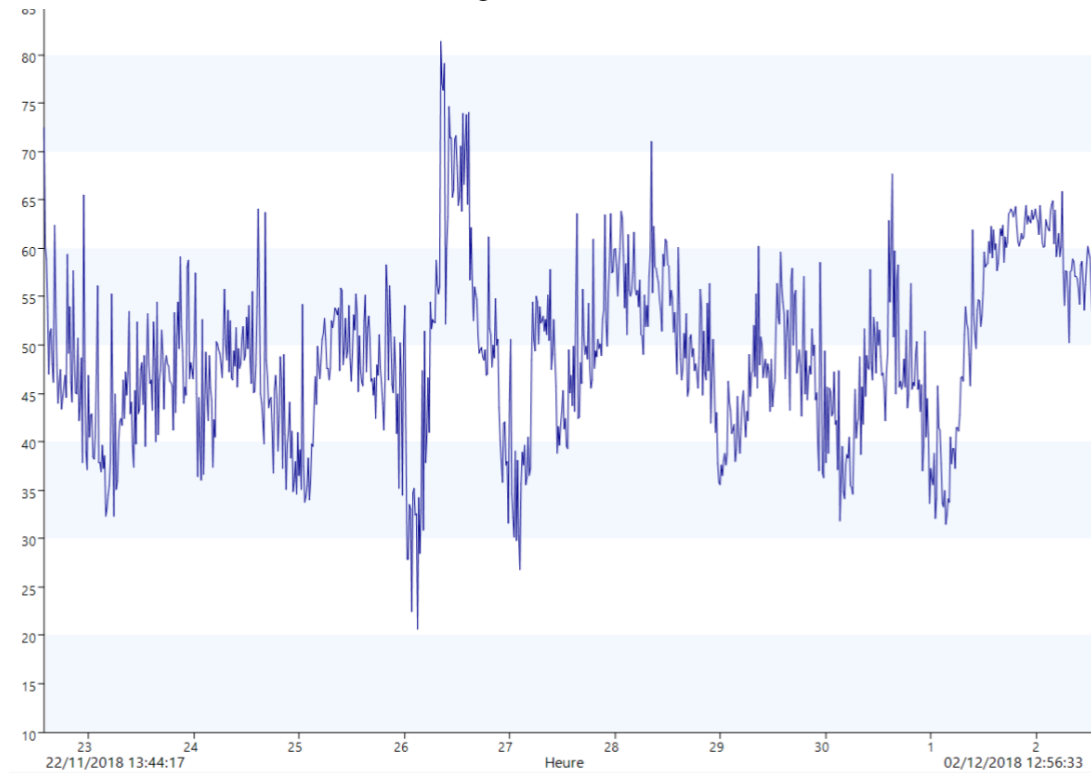
Point 4 – Le Perray



Photographie



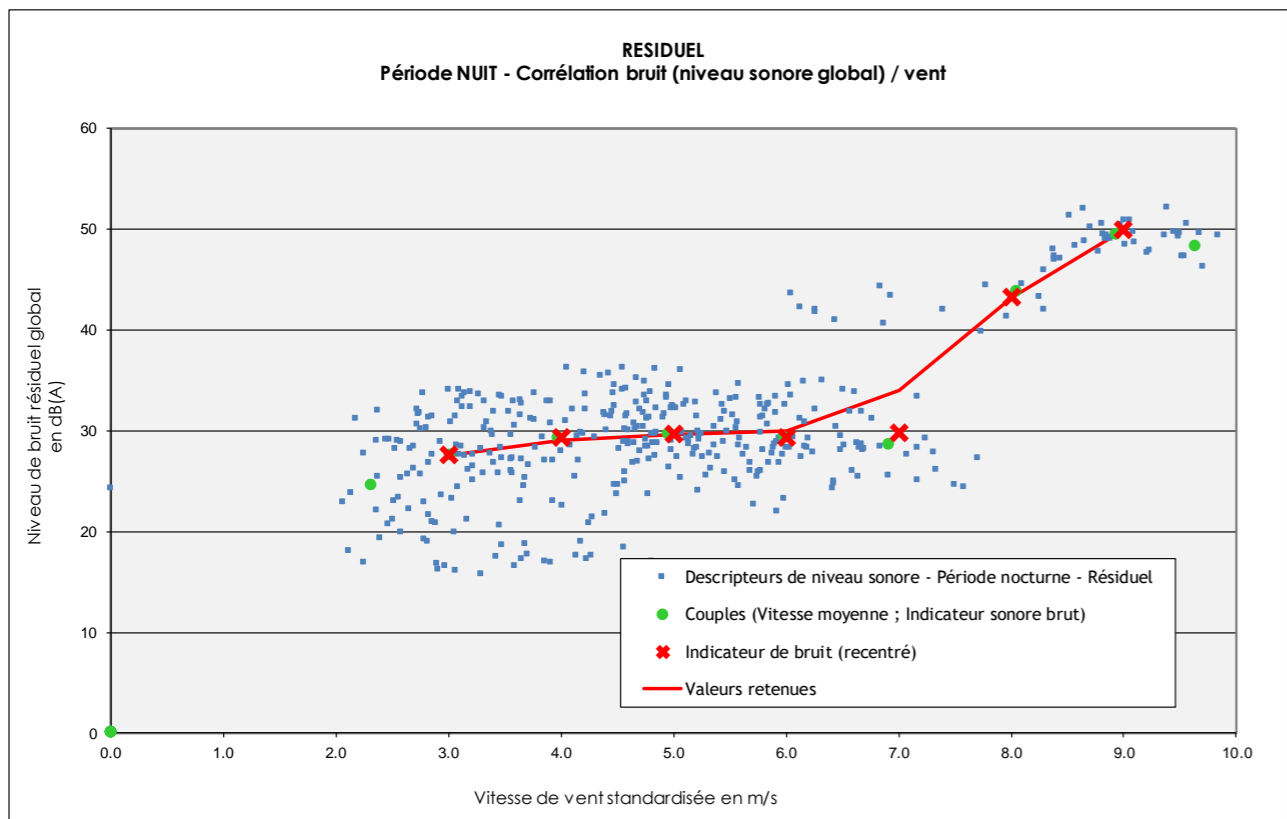
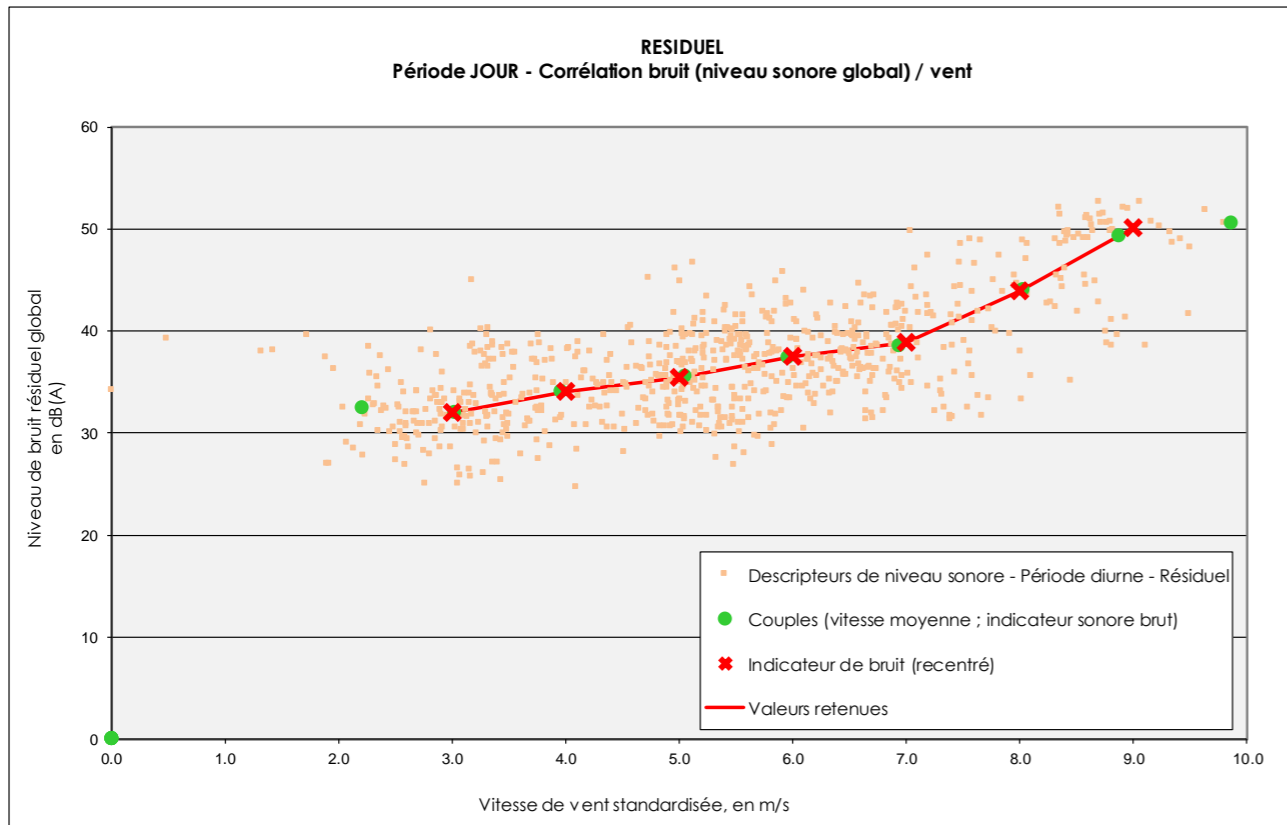
Chronogrammes de mesure



Sources de bruit prédominantes :

- Bruit de l'action du vent dans la végétation ;

Point 4 : Le Perray – Nuages de points et corrélations du niveau sonore global / vitesse du vent.



A6. RESULTATS DETAILES AU POINT 5

Point 5 – Bois Rond

Implantation

Photographie

Chronogrammes de mesure

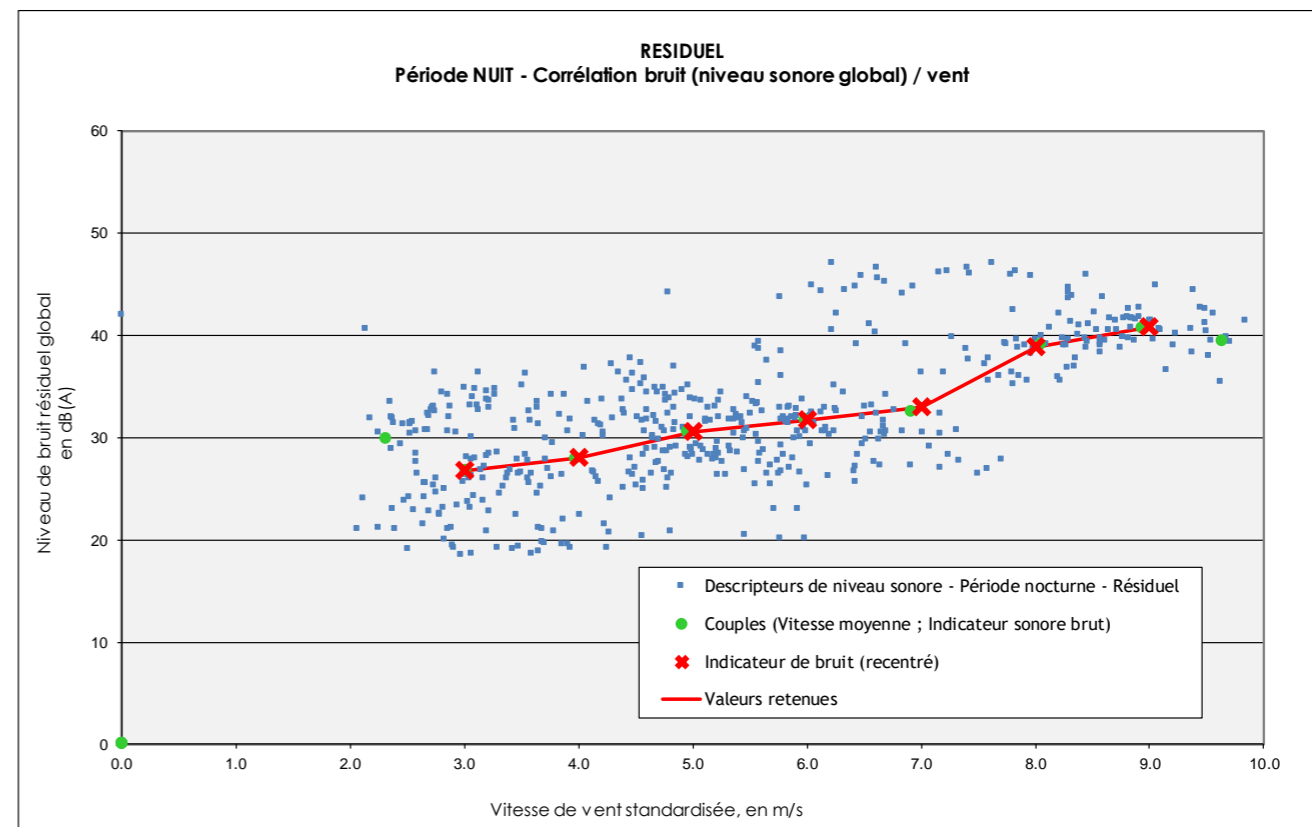
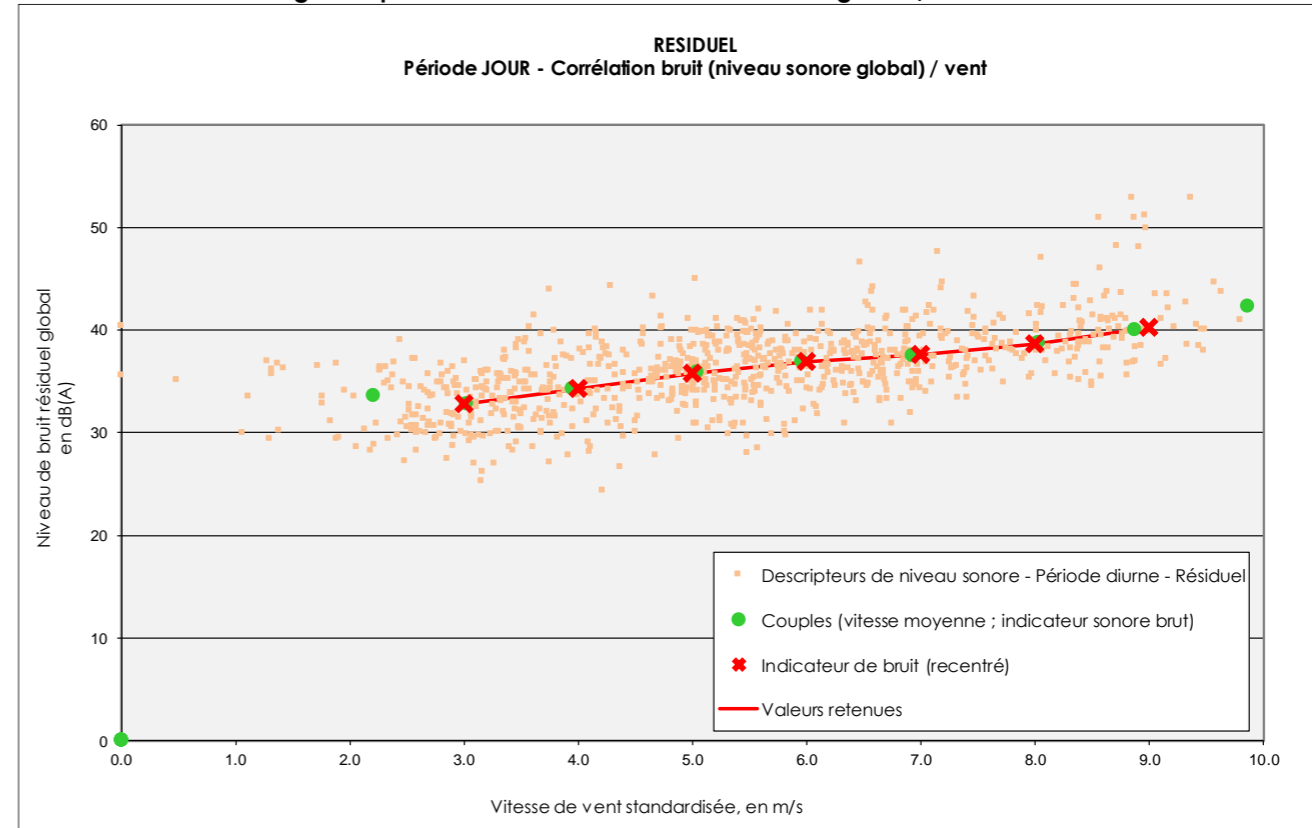
Sources de bruit prédominantes :

- Bruit de l'action du vent dans la végétation ;

Point 5 : Bois Rond – Nombre de descripteurs obtenus par classe de vitesse de vent

Nombre de descripteurs obtenus		Point 5	Sud-Ouest
Vitesse du vent standardisée en m/s	Phase	Période JOUR	Période NUIT
3	Résiduel	137	87
4	Résiduel	117	65
5	Résiduel	185	90
6	Résiduel	148	70
7	Résiduel	122	33
8	Résiduel	66	48
9	Résiduel	61	38
10	Résiduel	4	7
11	Résiduel	1	0
12	Résiduel	0	0
13	Résiduel	0	0
14	Résiduel	0	0

Point 5 : Bois rond – Nuages de points et corrélations du niveau sonore global / vitesse du vent.



A7. RECHERCHE DE TONALITES MARQUEES SUR LES EOLIENNES

Dans un cas général, il est admis qu'une éolienne en fonctionnement normal ne produit pas de tonalité marquée, sauf dans un cas particulier de défaut sur la machine.

Une recherche de tonalités marquées a été menée sur les éoliennes Vestas V136 avec STE, pour une hauteur de moyeu à 112 m.

Le tableau ci-après présente les résultats de recherche de tonalités marquées sur l'allure du spectre de tiers d'octaves de puissance acoustique des éoliennes.

Aucune tonalité marquée n'a été détectée.

Pour chaque bande de tiers d'octave :

- D1 correspond à la différence entre le niveau de puissance acoustique Lw correspondant à cette bande de tiers d'octave, et le niveau de puissance acoustique Lw correspondant à la moyenne énergétique des deux bandes de tiers d'octaves précédentes ;
- D2 correspond à la différence entre le niveau de puissance acoustique Lw correspondant à cette bande de tiers d'octave, et le niveau de puissance acoustique Lw correspondant à la moyenne énergétique des deux bandes de tiers d'octaves suivantes.

Une tonalité marquée est détectée sur une bande de tiers d'octave si D1 et D2 sont supérieures au maxi admissible.

Notons que ce calcul est réalisé sur base des niveaux de puissance acoustique des éoliennes (correspondant aux niveaux sonores théoriques à proximité immédiate des machines). Le bruit particulier des éoliennes au voisinage étant plus faible, et "mélangé" au bruit résiduel de la zone, l'absence de tonalité marquée sur les niveaux de puissance acoustique garantit à plus forte raison l'absence de tonalité marquée au voisinage.

Nota :

Le calcul est réalisé pour un spectre "type".

Notons que pour un modèle d'éolienne, l'allure du spectre est généralement très similaire sur les différentes plages de vitesses de vent. L'absence de tonalité marquée sur ce spectre type garantit donc l'absence de tonalité marquée sur l'ensemble des vitesses de vents.

Recherche de tonalités marquées					
Fréquence en Hz	Lp en dB	D1	D2	maxi pour D1 et D2	conformité
50	80.4	-	-	-	-
63	80.9	-	-	-	-
80	83.2	2.5	-6.3	10	oui
100	86.2	4.1	-5.0	10	oui
125	91.9	7.1	1.5	10	oui
160	90.5	1.0	-0.8	10	oui
200	90.2	-1.0	-2.9	10	oui
250	92.3	1.9	-2.4	10	oui
315	93.9	2.6	-1.8	10	oui
400	95.4	2.3	-1.5	5	oui
500	96.0	1.3	-2.4	5	oui
630	97.7	2.0	-1.7	5	oui
800	99.1	2.2	-0.6	5	oui
1000	99.7	1.3	0.0	5	oui
1250	99.7	0.3	1.7	5	oui
1600	99.7	0.0	5.1	5	oui
2000	95.9	-3.8	4.6	5	oui
2500	93.0	-5.0	4.8	5	oui
3150	89.1	-5.5	5.3	5	oui
4000	87.2	-4.1	12.1	5	oui
5000	78.2	-10.0	11.6	5	oui
6300	70.1	-13.7	10.2	5	oui
8000	60.7	-	-	-	-
10000	59.0	-	-	-	-

14. NIVEAU SONORES SUR LE PERIMETRE DE MESURE

L'arrêté du 26 août 2011 fixe des niveaux de bruit maxi (70 dB(A) et 60 dB(A) la nuit) à l'emplacement d'un périmètre de mesure de bruit correspondant au plus petit polygone dans lesquels sont inscrits les disques de centre les aérogénérateurs et de rayon $R = 1,2 \times$ (hauteur de moyeu + longueur d'un demi rotor).

Le calcul est réalisé pour les éoliennes Vestas V136:

Type d'éolienne	V136
Hauteur de moyeu	112 m
Diamètre du rotor	136 m
Rayon R	216 m
Niveau de bruit particulier calculé au point de référence	52.5

Nous décidons de déterminer un "Point de référence" : point situé à l'emplacement le plus contraignant du périmètre de mesure du bruit défini ci-dessus.



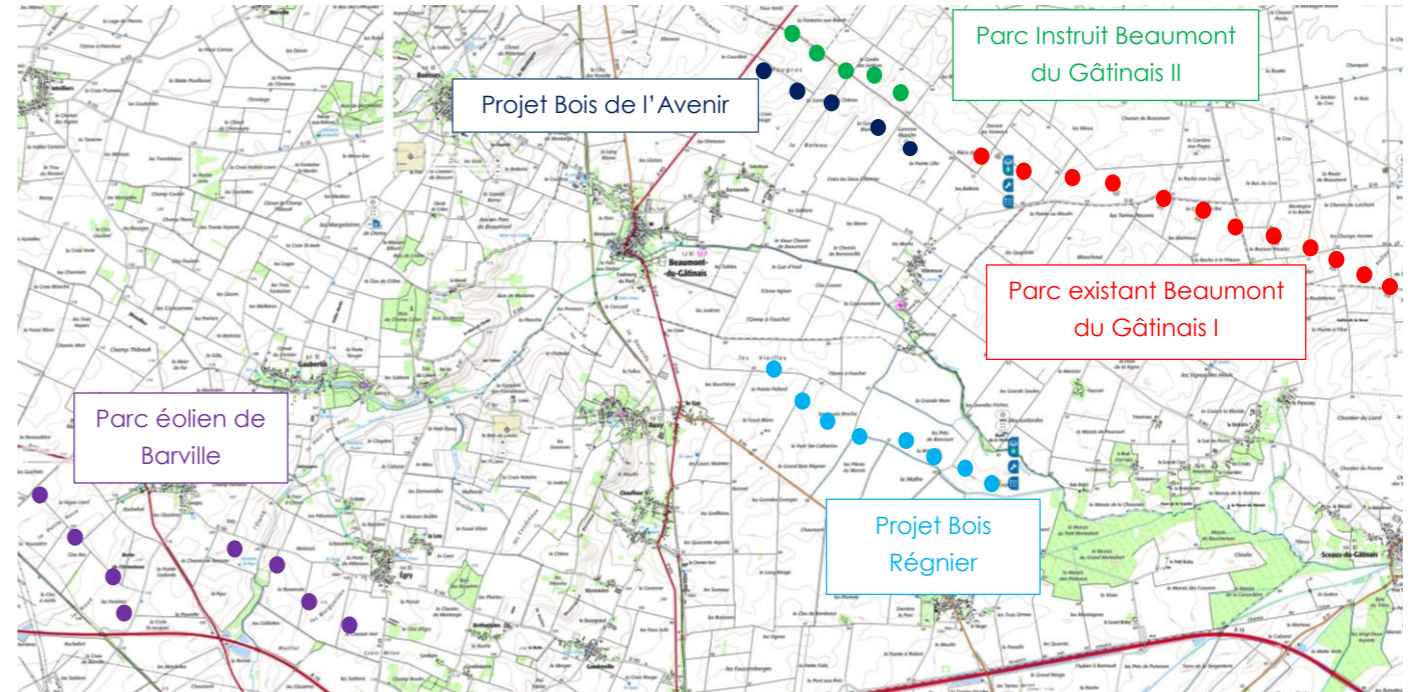
Nous définissons l'emplacement le plus contraignant comme celui étant le plus impacté par le niveau de bruit particulier des éoliennes (emplacement défini grâce aux cartes de bruit prévisionnel reportées en annexe). D'autre part, à proximité immédiate des éoliennes, le niveau de bruit résiduel étant négligeable par rapport à celui généré par les éoliennes, nous considérerons que le niveau de bruit ambiant est égal au niveau de bruit particulier calculé.

Le calcul du niveau sonore sur le "Point de référence" est réalisé pour la configuration la plus contraignante : fonctionnement des éoliennes en régime maximum.

Les niveaux sonores calculés au "Point de référence" (voir chapitre "Protocole" ci-avant) sont inférieurs aux seuils maximums de 70 dB(A) le jour et 60 dB(A) la nuit, et donc conformes pour les deux types d'éolienne.

A8. HYPOTHESES DE CALCULS

Pour rappel, la cartographie ci-dessous localise le projet et présente les parcs éoliens existant et en projets éoliens au voisinage.



La constitution des différents parcs est présentée ci-dessous :

- **Parc existant** au Nord-Est du projet : Energie du Gâtinais I composé de 12 éoliennes VESTAS V90 sur mâts de 80 m développé par la société AKUO ;
- **Parc autorisé** au Nord du projet : Energie du Gâtinais II composé de 5 éoliennes développé par la société AKUO. 3 type de machines ont été étudiées dans le cadre de l'étude d'impact acoustique du parc Energie du Gâtinais II, les éoliennes GE 137 sur mât de 110 m ayant les émissions acoustiques les plus importantes, la présente étude a été réalisée avec ce type de machine ;
- **Projet de parc** au Nord du projet : Bois de l'Avenir à Beaumont-du-Gâtinais composé de 5 éoliennes VESTAS V136 sur mâts de 112 m, développé par la société Parc Eolien du Bois Régnier (filiale de la société INNERGEX France) ;
- **Parc autorisé** : Barville-en-Gâtinais composé de 8 éoliennes SENVION M148 sur mâts de 114 m, développé par la société ABO Wind.

- **Parc existant** au Nord-Est du projet : Energie du Gâtinais I composé de 12 éoliennes VESTAS V90 sur mâts de 80 m développé par la société AKUO ;

Les niveaux de puissance acoustiques des éoliennes en fonction de la vitesse de vent standardisée 10 m (données constructeur) sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Type machine	Mode	Niveau de puissance acoustique Lw en dB(A) en fonction de la vitesse du vent au moyeu en m/s						
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
VESTAS V90	Standard	94.4	94.4	99.4	102.5	103.6	104.0	104.0

On notera qu'aucun plan de fonctionnement optimisé n'est actuellement en place sur ce parc éolien.

- **Parc autorisé** au Nord du projet : Energie du Gâtinais II composé de 5 éoliennes GE 137 sur mâts de 110 m développé par la société AKUO ;

Les niveaux de puissance acoustique globale en fonction des vitesses de vent standardisée 10 m, pris en considération dans la présente étude (extrait étude d'impact acoustique DELHOM ACOUSTIQUE) sont présentés ci-dessous :

«

GE137-3.8MW

- Hauteur de nacelle : 110 m ;
- Diamètre du rotor : 137 m ;
- Vent de démarrage : 3 m/s à hauteur de moyeu.

Le constructeur donne les niveaux de puissance acoustique de ce type d'éolienne en fonction des vitesses de vent à hauteur de moyeu (évalués selon la norme IEC 61400-11). Les tableaux suivants présentent ces résultats en fonction des vitesses de vent, entre 3 et 9 m/s, ramenées à la hauteur de référence de 10 m.

Figure 3. Puissances acoustiques en dB(A) en fonction de la vitesse du vent

Mode	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
Normal	93,2	97,7	102,7	106,1	107,0	107,0	107,0
NRO 106	93,2	97,7	102,7	105,7	106,0	106,0	106,0
NRO 105	93,2	97,7	102,7	105,0	105,0	105,0	105,0
NRO 104	93,2	97,7	102,5	104,0	104,0	104,0	104,0
NRO 103	93,2	97,7	102,2	103,0	103,0	103,0	103,0
NRO 102	93,2	97,7	101,6	102,0	102,0	102,0	102,0
NRO 101	93,2	97,7	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0
NRO 100	93,2	97,7	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Au-dessus de 9 m/s (réf. hauteur 10 m), les niveaux de puissance acoustique restent stables.

La ligne « Normal » correspond au fonctionnement nominal de l'éolienne et les lignes « NRO 106 » à « NRO 100 » correspondent à différents types de bridages de l'éolienne.

Les tableaux ci-dessous présente les plans de fonctionnement prévus sur le parc Energie du Gâtinais II (extrait de l'étude d'impact acoustique de DELHOM ACOUSTIQUE).

Le plan de gestion étudié est indiqué dans le tableau ci-dessous.

PLAN DE BRIDAGE							
VENT Sud-Ouest - PÉRIODE JOUR							
Vitesse de vent à 10m - m/s							
Eolienne	3	4	5	6	7	8	9
E1_G2	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
E2_G2	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
E3_G2	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
E4_G2	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
E5_G2	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal

PLAN DE BRIDAGE							
VENT Sud-Ouest - PÉRIODE NUIT							
Vitesse de vent à 10m - m/s							
Eolienne	3	4	5	6	7	8	9
E1_G2	Normal	Normal	Normal	NRO 104	Normal	Normal	Normal
E2_G2	Normal	Normal	Normal	NRO 103	Normal	Normal	Normal
E3_G2	Normal	Normal	Normal	NRO 100	NRO 102	Normal	Normal
E4_G2	Normal	Normal	Normal	NRO 100	NRO 101	Normal	Normal
E5_G2	Normal	Normal	NRO 102	NRO 100	NRO 100	NRO 105	Normal

- **Projet de parc** au Nord du projet : Bois de l'Avenir à Beaumont-du-Gâtinais composé de 8 éoliennes VESTAS V136 avec serrations sur mâts de 112 m, développé par la société Parc Eolien du Bois Régnier ;

Les niveaux de puissance acoustique des éoliennes en fonction de la vitesse de vent standardisée 10 m pris en considération dans la présente étude sont présentés dans le tableau ci-dessous.

On notera que l'étude d'impact acoustique du projet éolien BOIS Régnier à Auxy à également été réalisée par ALHYANGE.

Type machine	Mode	Niveau de puissance acoustique L _w en dB(A) en fonction de la vitesse du vent au moyeu en m/s						
		3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
VESTAS V136 Avec serrations	Mode 0/0-0S (Standard)	91.8	95.5	100.5	103.6	103.9	103.9	103.9
	Mode S01	91.8	95.5	100.1	101.8	101.8	102.0	102.0
	Mode S02	91.8	95.5	99.1	99.4	99.5	99.5	99.5

Le tableau ci-dessous présente le plan de fonctionnement prévu sur le parc éolien du Bois Régnier sur la période nocturne uniquement.

Période nocturne	Eoliennes VESTAS V136 4.2 MW avec STE Plan de fonctionnement retenu / vent à vitesse standardisée 10 m						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
E1	mode standard	mode standard	mode standard	Modes S02	Mode S01	mode standard	mode standard
E2	mode standard	mode standard	mode standard	Modes S02	Mode S01	mode standard	mode standard
E3	mode standard	mode standard	mode standard	Modes S02	Mode S01	mode standard	mode standard
E4	mode standard	mode standard	mode standard	Modes S02	Modes S02	mode standard	mode standard
E5	mode standard	mode standard	Modes S02	Modes S02	Modes S02	mode standard	mode standard
E6	mode standard	mode standard	Modes S02	Modes S02	Modes S02	mode standard	mode standard
E7	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard	mode standard
E8	mode standard	mode standard	mode standard	Modes S02	Mode S01	mode standard	mode standard

- **Parc autorisé** : Barville-en-Gâtinais composé de 8 éoliennes SENVION M148 sur mâts de 114 m, développé par la société ABO Energie.

Les niveaux de puissance acoustique des éoliennes en fonction de la vitesse de vent standardisée 10 m pris en considération dans la présente étude, sont présentés dans le tableau ci-dessous (source Etude d'impact acoustique du projet éolien de Barville en Gâtinais de GANTHA) :

Electrical power curve and sound power level



Sound Power Level according to IEC for wind speed at 10 m height

Wind speed v ₁₀ [m/s]	Sound Power Level L _{WA} [dB(A)]	
	110 m	126 m
3.0	94.0	94.0
3.5	94.7	95.1
4.0	97.5	97.9
4.5	99.8	100.2
5.0	101.8	102.2
5.5	103.6	104.0
6.0	104.9	105.0
6.5	105.0	105.0
7.0	105.0	105.0
7.5	105.0	105.0
8.0	105.0	105.0
8.5	105.0	105.0
9.0	105.0	105.0
9.5	105.0	105.0
10.0	105.0	105.0
10.5	105.0	105.0
11.0	105.0	105.0
11.5	105.0	105.0
12.0 - v _{out}	105.0	105.0

On notera qu'aucun plan de fonctionnement optimisé n'a été pris en considération pour ce parc éolien.

A9. MATERIEL UTILISE

Instruments de mesures acoustiques

ID	Type	N° Série	Préamp.	Micro.	Calibreur		Préamp. externe
					Type	n°	
C6	CIRRUS CR171B	G078595	6004F	207429D	CR 520	74999	0720
F4	01 dB Fusion	11348	-	291836	CAL 21	34375223	1610224
F5	01 dB Fusion	11349	-	259670	CAL 21	34375223	1610225
F8	01 dB Fusion	11821	-	291909	CAL 21	34375223	1707056
F9	01 dB Fusion	11822	-	259595	CAL 21	34375223	1707067
F10	01 dB Fusion	11823	-	233278	CAL 21	34375223	1707074

Nota:

Sonomètres intégrateurs de classe 1, conformément à la norme NFS 31009 (NF EN 60804).

Logiciels

Logiciel	Version	Description
dBtrait (01dB)	5.5	Analyse des mesures acoustiques dans l'environnement
NoiseTools	1.6.4.7200	Analyse des mesures acoustiques dans l'environnement