

# **Etude d'incidence Natura 2000**





## **Evaluation des incidences Natura 2000 du projet éolien du Puy de l'Aiguille**

*- juin 2015 -*



## Fiche contrôle qualité

Destinataire du rapport :	EOLE RES
Site :	Puy de l'Aiguille
Interlocuteur :	Magali Schouvert
Adresse :	Quai des Queyries - 33100 BORDEAUX
Email :	Magali.schouvert@eoleres.com
Téléphone :	05.24.54.45.04
Intitulé du rapport :	Etude des incidences Natura 2000 du projet éolien du Puy de l'Aiguille
N° du rapport / version / date :	R/02/2015/05 - Version V03 du 12 juin 2015
Rédacteurs :	Villemin Aline – Chargée d'études
Vérificateur – Superviseur :	Wrona Guillaume – Chargé de projets – 06.75.32.15.36 – gwrona@envol-environnement.fr

## Gestion des révisions

Version du 12 juin 2015
Nombre de pages : 41
Nombre d'annexes : 00
Nombre de tomes : 00

## Sommaire

1. Cadre du projet.....	5
2. Présentation du projet.....	5
3. Localisation du projet par rapport aux zones Natura 2000.....	5
4. Présentation générale du site.....	5
5. Rappel des résultats de terrain.....	6
5.1. Données issues de l'étude chiroptérologique.....	7
5.2. Données issues de l'étude mammologique (Hors Chiroptères).....	8
5.3. Données issues de l'étude herpétologique.....	8
5.4. Données issues de l'étude entomologique.....	8
5.5. Données issues de l'étude ornithologique.....	9
5.6. Données issues de l'étude de la flore et des habitats.....	11
6. Méthode d'évaluation des incidences.....	11
7. Evaluation des incidences sur la ZSC FR7401113- Vallée de la Montane vers Gimel.....	11
7.1. Présentation de la ZSC FR7401113.....	11
7.2. Analyse préliminaire des incidences Natura 2000.....	12
7.2.1. Présentation des composantes biologiques de la ZSC FR7401113.....	12
7.2.2. Espèces retenues pour l'évaluation approfondie des incidences Natura 2000.....	12
7.3. Evaluation approfondie des incidences du projet éolien sur la ZSC FR7401113.....	13
7.3.1. Analyse des incidences du projet éolien sur la Loutre d'Europe.....	13
7.3.2. Analyse des incidences du projet éolien sur le Sonneur à ventre jaune.....	14
7.3.3. Analyse des incidences du projet éolien sur l'Écrevisse à pattes blanches.....	15
7.3.4. Analyse des incidences du projet éolien sur le Lucane Cerf-volant.....	16
7.3.5. Analyse des incidences du projet éolien sur <i>Trichomanes speciosum</i> .....	17
7.3.6. Analyse des incidences du projet éolien sur le Chabot commun.....	18
7.4. Analyse des incidences du projet éolien sur les habitats déterminants de la ZSC FR7401113.....	18
8. Evaluation des incidences sur la ZSC FR7401103 : Vallée de la Dordogne sur l'ensemble de son cours et affluents.....	19
8.1. Présentation de la ZSC FR7401103.....	19
8.2. Analyse préliminaire des incidences Natura 2000.....	19
8.2.1. Présentation des composantes biologiques de la ZPS FR7401103.....	19
8.2.2. Espèces retenues pour l'évaluation approfondie des incidences Natura 2000.....	20

8.3. Analyse approfondie des incidences Natura 2000.....	20
8.3.1. Analyse des incidences du projet éolien sur la Barbastelle d'Europe.....	20
8.3.2. Analyse des incidences du projet éolien sur le Murin à oreilles échancrées.....	21
8.3.3. Analyse des incidences du projet éolien sur le Grand Murin.....	22
8.3.4. Analyse des incidences du projet éolien sur Le Grand Rhinolophe.....	23
8.3.5. Analyse des incidences du projet éolien sur le Petit Rhinolophe.....	24
8.4. Analyse des incidences du projet éolien sur les habitats déterminants de la ZSC FR7401103.....	25
9. Evaluation des incidences sur la ZPS FR7412001: « Gorges de la Dordogne ».....	25
9.1. Présentation de la ZPS FR7412001.....	25
9.2. Analyse préliminaire des incidences Natura 2000.....	26
9.2.1. Présentation des composantes biologiques de la ZPS FR7412001.....	26
9.2.2. Espèces retenues pour l'évaluation approfondie des incidences Natura 2000.....	27
9.3. Analyse approfondie des incidences Natura 2000.....	28
9.3.1. Inventaire des espèces d'oiseaux retenues pour l'évaluation approfondie des incidences Natura 2000.....	28
9.3.2. Analyse des incidences du projet éolien sur l'Alouette lulu.....	29
9.3.3. Analyse des incidences du projet éolien sur le Balbuzard pêcheur.....	29
9.3.4. Analyse des incidences du projet éolien sur le Busard Saint-Martin.....	30
9.3.5. Analyse des incidences du projet éolien sur l'Engoulevent d'Europe.....	31
9.3.6. Analyse des incidences du projet éolien sur la Grue cendrée.....	32
9.3.7. Analyse des incidences du projet éolien sur le Milan noir.....	33
9.3.8. Analyse des incidences du projet éolien sur le Milan royal.....	33
9.3.9. Analyse des incidences du projet éolien sur le Pic cendré.....	34
9.3.10. Analyse des incidences du projet éolien sur le Pic mar.....	35
9.3.11. Analyse des incidences du projet éolien sur le Pic noir.....	36
9.3.12. Analyse des incidences du projet éolien sur la Pie-grièche écorcheur.....	37
10. Incidence globale du projet de Puy de l'Aiguille sur les espèces d'intérêt communautaire des sites FR7401113; FR7401103 et FR7412001.....	38
11. Conclusion de l'évaluation des incidences Natura 2000 du projet.....	40
<b>Bibliographie.....</b>	<b>41</b>

## Liste des figures

Figure 1 : Tableau de synthèse des zones Natura 2000 présentes dans un rayon de 15 kilomètres autour du site	5
Figure 2 : Localisation du projet vis-à-vis des zones Natura 2000.....	5
Figure 3 : Cartographie des habitats naturels présents dans l'aire d'étude rapprochée.....	6
Figure 4 : Inventaire des chiroptères d'intérêt communautaire contactés sur le site du Puy de l'Aiguille (nombre de contacts).....	7
Figure 5 : Liste des amphibiens recensés dans l'aire d'étude selon leur niveau de patrimonialité.....	8
Figure 6 : Inventaire des enjeux liés au peuplement entomologique.....	8
Figure 7: Tableau d'inventaire des oiseaux observés (en nombre de contacts).....	9
Figure 8 : Inventaire des habitats de la ZSC FR7401113.....	11
Figure 9 : Espèces inscrites à l'Annexe II de la Directive Habitats de la ZSC FR7401113: Vallée de la Montane vers Gimel.....	12
Figure 10 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur la Loutre d'Europe.....	13
Figure 11 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur le Sonneur à ventre jaune.....	14
Figure 12 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur l'Écrevisse à pattes blanches.....	15
Figure 13 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur le Lucane Cerf-volant.....	16
Figure 14 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur le <i>Trichomanes speciosum</i> .....	17
Figure 15 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur le Chabot commun.....	18
Figure 16 : Inventaire des habitats de la ZSC FR7401103.....	19
Figure 17 :Liste des espèces d'intérêt communautaire de la ZSC FR7401103 : Vallée de la Dordogne sur l'ensemble de son cours et affluents.....	19
Figure 18 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur la Barbastelle d'Europe.....	21
Figure 19 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur le Murin à oreilles échanquées.....	22
Figure 20 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur le Grand Murin.....	23
Figure 21 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur le Grand Rhinolophe.....	24
Figure 22 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur le Petit Rhinolophe.....	25
Figure 23 : Inventaire des habitats de la ZPS FR7412001 Gorges de la Dordogne.....	25
Figure 24 : Oiseaux inscrits à l'Annexe I de la Directive Oiseaux de la ZPS FR7412001 : Gorges de la Dordogne.....	26
Figure 25 : Inventaire des espèces d'oiseaux retenues pour l'évaluation approfondie des incidences Natura 2000.....	28
Figure 26 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur l'Alouette lulu.....	29
Figure 27 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur le Balbuzard pêcheur.....	30
Figure 28 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur le Busard Saint-Martin.....	30
Figure 29 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur l'Engoulevent d'Europe.....	31
Figure 30 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur la Grue cendrée.....	32
Figure 31 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur le Milan noir.....	33
Figure 32 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur le Milan royal.....	33
Figure 33 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur le Pic cendré.....	34

Figure 34 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur le Pic mar.....	35
Figure 35 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur le Pic noir.....	36
Figure 36 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur la Pie-grièche écorcheur.....	37
Figure 37 : Tableau résumé relatif à la définition des incidences du projet de Puy de l'Aiguille sur les espèces d'intérêt communautaire des zones N2000 FR7401113; FR7401103 et FR7412001.....	38

## 1. Cadre du projet

L'évaluation des incidences a pour but de vérifier la compatibilité d'une activité avec les objectifs de conservation du ou des sites Natura 2000. Plus précisément, il convient de déterminer si le projet peut avoir un effet significatif sur les habitats et les espèces végétales et animales ayant justifié la désignation du site Natura 2000. Le dispositif d'évaluation des incidences Natura 2000, codifiée aux articles L.414-4 et suivants et R.414-19 et suivants du code de l'environnement, résulte de la transposition d'une directive communautaire, la directive Habitats, Faune, Flore.

## 2. Présentation du projet

Le présent document dresse la synthèse des incidences sur les zones Natura 2000 relatives au projet éolien de Puy de l'Aiguille, situé dans le département de la Corrèze (19), en région Limousin. Le projet se localise au Nord-est de la ville de Tulle. L'aire d'étude rapprochée s'étend sur le territoire de trois communes : Gimel-les-cascades, Saint-Priest-de-Gimel et Saint-Martial-de-Gimel.

## 3. Localisation du projet par rapport aux zones Natura 2000

Seuls les sites situés à moins de 15 kilomètres seront traités ici. Nous estimons que l'incidence sur les sites situés au-delà sera très faible et ne sera donc pas considérée. Effectivement, les individus situés à plus de 15 kilomètres ne franchiront pas cette distance en période estivale. Les oiseaux, tout comme les chauves-souris ont tendance à utiliser un territoire restreint autour de leur nid ou de leur gîte.

Trois sites Natura 2000 sont situés à moins de 15 kilomètres du site d'implantation du projet et sont à considérer. La localisation du projet vis-à-vis de ces sites est présentée ci-dessous.

Figure 1 : Tableau de synthèse des zones Natura 2000 présentes dans un rayon de 15 kilomètres autour du site

Identification		Dénomination	Taxons visés	Distance à l'aire d'étude rapprochée
ZSC	FR7401113	Vallée de la Montane vers Gimel	Flore, Mammifères, Amphibiens, Entomofaune	1 100 mètres à l'Ouest
ZSC	FR7401103	Vallée de la Dordogne sur l'ensemble de son cours et affluents	Mammifères	13 kilomètres au Sud-est
ZPS	FR7412001	Gorges de la Dordogne	Avifaune	13 kilomètres au Sud-est

## 4. Présentation générale du site

Situé au cœur du département de la Corrèze, au sein d'un paysage aux reliefs forts prononcés, le site d'étude du projet éolien de Puy de l'Aiguille est dominé par les boisements de conifères et de feuillus. De grands espaces de coupes forestières, conséquences d'une forte pression sylvicole, sont répartis dans l'aire d'implantation et plus particulièrement dans la partie nord. Plusieurs points d'eau, correspondant à des étangs, sont rencontrés de part et d'autre du secteur. L'Étang de Caux, localisé au nord de l'aire d'étude rapprochée, constitue le plan d'eau le plus étendu. Le site présente des habitats localement humides particulièrement intéressants ainsi qu'un réseau de petits rus et fossés qui sillonnent la zone de manière localisée. Enfin, quelques secteurs prairiaux pâturés sont rencontrés, principalement dans la partie sud.

Figure 2 : Localisation du projet vis-à-vis des zones Natura 2000

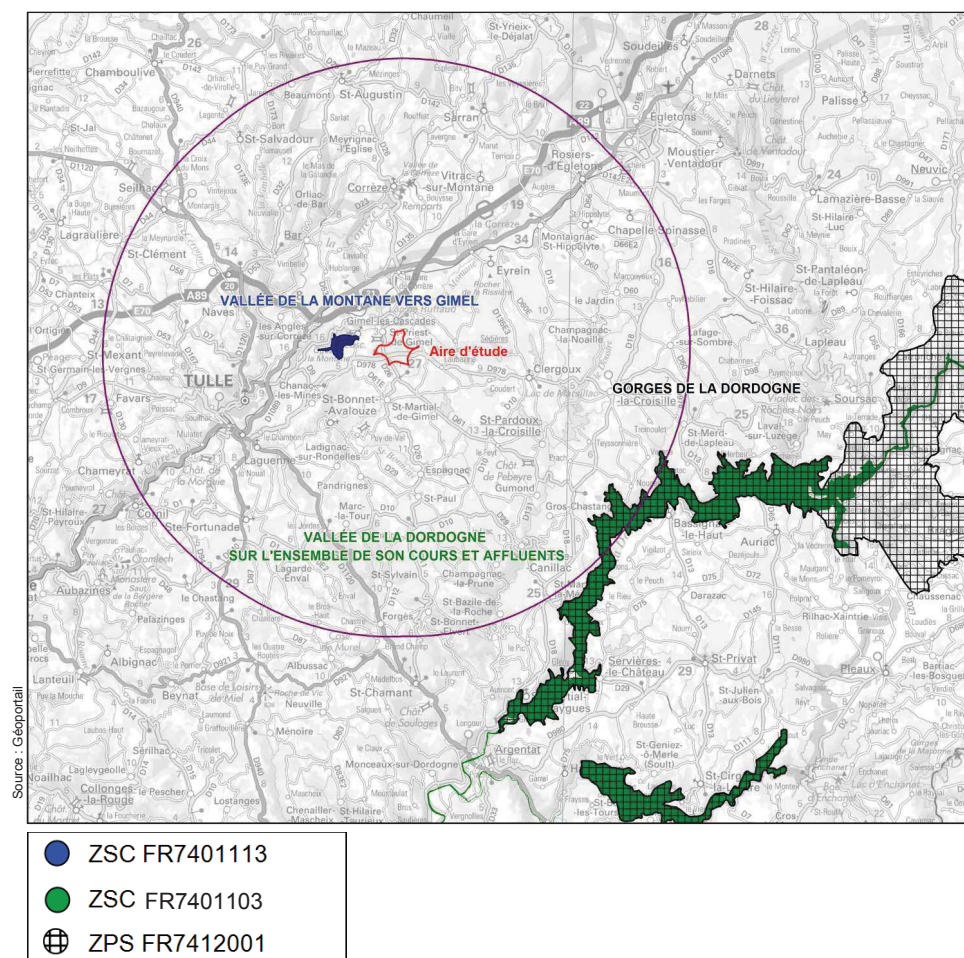
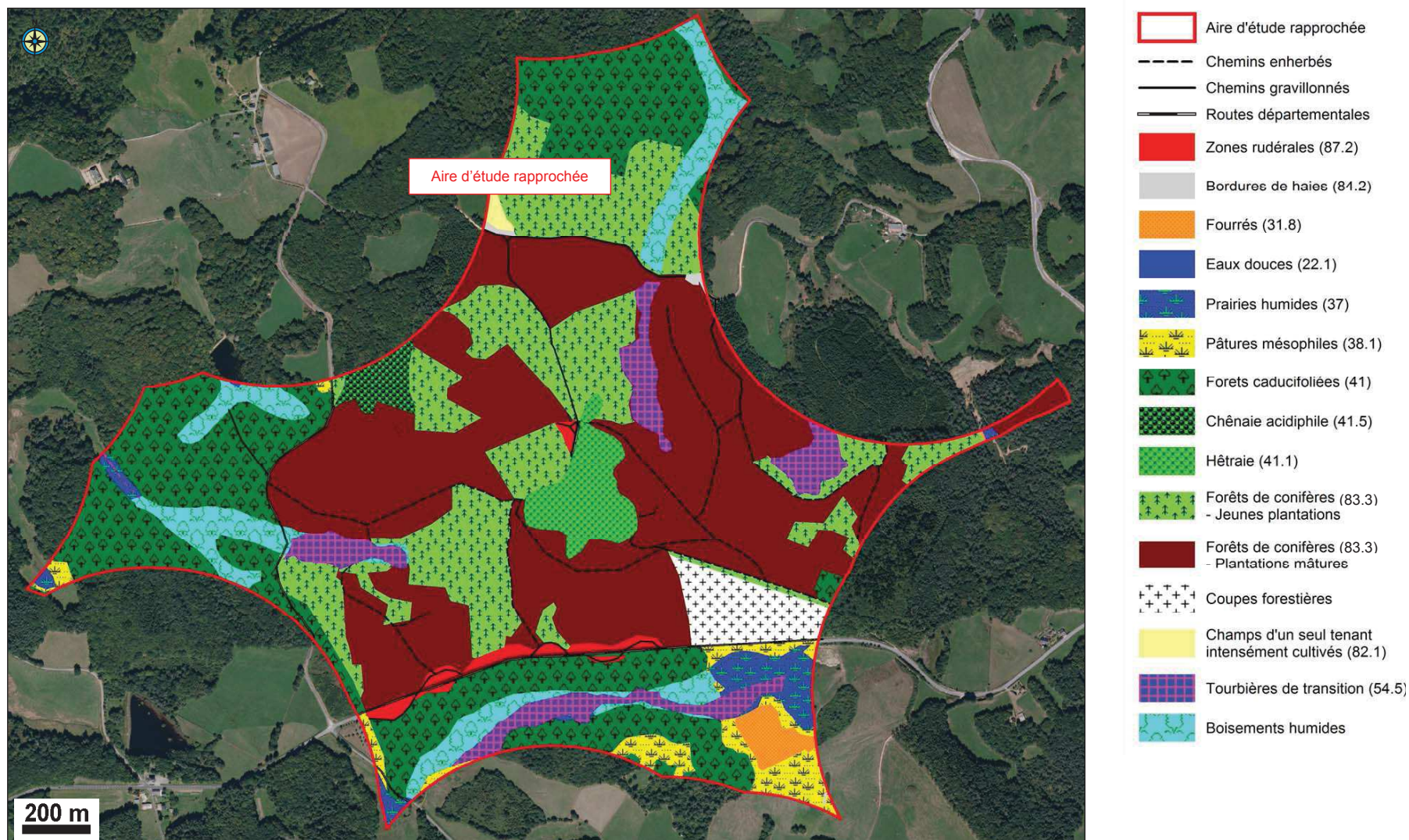


Figure 3. : Cartographie des habitats naturels présents dans l'aire d'étude rapprochée



## 5. Rappel des résultats de terrain

En tant que chargé de la réalisation du volet écologique de l'étude d'impact du projet éolien du Puy de l'Aiguille, nous disposons de données concernant la présence des espèces d'intérêt communautaire au sein de l'aire d'implantation du projet. Dans le cadre de l'évaluation des incidences sur ces espèces, un rappel des résultats de terrain est proposé. Les listes complètes des habitats et espèces recensées sont disponibles dans le dossier d'expertises du volet écologique de l'étude d'impact du projet éolien de Puy de l'Aiguille.



## 5.1. Données issues de l'étude chiroptérologique

D'après les résultats de l'étude chiroptérologique réalisée sur le site du Puy l'Aiguille sur l'année 2013, sept espèces d'intérêt communautaire sont à évoquer.

Figure 4 : Inventaire des chiroptères d'intérêt communautaire contactés sur le site du Puy de l'Aiguille (nombre de contacts)

Espèces	Nombre de contacts									Statuts de protection et de conservation				
	Printemps			Été			Automne			Directive habitats-faune-flore	Situation en Limousin <sup>(1)</sup>	UICN France <sup>(1)</sup>	UICN Europe <sup>(1)</sup>	UICN Monde <sup>(1)</sup>
	24/03/13	17/04/13	16/05/13	25/06/13	04/07/13	17/07/13	10/09/13	02/10/13	09/10/13					
Barbastelle d'Europe	6	1	1	16	1	3	5	5	15	Annexes II + IV	Rare*	LC	VU	NT
Grand Murin		120		5			1		1	Annexes II + IV	Assez commun	LC	LC	LC
Grand Rhinolophe				1		1				Annexes II + IV	Rare*	NT	NT	LC
Minioptère de Schreibers							2			Annexes II + IV	Non précisée	VU	NT	NT
Murin à oreilles échancrées						2				Annexes II + IV	Rare*	LC	LC	LC
Petit Murin						1				Annexes II + IV	Rare*	NT	NT	LC
Petit Rhinolophe	1									Annexes II + IV	Commun	LC	NT	LC

<sup>1)</sup> Plan de Restauration Régional Chiroptères - Limousin 2008-2012 – Groupement Mammalogique et Herpétologique du Limousin - En gras, les espèces au statut de conservation défavorable - \* La mention rare ne correspond pas à un statut défavorable. Une espèce rare peut présenter des populations en bon état de conservation

### Légende :

❖ Directive habitats-faune-flore :

**Annexe II** : mesure de conservation spéciale concernant l'habitat (intérêt communautaire).

**Annexe IV** : protection stricte (intérêt communautaire).

❖ Liste rouge (UICN, 2011) :

**EX** : Eteint

**EW** : Eteint à l'état sauvage

**CR** : En danger critique d'extinction

**EN** : En danger

**VU** : Vulnérable

**NT** : Quasi-menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)

**LC** : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)

**DD** : Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes).

**NA** : Non applicable

**NE** : Non évaluée (espèce non encore confrontée aux critères de la Liste rouge).

## 5.2. Données issues de l'étude mammologique (Hors Chiroptères)

Aucune espèce d'intérêt communautaire n'a été recensée au sein de l'aire d'étude du projet.

## 5.3. Données issues de l'étude herpétologique

Deux espèces d'amphibiens soumises à l'annexe IV de la Directive Habitats-Faune-Flore ont été recensées au sein de l'aire d'étude du projet. Il s'agit de l'Alyte accoucheur et du Triton marbré. La Couleuvre à collier et le Lézard des murailles ont été inventoriés dans le cadre de l'étude des reptiles.

Figure 5.: Liste des amphibiens recensés dans l'aire d'étude selon leur niveau de patrimonialité

Espèces	Habitats	Liste rouge nationale <sup>1</sup>	Statuts européens		Statut juridique
			CB	DH	
<b>Alyte accoucheur</b>	Prairie	LC	An II	<b>An IV</b>	<b>Protégé</b>
<b>Triton marbré</b>	Ornières forestières	LC	An II	<b>An IV</b>	<b>Protégé</b>
<b>Lézard des murailles</b>	Vieux murs, tas de pierres, rochers, carrières, terrils, rails	LC	An II	<b>An IV</b>	<b>Protégé</b>
<b>Couleuvre à collier</b>	Mares, étangs, rivières et lacs, haies, broussailles	LC	An III	<b>An IV</b>	<b>Protégée</b>

Description des statuts de conservation et de protection :

LC	Préoccupation mineure
DH	Directive Habitats
	An IV : Protection stricte (intérêt communautaire)
	An V : Prélèvement et exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion (intérêt communautaire)
CB	Convention de Berne
	An II : Espèce de faune strictement protégée
	An III : Espèce de faune protégée dont l'exploitation est réglementée

<sup>1</sup> UICN FRANCE, MNHN & SHF (2009), La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et amphibiens de France métropolitaine. PARIS, FRANCE.

## 5.4. Données issues de l'étude entomologique

Quatre espèces se démarquent par un statut de conservation particulier. Notons la fragilité des populations du **Criquet rouge** qui est menacé à l'échelle régionale. Le **Criquet verdelet** et le **Phanéroptère commun** sont à surveiller tandis que l'**Azuré de l'ajonc** et une espèce rare en Limousin.

Figure 6.: Inventaire des enjeux liés au peuplement entomologique

Espèces	Zones d'échantillonnage					Statut de conservation national <sup>1</sup>	Statut de conservation régional <sup>2</sup>	Statut juridique <sup>3</sup>
	E1	E2	E3	E4	E5			
<b>L'Azuré de l'ajonc</b> <i>Plebejus argus</i>	X					Préoccupation mineure (LC)	<b>Rare</b>	Non protégé
<b>Criquet rouge</b> <i>Oedipoda germanica</i>		X				Préoccupation mineure (LC)	<b>Menacé</b>	Non protégé
<b>Criquet verdelet</b> <i>Omocestus viridulus</i>	X		X	X		Préoccupation mineure (LC)	<b>A surveiller</b>	Non protégé
<b>Phanéroptère commun</b> <i>Phaneroptera falcata</i>			X			Préoccupation mineure (LC)	<b>A surveiller</b>	Non protégé

Les nombreux passages d'étude de la faune et de la flore, menés pour la réalisation de l'étude de l'état initial de la zone d'implantation du projet, auxquels s'ajoutent les passages d'étude de l'impact de la variante d'implantation retenue n'ont pas permis la découverte d'espèces remarquables de Coléoptères comme le Grand Capricorne ou Lucane Cerf-Volant. Toutefois, nous estimons la présence possible de ces deux insectes dans les parties feuillues des boisements relativement âgées de l'aire d'étude. Les massifs de chênes, les hêtraies et les autres forêts caducifoliées seront privilégiés par ces espèces. A l'inverse, les forêts de conifères, jeunes ou âgées, ne sont aucunement favorables à leur écologie.

## 5.5. Données issues de l'étude ornithologique

Dans le cadre du volet ornithologique de l'étude d'impact, dix-huit passages d'investigation ont été réalisés sur le site du Puy de l'Aiguille. Treize espèces d'intérêt communautaire ont été inventoriées. L'Alouette lulu et le Pic noir ont été très régulièrement contactés dans l'aire d'étude. Ces deux espèces sont présentes toute l'année sur le site. Notons les quinze observations du Milan royal.

Figure 7: Tableau d'inventaire des oiseaux observés (en nombre de contacts)

Espèces	Nombre total de contacts par date																Statut national	Directive oiseaux	Conv. Berne	Conv. Bonn	Convention Washington	Liste rouge mondiale <sup>1</sup>	LR France <sup>2</sup>			LR région <sup>3</sup>		
	16/05/13	22/05/13	29/05/13	25/06/13	11/09/13	18/09/13	03/10/13	10/10/13	23/10/13	30/10/13	20/11/13	15/01/14	18/02/14	12/03/14	27/03/14	01/04/14							02/04/14	11/04/14	N		H	DP
Alouette lulu		3	2	6			1		11	6			6	1	5	4	5	1	PN	OI	B3			LC	LC	NA		AS
Balbusard pêcheur																	1		PN	OI	B3	b2	All	LC	VU	NA <sup>c</sup>	LC	-
Busard Saint-Martin																	2		PN	OI	B2	b2	All	LC	LC	NA <sup>c</sup>	NA <sup>d</sup>	D
Engoulevent d'Europe	1			3	1														PN	OI	B2			LC	LC		NA <sup>c</sup>	D
Grande Aigrette												1							PN	OI			A1	LC	LC	LC		AS
Grue cendrée										10									PN	OI	B2			LC	CR	NT	NA <sup>c</sup>	-
Hibou des marais										1									PN	OI	B2/3		All	LC	VU	NA <sup>c</sup>	NA <sup>d</sup>	Di
Milan noir																	4		PN	OI	B2	b2	All	LC	LC		NA <sup>d</sup>	AS
Milan royal				10			1						2	2					PN	OI	B2	b2	All	NT	VU	VU	NA <sup>c</sup>	R
Pic cendré														2					PN	OI	B2			LC	VU			Di
Pic mar				1				1					2						PN	OI	B2			LC	LC			D
Pic noir	3	1	1	1	1				2	2		2	4	1	7	1	1		PN	OI	B2			LC	LC			R
Pie-grièche écorcheur			1	1		1		5											PN	OI	B2			LC	LC	NA <sup>c</sup>	NA <sup>d</sup>	AS

<sup>2</sup>UICN FRANCE, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2011), *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine*. PARIS, FRANCE.

<sup>3</sup>Sepol - <http://www.sepol.asso.fr> - Présentation des espèces présentes en Limousin

## Définition des statuts de conservation et de protection :

### ❖ Statut national

**GC** : gibier chassable  
**PN** : protection nationale  
**EN** : espèce classée nuisible  
**SJ** : sans statut juridique

### ❖ Directive oiseaux

**OI** : espèce menacée ou vulnérable bénéficiant de mesures de protection  
**OII/1** : espèce pouvant être chassée dans l'espace géographique d'application de la directive  
**OII/2** : espèce pouvant être chassée seulement dans les états membres pour lesquels elle est mentionnée.  
**OIII/1** : commerce et détention réglementés  
**OIII/2** : commerce et détention réglementés et limités  
**OIII/3** : espèce pour laquelle des études doivent déterminer le statut biologique et les conséquences de sa commercialisation.

### ❖ Convention de Berne

**B2** : espèce devant faire l'objet de mesures de protection.  
**B3** : espèce dont l'exploitation peut être autorisée sous couvert de maintenir l'existence de ses populations hors de danger.

### ❖ Convention de Bonn

**b1** : espèce menacée d'extinction  
**b2** : espèce dont le statut de conservation est défavorable.

### ❖ Règlement CE

**AI, All** : espèce dont le commerce mondial est strictement interdit  
**BII** : espèce dont le commerce international est réglementé

### ❖ Liste rouge française (UICN, mai 2011)

**N** : nicheur ; **H** : hivernant, **DP** : de passage

**NT** : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)

**LC** : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)

**DD** : Données insuffisantes (espèce pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes).

**NA** : Non applicable

**NE** : Non évaluée (espèce non encore confrontée aux critères de la Liste rouge)

### ❖ Liste rouge mondiale (UICN, mai 2011)

**EX** : éteint

**EW** : éteint à l'état sauvage

**CR** : en danger critique d'extinction

**EN** : en danger

**VU** : vulnérable

**NT, LR/nt** : quasi menacé

**LC, LR/lc** : préoccupation mineure

**DD** : données insuffisantes

**NE** : non évalué

### ❖ Liste rouge régionale (SEPOL)

**TC** : Très commun

**C** : Commun

**R** : Rare

**D** : En déclin

**V** : Vulnérable

**AS** : A surveiller

**Di** : Disparu

## 5.6. Données issues de l'étude de la flore et des habitats

Une espèce d'intérêt communautaire est inventoriée sur le site du projet. Il s'agit de *Sphagnum compactum* (Sphaigne) présente localement au sein de l'aire d'étude. Cette espèce est soumise à l'annexe V de la Directive Habitats-Faune-Flore, ce qui ne lui confère pas de protection stricte.

L'étude des habitats naturels a mis en évidence des secteurs à « BAS-MARAIS, TOURBIERES DE TRANSITION ET SOURCES (CODE 54) », inscrit à l'annexe I de la Directive Habitats-Faune-Flore.

## 6. Méthode d'évaluation des incidences

L'analyse des incidences correspond à l'évaluation des effets négatifs du projet sur l'état de conservation des espèces d'intérêt communautaire présentes ou potentiellement présentes dans l'aire d'étude au regard de leur état de conservation au sein du site Natura 2000 considéré.

Pour évaluer ces incidences et leur intensité, nous procéderons à une analyse qualitative et quantitative. Cette appréciation est réalisée à dire d'experts car elle résulte du croisement entre une multitude de facteurs :

**Liés à l'élément biologique** : état de conservation, dynamique et tendances évolutives, vulnérabilité biologique, diversité génétique, fonctionnalité écologique...

### Liés au projet :

- Nature d'incidence : destruction, dérangement, dégradation...
- Type d'incidence : directe / indirecte
- Durée d'incidence : permanente / temporaire

Cette évaluation s'appuie également sur les expertises réalisées dans le cadre de l'étude d'impact du projet.

Après avoir décrit les incidences, il convient d'évaluer leur importance en leur attribuant une valeur. Nous utiliserons une échelle de valeurs semi-qualitative à 6 niveaux principaux :

Très fort	Fort	Modéré à fort	Modéré	Faible à modérée	Faible	Très faible	Nul	Non évaluable*
-----------	------	---------------	--------	------------------	--------	-------------	-----	----------------

\*Uniquement dans le cas où l'expert estime ne pas avoir eu suffisamment d'éléments (période non favorable, durée de prospection insuffisante, météo défavorable, inaccessibilité...) lui permettant d'apprécier l'impact et in fine d'engager sa responsabilité.

L'incidence sera déterminée pour chaque élément biologique préalablement défini. Il s'agit là d'une étape déterminante pour la suite de l'étude car elle conditionne le panel de mesures qui seront, éventuellement, à préconiser. Chaque « niveau d'incidence » sera accompagné par un commentaire, précisant les raisons d'attribution de telle ou telle valeur.

## 7. Evaluation des incidences sur la ZSC FR7401113- Vallée de la Montane vers Gimel

### 7.1. Présentation de la ZSC FR7401113

La Zone Spéciale de Conservation (ZSC) « Vallée de la Montane vers Gimel » est localisée en région Limousin, dans le département de la Corrèze. Ce complexe Natura 2000, reconnu comme Site d'Intérêt Communautaire puis validé comme ZSC par arrêté préfectoral du 22 août 2006, s'étend sur 130 hectares et concerne la commune de Gimel-les-Cascades. La ZSC comprend les cascades de Gimel et les gorges de la Montane.

Les cascades de Gimel constituent un haut lieu touristique du département de la Corrèze. La couverture du sol est composée à 80% de forêts caducifoliées et à 10% de landes ou de broussailles. Les 10% restants correspondent à des rochers ou des éboulis, des pelouses sèches ou des steppes, quelques secteurs de forêt de résineux et des eaux douces intérieures.

Les gorges de la Montane sont en partie aménagées et la forte fréquentation touristique rend ces sites localement vulnérables.

Un document d'objectifs (Docob) a été établi pour ce site en février 2006 par le CPIE de la Corrèze.

Figure 8 : Inventaire des habitats de la ZSC FR7401113

Code des habitats	Définition des habitats
4030	Landes sèches européennes
6230	Formations herbeuses à Nardus, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale).Habitat prioritaire
6430	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin
8220	Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique
9120	Hêtraies acidophiles atlantiques à sous -bois à Ilex et parfois à Taxus (Quercion robori-petraeae ou Ilici-Fagenion)
91E0	Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno -Padion, Alnion incanae, Salicion albae) Habitat prioritaire

## 7. 2. Analyse préliminaire des incidences Natura 2000

### 7.2.1. Présentation des composantes biologiques de la ZSC FR7401113

Les données mentionnées dans les tableaux de cette partie sont issues du Formulaire Standard de Données (FSD) du site Natura 2000 considéré. Le FSD du site Natura 2000 est disponible sur le site Internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) du Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN).

Seules les espèces dont les populations sont présentes au sein de la ZSC et présentes (ou potentiellement présentes) au sein de l'aire d'étude rapprochée seront considérées. Quelques exceptions sont faites pour les espèces des milieux aquatiques qui peuvent être impactés par pollutions des eaux. En effet, on estime qu'il n'y aura pas d'incidence notable sur les espèces aux populations non significatives du fait de leur très faible effectif au regard de leur population nationale. Le tableau suivant présente les espèces de la ZSC FR7401113 concernées par l'étude d'incidence.

Figure 9. : Espèces inscrites à l'Annexe II de la Directive Habitats de la ZSC FR7401113: Vallée de la Montane vers Gimel

Population							Evaluation				
Code - Nom	Statut	Taille min	Taille max	Unité	Abondance	Qualité	Population	Conservation	Isolement	Globale	
1355	<b>Loutre d'Europe</b>	Résidence	1	1	Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
1193	<b>Sonneur à ventre jaune</b>	Résidence			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
1421	<b><i>Trichomanes speciosum</i></b>	Résidence			Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Marginale	Bonne
1092	<b>Écrevisse à pattes blanches</b>	Résidence			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Bonne
1083	<b>Lucane Cerf-volant</b>	Résidence			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
1163	<b>Chabot commun</b>	Résidence			Individus	Présente		2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne

### 7.2.2. Espèces retenues pour l'évaluation approfondie des incidences Natura 2000

Seront retenues pour l'évaluation approfondie des incidences Natura 2000, les espèces dont les populations sont jugées significatives dans le site Natura 2000. Au regard de la proximité du projet éolien à la ZSC FR7401113 (1,1 kilomètre) et des possibles connectivités hydrauliques entre le site du projet et la vallée de la Montane, il convient d'analyser de manière détaillée les incidences sur l'ensemble des espèces citées.

### 7.3. Evaluation approfondie des incidences du projet éolien sur la ZSC FR7401113

#### 7.3.1. Analyse des incidences du projet éolien sur la Loutre d'Europe

##### **Biologie de l'espèce :**

La Loutre d'Europe est une espèce territoriale dont le comportement social peut se qualifier d'individualiste. L'espèce essentiellement piscivore mais elle adapte son régime alimentaire à la disponibilité de la ressource du site où elle se trouve. Globalement ce sont les poissons d'eau douce de la famille des cyprinidés qui sont préférentiellement consommés. Les amphibiens, les écrevisses, les crabes et parfois même les oiseaux d'eau (en hiver) peuvent faire partie du repas de la Loutre.

La Loutre d'Europe est un carnivore plutôt ubiquiste. Elle peut se trouver au sein de tous les types de milieux aquatiques, quelle que soit leur salinité. Elle fréquente les ruisseaux oligotrophes en tête de bassins jusqu'aux rivières mésotrophes en plaine. L'ensemble des zones humides est exploité par l'espèce : les marais, les ripisylves, les marais boisés, les lacs et parfois même les zones côtières.

Les gîtes diurnes sont choisis selon plusieurs critères, comme la quiétude, le couvert végétal et la difficulté d'accès pour l'homme.

Figure 10. : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur la Loutre d'Europe

Caractérisation de l'espèce et du site Natura 2000 concerné		
Contexte spécifique dans l'aire d'étude rapprochée	Espèce concernée	La Loutre d'Europe
	Vulnérabilité biologique	Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore
	Nombre d'observations sur le site du Puy de l'Aiguille	Non observée
	Potentialité de présence dans l'aire d'étude rapprochée	Très faible
Evaluation du site FR7401113: « Vallée de la Montane vers Gimel »	Population	2% ≥ p > 0%
	Conservation	Moyenne
	Isolement	Non-isolée
	Evaluation globale	Moyenne

Evaluation des atteintes potentielles	
Effet du projet sur la Loutre d'Europe	Perte d'habitat : impact très faible Effets temporaires : impact faible
Mesures mises en œuvre dans le cadre du projet	

Application rigoureuse des mesures de gestion de prévention des pollutions.		
Conclusion		
Bilan (FR7401113)	Incidence sur l'état de conservation de la Loutre d'Europe du site FR7401113	<b>Très faible</b>

Plusieurs milieux humides sont présents à proximité de l'aire d'étude rapprochée du Puy de l'Aiguille. Parmi eux, on note la présence d'un étang au Nord-ouest de l'aire d'étude ainsi qu'un étang de pêche au Nord. L'étang situé au Nord-ouest constitue un secteur favorable à la présence de la Loutre d'Europe. Par ailleurs, sa présence au sein de la ZSC à 1 300 mètres à l'Ouest de l'étang nous permet d'estimer sa potentialité de présence au niveau de ces étangs de la zone tampon à modérée. Au niveau l'aire d'étude rapprochée, la potentialité de présence de cette espèce est très faible : aucun cours d'eau ou étang n'est présent et les zones situées à proximité de l'étang au Nord-ouest sont des boisements humides, non favorables à la présence de la Loutre d'Europe.

L'implantation d'aérogénérateurs au sein de l'aire d'étude n'expose pas la population de la Loutre d'Europe de la ZSC à des effets négatifs directs. Aucune collision n'est attendue puisque la Loutre d'Europe ne peut être présente à proximité des zones de travaux et les collisions post-implantation sont impossibles. L'accès au chantier s'effectuant par le Sud, aucun camion ne traversera la ZSC. Aucun dérangement de l'espèce n'est donc à attendre.

Le projet n'exerce aucune emprise sur des habitats favorables à l'espèce. En outre, aucun dérangement n'est à attendre car le passage des engins s'effectue à l'écart de la ZSC.

Les risques de pollution liés aux engins sont également à prendre en compte. Les fuites d'hydrocarbure, d'huile ou les aérosols peuvent se retrouver dans le sol, les nappes phréatiques, dans les zones humides et les points d'eaux à proximité du chantier par ruissellement. Néanmoins, si la charte environnementale est bien respectée et que les produits utilisés dans le cadre de la gestion des abords des éoliennes et des sentiers d'accès sont autant que possible des produits respectueux de l'environnement, ces risques demeurent très faibles.

Cependant, l'implantation des éoliennes ne se fait pas dans des zones de présence potentielle de la Loutre d'Europe et les routes empruntées demeurent assez loin des zones potentiellement fréquentées par la Loutre d'Europe. Aucun habitat favorable à l'espèce ne sera impacté dans le cadre du projet.

Nous estimons donc que l'implantation d'éoliennes sur le site de Puy de l'Aiguille est susceptible d'avoir des **conséquences négatives très faibles** sur la population de la Loutre d'Europe présente au sein de la ZSC FR7401113.

### 7.3.2. Analyse des incidences du projet éolien sur le Sonneur à ventre jaune

#### Biologie de l'espèce :

Le Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*) est une espèce d'amphibiens de petite taille (45 à 55 millimètres) de la famille des anoues. Deux aspects de sa morphologie sont typiques à l'espèce. En premier, il dispose d'une peau ventrale de couleur jaune-orangé. En second, l'espèce est munie de pupilles arrondies et triangulaires où l'un des angles pointe vers le sol. Le sonneur ne possède pas de sac vocal et il émet un chant nuptial en soirée.

Le Sonneur à ventre jaune est une espèce vulnérable, menacée de disparition en France. Il est cependant assez commun dans le quart Nord-oriental de la France et dans le Limousin. L'espèce est fortement liée aux plaines, aux versants des bassins hydrographiques, aux boisements humides et aux lisières hygrophiles. Il fréquente des stations généralement fraîches et humides où l'habitat se compose d'une mosaïque de milieux ouverts et de boisements riches en poches d'eau de faible surface, bien exposées et régulièrement asséchées (flaques, trous d'eau récents, bras morts, tourbières en pentes). Cette espèce n'aime pas la compétition et est généralement la seule présente dans l'habitat choisi.

En fin d'année, l'espèce rejoint son site d'hivernage qui se trouve généralement à moins de 200 mètres de la zone de reproduction. La migration peut toutefois se faire sur 2 à 3 kilomètres suivant la continuité aquatique du site. Des infrastructures de transport, la destruction d'un élément paysager structurant l'habitat terrestre et la perte de continuité aquatique peuvent représenter des obstacles à la migration.

Enfin, notons que ses habitats aquatiques sont généralement assez sensibles aux activités humaines, notamment aux débardages des bois en forêt, aux travaux de terrassement.

Figure 11. : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur le Sonneur à ventre jaune

Caractérisation de l'espèce et du site Natura 2000 concerné		
Contexte spécifique dans l'aire d'étude rapprochée	Espèce concernée	Le Sonneur à ventre jaune
	Vulnérabilité biologique	Annexe II de la Directive Habitat-Faune-Flore
	Nombre d'observations lors de l'étude écologique sur le site de Puy de l'Aiguille	Non observée
	Potentialité de présence	Modérée
Evaluation du site FR7401113: « Vallée de la Montane vers Gimel »	Population	2% ≥ p > 0%
	Conservation	Moyenne
	Isolement	Non-isolée
	Evaluation globale	Moyenne

Evaluation des atteintes potentielles		
Effet du projet sur le Sonneur à ventre jaune	Perte d'habitat : impact faible Effets temporaires : impact modéré	
Mesures mises en œuvre dans le cadre du projet		
Application rigoureuse des mesures de gestion de prévention des pollutions.		
Conclusion		
Bilan (FR7401113)	Incidence sur l'état de conservation du Sonneur à ventre jaune du site FR7401113	Faible

Au regard de la présence de l'espèce au sein de la ZSC FR 7401113 située à 1100 mètres et au sein de la ZNIEFF II 740006118 située à plus de 8 kilomètres, il a semblé pertinent de mettre en place un protocole de prospection concernant le Sonneur à ventre jaune. Ce dernier n'a pas permis de mettre en évidence la présence de l'espèce dans l'aire d'étude. Cependant, rappelons que le protocole dispose de limites et que sa probabilité de présence n'est pas nulle.

L'implantation d'aérogénérateurs au sein de l'aire d'étude n'expose pas la population du Sonneur à ventre jaune de la ZSC à des effets négatifs directs post-implantation. Néanmoins, durant la phase des travaux, les allers et venues des camions peuvent éventuellement aboutir à la destruction d'individus par écrasement. Ceci reste une éventualité faible car la présence de cette espèce n'a pas été prouvée sur le site et les accès ne passent pas au sein de zones humides. De plus, la ZSC est située à 1100m de l'aire d'étude rapprochée et le Sonneur à ventre jaune a un faible rayon de déplacement.

En revanche, la modification des habitats auxquels le Sonneur à ventre jaune est inféodé peut avoir de fortes conséquences négatives sur l'espèce. Ici, le projet ne semble pas toucher les zones humides de l'aire d'étude. Pour autant, des risques de pollution liés aux engins sont à prendre en compte. Les fuites d'hydrocarbure, d'huile ou les aérosols peuvent se retrouver dans le sol, les nappes phréatiques, dans les zones humides et les points d'eaux à proximité du chantier par ruissellement. Si la charte environnementale est bien respectée et que les produits utilisés dans le cadre de la gestion des abords des éoliennes et des sentiers d'accès sont autant que possible des produits respectueux de l'environnement, ces risques demeurent très faibles.

Nous estimons donc que l'implantation d'éoliennes sur le site de Puy de l'Aiguille est susceptible d'avoir des **conséquences négatives faibles** sur la population de Sonneur à ventre jaune présente au sein de la ZSC FR7401113.



### 7.3.3. Analyse des incidences du projet éolien sur l'Écrevisse à pattes blanches

#### Biologie de l'espèce :

L'Écrevisse à pattes blanches est un crustacé de la Famille des *Astacidae*. C'est une espèce bio indicatrice. Sa présence renseigne sur la bonne qualité du milieu dans lequel elle se trouve.

Le cycle biologique de cette espèce est composé de plusieurs phases. Tout d'abord, après la phase d'accouplement, la femelle transporte les œufs fécondés dans ses segments abdominaux. On dit que la femelle est gainée. Après éclosion, les larves restent dans les segments de la femelle où ils vont muer une première fois : la femelle est larvée. Après libération, les larves vont muer de nombreuses fois pour devenir un sub-adulte puis un adulte. L'Écrevisse à pattes blanches est capable de se reproduire au bout de 3 à 4 ans seulement.

On trouve cette espèce au sein des ruisseaux aux eaux fraîches d'excellente qualité et riches en oxygène. L'habitat physique préférentiel de l'Écrevisse à pattes blanches comprend des fonds caillouteux et graveleux, pourvus de blocs, des sous berges riches en racines, des herbiers aquatiques et des bois morts.

Les larves se nourrissent de plancton et de périphyton alors que les adultes consomment des végétaux terrestres et aquatiques.

Plusieurs menaces pèsent sur l'espèce. Tout d'abord, l'Écrevisse à pattes blanches dispose d'une croissance lente, d'une maturité tardive, de peu de cycles de reproduction par an (1 cycle), d'une faible quantité d'œufs libérés (maximum 120) et d'une grande longévité (10 à 12 ans) en comparaison avec les écrevisses exotiques. Les écrevisses exotiques colonisent les mêmes milieux que l'Écrevisse à pattes blanches qui est moins compétitive. Par ailleurs, les espèces exotiques sont agressives. Elles peuvent se nourrir de l'Écrevisse à pattes blanches et sont porteuses saines de la peste de l'écrevisse.

Figure 12 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur l'Écrevisse à pattes blanches

Caractérisation de l'espèce et du site Natura 2000 concerné		
Contexte spécifique dans l'aire d'étude rapprochée	Espèce concernée	L'Écrevisse à pattes blanches
	Vulnérabilité biologique	Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore
	Nombre d'observations lors de l'étude écologique sur le site de Puy de l'Aiguille	Non observée
	Potentialité de présence	Nulle

Evaluation du site FR7401113: « Vallée de la Montane vers Gimel »	Population	2% $\geq$ 0%
	Conservation	Moyenne
	Isolement	Non-isolée
	Evaluation globale	Bonne
Evaluation des atteintes potentielles		
Effet du projet sur l'Écrevisse à pattes blanches	Perte d'habitat : impact nul Effets temporaires : impact faible	
Mesures mises en œuvre dans le cadre du projet		
Application rigoureuse des mesures de gestion de prévention des pollutions.		
Conclusion		
Bilan (FR7401113)	Incidence sur l'état de conservation de l'Écrevisse à pattes blanches du site FR7401113	<b>Très faible</b>

Aucun habitat correspondant à l'Écrevisse à pattes blanches n'est présent au sein de l'aire d'étude rapprochée du projet éolien de Puy de l'Aiguille. En effet, elle a besoin d'eau courante de bonne qualité. Ainsi, bien que la ZSC se trouve à 1100 mètres seulement de l'aire d'étude, l'Écrevisse à pattes blanches ne fait donc pas partie des espèces potentiellement présentes.

L'implantation d'aérogénérateurs au sein de l'aire d'étude n'expose pas la population d'Écrevisse à pattes blanches de la ZSC à des effets négatifs directs.

En revanche, les travaux de construction des éoliennes obligent la mise en place d'un chantier susceptible de dégrader la qualité de l'environnement de l'espèce au sein de la ZSC. En effet, les risques que les travaux engendrent des pollutions sont réels. Des fuites d'hydrocarbure, d'huile ou les aérosols peuvent se retrouver dans le sol, les nappes phréatiques, les zones humides et les points d'eau à proximité du chantier par ruissellement. Une baisse même très faible de la qualité globale des cours d'eau en amont de la population d'Écrevisse à pattes blanches peut devenir la cause de la disparition de l'espèce sur la ZSC. Néanmoins, si la charte environnementale est bien respectée et que les produits utilisés dans le cadre de la gestion des abords des éoliennes et des sentiers d'accès sont autant que possible des produits respectueux de l'environnement, ces risques demeurent très faibles.

Nous estimons donc que l'implantation d'éoliennes sur le site de Puy de l'Aiguille est susceptible d'avoir des **conséquences négatives très faibles** sur la population d'Écrevisses à pattes blanches présente au sein de la ZSC FR7401113.

### 7.3.4. Analyse des incidences du projet éolien sur le Lucane Cerf-volant

#### Biologie de l'espèce :

Le Lucane Cerf-volant est un arthropode de l'ordre des Coléoptères dont les populations sont quasi-menacées en Europe. En dehors de *Lucanus tetraodon*, espèce présente dans le département du Var, le Lucane Cerf-volant est la seule espèce de la famille des *Lucanidae* présente en France.



L'espèce est dotée d'un dimorphisme sexuel. Le mâle a une tête élargie et ses mandibules ont un aspect de « bois de cerf ». En revanche, la femelle n'a que de toutes petites mandibules et sa tête est beaucoup moins large que celle du mâle.

Trois phases sont présentes dans le cycle biologique du Lucane Cerf-volant. La phase larvaire se déroule sous le niveau du sol, dans les vieilles souches en décomposition et peut durer plus de 5 ans. La phase nymphale est, quant à elle, très courte, elle n'excède pas un mois. Enfin, l'adulte évolue en forêt, dans les bocages et dans les parcs urbains, en juin et juillet.

Lors de la phase de reproduction, les femelles restent dans les arbres puis après fécondation recherchent une souche propice dans laquelle elle s'enfonce et pond. Les mâles se battent pour avoir accès à la femelle en utilisant leurs mandibules. Ils se nourrissent de la sève qui suinte des arbres.

L'espèce est assez commune dans les forêts françaises, particulièrement dans les chênaies de plaine et souvent présente dans les anciens parcs urbains. Cependant, le mâle évolue au sol et en vol de manière peu discrète. Il est ainsi facilement repérable par de nombreux prédateurs.

Figure 13 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur le Lucane Cerf-volant

Caractérisation de l'espèce et du site Natura 2000 concerné		
Contexte spécifique dans l'aire d'étude rapprochée	Espèce concernée	Le Lucane Cerf-volant
	Vulnérabilité biologique	Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore
	Nombre d'observations lors de l'étude écologique sur le site de Puy de l'Aiguille	Non observée
	Potentialité de présence	Forte
Evaluation du site FR7401113: « Vallée de la Montane vers Gimel »	Population	2%≥p>0%
	Conservation	Moyenne
	Isolement	Non-isolée
	Evaluation globale	Moyenne

Evaluation des atteintes potentielles		
Effet du projet sur le Lucane Cerf-volant	Perte d'habitat : impact faible Effets temporaires : impact faible	
Mesures mises en œuvre dans le cadre du projet		
Evitement des arbres les plus âgés. Réduction maximale de l'emprise du projet sur les boisements de feuillus.		
Conclusion		
Bilan (FR7401113)	Incidence sur l'état de conservation du Lucane Cerf-volant du site FR7401113	Faible

Près de 14 ha de forêts de feuillus à feuilles caduques présentant de nombreuses souches et des restes de coupes sont présents au sein de l'aire d'étude du projet éolien de Puy de l'Aiguille. Ainsi, la potentialité de présence de cette espèce est très forte, bien qu'elle n'ait pas été inventoriée au sein de l'aire d'étude lors de l'étude naturaliste.

Aucun effet négatif direct n'est attendu post-implantation pour le Lucane Cerf-volant puisque l'espèce ne vole pas à hauteur de pales.

En revanche, la mise en place des plateformes de réception des éoliennes, des chemins d'accès et des raccordements va nécessiter de lourdes modifications du sol. L'espèce est munie d'un stade larvaire long. Ainsi l'arrachage d'une souche ou le retournement d'un sol riche en bois mort peut conduire à la destruction d'un site de ponte potentiel et dans le pire des cas d'une population larvaire complète. L'arrachage d'arbres à feuilles caduques constitue une destruction de sites d'accouplement potentiels. Ici, seul 0,068 hectare est concerné par cet impact, lors de la création d'un chemin d'accès. Les feuillus les plus âgés sont en outre évités.



Les adultes sont peu rapides et peu habiles dans leur vol. Ainsi, les allées et venues des engins de chantiers peuvent induire l'écrasement et la collision d'individus adultes. Néanmoins, ce risque est faible puisque les accès traversent majoritairement des habitats non favorables à cette espèce.

Nous estimons donc que l'implantation d'éoliennes sur le site de Puy de l'Aiguille est susceptible d'avoir des **conséquences négatives faibles** sur la population du Lucane cerf-volant présente au sein de la ZSC FR7401113.

7.3.5. Analyse des incidences du projet éolien sur *Trichomanes speciosum*

**Biologie de l'espèce :**

Le Trichomanès remarquable est une plante vivace de type hémicryptophyte rhizomateuse. L'espèce existe sous deux formes apparentes. Le Sporophyte (forme feuillée) peut mesurer de 10 à 40 centimètres. Il est composé de feuilles vertes sombres persistantes au limbe triangulaire et longuement pétiolé. Le gamétophyte (type protale) est plus discret et est de nature filamenteuse ressemblant à du coton. Il peut tapisser de quelques centimètres à plusieurs mètres carrés de surface. Le Trichomanès remarquable est une plante d'ombre appréciant la lumière diffuse et l'humidité. On la retrouve dans divers types d'habitats forestiers tant est que le substrat soit composé de roches suintantes.

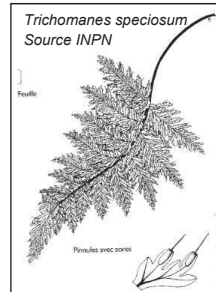


Figure 14 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur le *Trichomanes speciosum*

Caractérisation de l'espèce et du site Natura 2000 concerné		
Contexte spécifique dans l'aire d'étude rapprochée	Espèce concernée	<i>Trichomanes speciosum</i>
	Vulnérabilité biologique	Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore
	Nombre d'observations lors de l'étude écologique sur le site de Puy de l'Aiguille	Non observée
	Potentialité de présence	Faible
Evaluation du site FR7401113: « Vallée de la Montane vers Gimel »	Population	2% ≥ p > 0%
	Conservation	Moyenne
	Isolement	Non-isolée
	Evaluation globale	Moyenne
Evaluation des atteintes potentielles		
Effet du projet sur <i>Trichomanes speciosum</i>	Perte d'habitat : très faible Effets temporaires : impact faible	
Mesures mises en œuvre dans le cadre du projet		
Application rigoureuse des mesures de gestion de prévention des pollutions.		
Conclusion		
Bilan (FR7401113)	Incidence sur l'état de conservation du <i>Trichomanes speciosum</i> du site FR7401113	<b>Très faible</b>

L'habitat préférentiel du *Trichomanes speciosum* n'a pas été observé au sein de l'aire d'étude du projet éolien de Puy de l'Aiguille. Cependant, les forêts étant humides, notamment au niveau des fonds de vallons, il n'est pas impossible que localement, en dehors des zones d'inventaires de l'étude floristique réalisée, des sources affleurent, créant un habitat potentiel pour cette espèce. Ainsi, nous estimons à faible la potentialité de présence du *Trichomanes speciosum* au sein du site de Puy de l'Aiguille.

L'implantation d'aérogénérateurs au sein de l'aire d'étude n'expose pas la population de *Trichomanes speciosum* de la ZSC à des effets négatifs directs mais des risques que les travaux engendrent des pollutions existent. Les fuites d'hydrocarbure, d'huile ou les aérosols peuvent se retrouver dans le sol, des zones humides, des nappes phréatiques à proximité du chantier puis ceux de la ZSC par ruissellement. Néanmoins, si la charte environnementale est bien respectée et que les produits utilisés dans le cadre de la gestion des abords des éoliennes et des sentiers d'accès sont autant que possible des produits respectueux de l'environnement, ces risques demeurent très faibles.

Nous estimons donc que l'implantation d'éoliennes sur le site de Puy de l'Aiguille est susceptible de n'avoir que de **très faibles conséquences négatives** sur la population de *Trichomanes speciosum* présente au sein de la ZSC FR7401113.

### 7.3.6. Analyse des incidences du projet éolien sur le Chabot commun

#### **Biologie de l'espèce :**

Le Chabot commun est une espèce de poisson qui vit dans les eaux vives et fraîches sur sables et graviers. Il fréquente principalement les cours supérieurs des rivières et des torrents mais vit aussi dans les ruisseaux de plaine aux eaux froides et lacs bien oxygénés.

En France, il n'est pas menacé et est considéré comme une espèce commune.

Figure 15 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur le Chabot commun

Caractérisation de l'espèce et du site Natura 2000 concerné		
Contexte spécifique dans l'aire d'étude rapprochée	Espèce concernée	Le Chabot commun
	Vulnérabilité biologique	Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore
	Nombre d'observations sur le site du Puy de l'Aiguille	Non observée
	Potentialité de présence dans l'aire d'implantation	Très faible
Evaluation du site FR7401113: « Vallée de la Montane vers Gimel »	Population	2% ≥ p > 0%
	Conservation	Bonne
	Isolement	Non-isolée
	Evaluation globale	Bonne
Evaluation des atteintes potentielles		
Effet du projet sur le Chabot commun	Perte d'habitat : impact nul Effets temporaires : impact faible	
Mesures mises en œuvre dans le cadre du projet		
Application rigoureuse des mesures de gestion de prévention des pollutions.		
Conclusion		
Bilan (FR7401113)	Incidence sur l'état de conservation du Chabot commun du site FR7401113	<b>Très faible</b>

Aucun habitat correspondant au Chabot commun n'est présent au sein de l'aire d'étude rapprochée du projet éolien de Puy de l'Aiguille. En effet, cette espèce a besoin d'eau courante de bonne qualité. Ainsi, bien que la ZSC se trouve à 1100 mètres seulement de l'aire d'étude, le Chabot commun ne fait donc pas partie des espèces potentiellement présentes.

L'implantation d'aérogénérateurs au sein de l'aire d'étude n'expose pas la population de Chabot commun de la ZSC à des effets négatifs directs.

En revanche, les travaux de construction des éoliennes obligent la mise en place d'un chantier susceptible de dégrader la qualité de l'environnement de l'espèce au sein de la ZSC. En effet, les risques que les travaux engendrent des pollutions sont réels. Des fuites d'hydrocarbure, d'huile ou les aérosols peuvent se retrouver dans le sol, les nappes phréatiques, les zones humides et les points d'eau à proximité du chantier par ruissellement. Une baisse même très faible de la qualité globale des cours d'eau en amont de la population de Chabot commun peut déstabiliser la population de Chabot commun de la ZSC. Néanmoins, si la charte environnementale est bien respectée et que les produits utilisés dans le cadre de la gestion des abords des éoliennes et des sentiers d'accès sont autant que possible des produits respectueux de l'environnement, ces risques demeurent très faibles.

Nous estimons donc que l'implantation d'éoliennes sur le site de Puy de l'Aiguille est susceptible d'avoir des **conséquences négatives très faibles** sur la population de Chabot commun présente au sein de la ZSC FR7401113.

### 7.4. Analyse des incidences du projet éolien sur les habitats déterminants de la ZSC FR7401113

Au regard du schéma d'implantation des éoliennes et des chemins d'accès qui seront empruntés pour la réalisation du projet, nous estimons qu'aucune incidence ne sera portée sur les habitats de la Directive Habitats-Faune-Flore de la zone Natura 2000 FR7401113

## 8. Evaluation des incidences sur la ZSC FR7401103 : Vallée de la Dordogne sur l'ensemble de son cours et affluents

### 8.1. Présentation de la ZSC FR7401103

La Zone spéciale de Conservation (ZSC) « Vallée de la Dordogne sur l'ensemble de son cours et affluents » est localisée en région Limousin dans le département de la Corrèze. Ce complexe Natura 2000, reconnu comme Site d'Intérêt Communautaire puis validé comme ZSC par arrêté préfectoral du 27 mai 2009, s'étend sur 7 620 hectares.

La ZSC inclut près de 105 kilomètres de linéaires. La quasi-totalité de la Vallée se trouve dans les formations métamorphiques et basaltiques. Les gorges présentent dans cette ZSC offrent de fortes pentes, des substrats rocheux et divers habitats forestiers peu perturbés par l'homme.

L'intérêt majeur de cette zone se situe principalement en aval et est majoritairement lié au saumon et à sa migration perturbée par les écluses.

Notons qu'il n'existe pas de document d'objectifs pour la ZSC FR7401113 (DOCOB).

Figure 16 : Inventaire des habitats de la ZSC FR7401103

Code des habitats	Définition des habitats
4030	Landes sèches européennes
5120	Formations montagnardes à Cytisus purgans
6430	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpins
8220	Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique
8230	Roches siliceuses avec végétation pionnière du Sedo-Scleranthion ou du Sedo albi-Veronicion dillenii
9120	Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à Ilex et parfois à Taxus (Quercion robori-petraeae ou Illici-Fagenion)
9180	Forêts de pentes, éboulis ou ravins du Tilio-Acerion Habitat prioritaire
9190	Vieilles chênaies acidophiles des plaines sablonneuses à Quercus robur
91E0	Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) - Habitat prioritaire

Les intérêts spécifiques de la ZSC FR7401103 sont importants et marqués au niveau mammologique. On note la présence de la Loutre d'Europe, de la Barbastelle d'Europe, du Murin à Oreilles échancrées, du Grand Murin, du Petit Rhinolophe et du Grand Rhinolophe.

Rappelons que cette zone Natura 2000 se situe à 13 kilomètres au Sud-est du site.

## 8.2. Analyse préliminaire des incidences Natura 2000

### 8.2.1. Présentation des composantes biologiques de la ZPS FR7401103

Les données mentionnées dans les tableaux de cette partie sont issues du Formulaire Standard de Données (FSD) du site Natura 2000 considéré. Le FSD du site Natura 2000 est disponible sur le site Internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) du Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN). Aucun DOCOB (document d'objectifs) n'a été réalisé concernant ce site Natura 2000.

Figure 17 : Liste des espèces d'intérêt communautaire de la ZSC FR7401103 : Vallée de la Dordogne sur l'ensemble de son cours et affluents

<b>1308 - Barbastelle d'Europe</b>	Statut	Taille min	Taille max	Unité	Abondance	Qualité
	Hivernage	27	27	Individus	Présente	
	Population	Conservation		Isolement	Globale	
		Bonne	Non-isolée		Bonne	
2%≥p>0%						
<b>1321 - Murin à Oreilles échancrées</b>	Statut	Taille min	Taille max	Unité	Abondance	Qualité
	Hivernage	1	1	Individus	Présente	
	Population	Conservation		Isolement	Globale	
		Bonne	Non-isolée		Bonne	
2%≥p>0%						
<b>1324 - Grand Murin</b>	Statut	Taille min	Taille max	Unité	Abondance	Qualité
	Concentration Hivernage	4	4	Individus	Présente	
	Population	Conservation		Isolement	Globale	
		Bonne	Non-isolée		Bonne	
2%≥p>0%						
<b>1304 - Grand Rhinolophe</b>	Statut	Taille min	Taille max	Unité	Abondance	Qualité
	Hivernage	5	5	Individus	Présente	
	Population	Conservation		Isolement	Globale	
		Bonne	Non-isolée		Bonne	
2%≥p>0%						
<b>1303 - Petit Rhinolophe</b>	Statut	Taille min	Taille max	Unité	Abondance	Qualité
	Hivernage Reproduction	12	12	Individus	Présente	
	Population	Conservation		Isolement	Globale	
		Bonne	Non-isolée		Bonne	
2%≥p>0%						
<b>1355 - Loutre d'Europe</b>	Statut	Taille min	Taille max	Unité	Abondance	Qualité
	Résidence	35	35	Individus	Présente	
	Population	Conservation		Isolement	Globale	
		Bonne	Non-isolée		Bonne	
2%≥p>0%						
<b>1106 - Saumon atlantique</b>	Statut	Taille min	Taille max	Unité	Abondance	Qualité
	Résidence	-	-	Individus	Présente	
	Population	Conservation		Isolement	Globale	
		Moyenne	Non-isolée		Moyenne	
2%≥p>0%						
<b>1029- Moule perlière d'eau douce</b>	Statut	Taille min	Taille max	Unité	Abondance	Qualité
	Résidence	-	-	Individus	Présente	
	Population	Conservation		Isolement	Globale	

2%≥p>0%	Bonne	Isolée	Bonne			
1088- <b>Grand capricorne</b>	Statut	Taille min	Taille max	Unité	Abondance	Qualité
	Résidence	-	-	Individus	Présente	
Population	Conservation		Isolement		Globale	
2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée		Bonne		

1074 - <b>Laineuse du prunellier</b>	Statut	Taille min	Taille max	Unité	Abondance	Qualité
	Résidence	-	-	Individus	Présente	
Population	Conservation		Isolement		Globale	
2%≥p>0%	Moyenne		Non-isolée		Bonne	

1065 - <b>Damier de la Succise</b>	Statut	Taille min	Taille max	Unité	Abondance	Qualité
	Résidence	-	-	Individus	Présente	
Population	Conservation		Isolement		Globale	
2%≥p>0%	Moyenne		Non-isolée		Bonne	

6199- <b>Ecaille chinée</b>	Statut	Taille min	Taille max	Unité	Abondance	Qualité
	Résidence	-	-	Individus	Présente	
Population	Conservation		Isolement		Globale	
2%≥p>0%	Moyenne		Non-isolée		Moyenne	

1083- <b>Lucane cerf-volant</b>	Statut	Taille min	Taille max	Unité	Abondance	Qualité
	Résidence	-	-	Individus	Présente	
Population	Conservation		Isolement		Globale	
2%≥p>0%	Moyenne		Non-isolée		Moyenne	

1087- <b>Rosalie des Alpes</b>	Statut	Taille min	Taille max	Unité	Abondance	Qualité
	Résidence	-	-	Individus	Présente	
Population	Conservation		Isolement		Globale	
2%≥p>0%	Moyenne		Marginale		Bonne	

Espèces observées dans l'aire d'étude rapprochée et dont les populations sont jugées significatives dans la ZSC FR7401103.

### 8.2.2. Espèces retenues pour l'évaluation approfondie des incidences Natura 2000

Seront retenues pour l'évaluation approfondie des incidences Natura 2000, les espèces dont les populations sont jugées significatives dans le site Natura 2000 considéré et qui ont été observées dans l'aire d'étude rapprochée. Au regard de la distance entre la ZSC FR74011003 et la zone du projet de Puy de l'Aiguille, ainsi que de l'absence de continuité hydraulique entre le site du projet et la Dordogne, aucune incidences n'est à attendre sur les espèces de la ZSC à faible rayon de déplacement ainsi que sur les espèces aquatiques comme la Moule perlière, la Loutre d'Europe, le Saumon atlantique, le Grand Capricorne, la Rosalie des Alpes, la Laineuse du prunellier, le Damier de la Succise et L'écaille chinée. Ces espèces ne seront donc pas traitées dans l'évaluation approfondie des incidences.

## 8.3. Analyse approfondie des incidences Natura 2000

### 8.3.1. Analyse des incidences du projet éolien sur la Barbastelle d'Europe

#### Biologie de l'espèce :

L'espèce fréquente essentiellement les zones agricoles vouées à l'élevage, les vallées et forêts dans un environnement bocager. Elle évite nettement les zones cultivées mais se retrouve fréquemment dans des zones urbanisées car elle gîte dans les bâtiments. Cette espèce apparaît particulièrement liée à la végétation arborée, ce qui serait à mettre en relation avec son régime alimentaire. En chasse, la Barbastelle se déplace le long des lisières forestières à faible altitude, tant sur les bordures verticales qu'au niveau de la canopée (Sierro & Arlettaz, 1997 ; Bensettiti & Gaudillat, 2002), mais également le long des allées forestières. Elle parcourt ces zones de chasse en faisant de longues allées et venues d'un vol direct et rapide (Bensettiti & Gaudillat, 2002).



Barbastelle d'Europe - S. Bracquart

Pour certains auteurs, les déplacements semblent faibles, les populations chassent en sous-groupes exploitant chacun une aire restreinte (en période estivale, 300 à 700m autour du gîte nocturne en Suisse par exemple).

Le repos hivernal se déroule de manière solitaire dans des abris variés : tunnels, grottes, arbres creux, vieilles mines ou anciennes carrières ou champignonnières, caves, aqueducs, linteaux de portes ou de fenêtres. La Barbastelle d'Europe peut être assez tolérante au froid et ces abris peuvent parfois n'être que peu protégés.

Les gîtes de reproduction connus se situent le plus souvent dans des bâtiments agricoles, linteaux en bois des portes de grange, des maisons, derrière des volets, dans des corniches de ponts, aussi dans des arbres, dans des cavités ou sous de vieilles écorces (Bensettiti & Gaudillat, 2002). Une étude allemande montre que ce dernier type de gîte serait presque exclusif pour cette espèce. La découverte de colonies étant très aléatoire sans recherche spécifique, cela suggère que les vieilles écorces décollées sur les troncs pourraient constituer des gîtes de reproduction très importants en France et dans une grande partie de l'aire de répartition de l'espèce. (Meschede A. & Heller K.-G., 2003).

**Sensibilité à l'éolien (mortalité) :** Volant principalement à faible altitude au-dessus et le long de la végétation, la **Barbastelle d'Europe** présente un **risque faible de mortalité vis-à-vis des éoliennes**. Les suivis de mortalité des parcs éoliens français comptent seulement deux cas de mortalité de la Barbastelle d'Europe.

Figure 18 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur la Barbastelle d'Europe

Caractérisation de l'espèce et du site Natura 2000 concerné		
Contexte spécifique dans l'aire d'étude rapprochée	Espèce concernée	Barbastelle d'Europe <i>Barbastella barbastellus</i>
	Vulnérabilité biologique	Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore Quasi-menacée dans le monde Vulnérable en Europe Rare en région Limousin
	Nombre de contacts lors de l'étude écologique sur le site de Puy de l'Aiguille	Espèce contactée 53 fois
	Régularité de présence	Annuelle
	Potentialité de présence	<b>Avérée</b>
Evaluation du site FR7401103: « Vallée de la Dordogne sur l'ensemble de son cours et affluents »	Population	2%≥p>0%. Taille : 27 hivernants
	Conservation	Bonne
	Isolement	Non-isolée
	Evaluation globale	Bonne
Evaluation des atteintes potentielles		
Effet du projet sur la Barbastelle d'Europe	Risque d'une collision : faible Perte d'habitat : impact faible – Ouverture du milieu forestier– disparition possible de zones de gîtes arboricoles et de transit Effets temporaires : impact faible	
Mesures mises en œuvre dans le cadre du projet		
Evitement des arbres à cavités. Réduction maximale de l'emprise du projet sur les boisements de feuillus. Mesure de bridage des éoliennes pour des vitesses de vent inférieures à 5,5 m.s <sup>-1</sup>		
Conclusion		
Bilan (FR7401103)	Incidence sur l'état de conservation de la Barbastelle d'Europe du site FR7401103	<b>Faible</b>

L'implantation d'aérogénérateurs au sein de l'aire d'étude expose la population présente sur le site à un dérangement durant la phase des travaux et à une perte minime d'habitat. Seuls 0,068 ha de boisements de feuillus sont concernés par un accès et les arbres à cavités seront maintenus. Rappelons que cette espèce est peu soumise aux collisions avec les pales des éoliennes.

La zone Natura 200 se situe à 13 kilomètres, distance peu fréquemment franchie par la Barbastelle d'Europe qui chasse à proximité de son gîte. La population de Barbastelle d'Europe de la ZSC ne sera que très faiblement impactée par l'implantation d'aérogénérateurs situés à plus de 13 kilomètres du site. De plus, un système de bridage pour des vitesses de vent inférieures à 5,5 m.s<sup>-1</sup> sera mis en place, ce qui réduit considérablement les risques d'impacts.

Nous estimons donc que l'implantation d'éoliennes sur le site de Puy de l'Aiguille est susceptible d'avoir des **conséquences négatives faibles** sur la population de Barbastelle d'Europe présente au sein de la ZSC FR7401103.

### 8.3.2. Analyse des incidences du projet éolien sur le Murin à oreilles échancrées

#### Biologie de l'espèce :

Le Murin à oreilles échancrées est une chauve-souris de taille moyenne. Pour cette espèce, la mise-bas a lieu de mi-juin à fin juillet. Les femelles forment des colonies reproductrices de taille variable allant de 20 à 200 individus en moyenne. Le taux de reproduction est d'un petit par femelle et par an.



Murin à oreilles échancrées – S. Braquart

L'espèce chasse près des vallées alluviales et dans les massifs forestiers (principalement de feuillus) entrecoupés de zones humides (Bensettiti & Gaudillat, 2002). L'espèce peut également se trouver dans des secteurs de bocages ou de vergers, ainsi qu'à proximité de zones périurbaines riches en jardins (Bensettiti & Gaudillat, 2002). Les milieux de chasse sont variés : forêts (feuillus principalement), bocages, parcs et jardins. Le Murin à oreilles échancrées chasse également au-dessus de l'eau. Il inspecte également les abords des bâtiments et peut même y rentrer pour chercher de la nourriture, comme cela a été observé dans des bergeries (Bensettiti & Gaudillat, 2002).

Si en chasse, les espaces ouverts sont sans doute peu prospectés, cette espèce traverse pourtant régulièrement les milieux cultivés pour aller s'alimenter. La chasse se fait en prospectant l'intérieur des arbres matures aux branchages ouverts comme les noyers, les chênes, les tilleuls ou les saules. Il peut également capturer des proies posées dans des bâtiments et peut aussi poursuivre activement des insectes lors de vols de transit (Bensettiti & Gaudillat, 2002). Les abris hivernaux sont essentiellement souterrains et peuvent être naturels (grottes) ou artificiels (tunnels, viaducs, caves). Les gîtes peuvent être très variés lors de la période de reproduction, cette espèce est relativement tolérante à la lumière et parfois même au bruit. Elle se rassemble généralement en essaim. La mise-bas a lieu dans des sites chauds : combles des maisons, églises ou forts militaires.

On retrouve le Murin à oreilles échancrées en Europe centrale et méridionale, en Afrique du Nord et au Moyen-Orient.

**Sensibilité à l'éolien (mortalité) : Le Murin à oreilles échancrées est peu exposé aux risques de collision ou de barotraumatisme.** En effet, cette espèce vole souvent à faible altitude. Le comité consultatif d'Eurobats annonce qu'un seul Murin à oreilles échancrées a été tué par une éolienne en 2009 en Provence-Alpes-Côte d'Azur. Il s'agit d'un des deux cas documentés en Europe.

Figure 19 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur le Murin à oreilles échancrées

Caractérisation de l'espèce et du site Natura 2000 concerné		
Contexte spécifique dans l'aire d'étude rapprochée	Espèce concernée	Murin à oreilles échancrées <i>Myotis emarginatus</i>
	Vulnérabilité biologique	Annexe II de la Directive Habitats Faune-Flore Rare en région Limousin
	Nombre de contacts lors de l'étude écologique sur le site de Puy de l'Aiguille	Espèce contactée 2 fois
	Régularité de présence	1 seule saison : Période de mise bas
	Potentialité de présence	<b>Avérée</b>
Evaluation du site FR7401103: « Vallée de la Dordogne sur l'ensemble de son cours et affluents »	Population	2%≥p>0% - Taille : 1 hivernant
	Conservation	Bonne
	Isolement	Non-isolée
	Evaluation globale	Bonne
Evaluation des atteintes potentielles		
Effet du projet sur le Murin à oreilles échancrées	Risque d'une collision : faible Perte d'habitat : impact faible (Perte de territoire de chasse) Effets temporaires : impact faible	
Mesures mises en œuvre dans le cadre du projet		
Mesure de bridage des éoliennes pour des vitesses de vent inférieures à 5,5 m.s-1		
Conclusion		
Bilan (FR7401103)	Incidence sur l'état de conservation du Murin à oreilles échancrées du site FR7401103	<b>Faible</b>

Le Murin à oreilles échancrées a été contacté deux fois sur le site en de mise-bas. Cette espèce ne gîte pas dans les arbres, ce qui ne l'expose donc pas aux impacts liés à l'emprise sur la hêtraie.

Le Murin à oreilles échancrées est par ailleurs soumis à un risque de collision faible. Le risque d'impacter un individu provenant de la zone Natura 2000 est d'autant plus faible que celle-ci est située à plus de 13 kilomètres de l'aire d'implantation.

Nous estimons donc que l'implantation d'éoliennes sur le site de Puy de l'Aiguille est susceptible d'avoir des **conséquences négatives faibles** sur la population de Murin à oreilles échancrées présente au sein de la ZSC FR7401103.

### 8.3.3. Analyse des incidences du projet éolien sur le Grand Murin

**Biologie de l'espèce :** Le Grand Murin fait partie des plus grands chiroptères français avec une envergure comprise entre 35 et 43 centimètres. Généralement, chez cette espèce, la mise-bas a lieu au cours du mois de juin. Les femelles forment des colonies importantes pouvant regrouper plusieurs milliers d'individus. Une femelle donne naissance à un ou deux petits au cours du mois de juin. Ces derniers prennent leur envol au bout d'un mois.

Le Grand Murin chasse de préférence dans des milieux présentant une strate ouverte permettant un glanage au sol de ses proies : prairies pâturées ou fauchées, vergers et forêts sans strate buissonnante (Arlettaz, 1999). Lors de ses transits vers les zones de chasse, l'espèce se déplace rapidement, généralement entre 30-40 km/h. (Arlettaz, 1999). La recherche des proies se fait en vol, à une altitude comprise entre 30 et 70 centimètres du sol puis est suivie d'un vol sur place afin de les repérer. Les transits doivent s'effectuer à quelques mètres du sol.

L'hivernage a lieu dans des milieux souterrains : grottes, carrières, anciennes mines, caves, généralement dans les fissures des bâtiments.

Les gîtes de reproduction se situent souvent en milieux épigés, secs, chauds (la température pouvant dépasser 35°C) et volumineux : combles d'églises ou de maisons, greniers.

Les colonies de reproduction peuvent rassembler quelques centaines d'individus et se mêler parfois à d'autres espèces de chiroptères (Murin à oreilles échancrées essentiellement). Le Grand Murin est considéré comme plutôt sédentaire, même si des déplacements de l'ordre de 200 kilomètres ont été répertoriés (Bensettiti & Gaudillat, 2002). Les terrains de chasse se situent souvent dans un rayon de 10 kilomètres autour des gîtes de parturition. En fonction de la répartition d'habitats favorables et des densités de proies, ces distances peuvent être portées à 25 km (Arlettaz, 1999).

En France, on le trouve dans tous les départements excepté certains départements de la région parisienne.

**Sensibilité à l'éolien (mortalité) :** Volant principalement à faible altitude au-dessus et le long de la végétation, le **Grand Murin présente un risque faible de mortalité** vis-à-vis des éoliennes. Il est toutefois possible que l'espèce évolue à plus haute altitude lors de ses longs déplacements (jusqu'à 50 mètres d'altitude). Le comité consultatif d'Eurobats annonce qu'un Grand Murin a été tué par une éolienne en 2009 en région Centre. Il s'agit d'un des cinq cas documentés en Europe.



G.Worona

Grand Murin



Figure 20 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur le Grand Murin

Caractérisation de l'espèce et du site Natura 2000 concerné		
Contexte spécifique dans l'aire d'étude rapprochée	Espèce concernée	Grand Murin <i>Myotis myotis</i>
	Vulnérabilité biologique	Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore Assez commun en région Limousin
	Nombre de contacts lors de l'étude écologique sur le site de Puy de l'Aiguille	Espèce contactée 127 fois
	Régularité de présence	Annuelle
	Potentialité de présence	<b>Avérée</b>
Evaluation du site FR7401103: « Vallée de la Dordogne sur l'ensemble de son cours et affluents »	Population	2% $\geq$ p>0% ; Taille : 4 ind. en concentration - 6 hivernants
	Conservation	Bonne
	Isolement	Non-isolée
	Evaluation globale	Bonne
Evaluation des atteintes potentielles		
Effet du projet sur le Grand Murin	Risque d'une collision : faible Perte d'habitat : impact faible Effets temporaires : impact faible	
Mesures mises en œuvre dans le cadre du projet		
Evitement des arbres à cavités. Réduction maximale de l'emprise du projet sur les boisements de feuillus. Mesure de bridage des éoliennes pour des vitesses de vent inférieures à 5,5 m.s <sup>-1</sup>		
Conclusion		
Bilan (FR7401103)	Incidence sur l'état de conservation du Grand Murin du site FR7401103	<b>Faible</b>

Le Grand Murin est très présent au sein de l'aire d'étude. Il s'agit d'une espèce qui exploite entre autres les cavités arboricoles comme gîtes de mise-bas (notamment les mâles solitaires). Il sera donc potentiellement impacté par l'emprise d'un chemin d'accès sur la hêtraie. Rappelons cependant que seuls 0,068 ha sont concernés et que les arbres à cavités sont évités.

Les individus de la ZSC située à 13 kilomètres peuvent potentiellement être impactés : il s'agit d'une espèce capable de parcourir jusqu'à 25 kilomètres pour atteindre son territoire de chasse. Elle peut donc être impactée directement par les éoliennes mais le risque de collision du Grand Murin reste néanmoins faible au vu des résultats européens. De plus, un système de bridage pour des vitesses de vent inférieures à 5,5 m.s<sup>-1</sup> sera mis en place, ce qui réduit considérablement les risques d'impacts.

Nous estimons donc que l'implantation d'éoliennes sur le site de Puy de l'Aiguille est susceptible d'avoir des **conséquences négatives faibles** sur la population de Grand Murin présente au sein de la ZSC FR7401103.

#### 8.3.4. Analyse des incidences du projet éolien sur Le Grand Rhinolophe

##### **Biologie de l'espèce :**

Le Grand Rhinolophe a une envergure comprise entre 35 et 40 centimètres. Généralement, chez cette espèce, la mise-bas a lieu de mi-juin à fin juillet. Les femelles forment des colonies de taille variable pouvant aller de 20 à près d'un millier d'individus. Le taux de reproduction de cette espèce est d'un jeune par an.

Le Grand Rhinolophe suit de préférence les linéaires boisés pour se déplacer ou chasser et évite les espaces ouverts. La grande manœuvrabilité du vol des rhinolophes, associée à leur capacité à détecter des insectes en milieu encombré, leur confère une aptitude particulière pour chasser en milieu fermé. Il affectionne les lisières, notamment pour la pratique de la chasse à l'affût. Il chasse en général dans un rayon de 2 à 4 kilomètres autour du gîte de mise bas selon la taille de la colonie. Le Grand Rhinolophe emprunte majoritairement des corridors boisés pour ses déplacements et recherche des paysages semi-ouverts, offrant une mosaïque d'habitats constituée principalement de prairies pâturées, délimitées par des haies et de boisements épars de feuillus âgés.

Durant les périodes de transits, il peut parcourir jusqu'à 20, voire 30 kilomètres. Cette espèce est plutôt sédentaire. L'hivernage a lieu dans des milieux souterrains : grottes, carrières, anciennes mines, caves. Les gîtes de reproduction se situent souvent en milieux épigés, secs, chauds (la température pouvant dépasser 35°C) et volumineux : combles d'églises ou de maisons, greniers (Roué et Barataud, 1999).

Le Grand Rhinolophe se trouve en Europe occidentale, en Europe centrale et jusqu'en Asie. On rencontre l'espèce partout en France ainsi qu'en Corse.

**Sensibilité à l'éolien (mortalité) :** Son vol est lent, papillonnant et généralement de faible hauteur. Le **Grand Rhinolophe présente un faible risque de mortalité** vis-à-vis des éoliennes. Le comité consultatif d'Eurobats annonce qu'un seul Grand Rhinolophe a été tué par une éolienne en Europe (2009 en Espagne).



Grand Rhinolophe - G. Wrona

Figure 21.: Tableau d'évaluation des atteintes portées sur le Grand Rhinolophe

Caractérisation de l'espèce et du site Natura 2000 concerné		
Contexte spécifique dans l'aire d'étude rapprochée	Espèce concernée	Grand Rhinolophe <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
	Vulnérabilité biologique	Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore Quasi-menacé en Europe et en France Rare en région Limousin
	Nombre de contacts lors de l'étude écologique sur le site de Puy de l'Aiguille	Espèce contactée 2 fois
	Régularité de présence	1 seule saison : Période de mise bas
	Potentialité de présence	<b>Avérée</b>
Evaluation du site FR7401103: « Vallée de la Dordogne sur l'ensemble de son cours et affluents »	Population	2% ≥ p > 0% - Taille : 5 hivernants
	Conservation	Bonne
	Isolement	Non-isolée
	Evaluation globale	Bonne
Evaluation des atteintes potentielles		
Effet du projet sur le Grand Rhinolophe	Risque d'une collision : faible Perte d'habitat : impact faible Effets temporaires : impact faible	
Mesures mises en œuvre dans le cadre du projet		
Evitement des arbres à cavités. Réduction maximale de l'emprise du projet sur les boisements de feuillus. Mesure de bridage des éoliennes pour des vitesses de vent inférieures à 5,5 m.s <sup>-1</sup>		
Conclusion		
Bilan (FR7401103)	Incidence sur l'état de conservation du Grand Rhinolophe du site FR7401103	<b>Faible</b>

Le Grand Rhinolophe est une espèce susceptible d'exploiter les cavités arboricoles en période de mise-bas ou même de transit. Une perte partielle d'habitat pourra donc être observée sur cette espèce ainsi que la destruction potentielle d'individus bien que cette éventualité soit faible. Une recherche d'arbres à cavités a été effectuée lors du retour sur implantation permettant ainsi de les éviter pour la création ou l'amélioration des chemins d'accès. La destruction d'habitat sera donc très faible.

Le Grand Rhinolophe est une espèce qui s'éloigne rarement de plus de 5 kilomètres de son gîte de mise-bas. Ainsi, la probabilité que l'on rencontre sur le site un individu issu de la population de la Natura 2000 est très faible. De plus, un système de bridage pour des vitesses de vent inférieures à 5,5 m.s<sup>-1</sup> sera mis en place, ce qui réduit considérablement les risques d'impacts.

Nous estimons donc que l'implantation d'éoliennes sur le site de Puy de l'Aiguille est susceptible d'avoir des **conséquences négatives faibles** sur la population de Grand Rhinolophe présente au sein de la ZSC FR7401103.

### 8.3.5. Analyse des incidences du projet éolien sur le Petit Rhinolophe

#### Biologie de l'espèce :

Il est le plus septentrional des rhinolophes et se rencontre des îles Britanniques à l'Ukraine, jusqu'au Caucase. En France, s'il est présent dans toutes les régions, sa répartition est à l'image des populations européennes. Au Nord de son aire, l'espèce est en voie d'extinction. La population sudiste apparaît plus résistante.

Le Petit Rhinolophe recherche des territoires semi-ouverts avec une alternance de bois, de forêts, de prairies et de haies. La continuité des structures arborées est très importante puisque les vides de 10 mètres dans ce réseau ne semblent pas être franchis (*Bensettiti & Gaudillat, 2002*). Les zones de chasse correspondent aux linéaires boisés, haies et lisières forestières avec strates buissonnantes en bordure de friches, de prairies pâturées ou de fauche. Il peut également exploiter les étendues d'eau, les cours de ferme, les parcs et vergers traditionnels et les vignes bordées de friches (*Bensettiti & Gaudillat, 2002*).

Les gîtes de mise-bas se situent dans des bâtiments pouvant être abandonnés ou entretenus : maisons particulières, châteaux, moulins, fermes, églises. Le Petit Rhinolophe hiverne dans diverses cavités anthropiques ou naturelles, le plus souvent souterraines : grottes, tunnels, caves, mines, viaducs.

Le Petit Rhinolophe évite les espaces ouverts et rejoint les aires de chasse en se déplaçant de préférence à l'intérieur ou en bordure de divers éléments linéaires arborés : haies, lisières, alignements d'arbres. Il peut également se déplacer le long des murs et des chemins (*Bensettiti & Gaudillat, 2002 ; Motte & Libois, 2002*). Le vol est rapide et direct lors des déplacements de transit. Il est plus lent, papillonnant, entrecoupé de vols planés et de brusques demi-tours lors de la chasse (*Bensettiti & Gaudillat, 2002*). Les sites d'hivernage et de reproduction sont le plus souvent peu éloignés, de 5 à 10 kilomètres, et une colonie peut aussi hiverner et se reproduire dans le même bâtiment.

Le Petit Rhinolophe est particulièrement menacé par la destruction du réseau de linéaires boisés essentiels au transit de l'espèce entre gîte estival et hivernal ou pour atteindre son territoire de chasse. De plus, la destruction directe de gîtes (comblement de cavités, aménagement de combles) et de colonies, la perte de ressources alimentaires causée par l'utilisation des pesticides et la perte de territoires de chasse sont des facteurs menaçant les populations.

Sensibilité à l'éolien (mortalité): Volant principalement à faible altitude au-dessus et le long de la végétation, le **Petit Rhinolophe présente un risque faible de mortalité** vis-à-vis des éoliennes.



Petit Rhinolophe - G.Wrona

Figure 22 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur le Petit Rhinolophe

Caractérisation de l'espèce et du site Natura 2000 concerné		
Contexte spécifique dans l'aire d'étude rapprochée	Espèce concernée	Petit Rhinolophe <i>Rhinolophus hipposideros</i>
	Vulnérabilité biologique	Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore Quasi-menacé en Europe Assez commun en région Limousin
	Nombre de contacts lors de l'étude écologique sur le site de Puy de l'Aiguille	Espèce contactée 1 fois
	Régularité de présence	1 seule saison : Période de transits printaniers
	Potentialité de présence	<b>Avérée</b>
Evaluation du site FR7401103: « Vallée de la Dordogne sur l'ensemble de son cours et affluents »	Population	2% $\geq$ p>0% - Taille : 12 hivernants ; 90 en reproductions
	Conservation	Bonne
	Isolement	Non-isolée
	Evaluation globale	Bonne
Evaluation des atteintes potentielles		
Effet du projet sur le Petit Rhinolophe	Risque d'une collision : faible Perte d'habitat : impact faible Effets temporaires : impact faible	
Mesures mises en œuvre dans le cadre du projet		
Evitement des arbres à cavités. Réduction maximale de l'emprise du projet sur les boisements de feuillus. Mesure de bridage des éoliennes pour des vitesses de vent inférieures à 5,5 m.s <sup>-1</sup>		
Conclusion		
Bilan (FR7401103)	Incidence sur l'état de conservation du Petit Rhinolophe du site FR7401103	<b>Faible</b>

L'espèce n'a été contactée qu'une unique fois au cours de l'étude écologique. Elle semble être peu présente sur le site. Cependant, son rayon d'action autour de son gîte de mise-bas étant un peu plus large que celui du Grand Rhinolophe, il n'est pas impossible qu'un individu de la Natura 2000 s'aventure sur le site afin de chasser. Rappelons toutefois que le nombre de collisions recensées pour cette espèce en Europe est très faible. De plus, un système de bridage pour des vitesses de vent inférieures à 5,5 m.s<sup>-1</sup> sera mis en place, ce qui réduit considérablement les risques d'impacts.

Nous estimons donc que l'implantation d'éoliennes sur le site de Puy de l'Aiguille est susceptible d'avoir des **conséquences négatives faibles** sur la population de Petit Rhinolophe présente au sein de la ZSC FR7401103.

#### 8.4. Analyse des incidences du projet éolien sur les habitats déterminants de la ZSC FR7401103

Au regard de la distance séparant la zone du projet de Puy de l'Aiguille de la zone Natura 2000 FR7401103 (13 kilomètres), aucun impact direct et indirect du projet n'est attendu à l'égard des habitats naturels de la Directive Habitats-Faune-Flore associés à la zone Natura 2000 concernée.

### 9. Evaluation des incidences sur la ZPS FR7412001: « Gorges de la Dordogne »

#### 9.1. Présentation de la ZPS FR7412001

La Zone spéciale de Conservation (ZPS) « Gorges de la Dordogne » s'étend sur les régions Auvergne et Limousin. Ce complexe Natura 2000, reconnu comme Site d'Intérêt Communautaire puis validé comme ZPS par arrêté préfectoral du 03 mars 2006, s'étend sur 46 037 hectares. Un document d'objectifs (Docob) a été établi pour ce site en septembre 2011 (VIRONDEAU A., BOURSANGE S., - Document d'Objectifs : Gorges de la Dordogne. SEPOL & LPO Auvergne, 2011, 147 pages).

La ZPS, composée de forêts de ravins bordant la Dordogne et de gorges offrant de fortes pentes est une zone de quiétude pour les rapaces.

Figure 23 : Inventaire des habitats de la ZPS FR7412001 Gorges de la Dordogne

Code des habitats	Définition des habitats
4030	Landes sèches européennes
5120	Formations montagnardes à <i>Cytisus purgans</i>
6430	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin
8220	Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique
8230	Roches siliceuses avec végétation pionnière du <i>Sedo-Scleranthion</i> ou du <i>Sedo albi-Veronicion dillenii</i>
9120	Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à <i>Ilex</i> et parfois à <i>Taxus</i> ( <i>Quercion robori-petraeae</i> ou <i>Illici-Fagenion</i> )
9180	Forêts de pentes, éboulis ou ravins du <i>Tilio-Acerion</i> Habitat prioritaire
9190	Vieilles chênaies acidophiles des plaines sablonneuses à <i>Quercus robur</i>
91E0 -	Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> ( <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> ) – Habitat prioritaire

Les intérêts spécifiques de la ZPS FR7412001 sont importants et marqués par une diversité ornithologique remarquable.

## 9.2. Analyse préliminaire des incidences Natura 2000

### 9.2.1. Présentation des composantes biologiques de la ZPS FR7412001

Les données mentionnées dans les tableaux de cette partie sont issues du Formulaire Standard de Données (FSD) et du DOCOB (document d'objectifs) des sites Natura 2000 considérés. Le DOCOB et le FSD du site Natura 2000 sont disponibles sur le site Internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) du Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN).

Figure 24 : Oiseaux inscrits à l'Annexe I de la Directive Oiseaux de la ZPS FR7412001 : Gorges de la Dordogne

Code - Nom		Population						Evaluation			
		Statut	Taille min	Taille max	Unité	Abondance	Qualité	Population	Conservation	Isolement	Globale
A092	Aigle botté	Reproduction	14	14	Couples	Présente		15% $\geq$ p>2%	Bonne	Marginale	Bonne
A246	Alouette lulu	Résidence			Individus	Présente		2% $\geq$ p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
A094	Balbusard pêcheur	Concentration			Individus	Présente		2% $\geq$ p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
A072	Bondrée apivore	Reproduction	20	20	Couples	Présente		2% $\geq$ p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
A084	Busard cendré	Hivernage Reproduction	4	4	Individus Couples	Présente Présente		2% $\geq$ p>0% 2% $\geq$ p>0%	Moyenne Moyenne	Non-isolée Non-isolée	Moyenne Moyenne
A082	Busard Saint-Martin	Hivernage Résidence	4	4	Individus Couples	Présente Présente		2% $\geq$ p>0% 2% $\geq$ p>0%	Moyenne Moyenne	Non-isolée Non-isolée	Moyenne Moyenne
A031	Cigogne blanche	Concentration			Individus	Présente		2% $\geq$ p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
A080	Circaète Jean-le-blanc	Reproduction	7	7	Couples	Présente		2% $\geq$ p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
A224	Engoulevent d'Europe	Reproduction			Individus	Présente		2% $\geq$ p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A098	Faucon hobereau	Concentration			Individus	Présente		Non significative	-	-	-
A103	Faucon pèlerin	Résidence	9	9	Couples	Présente		2% $\geq$ p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
A215	Grand-duc d'Europe	Résidence	8	8	Couples	Présente		2% $\geq$ p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
A127	Grue cendrée	Concentration			Individus	Présente		2% $\geq$ p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
A229	Martin-pêcheur d'Europe	Résidence			Individus	Présente		2% $\geq$ p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
A073	Milan noir	Concentration Reproduction	17	17	Individus Couples	Présente Présente		2% $\geq$ p>0% 2% $\geq$ p>0%	Bonne Bonne	Non-isolée Non-isolée	Bonne Bonne
A074	Milan royal	Concentration Reproduction	35	35	Individus Couples	Présente Présente		15% $\geq$ p>2% 15% $\geq$ p>2%	Bonne Bonne	Non-isolée Non-isolée	Bonne Bonne
A043	Oie cendrée	Concentration			Individus	Présente		Non significative	-	-	-
A234	Pic cendré	Résidence			Individus	Présente		2% $\geq$ p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A238	Pic mar	Résidence			Individus	Présente		2% $\geq$ p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A236	Pic noir	Résidence			Individus	Présente		2% $\geq$ p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
A341	Pie-grièche à tête rousse	Concentration Reproduction			Individus	Présente		Non significative	-	-	-

Population							Evaluation				
Code - Nom	Statut	Taille min	Taille max	Unité	Abondance	Qualité	Population	Conservation	Isolement	Globale	
A338	Pie-grièche écorcheur	Reproduction			Individus	Présente		2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A140	Pluvier doré	Hivernage Concentration			Individus	Présente		Non significative	-	-	-

Espèces observées dans l'aire d'étude rapprochée et dont les populations sont jugées significatives dans la ZPS FR7412001

#### 9.2.2. Espèces retenues pour l'évaluation approfondie des incidences Natura 2000

Seules les espèces dont les populations sont décrites comme significatives dans le FSD ou les espèces qui se sont avérées présentes à la fois dans la Natura 2000 et dans l'aire d'étude rapprochée seront prises en compte dans la suite de cette étude puisque des incidences du projet sur ces populations sont jugées possibles. En revanche, on estime qu'il n'y aura pas d'incidence notable sur les espèces dont les populations sont non significatives du fait de leurs très faibles effectifs au regard de leur population nationale. Cependant, si l'espèce est présente sur notre site, même avec de faibles effectifs dans la ZPS, une description de l'espèce sera faite afin d'appréhender les impacts potentiels du projet sur leur population dans cette zone. Le tableau suivant présente les espèces de la ZPS.

### 9.3. Analyse approfondie des incidences Natura 2000

#### 9.3.1. Inventaire des espèces d'oiseaux retenues pour l'évaluation approfondie des incidences Natura 2000

L'analyse approfondie des incidences portera sur les espèces du site Natura 2000 FR7412001 dont les populations sont jugées significatives et qui ont été observées dans l'aire d'étude rapprochée. Elles sont visées ci-dessous.

Figure 25 : Inventaire des espèces d'oiseaux retenues pour l'évaluation approfondie des incidences Natura 2000

Population							Evaluation			
Code - Nom	Statut	Taille min	Taille max	Unité	Abondance	Qualité	Population	Conservation	Isolement	Globale
A246	Alouette lulu	Résidence			Individus	Présente	2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
A094	Balbuzard pêcheur	Concentration			Individus	Présente	2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
A082	Busard Saint-Martin	Hivernage Résidence	4	4	Individus Couples	Présente Présente	2%≥p>0% 2%≥p>0%	Moyenne Moyenne	Non-isolée Non-isolée	Moyenne Moyenne
A224	Engoulevent d'Europe	Reproduction			Individus	Présente	2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A127	Grue cendrée	Concentration			Individus	Présente	2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
A073	Milan noir	Concentration Reproduction	17	17	Individus Couples	Présente Présente	2%≥p>0% 2%≥p>0%	Bonne Bonne	Non-isolée Non-isolée	Bonne Bonne
A074	Milan royal	Concentration Reproduction	35	35	Individus Couples	Présente Présente	15%≥p>2% 15%≥p>2%	Bonne Bonne	Non-isolée Non-isolée	Bonne Bonne
A234	Pic cendré	Résidence			Individus	Présente	2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A238	Pic mar	Résidence			Individus	Présente	2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne
A236	Pic noir	Résidence			Individus	Présente	2%≥p>0%	Bonne	Non-isolée	Bonne
A338	Pie-grièche écorcheur	Reproduction			Individus	Présente	2%≥p>0%	Moyenne	Non-isolée	Moyenne

### 9.3.2. Analyse des incidences du projet éolien sur l'Alouette lulu

Espèce	Mortalité liée à l'éolien	Milieu fréquenté
<b>Alouette lulu</b>	Mortalité en France : 0 individu Mortalité en Europe : 91 individus	Boisements clairs de conifères avec secteurs pierreux ou sablonneux entrecoupés de champs. Coupes forestières. Landes à bruyères qui alternent avec les prés et les zones boisées.

Figure 26 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur l'Alouette lulu

Caractérisation de l'espèce et du site Natura 2000 concerné		
Contexte spécifique dans l'aire d'étude rapprochée	Espèce concernée	L'Alouette lulu
	Vulnérabilité biologique	Annexe I de la Directive Oiseaux A surveiller en région Limousin
	Nombre d'observations lors de l'étude écologique sur le site de Puy de l'Aiguille	Espèce observée 51 fois
	Potentialité de présence	<b>Avérée</b>
Evaluation du site FR7412001: « Gorges de la Dordogne »	Population	2% $\geq$ p>0%
	Conservation	Bonne
	Isolement	Non-isolée
	Evaluation globale	Bonne
Evaluation des atteintes potentielles		
Effet du projet sur l'Alouette lulu	Risque d'une collision : modéré Perte d'habitat : impact modéré Effets temporaires : impact modéré	
Mesures mises en œuvre dans le cadre du projet		
Démarrage des travaux en dehors de la période de reproduction Maintien au maximum des boisements et lisières Choix des machines présentant une distance sol – bas de pales d'au moins 50 m.		
Conclusion		
Bilan (FR7412001)	Incidence sur l'état de conservation de l'Alouette lulu du site FR7412001	<b>Faible</b>



Alouette lulu – Guillaume Wrona

L'Alouette lulu est présente en abondance sur le site en période de reproduction. Les alouettes sont très sensibles aux collisions avec les éoliennes de par leur comportement. En période de reproduction, l'Alouette lulu s'éloigne peu de son territoire de nidification et un franchissement des 13 kilomètres les séparant de la ZPS semble peu probable même s'il n'est pas impossible.

Ainsi, au regard de l'éloignement du projet éolien de Puy de l'Aiguille à la ZPS, ainsi qu'au regard des mesures de réduction prises, nous estimons les incidences du projet sur les populations d'Alouette lulu de la ZPS à faibles.

### 9.3.3. Analyse des incidences du projet éolien sur le Balbuzard pêcheur

Espèce	Mortalité liée à l'éolien	Milieu fréquenté
<b>Balbuzard pêcheur</b>	Mortalité en France : 0 individu Mortalité en Europe : 17 individus	A proximité de milieux aquatiques. Bord des lacs, fleuves, grands étangs, rivières.

Figure 27 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur le Balbuzard pêcheur

Caractérisation de l'espèce et du site Natura 2000 concerné		
Contexte spécifique dans l'aire d'étude rapprochée	Espèce concernée	Le Balbuzard pêcheur
	Vulnérabilité biologique	Annexe I de la Directive Oiseaux Rare en région Limousin
	Nombre d'observations lors de l'étude écologique sur le site de Puy de l'Aiguille	Espèce observée 1 fois
	Potentialité de présence	<b>Avérée</b>
Evaluation du site FR7412001: « Gorges de la Dordogne »	Population	2%≥p>0%
	Conservation	Bonne
	Isolement	Non-isolée
	Evaluation globale	Bonne
Evaluation des atteintes potentielles		
Effet du projet sur le Balbuzard pêcheur	Risque d'une collision : modéré Perte d'habitat : impact faible Effets temporaires : impact faible	
Mesures mises en œuvre dans le cadre du projet		
Maintien au maximum des boisements et lisières Choix des machines présentant une distance sol – bas de pales d'au moins 50 m		
Conclusion		
Bilan (FR7412001)	Incidence sur l'état de conservation du Balbuzard pêcheur du site FR7412001	<b>Faible</b>



Source : INPN SEOF, LPO et MNHN



Balbuzard pêcheur – Guillaume Wrona

Il s'agit d'une espèce impactée par les éoliennes puisque 17 cas de mortalité ont été recensés en Europe. Comparé à la taille de la population européenne de Balbuzard pêcheur, le risque de collisions est modéré. Le Balbuzard pêcheur est tout à fait capable de se déplacer sur 13 kilomètres afin de gagner ses territoires de chasse. Pour autant, au niveau de l'aire d'implantation, aucun habitat ne correspond à ses habitats privilégiés. L'incidence du projet sur cette espèce est donc évaluée à faible.

Nous estimons donc que l'implantation d'éoliennes sur le site de Puy de l'Aiguille est susceptible d'avoir des **conséquences négatives faibles** sur la population de Balbuzard pêcheur présente au sein de la ZPS FR7412001.

#### 9.3.4. Analyse des incidences du projet éolien sur le Busard Saint-Martin

Espèce	Mortalité liée à l'éolien	Milieu fréquenté
<b>Busard Saint-Martin</b>	Mortalité en France : 0 individu Mortalité en Europe : 5 individus	Cultures, Steppes, Taïgas. Landes semi-montagneuses - végétation arbustive, sur les coteaux avec des prairies. Zones côtières sablonneuses.

Figure 28 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur le Busard Saint-Martin

Caractérisation de l'espèce et du site Natura 2000 concerné		
Contexte spécifique dans l'aire d'étude rapprochée	Espèce concernée	Le Busard Saint-Martin
	Vulnérabilité biologique	Annexe I de la Directive Oiseaux Liste rouge régionale : En déclin
	Nombre d'observations lors de l'étude écologique sur le site de Puy de l'Aiguille	Espèce observée 2 fois
	Potentialité de présence	<b>Avérée</b>
Evaluation du site FR7412001: « Gorges de la Dordogne »	Population	2%≥p>0% - 4 couples
	Conservation	Moyenne
	Isolement	Non-isolée
	Evaluation globale	Moyenne
Evaluation des atteintes potentielles		
Effet du projet sur le Busard Saint-Martin	Risque d'une collision : très faible Perte d'habitat : impact faible Effets temporaires : impact modéré	
Mesures mises en œuvre dans le cadre du projet		
Démarrage des travaux en dehors de la période de reproduction Maintien au maximum des boisements et lisières Choix des machines présentant une distance sol – bas de pales d'au moins 50 m		



Conclusion		
Bilan (FR7412001)	Incidence sur l'état de conservation du Busard Saint-Martin du site FR7412001	<b>Faible</b>



Source : INPN SEOF, LPO et MNHN

Busard Saint-Martin Pierre Dumortier

L'espèce est présente sur le site. Il peut s'agir d'individus de la ZPS même s'il est plus probable qu'il s'agisse d'individus qui nichent à proximité du site. Le risque d'impact direct avec les pales d'éoliennes étant faible pour le Busard Saint-Martin, l'espèce va uniquement subir un dérangement durant la phase de travaux sur des individus éventuellement nicheurs à proximité, donc hors ZPS. Rappelons que la distance qui sépare la ZPS du projet éolien est de l'ordre de 13 kilomètres.

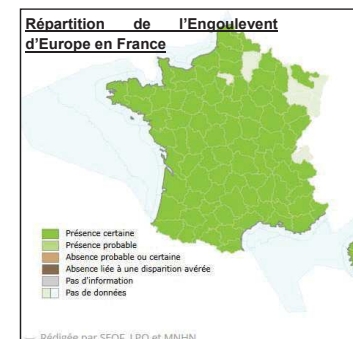
Nous estimons donc que l'implantation d'éoliennes sur le site de Puy de l'Aiguille est susceptible d'avoir des **conséquences négatives faibles** sur la population de Busard Saint Martin présente au sein de la ZPS FR7412001.

### 9.3.5. Analyse des incidences du projet éolien sur l'Engoulevent d'Europe

Espèce	Mortalité liée à l'éolien	Milieu fréquenté
Engoulevent d'Europe	Mortalité en France : 0 individu Mortalité en Europe : 1 individu	Friches, bois feuillus ou conifères clairsemés, coupes.

Figure 29 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur l'Engoulevent d'Europe

Caractérisation de l'espèce et du site Natura 2000 concerné		
Contexte spécifique dans l'aire d'étude rapprochée	Espèce concernée	L'Engoulevent d'Europe
	Vulnérabilité biologique	Annexe I de la Directive Oiseaux Liste rouge régionale : En déclin
	Nombre d'observations lors de l'étude écologique sur le site de Puy de l'Aiguille	Espèce observée 5 fois
	Potentialité de présence	<b>Avérée</b>
Evaluation du site FR7412001: « Gorges de la Dordogne »	Population	2% ≥ p > 0%
	Conservation	Moyenne
	Isolement	Non-isolée
	Evaluation globale	Moyenne
Evaluation des atteintes potentielles		
Effet du projet sur l'Engoulevent d'Europe	Risque d'une collision : très faible Perte d'habitat : impact modéré Effets temporaires : impact modéré	
Mesures mises en œuvre dans le cadre du projet		
Démarrage des travaux en dehors de la période de reproduction Choix des machines présentant une distance sol – bas de pales d'au moins 50 m		
Conclusion		
Bilan (FR7412001)	Incidence sur l'état de conservation de l'Engoulevent d'Europe du site FR7412001	<b>Faible</b>



Source : INPN SEOF, LPO et MNHN

Engoulevent d'Europe – C. Claveau

L'Engoulevent d'Europe est nicheur fort probable dans l'aire d'étude. L'espèce est donc susceptible d'être impactée par le projet au travers d'une perte d'habitat, de dérangements au cours de la phase des travaux. Néanmoins, des restrictions en phase travaux seront prises, afin de limiter le dérangement en période de reproduction. Par ailleurs, l'espèce est peu soumise aux risques de collisions, avec un seul cas de mortalité répertorié en Europe.

Nous précisons que le rayon de déplacement de l'Engoulevent d'Europe est de l'ordre de quelques kilomètres autour du site de nidification. Nous savons qu'il peut chasser jusqu'à six kilomètres au maximum de son nid (source cahier d'Habitat « Oiseaux » MEEDDAT – MNHN).

Au regard de la distance du projet de Puy de l'Aiguille à la ZPS, ainsi que des mesures qui seront prises (restriction de la période de travaux notamment), nous estimons que l'implantation d'éoliennes sur le site de Puy de l'Aiguille est susceptible d'avoir des **conséquences négatives faibles** sur la population d'Engoulevent d'Europe présente au sein de la ZPS FR7412001.

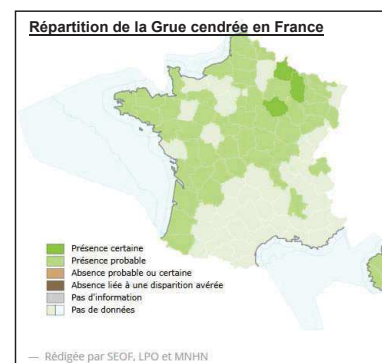
### 9.3.6. Analyse des incidences du projet éolien sur la Grue cendrée

Espèce	Mortalité liée à l'éolien	Milieu fréquenté
<b>Grue cendrée</b>	Mortalité en France : 0 individu Mortalité en Europe : 12 individus	Hivernage en campagnes ouvertes, près des lacs et des marais, les zones cultivées.

Figure 30 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur la Grue cendrée

Caractérisation de l'espèce et du site Natura 2000 concerné		
Contexte spécifique dans l'aire d'étude rapprochée	Espèce concernée	La Grue cendrée
	Vulnérabilité biologique	Annexe I de la Directive Oiseaux Liste rouge française : Quasi-menacée (hivernant)
	Nombre d'observations lors de l'étude écologique sur le site de Puy de l'Aiguille	Espèce observée 10 fois
	Potentialité de présence	<b>Avérée</b>
Evaluation du site FR7412001: « Gorges de la Dordogne »	Population	2%≥p>0%
	Conservation	Bonne
	Isolement	Non-isolée
	Evaluation globale	Bonne

Evaluation des atteintes potentielles		
Effet du projet sur la Grue cendrée	Risque d'une collision : faible Perte d'habitat : impact très faible Effets temporaires : impact très faible	
Mesures mises en œuvre dans le cadre du projet		
Nombre d'éoliennes réduit		
Conclusion		
Bilan (FR7412001)	Incidence sur l'état de conservation de la Grue cendrée du site FR7412001	<b>Faible</b>



Source : INPN SEOF, LPO et MNHN



Grue cendrée – Guillaume Wrona

Dix individus de Grue cendrée ont été observés sur le site au cours de l'étude écologique. Au vu de la situation géographique du projet par rapport à la ZPS, la probabilité que les individus de la ZPS se déplacent jusqu'au site est faible. L'impact direct sur les populations de la ZPS sera donc faible.

Nous estimons donc que l'implantation d'éoliennes sur le site de Puy de l'Aiguille est susceptible d'avoir des **conséquences négatives faibles** sur la population de Grue cendrée présente au sein de la ZPS FR7412001.

### 9.3.7. Analyse des incidences du projet éolien sur le Milan noir

Espèce	Mortalité liée à l'éolien	Milieu fréquenté
<b>Milan noir</b>	Mortalité en France : 13 individus Mortalité en Europe : 107 individus	Nombreux types d'habitats. Vallées de montagnes. Grands arbres ou escarpements rocheux. Proximité de cours d'eau, de lacs ou d'étangs.

Figure 31 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur le Milan noir

Caractérisation de l'espèce et du site Natura 2000 concerné		
Contexte spécifique dans l'aire d'étude rapprochée	Espèce concernée	Le Milan noir
	Vulnérabilité biologique	Annexe I de la Directive Oiseaux
	Nombre d'observations lors de l'étude écologique sur le site de Puy de l'Aiguille	Espèce observée 4 fois
	Potentialité de présence	<b>Averée</b>
Evaluation du site FR7412001: « Gorges de la Dordogne »	Population	2% $\geq$ p>0% - 17 couples reproducteurs
	Conservation	Bonne
	Isolement	Non-isolée
	Evaluation globale	Bonne
Evaluation des atteintes potentielles		
Effet du projet sur le Milan noir	Risque d'une collision : modéré Perte d'habitat : impact modéré Effets temporaires : impact faible	
Mesures mises en œuvre dans le cadre du projet		
Choix des machines présentant une distance sol – bas de pales d'au moins 50 m Entretien drastique de la végétation en pied d'éoliennes Démarrage des travaux en dehors de la période de reproduction		
Conclusion		
Bilan (FR7412001)	Incidence sur l'état de conservation du Milan noir du site FR7412001	<b>Faible</b>



Source : INPN SEOF, LPO et MNHN

Milan noir – Guillaume Wrona

Le Milan noir a été contacté quatre fois dans l'aire d'étude, mais n'a pas été observé nicher. C'est une espèce qui peut se déplacer sur de longues distances bien que son rayon d'alimentation ne soit pas encore déterminé. Ainsi cette espèce inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux est très sensible aux collisions. Des individus de la ZPS peuvent donc se déplacer jusque la zone du projet et être exposés aux risques de collisions. Néanmoins, les faibles effectifs observés et les mesures prises réduisent les risques d'impact sur la conservation des populations de la ZPS.

Nous estimons donc que l'implantation d'éoliennes sur le site de Puy de l'Aiguille est susceptible d'avoir des **conséquences négatives faibles** sur la population de Milan noir présente au sein de la ZPS FR7412001.

### 9.3.8. Analyse des incidences du projet éolien sur le Milan royal

Espèce	Mortalité liée à l'éolien	Milieu fréquenté
<b>Milan royal</b>	Mortalité en France : 4 individus Mortalité en Europe : 281 individus	Forêts de conifères ouvertes ou lisière. Proximité de zones herbeuses, terres cultivées, champs de bruyères, zones humides.

Figure 32 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur le Milan royal

Caractérisation de l'espèce et du site Natura 2000 concerné		
Contexte spécifique dans l'aire d'étude rapprochée	Espèce concernée	Le Milan royal
	Vulnérabilité biologique	Annexe I de la Directive Oiseaux Quasi-menacé dans le monde Nicheur et hivernant vulnérable en France A surveiller en région Limousin
	Nombre d'observations lors de l'étude écologique sur le site de Puy de l'Aiguille	Espèce observée 15 fois
	Potentialité de présence	<b>Averée</b>

Evaluation du site FR7412001: « Gorges de la Dordogne»	Population	2% $\geq$ p>0% - 35 couples reproducteurs
	Conservation	Bonne
	Isolement	Non-isolée
	Evaluation globale	Bonne
Evaluation des atteintes potentielles		
Effet du projet sur le Milan royal	Risque d'une collision : fort Perte d'habitat : impact modéré Effets temporaires : impact faible	
Mesures mises en œuvre dans le cadre du projet		
Choix des machines présentant une distance sol – bas de pales d'au moins 50 m Entretien drastique de la végétation en pied d'éoliennes Démarrage des travaux en dehors de la période de reproduction		
Choix des machines présentant une distance sol – bas de pales d'au moins 50 m		
Conclusion		
Bilan (FR7412001)	Incidence sur l'état de conservation du Milan royal du site FR7412001	<b>Faible</b>



Source : INPN SEOF, LPO et MNHN



Milan royal – Pierre Dumortier

Le Milan royal, espèce aux statuts particulièrement défavorables, a été observé dans l'aire d'étude rapprochée. Au total, 15 individus ont été observés au cours de l'étude écologique. En Europe, il s'agit d'une des espèces les plus impactées par les éoliennes par collisions. C'est un rapace capable de parcourir de grandes distances et il est donc possible que des individus de la ZPS traversent l'aire d'étude. Néanmoins, le rapace ne fréquentant pas de manière régulière le site (les habitats naturels du site de Puy de l'Aiguille ne constituent pas des habitats de prédilection pour son territoire de chasse) et au vu de la distance entre le projet et la ZPS, le projet n'apparaît pas susceptible de remettre en cause de manière significative l'état de conservation de la population de Milan royal de la ZPS.

Nous estimons donc que l'implantation d'éoliennes sur le site de Puy de l'Aiguille est susceptible d'avoir une incidence faible sur l'état de conservation de la population de Milan royal du site FR7412001.

### 9.3.9. Analyse des incidences du projet éolien sur le Pic cendré

Espèce	Mortalité liée à l'éolien	Milieu fréquenté
<b>Pic cendré</b>	Mortalité en France : 0 individu Mortalité en Europe : 0 individu	Forêts et les zones boisées de toutes sortes. Haies d'arbres, vergers, parcs et grands jardins.

Figure 33 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur le Pic cendré

Caractérisation de l'espèce et du site Natura 2000 concerné		
Contexte spécifique dans l'aire d'étude rapprochée	Espèce concernée	Le Pic cendré
	Vulnérabilité biologique	Annexe I de la Directive Oiseaux Liste rouge régionale : En danger
	Nombre d'observations lors de l'étude écologique sur le site de Puy de l'Aiguille	Espèce observée 2 fois
	Potentialité de présence	<b>Avérée</b>
Evaluation du site FR7412001: « Gorges de la Dordogne»	Population	2% $\geq$ p>0%
	Conservation	Moyenne
	Isolement	Non-isolée
	Evaluation globale	Moyenne
Evaluation des atteintes potentielles		
Effet du projet sur le Pic cendré	Risque d'une collision : très faible Perte d'habitat : impact modéré Effets temporaires : impact modéré	
Mesures mises en œuvre dans le cadre du projet		
Choix des machines présentant une distance sol – bas de pales d'au moins 50 m Démarrage des travaux en dehors de la période de reproduction Evitement des arbres à cavités. Réduction maximale de l'emprise du projet sur les boisements de feuillus.		
Conclusion		
Bilan (FR7412001)	Incidence sur l'état de conservation du Pic cendré du site FR7412001	<b>Faible</b>

Comme la plupart des pics, le Pic cendré a tendance à se déplacer sur de courtes distances. Ainsi, il est peu probable que des individus de la ZPS se déplacent jusque dans l'aire d'implantation du projet. De plus, aucun cas de mortalité n'a été recensé concernant cette espèce. Les incidences sur l'état de conservation du Pic cendré du site FR7412001 sont donc faibles.

### 9.3.10. Analyse des incidences du projet éolien sur le Pic mar

Espèce	Mortalité liée à l'éolien	Milieu fréquenté
<b>Pic mar</b>	Mortalité en France : 0 individu Mortalité en Europe : 1 individu	Bois et les forêts strictement de feuillus. Chênaie-charmaies et Aulnaies.

Figure 34 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur le Pic mar

Caractérisation de l'espèce et du site Natura 2000 concerné		
Contexte spécifique dans l'aire d'étude rapprochée	Espèce concernée	Le Pic mar
	Vulnérabilité biologique	Annexe I de la Directive Oiseaux En déclin en région Limousin
	Nombre d'observations lors de l'étude écologique sur le site de Puy de l'Aiguille	Espèce observée 4 fois
	Potentialité de présence	<b>Avérée</b>
Evaluation du site FR7412001: « Gorges de la Dordogne »	Population	2% ≥ p > 0%
	Conservation	Moyenne
	Isolement	Non-isolée
	Evaluation globale	Moyenne
Evaluation des atteintes potentielles		
Effet du projet sur le Pic mar	Risque d'une collision : très faible Perte d'habitat : impact modéré Effets temporaires : impact modéré	
Mesures mises en œuvre dans le cadre du projet		
Choix des machines présentant une distance sol – bas de pales d'au moins 50 m Démarrage des travaux en dehors de la période de reproduction Évitement des arbres à cavités. Réduction maximale de l'emprise du projet sur les boisements de feuillus.		
Conclusion		
Bilan (FR7412001)	Incidence sur l'état de conservation du Pic mar du site FR7412001	<b>Faible</b>



Source : INPN SEOF, LPO et MNHN

Le pic mar est nicheur possible au sein de l'aire d'étude rapprochée. Néanmoins, les habitats qui lui sont favorables (chênaies et hêtraies-chênaies, rarement hêtraies pures) sont évités dans le cadre du projet.

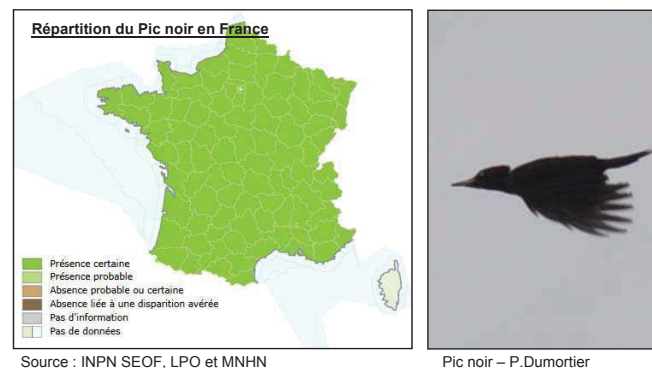
Au regard des caractéristiques techniques du projet (choix des machines, planning des travaux et schéma d'implantation des éoliennes) et de l'écologie du Pic mar (faible rayon de déplacement autour du nid, lequel est situé en boisement de feuillus), nous estimons que les effets potentiels du parc éolien sur les populations du Pic mar associées au site Natura 2000 FR7412001 sont faibles.

### 9.3.11. Analyse des incidences du projet éolien sur le Pic noir

Espèce	Mortalité liée à l'éolien	Milieu fréquenté
<b>Pic noir</b>	Mortalité en France : 0 individu Mortalité en Europe : 0 individu	Taïga, bois de toutes tailles, en plaine ou en altitude. Grands massifs de conifères ou de feuillus, grands arbres espacés - toutes les essences.

Figure 35 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur le Pic noir.

Caractérisation de l'espèce et du site Natura 2000 concerné		
Contexte spécifique dans l'aire d'étude rapprochée	Espèce concernée	Le Pic noir
	Vulnérabilité biologique	Annexe I de la Directive Oiseaux Rare en région Limousin
	Nombre d'observations lors de l'étude écologique sur le site de Puy de l'Aiguille	Espèce observée 27 fois
	Potentialité de présence	<b>Avérée</b>
Evaluation du site FR7412001: « Gorges de la Dordogne »	Population	2% ≥ p > 0%
	Conservation	Bonne
	Isolement	Non-isolée
	Evaluation globale	Bonne
Evaluation des atteintes potentielles		
Effet du projet sur le Pic noir	Risque d'une collision : très faible Perte d'habitat : impact modéré Effets temporaires : impact modéré	
Mesures mises en œuvre dans le cadre du projet		
Choix des machines présentant une distance sol – bas de pales d'au moins 50 m Démarrage des travaux en dehors de la période de reproduction Evitement des arbres à cavités. Réduction maximale de l'emprise du projet sur les boisements de feuillus.		
Conclusion		
Bilan (FR7412001)	Incidence sur l'état de conservation du Pic noir du site FR7412001	<b>Faible</b>



Comme le Pic cendré et le Pic mar, nous savons que le Pic noir exploite un territoire relativement restreint autour de son site de nidification. Les populations nicheuses de la ZPS FR7412001 sont très peu susceptibles de venir fréquenter les habitats boisés de la zone d'implantation du projet puisque 13 kilomètres séparent ces deux entités. De surcroît, le type de machine sélectionné, le planning des travaux et le schéma d'implantation des éoliennes concourent à la définition d'un effet potentiel faible sur les populations du Pic noir associées au site Natura 2000 FR7412001.

Nous estimons donc que l'implantation d'éoliennes sur le site de Puy de l'Aiguille est susceptible d'avoir une incidence faible sur l'état de conservation de la population de pic noir du site FR7412001.

### 9.3.12. Analyse des incidences du projet éolien sur la Pie-grièche écorcheur

Espèce	Mortalité liée à l'éolien	Milieu fréquenté
<b>Pie-grièche écorcheur</b>	Mortalité en France : 0 individu Mortalité en Europe : 21 individus	Régions ouvertes et sèches - végétation buissonneuse.

Figure 36 : Tableau d'évaluation des atteintes portées sur la Pie-grièche écorcheur

Caractérisation de l'espèce et du site Natura 2000 concerné		
Contexte spécifique dans l'aire d'étude rapprochée	Espèce concernée	La Pie-grièche écorcheur
	Vulnérabilité biologique	Annexe I de la Directive Oiseaux A surveiller en région Limousin
	Nombre d'observations lors de l'étude écologique sur le site de Puy de l'Aiguille	Espèce observée 8 fois
	Potentialité de présence	<b>Averée</b>
Evaluation du site FR7412001: « Gorges de la Dordogne »	Population	2% ≥ p > 0%
	Conservation	Moyenne
	Isolement	Non-isolée
	Evaluation globale	Moyenne
Evaluation des atteintes potentielles		
Effet du projet sur la Pie-grièche écorcheur	Risque d'une collision : faible Perte d'habitat : impact modéré Effets temporaires : impact modéré	
Mesures mises en œuvre dans le cadre du projet		
Choix des machines présentant une distance sol – bas de pales d'au moins 50 m Démarrage des travaux en dehors de la période de reproduction Réduction maximale de l'emprise du projet sur les haies et lisières.		
Conclusion		
Bilan (FR7412001)	Incidence sur l'état de conservation de la Pie-grièche écorcheur du site FR7412001	<b>Faible</b>



Source : INPN SEOF, LPO et MNHN

Pie-grièche écorcheur – Guillaume Wrona

Lors de la période de reproduction, la Pie-grièche écorcheur s'éloigne peu de son aire de nidification. La zone Natura 2000 se situant à plus de 13 kilomètres de l'aire d'implantation du projet, il est très peu probable que des individus de cette zone soient retrouvés au sein de l'aire d'étude.

Nous estimons donc que l'implantation d'éoliennes sur le site de Puy de l'Aiguille est susceptible d'avoir une incidence faible sur l'état de conservation de la population de pie grièche écorcheur du site FR7412001.

## 10. Incidence globale du projet de Puy de l'Aiguille sur les espèces d'intérêt communautaire des sites FR7401113; FR7401103 et FR7412001

Le tableau de synthèse ci-dessous présente les espèces soumises à évaluation des incidences détaillée. Les autres espèces des sites Natura 2000 ne sont pas susceptibles d'être concernées par une quelconque incidence du projet de Puy de l'Aiguille.

Figure 37 : Tableau résumé relatif à la définition des incidences du projet de Puy de l'Aiguille sur les espèces d'intérêt communautaire des zones N2000 FR7401113; FR7401103 et FR7412001

	Espèce	Potentialité de présence	Statut Limousin	Habitat recherché		Explication	Incidence
				Type	Dans l'aire d'étude		
ZSC FR7401113 700 mètres à l'Ouest de l'AER	Loutre d'Europe	Très faible	Localisée, commune	Tout type de milieux aquatiques, quels que soit leur salinité	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Présente à 700 mètres à l'Ouest, à 3,8 km au Nord-ouest dans la ZNIEFF II 740006123 et à 8,5 km au Sud-est dans la ZNIEFF II 740006118</li> <li>Risque de pollution de son espace vital, néanmoins réduit par des mesures de prévention.</li> </ul>	Très faible
	Sonneur à ventre jaune	Modérée	Localisée, commune	Mosaïque de milieux ouverts et de boisements humides ; milieux pionniers pourvus de multiples trous d'eau peu profonds, de faible surface ; absence d'autres espèces d'amphibiens et de poissons	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Présent à 700 mètres à l'Ouest.,</li> <li>Risque de pollution de son espace vital, néanmoins réduit par des mesures de prévention.</li> <li>Evitement des zones humides</li> </ul>	Faible
	Écrevisse à pattes blanches	Nulle	-	Ruisseaux aux eaux fraîches d'excellente qualité et riches en oxygène	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risque de pollution des eaux par ruissellement, néanmoins réduit par des mesures de prévention.</li> </ul>	Très faible
	Lucane Cerf-volant	Forte	Commune	Vieux boisements caducifoliés ; présence de souches, bois en décomposition	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risque de destruction d'adultes et de larves lors des travaux ; destruction d'espace de reproduction, de ponte.</li> <li>Evitement des feuillus les plus âgés</li> <li>Faible surface de feuillus impactée (0,068 ha)</li> <li>ZSC à 13 kilomètres</li> </ul>	Faible
	Chabot commun	Nulle	-	Ruisseaux aux eaux fraîches d'excellente qualité et riches en oxygène	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risque de pollution des eaux par ruissellement, néanmoins réduit par des mesures de prévention.</li> </ul>	Très faible
	<i>Trichomanes speciosum</i>	Faible	-	Roches suintantes	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risque de pollution des eaux par ruissellement, néanmoins réduit par des mesures de prévention.</li> </ul>	Très faible
ZSC FR7401103 13 kilomètres au Sud de l'AER	Barbastelle d'Europe	Avérée	Rare	Zones agricoles vouées à l'élevage, les vallées et forêts dans un environnement bocager Liée à la végétation arborée, se déplace le long des lisières forestières	Présent	<ul style="list-style-type: none"> <li>ZSC à 13 kilomètres</li> <li>Risques de collisions faibles</li> <li>Evitement des arbres à cavités, faible surface de feuillus impactée (0,068 ha), bridage des éoliennes</li> </ul>	Faible
	Murin à Oreilles échancrées	Avérée	Rare	Vallées alluviales et massifs forestiers entrecoupés de zones humides Secteurs de bocage ou de vergers, zones urbanisées riches en jardins	Présent	<ul style="list-style-type: none"> <li>ZSC à 13 kilomètres</li> <li>Risques de collisions faibles</li> <li>Bridage des éoliennes</li> </ul>	Faible
	Grand Murin	Avérée	Assez commun	Strate ouverte: prairies pâturées ou fauchées, vergers et forêts sans strate buissonnante	Présent	<ul style="list-style-type: none"> <li>ZSC à 13 kilomètres</li> <li>Risques de collisions faibles</li> <li>Bridage des éoliennes</li> </ul>	Faible
	Grand Rhinolophe	Avérée	Rare	Lisières, corridors boisés, paysages semi-ouverts, mosaïque d'habitats, prairies pâturées délimitées par des haies et bois épars de feuillus âgés.	Présent	<ul style="list-style-type: none"> <li>ZSC à 13 kilomètres</li> <li>Risques de collisions faibles</li> <li>Bridage des éoliennes</li> </ul>	Faible
	Petit Rhinolophe	Avérée	Assez commun	Territoires semi-ouverts avec une alternance de bois, de forêts, de prairies et de haies ; la continuité des structures arborées est très importante	Présent	<ul style="list-style-type: none"> <li>ZSC à 13 kilomètres</li> <li>Risques de collisions faibles</li> <li>Bridage des éoliennes</li> </ul>	Faible



	Espèce	Potentialité de présence	Statut Limousin	Habitat recherché		Explication	Incidence
				Type	Dans l'aire d'étude		
ZPS FR7412001 13 km au Sud de l'AER	Alouette lulu	Avérée	AS	Boisements clairs de conifères avec secteurs pierreux ou sablonneux entrecoupés de champs - Coupes forestières - Landes à bruyères qui alternent avec les prés et les zones boisées	Présent	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perte d'habitat</li> <li>• Dérangement</li> <li>• Risque de collision</li> <li>• Mesures de réduction : période de restriction de chantier, maintien maximal des boisements et lisières, choix des machines</li> </ul>	Faible
	Balbuzard pêcheur	Avérée	Rare	A proximité de milieux aquatiques - Bord des lacs, fleuves, grands étangs, rivières	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risque de collision</li> <li>• Mesures de réduction : maintien maximal des boisements et lisières, choix des machines</li> </ul>	Faible
	Busard Saint-Martin	Avérée	D	Espaces ouverts riches en micromammifères : plaines, vallées, zones cultivées	Présent	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présent au sein de l'aire d'étude et risque de collision</li> <li>• Mesures de réduction : période de restriction de chantier, maintien maximal des boisements et lisières, choix des machines</li> </ul>	Faible
	Engoulevent d'Europe	Avérée	D	Milieu exclusivement arboricole : les friches, les bois clairsemés	Présent	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perte d'habitat</li> <li>• Risque de collision et dérangement</li> <li>• Mesures de réduction : période de restriction de chantier, choix des machines</li> </ul>	Faible
	Grue cendrée	Avérée	-	Hivernage en campagnes ouvertes, près des lacs et des marais, les zones cultivées	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risques faibles de collisions et de dérangement</li> <li>• Faibles passages migratoires, diffus</li> <li>• Nombre d'éoliennes réduit</li> </ul>	Faible
	Milan noir	Avérée	-	Vallées de montagnes et aux terrains bas - Grands arbres ou escarpements rocheux Proximité de cours d'eau, de lacs ou d'étangs	Présent	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perte d'habitat, dérangement</li> <li>• Mesures de réduction : choix des machines, entretien drastique de la végétation, période de restriction de chantier.</li> </ul>	Faible
	Milan royal	Avérée	AS	Forêts de conifères ouvertes : proximité de zones herbeuses, terres cultivées, champs de bruyères, zones humides.	Présent	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perte d'habitat, dérangement</li> <li>• Mesures de réduction : période de restriction de chantier, choix des machines</li> </ul>	Faible
	Pic cendré	Avérée	EN	Forêts et les zones boisées de toutes sortes : haies d'arbres, vergers, parcs et grands jardins	Présent	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ZPS suffisamment éloignée du site d'étude</li> <li>• Faible risque de collision</li> <li>• Mesures de réduction : période de restriction de chantier, choix des machines, évitement des arbres à cavités, faible emprise sur feuillus</li> </ul>	Faible
	Pic mar	Avérée	D	Bois et forêts strictement de feuillus : chênaie, charmaies et Aulnaies	Présent	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ZPS suffisamment éloignée du site d'étude</li> <li>• Faible risque de collision</li> <li>• Mesures de réduction : période de restriction de chantier, choix des machines, évitement des arbres à cavités, faible emprise sur feuillus</li> </ul>	Faible
	Pic noir	Avérée	Rare	Grands massifs de conifères ou de feuillus, grands arbres espacés - Toutes les essences	Présent	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ZPS suffisamment éloignée du site d'étude</li> <li>• Faible risque de collision</li> <li>• Mesures de réduction : période de restriction de chantier, choix des machines, évitement des arbres à cavités, faible emprise sur feuillus</li> </ul>	Faible
Pie-grièche écorcheur	Avérée	AS	Milieus ouverts de campagne cultivée, présence de haies, buissons, broussailles	Présent	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ZPS suffisamment éloignée du site d'étude</li> <li>• Faible risque de collision</li> <li>• Mesures de réduction : période de restriction de chantier, choix des machines, évitement des arbres à cavités, faible emprise sur feuillus</li> </ul>	Faible	

## 11. Conclusion de l'évaluation des incidences Natura 2000 du projet

### Incidences du projet sur le site naturel ZSC FR7401113

Le projet éolien de Puy de l'Aiguille se situe à 1,1 kilomètre à l'Est de la ZSC – « Vallée de la Montane vers Gimel » et peut donc avoir des conséquences négatives sur les espèces déterminantes de cette zone naturelle. Les espèces déterminantes de la ZSC FR7401113 sont ;

La Loutre d'Europe	Le Sonneur à ventre jaune
L'Écrevisse à pattes blanches	La Lucane Cerf-volant
Le <i>Trichomanes speciosum</i>	Le Chabot commun

En fonction des secteurs précis d'implantation des éoliennes, des chemins d'accès et de la biologie des espèces, nous évaluons les risques d'incidences négatives du projet sur les populations de la ZSC.

Ainsi, nous estimons que le projet éolien de Puy de l'Aiguille n'aura que de **très faibles** conséquences négatives sur les populations de **Trichomanès remarquable**, de l'**Écrevisse à pattes blanches**, du **chabot** et de la **Loutre d'Europe**. Elles sont notamment liées à la proximité du site par rapport à la zone naturelle et aux risques de pollutions des eaux et des sols lors de la phase de travaux. Notons que si la charte environnementale est respectée, le risque de pollution reste minime.

Les incidences du parc éolien de Puy de l'Aiguille sur les populations de **Sonneur à ventre jaune** et de **Lucane Cerf-volant** sont évaluées à **faibles**.

### Incidences du projet sur le site naturel ZSC FR7401103

Le projet éolien de Puy de l'Aiguille se situe à 13 kilomètres au Nord de la ZSC « Vallée de la Dordogne sur l'ensemble de son cours et affluents » et peut donc avoir des conséquences négatives sur les espèces susceptibles de fréquenter le site du projet. Les espèces inscrites à l'Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore de la ZSC concernées sont :

La Barbastelle d'Europe,	Le Murin à Oreilles échancrées,
Le Grand Murin,	Le Grand Rhinolophe
Le Petit Rhinolophe	

Les prospections de terrain de l'étude chiroptérologique ont révélé la présence de la Barbastelle d'Europe, du Murin à Oreilles échancrées, du Grand Murin, du Grand Rhinolophe et du Petit Rhinolophe au sein du site d'étude du projet éolien de Puy de l'Aiguille.

Les incidences négatives du projet sont estimées à faibles pour l'ensemble des chiroptères de la zone Natura 2000. Très peu d'individus vont être amenés à franchir les 13 kilomètres qui séparent l'aire du projet de la zone Natura 2000. Les populations de la ZSC sont donc peu susceptibles d'être impactées directement. Notons au sein du projet une perte minime d'habitat concernant les espèces forestières, notamment la Barbastelle d'Europe, au niveau de la création de chemins d'accès.

Au regard de la présence d'étangs dans la zone tampon, nous estimons une potentialité de présence modérée de la Loutre d'Europe au niveau de la zone tampon mais faible dans la zone du projet.

L'incidence sur la population de Loutre d'Europe de la ZSC est estimée à très faible : cette zone est très éloignée du site et la présence potentielle de cette espèce au sein de l'aire d'implantation est très faible.

### Incidences du projet sur le site naturel ZPS FR7412001

Onze espèces dont la population est considérée comme significative au sein de la ZPS FR7412001 « Gorges de la Dordogne », située à 13 kilomètres du site, et présentes au sein de l'aire d'étude rapprochées sont concernées par l'évaluation des incidences du projet. Il s'agit des espèces suivantes :

L'Alouette lulu,	Le Milan royal,
Le Balbuzard pêcheur,	Le Pic cendré,
Le Busard Saint-Martin,	Le Pic mar,
L'Engoulevent d'Europe,	Le Pic noir,
La Grue cendrée,	La Pie-grièche écorcheur.
Le Milan noir,	

Le **Milan royal** est présent ponctuellement dans l'aire d'étude. Au cours des migrations postnuptiales, un individu a été recensé ainsi que deux en période pré-nuptiale. Le rapace a également été observé en période nuptiale et hivernale. Des interactions entre l'aire d'étude et la population de milans recensée au sein de la ZPS sont ainsi possibles. Ce constat s'appuie notamment sur l'observation de dix individus au cours de la période nuptiale. Rappelons que 35 couples nicheurs sont recensés dans l'ensemble de la ZPS. Au regard de la sensibilité de l'espèce vis-à-vis de l'énergie éolienne, des effectifs inventoriés au sein de la zone d'étude et de la ZPS, nous estimons, avant mise en place de mesures, que le parc éolien de Puy de l'Aiguille aurait des incidences modérées sur les individus présents au sein de la ZPS « Gorges de la Dordogne ». En considérant ce risques, des mesures de réduction seront mises en place, notamment par la gestion des surfaces sous-jacentes aux éoliennes (sol minéral), de façon à parvenir à des risques non significatifs d'atteinte à l'état de conservation des populations du Milan royal de la ZPS FR7412001.

Le **Milan noir** est moins abondant au sein du site (4 individus en migrations d'automne). Les risques d'impact avec les éoliennes sont faibles tandis que les risques d'atteinte à l'état de conservation des populations du Milan noir associées à la ZPS FR7412001 sont jugés non significatifs.

Sous réserve d'application des mesures de réduction proposées, nous estimons que la réalisation du projet éolien de Puy de l'Aiguille ne portera pas d'atteinte à l'état de conservation de l'ensemble des populations d'oiseaux associées à la ZPS FR7412001. De même, aucune atteinte à l'état de conservation des populations des espèces des sites FR7401113 et FR7401103 n'est attendue.

## **Bibliographie**

- ACEMAV COLL., DUGET R. & MELKI F. ED., 2003 – *Les Amphibiens de France, Belgique et Lxembourg*. Collection Parthenope, Editions Biotope, Meze (France). 480P
- ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2005. *Les chauves-souris maîtresses de la nuit*. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 268 p.
- BARAUD J. & PAULIAN R., 1982. *Faune des Coléoptères de France. Lucanoidea et Scarabaeoidea*. Ed. Lechevalier, PARIS, 473 PP.
- BULL. FR. PÍCHE PISCIC. (2002) - *Répartition des Ecrevisses à pattes blanches, Austropotamobius pallipes (Iereboullet, 1858) dans trois ruisseaux de Corrèze ; Observation particulière des juvéniles.*
- BRUGEL E., BRUNERYE L., VILKS A., 2001. *Plantes & végétation en Limousin ; Atlas de la flore vasculaire*. Saint-Gence, Conservatoire Régional des Espaces Naturels du Limousin : 800p.
- CHINERY. MICHAEL. *Insectes de France et de l'Europe occidentale*. Flammarion. Chine : Domino books, 1986, 320P
- DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMENAGEMENT ET DU LOGEMENT (DREAL) LIMOUSIN – Consultation du site internet pour répertorier les zones naturelles d'intérêt reconnu.
- GROUPE MAMMALOGIQUE ET HERPETOLOGIQUE DU LIMOUSIN, 2000, *Mammifères, reptiles, amphibiens du Limousin*. Limoges, 215P.
- GROUPE MAMMALOGIQUE ET HERPETOLOGIQUE DU LIMOUSIN, 2008. Plan de restauration Chiroptères Régional 2008-2012 – Limousin, 80 p. + annexes.
- UICN France, MNHN & SHF (2009), *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine*. Paris, France.
- UICN France, MNHN, SFPEM & ONCFS (2009), *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine*. Paris, France.
- UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2011), *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine*. Paris, France.
- SEPOL- <http://www.sepol.asso.fr> - Présentation des espèces d'oiseaux présentes en Limousin



**Autres expertises**





## Rapport d'expertise anémométrique du projet éolien Puy de l'Aiguille

**Auteur:** Erwan Berthaud

**Date:** 30 Septembre 2014

**Ref:** 02883-001295

Prepared: Erwan Berthaud

Signed Electronically: 20-Feb-2015

Checked: Blandine Rhodes

Signed Electronically: 20-Feb-2015

Approved: Blandine Rhodes

Signed Electronically: 20-Feb-2015

**Historique des modifications**

Révision	Date	Rédacteur	Motif et localisation des modifications
01	30 septembre 2014	Erwan Berthaud	Création du document
02	20 février 2015	Erwan Berthaud	Correction communes du projet

Formulaire: Rapport d'expertise anémométrique du projet éolien [], révision 01	[Procédure ou Document opérationnel ou Formulaire : N/A]
--	--



## 1 OBJET

Ce rapport présente les mesures de vent effectuées dans le cadre du développement du projet éolien Puy de l'Aiguille ainsi que les résultats des prévisions de vent estimées sur le long terme pour ce site. Ce document est soumis aux autorités locales dans le cadre de la demande de permis de construire.

## 2 MESURES DE VENT SUR SITE

Le projet éolien Puy de l'Aiguille est situé sur la commune de Saint-Priest-de-Gimel dans le département de la Corrèze (19).

### 2.1 Caractéristiques de la campagne de mesures

La campagne de mesures de vent s'est faite avec les caractéristiques suivantes :

- Localisation du mât sur la commune de Saint-Priest-de-Gimel
- Altitude du mât : 585 m
- Hauteur des anémomètres : 35.1 m, 57.1 m, 81.1 m, 94.1 m et 102.1 m
- Hauteur des girouettes : 93.6 m, 97.1 m et 97.5 m
- Date des mesures : du 20/06/2013 jusqu'à aujourd'hui, en cours

Un collecteur de données de marque Campbell a été mis en place sur le mât pour enregistrer de façon continue les mesures. Les données suivantes ont été collectées :

- Vitesse moyenne du vent pour chaque anémomètre ;
- Écart type des vitesses de vent pour chaque anémomètre ;
- Vitesse de vent maximale pour chaque anémomètre ;
- Direction moyenne du vent.

Le mât et les équipements de mesures sont toujours en fonctionnement.

### 2.2 Disponibilité des enregistrements

Au cours de la période du 20/06/2013 au 29/01/2015, la disponibilité des enregistrements étaient de 100% pour l'anémomètre installé à 102.1 m et la girouette installée à 97.5 m.

### 2.3 Intensité de Turbulence

La turbulence moyenne calculée sur 10 minutes pendant la période d'enregistrement à 102.1 m de haut était en moyenne de 11.9% ce qui est tout à fait acceptable pour le développement d'un site éolien.

### 2.4 Rose des vents

Les Figure 2.1 et Figure 2.2 ci-dessous indiquent le pourcentage du temps pendant lequel le vent a soufflé dans chaque direction, selon les mesures sur site obtenues par le mât d'EOLE RES. Les roses des vents mesurées au niveau du mât de Puy de l'Aiguille et celle long-terme sont assez étalées, avec des dominantes Nord Est et Sud Est, et une sous-dominante Ouest.

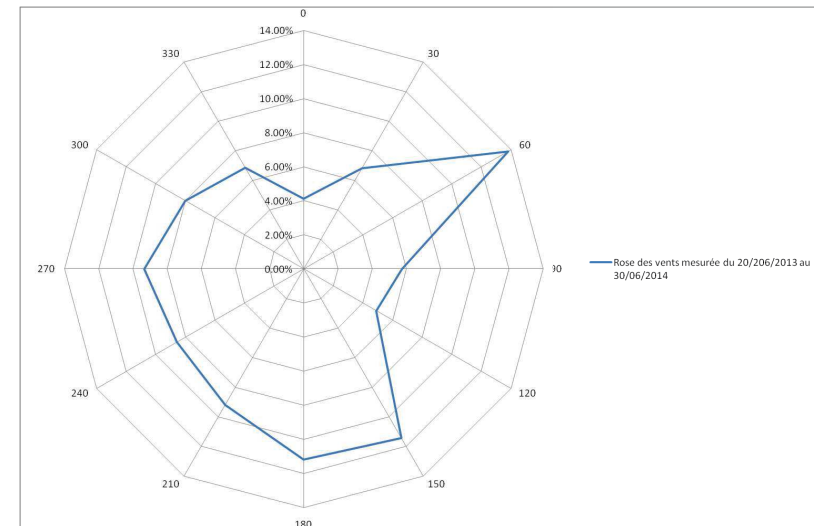


Figure 2.1: Rose des vents mesurée au niveau du mât EOLE-RES Puy de l'Aiguille entre le 20/06/2013 et le 30/06/2014

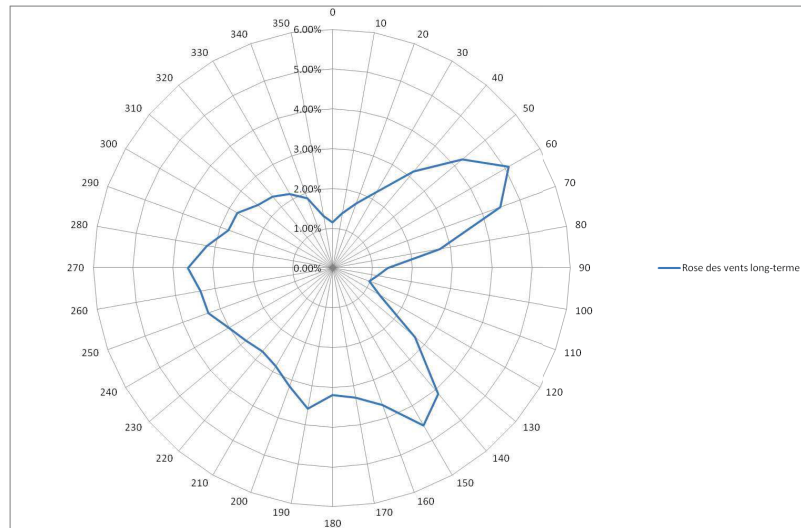


Figure 2.2: Rose des vents long-terme sur le site de Puy de l'Aiguille

### 3 PRÉVISION DES VITESSES DE VENT LONG TERME

La vitesse de vent long terme sur le site Puy de l'Aiguille a été évaluée par corrélation avec des données long termes issues de mâts de mesures situés à proximité et de données long-termes ré-analysées MERRA. À partir de ces données historiques, une prévision de la vitesse moyenne de vent long terme sur le site Puy de l'Aiguille été établie.

La prévision à une hauteur de 102.1 m par rapport au sol est supérieure à 5.8 m/s au niveau du mât de mesures de Puy de l'Aiguille, ce qui correspond à une vitesse supérieure à 6m/s à 119m (hauteur de moyeu envisagée pour ce projet). Ce résultat est tout à fait compatible avec la réalisation d'un projet éolien.

## Rapport pour étude impact acoustique du projet éolien Puy de l'Aiguille

**Auteur:** Erwan BERTHAUD

**Date:** 09 février 2015

**Ref:** 02883-001372

Prepared: Erwan Berthaud

Signed Electronically: 03-Mar-2015

Checked: Blandine Rhodes

Signed Electronically: 03-Mar-2015

Approved: Francisco Varela

Signed Electronically: 03-Mar-2015

Historique des modifications

Révision	Date	Rédacteur	Motif et localisation des modifications
01	7 janv 20115	Erwan BERTHAUD	Création du document
02	03 mars 2015	Erwan BERTHAUD	Correction tableau 4 partie 5.1

Formulaire et Procédure

Formulaire:	Procédure:
Rapport de l'étude d'impact acoustique du projet éolien ,01566-000827, Révision 01	Acoustique - Procédure pour l'étude d'impact acoustique d'un parc éolien, <a href="#">01564-000100</a>

## Sommaire

<b>1 INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>	<b>3.5 Calcul des émergences</b> .....	<b>12</b>
1.1 Rappel du contexte.....	1	<b>4 CAMPAGNE DE MESURES DU BRUIT RESIDUEL POUR LE PROJET ÉOLIEN Puy de l'Aiguille</b>	<b>13</b>
1.2 Présentation du projet.....	1	4.1 Choix des ZERS faisant l'objet de mesures de bruit résiduel.....	13
1.3 Carte de localisation du projet.....	1	4.1.1 Processus de sélection des points de mesures .....	13
<b>2 ACOUSTIQUE - GÉNÉRALITÉS</b> .....	<b>3</b>	4.1.2 Points de mesures retenus .....	13
2.1 Définitions.....	3	4.2 Conditions climatiques durant la campagne de mesureS dU bruit résiduel.....	16
2.2 Généralités.....	4	4.2.1 Mât de mesure éolien.....	16
2.2.1 Niveaux de bruit couramment rencontrés .....	4	4.2.2 Distribution des vitesses de vent.....	16
2.2.2 Recommandation de l'Organisation Mondiale de la Santé.....	5	4.2.3 Rose des vents mesurée au mât .....	17
2.2.3 Infrasons .....	5	4.2.4 Pluie.....	17
2.3 Réglementation .....	5	4.2.5 Mesures du vent au niveau des sonomètres .....	17
2.3.1 Critère d'émergence .....	5	4.2.6 Nombre de points de mesures par classe de vitesse de vent .....	17
2.3.2 Critère de tonalité marquée .....	5	4.3 Analyse des points de mesures.....	18
2.3.3 Limite de bruit ambiant en limite du périmètre de mesure du bruit de l'installation .....	6	4.3.1 Présentation des points.....	18
<b>3 PROCESSUS D'UNE ÉTUDE ACOUSTIQUE</b> .....	<b>6</b>	4.3.2 Analyses du bruit résiduel chez les riverains .....	20
3.1 Schéma d'une étude acoustique .....	6	<b>5 MODELISATION DE L'IMPACT SONORE DU PROJET EOLIEN PUY DE L'AIGUILLE</b> .....	<b>20</b>
3.2 Généralités sur le bruit d'une éolienne.....	8	5.1 Habitations prises en compte pour l'étude d'impact acoustique .....	20
3.2.1 Origine du bruit d'une éolienne.....	8	5.2 caractéristiques sonores des éoliennes.....	22
3.2.2 Variation du bruit d'une éolienne avec la vitesse du vent .....	8	5.2.1 Modèle retenu.....	22
3.2.3 Vitesse du vent standardisée à 10m de haut .....	8	5.2.2 Puissance acoustique et spectre sonore.....	22
3.3 Etat initial de l'environnement sonore du site .....	8	<b>6 RÉSULTATS</b> .....	<b>23</b>
3.3.1 Instruments de mesures du bruit.....	8	6.1 Emergences diurnes.....	24
3.3.2 Sélection des points de mesures .....	9	6.2 Emergences nocturnes .....	25
3.3.3 Localisation des sonomètres à l'intérieur de la propriété.....	9	6.3 Tonalité marquée .....	26
3.3.4 Durée de la mesure .....	9	6.4 Bruit ambiant en limite du périmètre de mesure du bruit de l'installation .....	28
3.3.5 Réglages des sonomètres .....	9	<b>7 CONCLUSION</b> .....	<b>30</b>
3.3.6 Calibration.....	9	<b>8 RÉFÉRENCES</b> .....	<b>31</b>
3.3.7 Exploitation des mesures anémométriques du mât du site.....	9	8.1 Législatives .....	31
3.3.8 Corrélation des données de bruit résiduel avec le vent sur site.....	10	8.2 Normatives .....	31
3.4 modelisation des émissions sonores cumulées des éoliennes au niveau des habitations	10	8.3 Scientifiques .....	31
3.4.1 Caractéristiques sonores et techniques des éoliennes .....	11	<b>ANNEXES</b> .....	<b>32</b>
3.4.2 Propagation.....	11	Annexe 1 Réglementation ICPE - arrêté du 26 août 2011.....	33
3.4.3 Résultats .....	11	Annexe 2 Evolution du niveau sonore résiduel en fonction de la vitesse du vent sur site	36
		Annexe 3 Certificat d'émission sonore.....	38



## Table des illustrations

Figure 1 : Carte de localisation du projet et des habitations étudiées .....	2
Figure 2 : Bruit résiduel, bruit ambiant et émergence.....	3
Figure 3 : Représentation des spectres par bandes de 1/3 d’octave .....	4
Figure 4 : Niveaux de bruit générés par diverses sources sonores.....	4
Figure 5: Exemple de spectre par bande de 1/3 d’octave présentant des tonalités marquées .....	6
Figure 6 : Schéma de principe d’une étude d’impact acoustique d’un projet éolien .....	7
Figure 7 : Evolution de la puissance sonore d’une éolienne au niveau de la nacelle pour 2 modes de fonctionnement .....	8
Figure 8 : photographie d’un sonomètre en cours d’utilisation.....	9
Figure 9 : Principe de calcul de la vitesse standardisée à 10m au dessus du sol (extrait du guide 2010 de l’étude d’impact sur l’environnement d’un projet éolien - ADEME) .....	10
Figure 10 : Exemple de nuage de points issu d’une corrélation bruit résiduel / vent sur site .....	10
Figure 11 : Rose des vents long-terme calculée sur site .....	13
Figure 12 : Localisation du projet et des habitations étudiées et courbes iso-distances au parc éolien .....	15
Figure 13 : Histogramme mesuré et histogramme long-terme .....	16
Figure 14 : Rose des vents mesurée pendant la campagne de mesures du bruit résiduel.....	17
Figure 15 : Rose des vents long-terme mesurée sur site .....	17
Figure 16 : Spectre de 1/3 d’octave non pondéré pour l’éolienne Alstom ECO122 2.7MW .....	28
Figure 17 : Périmètre de mesure du bruit de l’installation et isophones de bruit ambiant .....	29
Figure 18 : Evolution du niveau sonore résiduel en fonction de la vitesse du vent sur site, pour l’habitation A - Vieillascaux.....	36
Figure 19 : Evolution du niveau sonore résiduel en fonction de la vitesse du vent sur site, pour l’habitation B - Cireygeade.....	36
Figure 20 : Evolution du niveau sonore résiduel en fonction de la vitesse du vent sur site, pour l’habitation C - La Grullie .....	37
Figure 21 : Evolution du niveau sonore résiduel en fonction de la vitesse du vent sur site, pour l’habitation D -La Vicairie .....	37

## 1 INTRODUCTION

Ce rapport présente les résultats de l'étude d'impact acoustique réalisée dans le cadre du projet éolien Puy de l'Aiguille.

### 1.1 RAPPEL DU CONTEXTE

Depuis la publication du décret n° 2011-984 du 23 août 2011, les projets éoliens sont soumis au régime des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement. Ce décret soumet :

- au régime d'autorisation les installations d'éoliennes comprenant au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur supérieure ou égale à 50 mètres, ainsi que celles comprenant des aérogénérateurs d'une hauteur comprise entre 12 et 50 mètres et d'une puissance supérieure ou égale à 20 MW;
- au régime de déclaration les installations d'éoliennes comprenant des aérogénérateurs d'une hauteur comprise entre 12 et 50 mètres et d'une puissance inférieure à 20 MW.

Le projet éolien Puy de l'Aiguille est soumis au régime d'autorisation, et fait donc l'objet d'une étude d'impact sur l'environnement dont la partie expertise acoustique est décrite dans ce document.

L'ensemble des textes législatifs, normatifs et scientifiques dont il est fait référence dans ce document sont détaillés au chapitre 8.

### 1.2 PRESENTATION DU PROJET

Le projet éolien Puy de l'Aiguille est situé dans le département de la Corrèze (19), sur la commune de Saint-Priest-de-Gimel.

Le projet est composé de 3 éoliennes d'une hauteur maximale en bout de pales de 180m.

La topographie du site est très marquée et peut être qualifiée de complexe. L'occupation du sol est principalement constituée de boisements de hauteurs irrégulières, pouvant atteindre les 40m.

L'environnement sonore du site peut-être qualifié de très calme, malgré la présence de l'autoroute A89 située à 1.5km au nord du projet. Cet environnement est principalement marqué par les activités humaines le jour, notamment l'activité sylvicole, et par les bruits d'origine naturel (vent dans les arbres, mais aussi insectes et animaux).

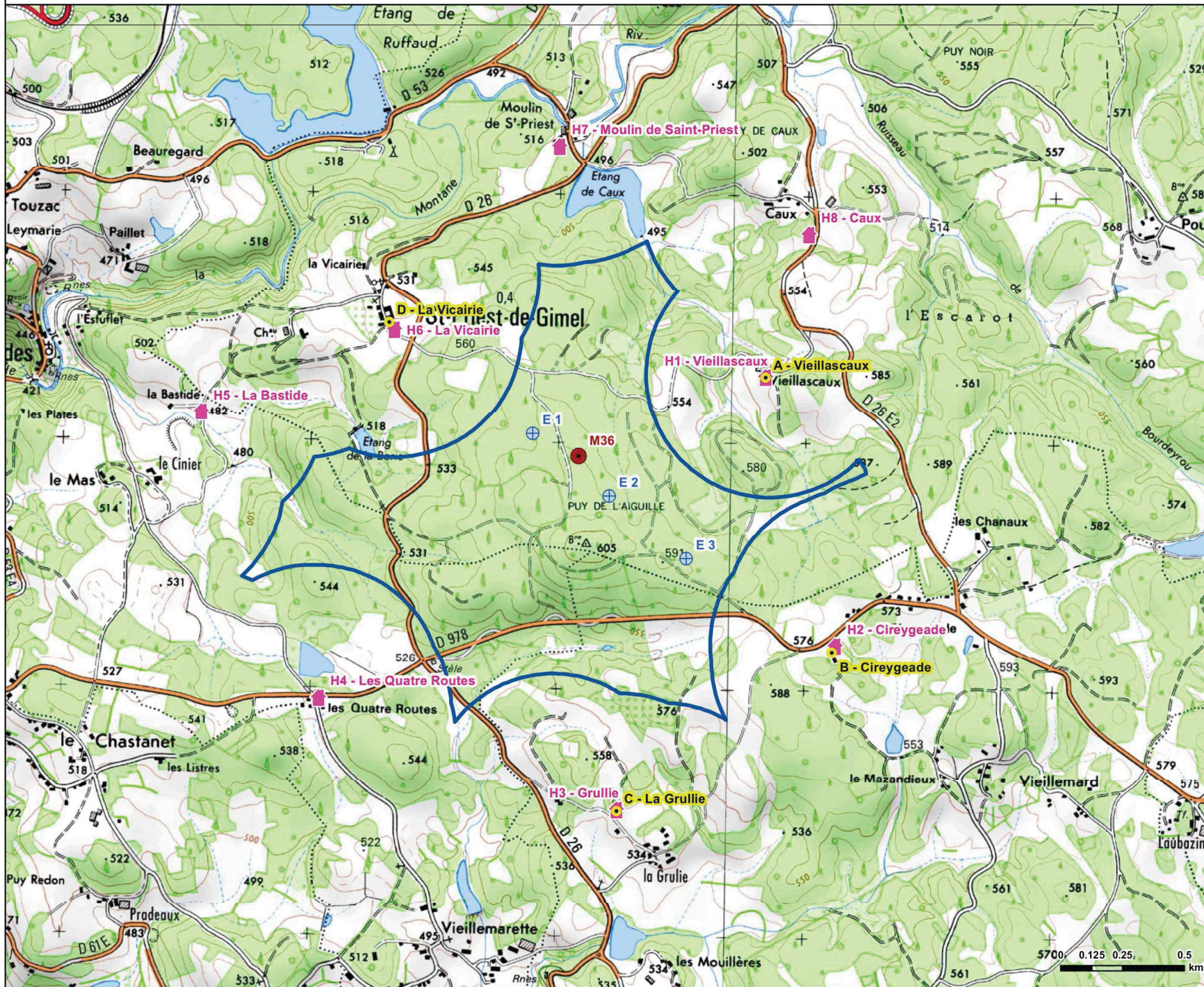
Il n'existe aucun projet construit ou en cours de construction dans un rayon de 5km autour du projet.

### 1.3 CARTE DE LOCALISATION DU PROJET

Une carte de localisation du projet, du mât de mesures de vent, et des habitations étudiées est présentée ci-dessous.



# Localisation du projet, des habitations étudiées et du mât de mesures



- Aire d'étude rapprochée
- Eolienne
- Mât de mesures EOLE-RES
- Point de mesure du bruit résiduel
- Maison étudiée dans l'expertise acoustique



Source : EOLE-RES



**Projet Puy de l'Aiguille**  
**Localisation du projet, des habitations étudiées et du mât de mesures**

CARTE N°	02883D2803-01
FORMAT	A3
ECHELLE	1:15 000
COORDS	L93
DATE	23/02/2015



## 2 ACOUSTIQUE - GÉNÉRALITÉS

### 2.1 DEFINITIONS

**Bruit ambiant :** Bruit total existant dans une situation donnée, dans un intervalle de temps donné prenant en compte l'ensemble des sources de bruit proches ou éloignées. Dans notre cas, c'est le bruit total incluant le fonctionnement du parc éolien.

**Bruit particulier :** C'est une composante du bruit ambiant que l'on désire distinguer car elle fait l'objet d'une requête. Dans notre cas, cette composante correspond au bruit généré par les éoliennes.

**Bruit résiduel :** Correspond au bruit ambiant en l'absence de bruit particulier. Dans notre cas, cela correspond au bruit mesuré aux habitations avant construction du projet éolien.

**Émergence :** Différence arithmétique entre bruit ambiant et bruit résiduel.

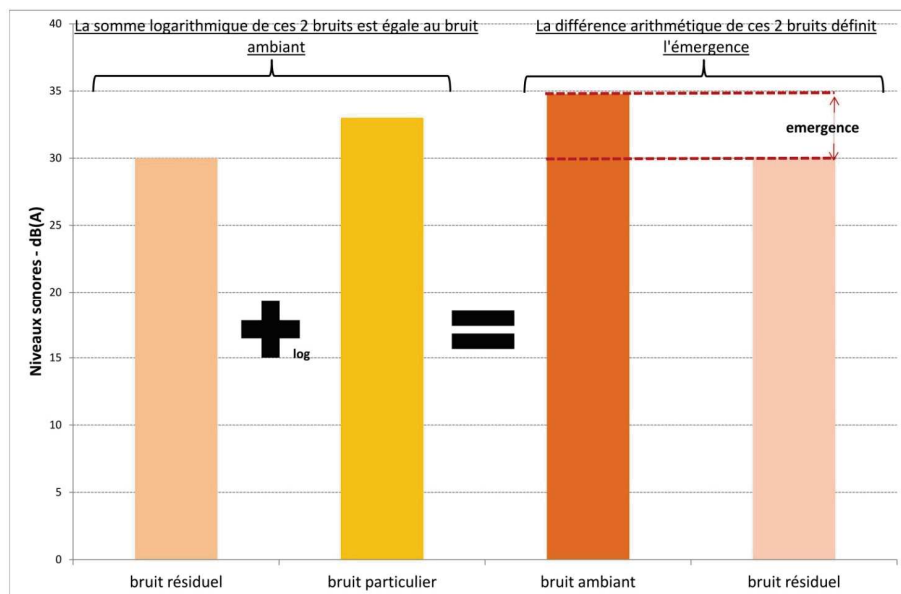


Figure 2 : Bruit résiduel, bruit ambiant et émergence

**Intervalle de mesure/durée d'intégration :** intervalle de temps où la pression acoustique pondérée est intégrée et moyennée par les sonomètres lors de la mesure du bruit résiduel. Dans le cadre de cette étude, il a été fixé à 1s, tel que recommandé par la NFS 31-114.

**Intervalle de base :** Intervalle d'échantillonnage de la mesure brute lors du traitement des mesures de bruit. Dans le cadre de cette étude, il a été fixé à 10min, tel que recommandé par la NFS 31-114.

**Périmètre de mesure du bruit de l'installation :** périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit :

$$R = 1.2 \times \left( \text{Hauteur de moyeu} + \frac{\text{Diamètre}}{2} \right)$$

Formule 1

**Niveau acoustique équivalent  $L_{eq,T}$  :** en considérant un bruit variable perçu pendant une durée T, le niveau acoustique équivalent représente le niveau de bruit constant qui aurait été produit avec la même énergie que le bruit réellement perçu pendant cette durée. Le Leq correspond donc à une «dose de bruit» reçue pendant une durée de temps déterminée. Il est exprimé en échelle logarithmique (décibels, dB) par rapport à un niveau de référence.

Il se calcule à l'aide de la formule suivante :

$$L_{eq,T} = 10 \times \log \left[ \frac{1}{T} \int_0^T \frac{p^2(t)}{p_0^2} dt \right]$$

Formule 2

avec :

- $p(t)$  : niveau de pression acoustique instantané à l'instant t ;
- $p_0$  : pression de référence (20  $\mu$ Pa).

**Niveau acoustique fractile  $L_{AN,T}$  :** une analyse statistique des  $L_{Aeq}$  permet de déterminer le niveau de pression acoustique pondéré A qui est dépassé N% du temps considéré. Son symbole est  $L_{AN,T}$ , par exemple  $L_{A50,10min}$  correspond au niveau de pression acoustique continu équivalent dépassé 50% de l'intervalle de mesure de 10min.

Dans le cadre de cette présente étude, l'indice fractile  $L_{50, 10min}$  sera utilisé, tel que recommandé par la NFS 31-114.

**Pondération A du niveau de pression sonore :** L'oreille humaine est moins sensible aux fréquences graves (entre 20Hz et 400Hz) qu'aux fréquences moyennes et aiguës qui correspondent aux fréquences de la parole humaine. C'est pourquoi une correction en fonction de la fréquence est appliquée aux spectres de bruit mesuré afin de mieux rendre compte de cette sensibilité de l'oreille : c'est la pondération A.

**Zone à émergence réglementée (ZER) :** Ce sont les zones définies comme suit :

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

**Spectre d'une source sonore :** C'est l'ensemble des fréquences constituant une source sonore. Dans notre cas nous nous intéressons aux fréquences audibles par l'oreille humaine, en théorie elles sont comprises entre 16Hz et 20kHz. Ces bandes de fréquence sont elles mêmes divisées en bande de tiers d'octave (cf. Figure 3).

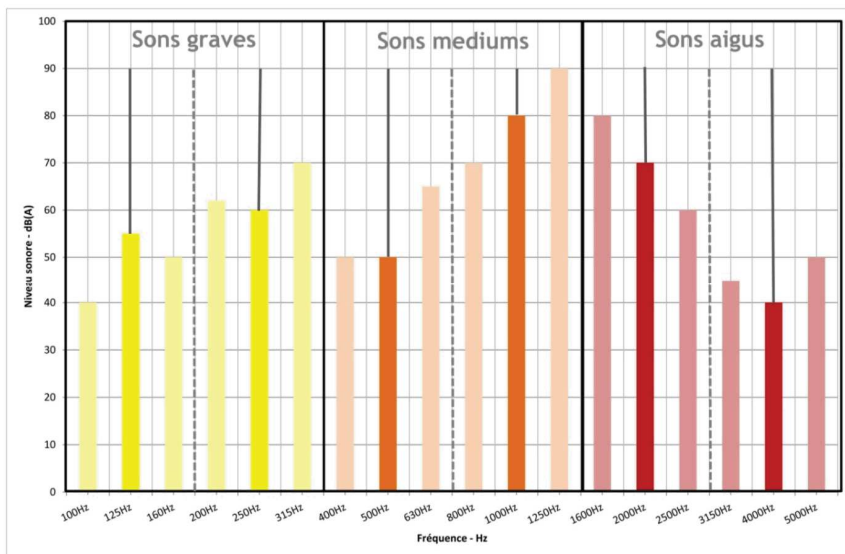


Figure 3 : Représentation des spectres par bandes de 1/3 d'octave

## 2.2 GENERALITES

### 2.2.1 Niveaux de bruit couramment rencontrés

Malgré des critères et des réglementations permettant d'estimer la conformité des installations industrielles, la perception acoustique reste un facteur subjectif. Afin de mieux appréhender les niveaux de bruit générés par diverses installations ainsi que leur impact, la Figure 4 ci-dessous donne les valeurs des niveaux sonores pour diverses sources rencontrées dans la vie quotidienne.

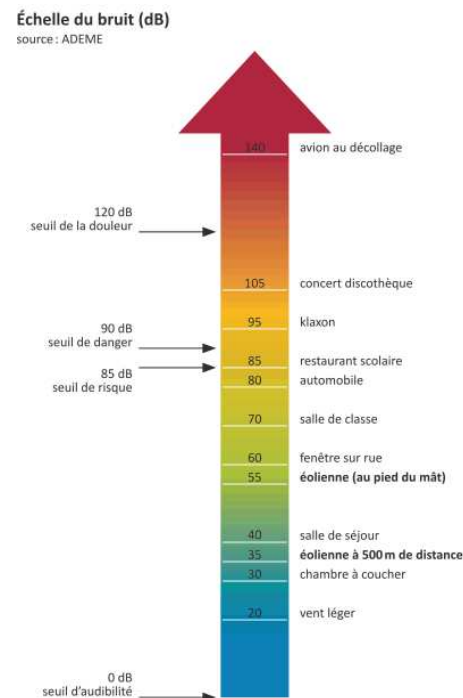


Figure 4 : Niveaux de bruit générés par diverses sources sonores

Cette échelle de valeurs de bruit montre qu'au pied du mât d'une éolienne, le bruit moyen est de 55dB(A), soit un peu moins que le bruit d'une pièce avec fenêtre sur rue. A 500m d'une zone à usage d'habitation, distance minimale réglementaire autorisant l'implantation d'une éolienne, le bruit moyen n'est plus que de 35 à 40dB(A), soit un peu moins que le bruit d'une salle de séjour. Notons que ces niveaux ne doivent pas être comparés aux puissances sonores délivrées au niveau de la nacelle d'une éolienne, puissances qui varient entre 99dB(A) et 108dB(A) à des hauteurs entre 80 et 125m au dessus du sol. Pour être perçu à ces niveaux là, il faudrait qu'une personne se situe dans ou devant la nacelle d'une éolienne en fonctionnement, donc à une hauteur supérieure à 80m au dessus du sol, ce qui est bien sûr impossible.

Il est important de noter que l'échelle des niveaux de bruit en décibel est une échelle logarithmique. Une règle simple pour appréhender cette échelle est la suivante :

Si on ajoute 2 bruits de même intensité sonore, alors l'intensité du bruit résultant sera l'intensité initiale augmentée de 3 décibels. Par exemple,  $30\text{ dB} + 30\text{ dB} = 33\text{ dB}$ .

A titre indicatif, on précisera qu'une variation :

- de +3dB correspond à une variation de l'intensité sonore à peine perceptible ;
- de +5dB correspond à une variation de l'intensité sonore perceptible ;
- de +10dB correspond à un doublement de la sensation de bruit.

### 2.2.2 Recommandation de l'Organisation Mondiale de la Santé

Les experts de l'OMS, en mars 1999, ont publié une série de valeurs guides pour le bruit dans les collectivités en milieux spécifiques. Parmi ces valeurs, on retiendra que l'OMS recommande :

- un bruit au travail n'excédant pas 55dB, seuil acceptable sans danger pour l'oreille ;
- un bruit maximal dans une chambre à coucher de l'ordre de 30dB pour le respect du sommeil.

### 2.2.3 Infrasons

Un infrason est un son dont la fréquence est inférieure à 20hz. De fait, les infrasons sont trop graves pour être audibles par l'oreille humaine. Cependant, le fait de ne pas les entendre ne veut pas dire qu'il n'y en a pas, et il est possible les ressentir (notamment au niveau de la cage thoracique).

Il existe de nombreuses sources qui émettent des infrasons dans notre environnement quotidien. Cela va du vent qui souffle dans les arbres au bruit de la circulation. Les éoliennes ne sont que l'une de ces sources.

Mais l'impact des infrasons sur la santé n'a été observé que dans de très rares cas, et jamais pour des parcs éoliens.

L'Agence Française de la Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail a conclu dans son rapport [11] de mars 2008 à propos des infrasons :

- Page 13 : « A l'heure actuelle, il n'a été montré aucun impact sanitaire des infrasons sur l'homme, même à des niveaux d'exposition élevés. Les critères de nuisance vis-à-vis des basses fréquences sont de façon usuelle tirés de courbes d'audibilité. Les niveaux acceptables (dans l'habitat) sont approximativement les limites d'audition ».
- Page 15 : « Il apparaît que les émissions sonores des éoliennes ne génèrent pas de conséquences sanitaires directes, tant au niveau de l'appareil auditif que des effets liés à l'exposition aux basses fréquences et aux infrasons ».

L'association canadienne de l'énergie éolienne (CanWEA) a diligenté une étude auprès de HGC engineering pour traiter la question des infrasons en relation avec les parcs éoliens et leurs effets potentiels sur les résidents. Le rapport conclue :

« Les éoliennes peuvent générer de l'infrason, mais souvent les niveaux de l'infrason près des éoliennes sont semblables aux niveaux d'infrason ambiant qui prévalent dans l'environnement naturel à cause du vent, des vagues et des sources industrielles et des transports. Des études réalisées près des parcs éoliens canadiens, ainsi que l'expérience internationale, suggèrent que les niveaux d'infrason près des éoliennes modernes, avec des puissances nominales communes dans les parcs éoliens à large échelle sont en général imperceptibles pour les humains, que ce soit par des mécanismes auditifs ou non. De plus, il n'y a aucune évidence d'effets indésirables pour la santé dus à l'infrason des éoliennes [...] Somme toute, bien que l'infrason peut être généré par les éoliennes, la conclusion s'impose : l'infrason n'est pas une préoccupation pour la santé des résidents avoisinants ».

On retiendra donc que, dans le cas de l'éolien, il n'existe aucune preuve scientifique d'un impact sanitaire négatif des infrasons.

## 2.3 REGLEMENTATION

Le parc éolien à l'étude est soumis à la réglementation relative 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 (ICPE) (cf. [1] et [2]). Le texte réglementaire est présenté en Annexe 1.

Cette réglementation repose sur trois critères :

- **Un critère d'émergence**, correspondant à la différence entre le niveau de bruit avec les éoliennes en fonctionnement (bruit ambiant) et le niveau de bruit sans les éoliennes (bruit résiduel) pour chaque vitesse de vent,
- **Un critère de tonalité marquée**, correspondant à l'analyse du spectre de l'éolienne afin de détecter les fréquences qui auraient un niveau sonore plus distinctif.
- **Un critère de limite de bruit ambiant**, correspondant à une limite maximale du bruit ambiant (donc installation comprise) en limite de périmètre de mesure du bruit de l'installation.

### 2.3.1 Critère d'émergence

Ce critère repose sur la différence entre le bruit ambiant et le bruit résiduel.

Ce critère est vérifié à l'extérieur des zones à émergence réglementée (habitations principalement).

Ce critère n'est applicable que si le niveau de bruit ambiant est supérieur à 35dB(A).

La législation en vigueur impose que cette différence soit :

- inférieure ou égale à 5dB(A) pour les périodes diurnes (jour), c'est-à-dire de 7h à 22h,
- inférieure ou égale à 3dB(A) pour les périodes nocturnes (nuit), c'est-à-dire de 22h à 7h.

### 2.3.2 Critère de tonalité marquée

Ce critère fait référence à l'article 1.9 de l'annexe de la loi du 23 janvier 1997 [3]. La tonalité marquée d'une installation est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveau entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le Tableau 1.

Fréquence	50Hz à 315Hz	400Hz à 8000Hz
Différence à respecter	10dB	5dB

Tableau 1 : Critère de tonalité marquée à respecter en fonction de la gamme de fréquence

Pour vérifier ce critère, il faut évaluer les deux différences séparément : la différence de niveau sonore de la bande centrale avec la moyenne énergétique des deux bandes inférieures et la différence de ce même niveau avec la moyenne énergétique des deux bandes supérieures (ceci est explicité dans la norme NFS 31-010).

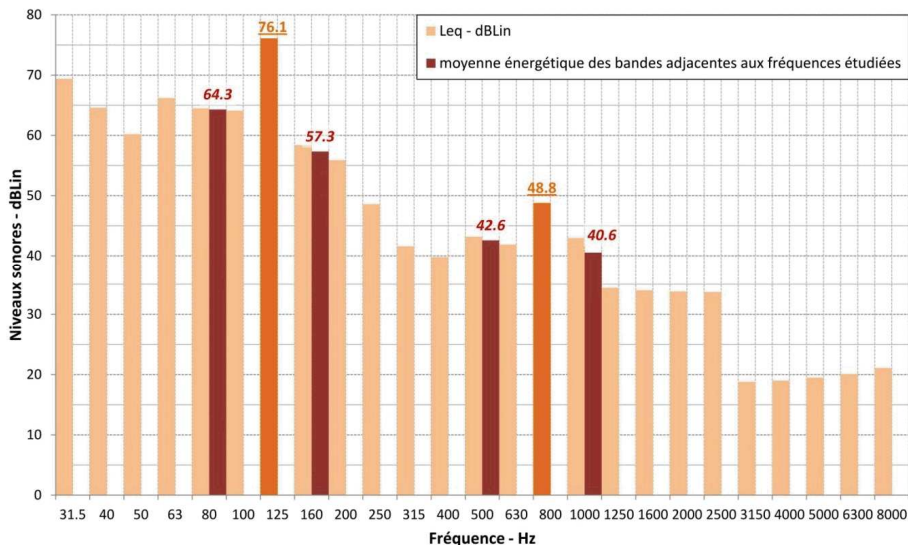
Il y a tonalité marquée si les 2 conditions ci-dessous sont vérifiées:

- Les deux différences sont positives ;
- Les deux différences égalent ou dépassent les valeurs indiquées dans le tableau, soit 10dB pour les fréquences basses à moyennes (50-315Hz), 5dB pour les fréquences moyennes à aiguës (400Hz-8kHz).

La Figure 5 ci-dessous est un exemple de spectre sonore par bande de 1/3 d'octave présentant des tonalités marquées pour les bandes 125Hz et 800Hz. En effet :

- pour la bande 125Hz de niveau sonore 76.1dB, la différence avec la moyenne énergétique des deux bandes adjacentes supérieures (égale à 57.3dB) et la différence avec la moyenne énergétique des deux bandes inférieures (égale à 64.3dB) sont toutes deux supérieures à 10dB ;

- pour la bande 800Hz de niveau sonore 48.8dB, les différences avec la moyenne énergétique des bandes adjacentes supérieures (égale à 40.6dB) et inférieures (égale à 42.6dB) sont supérieures à 5dB ;



\*nota : le dB non pondéré peut aussi s'écrire dBLin pour « linéaire »

Figure 5: Exemple de spectre par bande de 1/3 d'octave présentant des tonalités marquées

Dans le cas où l'installation présente une tonalité marquée au sens de l'article 1.9 de l'annexe de la loi du 23 janvier 1997, de manière cyclique ou établie [3], sa durée d'apparition ne peut excéder 30% de la durée de fonctionnement de l'installation dans chacune des périodes diurnes ou nocturnes. Dans le cadre de cette étude notre choix se portera sur un modèle d'éolienne permettant de respecter ce critère 100% du temps. De façon générale, le fonctionnement normal d'une éolienne ne doit pas faire apparaître de tonalité marquée car les spectres des éoliennes n'en présentent pas.

### 2.3.3 Limite de bruit ambiant en limite du périmètre de mesure du bruit de l'installation

Le niveau de bruit ambiant maximal autorisé en limite du périmètre de mesure du bruit de l'installation est fixé à :

- 70dB(A) le jour ;
- 60dB(A) la nuit.

Ce niveau de bruit pourra être mesuré en n'importe quel point du périmètre de mesure du bruit de l'installation.

Cette disposition n'est pas applicable si le bruit résiduel mesuré pour la période dépasse le niveau imposé pour la période.

## 3 PROCESSUS D'UNE ÉTUDE ACOUSTIQUE

Cette section explique le processus général d'une étude d'impact acoustique d'un parc éolien.

### 3.1 SCHEMA D'UNE ETUDE ACOUSTIQUE

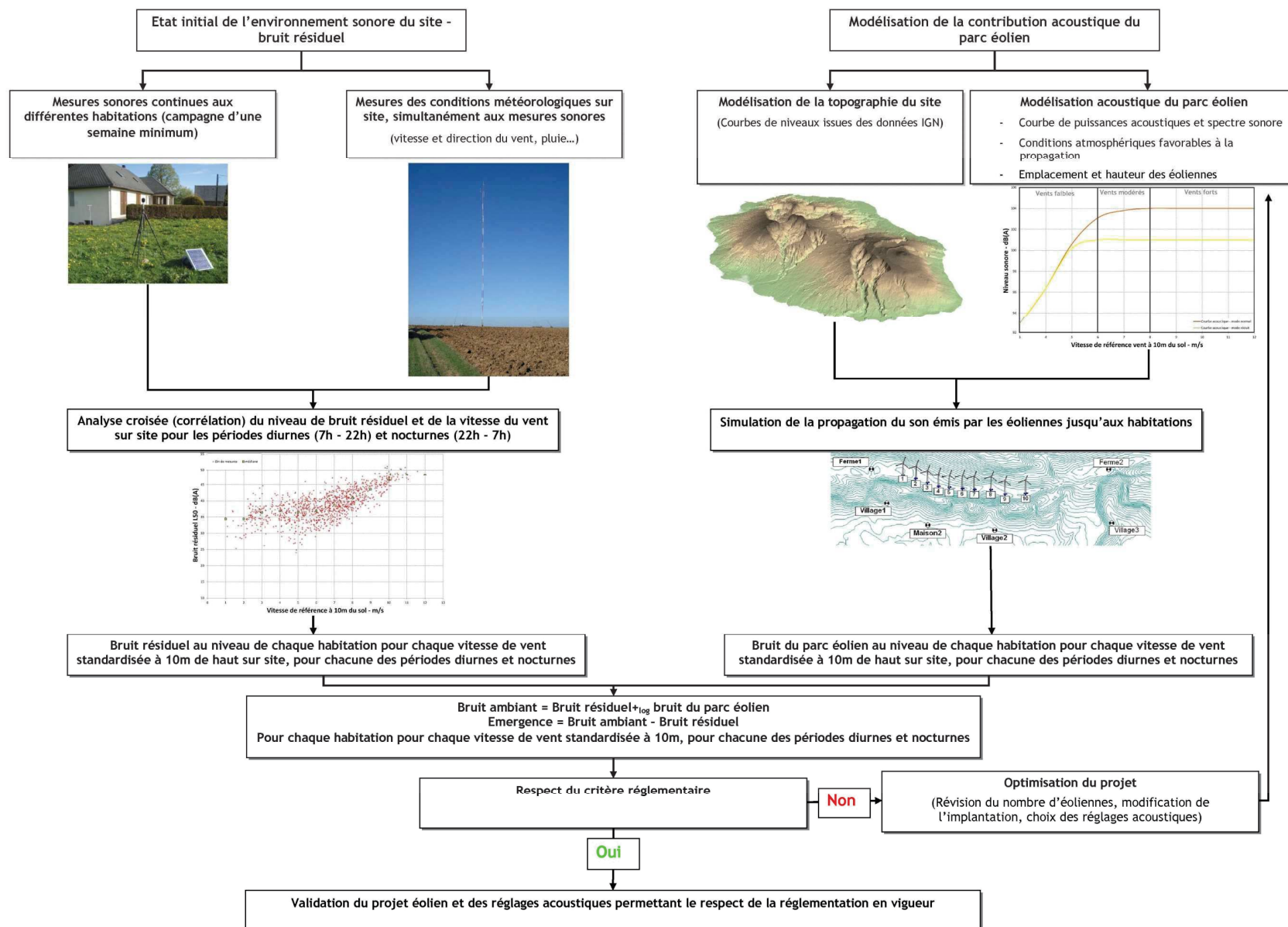


Figure 6 : Schéma de principe d'une étude d'impact acoustique d'un projet éolien

## 3.2 GENERALITES SUR LE BRUIT D'UNE EOLIENNE

### 3.2.1 Origine du bruit d'une éolienne

Lorsque les éoliennes sont à des distances proches (jusqu'à environ 100 mètres), 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 mètres) ;
- 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 tendent à se confondre au fur et à mesure que l'on s'éloigne des éoliennes. Le bruit dit mécanique disparaît rapidement, et demeure alors un bruit d'origine aérodynamique avec un bruit périodique correspondant à la vitesse de rotation des pales.

### 3.2.2 Variation du bruit d'une éolienne avec la vitesse du vent

Le niveau sonore émis par une éolienne, tout comme la puissance électrique délivrée, dépend notamment de la vitesse du vent. (Voir Figure 7).

Pour des raisons de normalisation, la vitesse de vent utilisée associée à la puissance sonore d'une éolienne est une vitesse standardisée à 10m au dessus du sol.

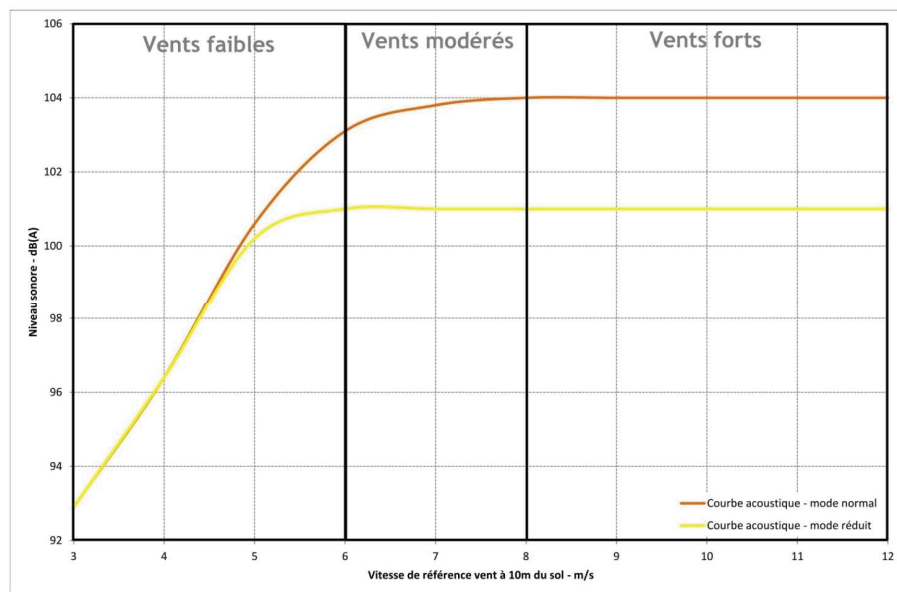


Figure 7 : Evolution de la puissance sonore d'une éolienne au niveau de la nacelle pour 2 modes de fonctionnement

La puissance acoustique de l'éolienne (valeur intrinsèque qui caractérise l'énergie acoustique émise par l'éolienne) suit assez étroitement la puissance électrique délivrée par cette même éolienne.

A des vitesses de vent inférieures à 3 m/s à hauteur du moyeu (environ 10 km/h), l'éolienne ne tourne pas et ne produit donc pas de bruit. Vers 4 ou 5 m/s (15-20 km/h), elle entre très progressivement en production. Elle délivre sa puissance électrique maximale vers 12 ou 15 m/s (environ 50 km/h), selon les modèles. Entre 15 et 25 m/s (environ 50 et 90 km/h), la puissance électrique reste globalement constante. Au-delà, pour des raisons de sécurité, l'éolienne est arrêtée.

Le bruit des éoliennes évolue donc en fonction de la vitesse du vent, tout comme les niveaux de bruit résiduel (bruit de vent dans la végétation et/ou sur des obstacles), mais pas dans les mêmes proportions.

### 3.2.3 Vitesse du vent standardisée à 10m de haut

Comme indiqué au paragraphe 3.2.2, le niveau sonore d'une éolienne est spécifié pour une vitesse de vent standardisée à 10m au dessus du sol. L'utilisation de cette vitesse standardisée est recommandée dans la norme CEI 61400 -11. Il ne s'agit pas d'une vitesse de vent réellement mesurée à 10m de haut mais recalée théoriquement à partir d'une vitesse de vent mesurée à une hauteur plus élevée. Ceci permet d'avoir une référence commune de courbe acoustique pour tous les types d'éoliennes présentes sur le marché.

## 3.3 ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT SONORE DU SITE

L'état initial de l'environnement sonore du site permet de caractériser l'ambiance sonore de l'ensemble des habitations les plus proches du site pour chacune des périodes diurnes et nocturnes et selon différentes conditions de vent. Il repose notamment sur les résultats de la campagne de mesure de bruit résiduel réalisée au niveau des habitations.

### 3.3.1 Instruments de mesures du bruit

Le bruit résiduel est mesuré à l'aide d'instruments appelés sonomètres.

Un sonomètre est un instrument constitué d'un microphone, d'une valise de protection, d'un système d'acquisition, de traitement et d'enregistrement de la mesure, et d'un câble de rallonge reliant le microphone au système d'acquisition. Un exemple est présenté Figure 8 ci-dessous.



**Figure 8 : photographie d'un sonomètre en cours d'utilisation**

Pour assurer l'alimentation électrique du sonomètre, ce dernier peut-être directement branché sur le réseau électrique de l'habitation ou bien connecté à des batteries reliées à des panneaux solaires.

Différentes classes (I, II ou III) de sonomètres existent, selon la précision et la qualité de leurs mesures. Pour une méthode dite d'expertise telle que définie dans la norme NFS 31-114 [7], les sonomètres doivent être de la meilleure précision possible, soit classe I. Toutes les mesures réalisées dans le cadre de cette étude ont été réalisées avec des sonomètres de classe I.

### 3.3.2 Sélection des points de mesures

La sélection des points de mesures du bruit résiduel fait l'objet d'une étude spécifique dépendant des conditions du site et de façon à s'assurer que toutes les habitations seront représentées. Le processus de sélection est détaillé au paragraphe 4.1.

### 3.3.3 Localisation des sonomètres à l'intérieur de la propriété

Conformément à la réglementation du bruit ICPE (référence [1] et définition des ZER), les mesures du bruit résiduel sont réalisées à l'extérieur des habitations des riverains concernés. Les sonomètres sont positionnés en champ libre ou à une distance de 2 mètres de la façade, pour répondre aux exigences du projet de norme NFS 31-114.

### 3.3.4 Durée de la mesure

Il n'existe pas de durée de mesure idéale pour caractériser l'environnement sonore d'un site.

Dans le cadre d'un projet éolien, le bruit résiduel de chaque habitation doit être caractérisé en fonction d'une vitesse de vent standardisée et caractéristique de l'emplacement des éoliennes. Cela nécessite :

- d'avoir une mesure de la direction et de la vitesse de vent sur la zone d'implantation des éoliennes et simultanée à la campagne de mesure du bruit résiduel. Cette mesure doit être représentative du gisement éolien au niveau de l'emplacement des éoliennes;

- de réaliser des mesures de bruit résiduel sur une période suffisamment longue pour correspondre à un panel de directions et de vitesses de vent caractéristique du régime de vent du projet éolien étudié.

Le projet de norme NFS 31 114 [7] conseille un nombre de couples de mesures Niveau sonore / Vitesse du vent pour chaque gamme de vitesse de vent pour assurer la représentativité de l'ambiance sonore du lieu étudié. Il est recommandé d'avoir au moins 10 valeurs de 10mins dans chaque gamme.

### 3.3.5 Réglages des sonomètres

Les sonomètres sont réglés pour enregistrer tous les indices statistiques qui peuvent servir à décrire l'environnement sonore d'un lieu. Comme préconisé dans le projet de norme NFS 31-114, la statistique sonore  $L_{A50, 10min}$  a été retenue avec un intervalle de mesurage de 1s. L'indice  $L_{A50, 10min}$ , qui représente la médiane des mesures 1s sur l'intervalle de 10min, représente bien l'ambiance sonore d'un lieu car il permet de filtrer les émissions sonores de sources sonores ponctuelles et élevées, telles que les aboiements d'un chien ou le passage d'un avion par exemple.

Il faut noter que les sonomètres sont munis de boules « anti-vent » et « anti-pluie » qui permettent de les protéger des conditions météorologiques défavorables à l'enregistrement des niveaux sonores. Les boules de protection sont conformes à la norme de la Commission Electrotechnique Internationale CEI 60651 [14].

### 3.3.6 Calibration

Les sonomètres sont calibrés au début de la campagne de mesures et vérifiés à la fin : aucune dérive n'a été détectée dans le cas présent. Les appareils sont paramétrés conformément aux normes françaises en vigueur [7].

### 3.3.7 Exploitation des mesures anémométriques du mât du site

Comme mentionné au paragraphe 3.3.4, parallèlement aux mesures acoustiques, la vitesse et la direction du vent sont mesurés au niveau du mât de mesures EOLE-RES installé sur la zone d'implantation du projet.

Les mesures de vent sont enregistrées en continu au niveau du mât de mesures EOLE-RES, à une hauteur qui peut-être différente de la hauteur de moyeu envisagée dans l'étude.

Les niveaux d'émission sonore d'une éolienne étant fournis en fonction d'une vitesse standardisée à 10m au dessus du sol, il est nécessaire d'exprimer les niveaux de bruit résiduel en fonction de la même vitesse standardisée à 10m.

Cela nécessite dans un premier temps de calculer la vitesse de vent à hauteur de moyeu, si la mesure est effectuée à une hauteur différente de la hauteur de moyeu envisagée dans l'étude, et dans un second temps de calculer la vitesse standardisée à 10m de hauteur sur le site. Notons que toute référence dans ce document mentionnant une vitesse de vent à 10m correspondra à cette vitesse standardisée à 10m de hauteur sur le site éolien.

Le principe de la méthode utilisée est illustré Figure 9 ci-dessous.



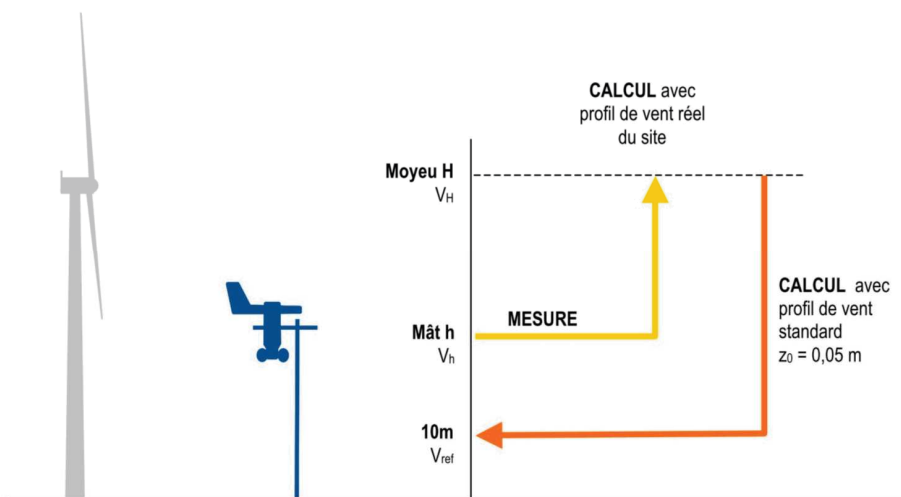


Figure 9 : Principe de calcul de la vitesse standardisée à 10m au dessus du sol (extrait du guide 2010 de l'étude d'impact sur l'environnement d'un projet éolien - ADEME)

### Etape 1 : Recalage du vent à hauteur de moyeu

Les mesures sont extrapolées à hauteur de moyeu à l'aide du profil de vent réel, i.e. mesuré au niveau du mât.

$$V_H = V_h \left( \frac{H}{h} \right)^\alpha \quad \text{Formule 3}$$

Avec :

- $V_H$  : Vitesse à hauteur de moyeu de la machine ;
- $V_h$  : Vitesse mesurée à hauteur du mât ;
- $H$  : Hauteur de moyeu ;
- $h$  : Hauteur de la mesure de vitesse ;
- $\alpha$  : Profil de vitesse de vent.

### Etape 2 : Recalage du vent à 10m de hauteur

Il s'agit ici de reproduire les conditions de mesures des caractéristiques acoustiques de l'éolienne envisagée. L'éolienne étant testée sur des sites à faible rugosité et selon la procédure IEC 61400-11, on exprime la vitesse de vent à 10m de la même façon.

Ainsi, la procédure consiste à calculer, à partir de la vitesse à hauteur de moyeu, la vitesse standardisée  $V_{10,z=0,05}$  correspondante pour une hauteur de 10 m et une rugosité de 0,05 m. La formule suivante permet d'obtenir cette vitesse à 10m:

$$V_{10,z=0,05} = V_H \frac{\ln\left(\frac{10}{0,05}\right)}{\ln\left(\frac{H}{0,05}\right)} \quad \text{Formule 4}$$

### 3.3.8 Corrélation des données de bruit résiduel avec le vent sur site

Cette étape consiste en une corrélation des mesures de bruit avec le vent sur site et permet d'obtenir les niveaux sonores du bruit résiduel en fonction des gammes de vitesses de vent mesurées sur site.

Cette corrélation se fait à partir des données de vent standardisées à 10m de haut sur le site éolien.

La méthode employée pour obtenir ces niveaux sonores résiduels est explicitée dans la norme NFS 31-114 : il s'agit d'une analyse statistique basée sur la médiane. Pour chaque gamme de vitesse de vent (classe de 1m/s) à 10m de haut, le niveau sonore retenu est la médiane des mesures LA50. Cette méthode s'applique lorsque la gamme de vitesse de vent étudié inclut au moins 10 données. Dans le cas contraire, on extrapolera les niveaux sonores résiduels disponibles.

La représentation de cette corrélation est un nuage de points, avec en abscisse (axe horizontal) la vitesse de vent à 10m au niveau du mât de mesures EOLE-RES et en ordonnée (axe vertical), le niveau sonore  $LA_{50,10min}$  des mesures chez le riverain. Un exemple d'un tel nuage est présenté en Figure 10 ci-dessous. La médiane retenue pour chaque gamme de vent est représentée par un rond jaune. Notons sur cet exemple que les valeurs correspondantes aux vitesses supérieures à 8m/s à 10m de hauteur sur le site ont été extrapolées (linéaire des médianes pour les vitesses disposant d'un nombre minimum de 10 points, tracée en pointillé noir).

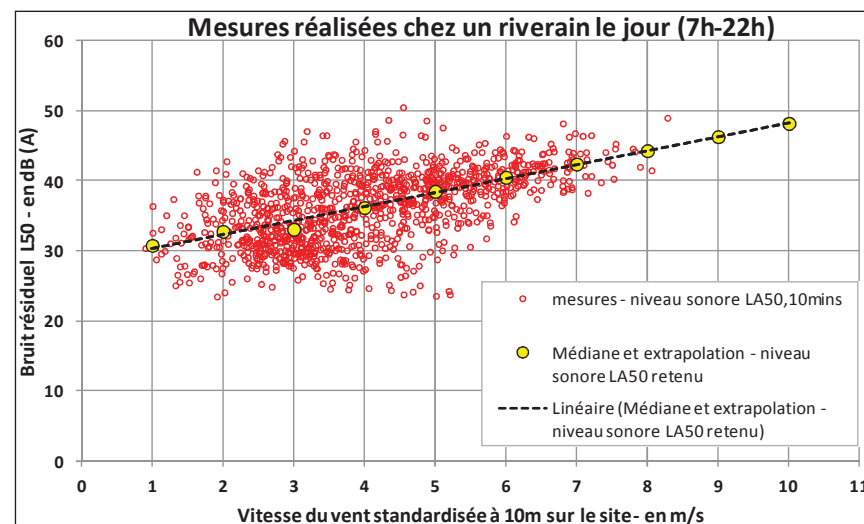


Figure 10 : Exemple de nuage de points issu d'une corrélation bruit résiduel / vent sur site

## 3.4 MODELISATION DES EMISSIONS SONORES CUMULEES DES EOLIENNES AU NIVEAU DES HABITATIONS

Afin d'évaluer les émergences à l'emplacement des habitations étudiées, il est nécessaire de calculer la contribution sonore cumulée des éoliennes à l'emplacement de ces mêmes habitations.

La prévision des niveaux sonores des éoliennes est réalisée sur ordinateur à l'aide du logiciel de simulation CadnaA®.

Les différentes données d'entrée et paramètres du calcul sont détaillés ci-dessous.

### 3.4.1 Caractéristiques sonores et techniques des éoliennes

L'emplacement de chaque éolienne, ainsi que leur hauteur respective, est directement modélisé dans le logiciel.

Le spectre des émissions sonores du modèle d'éolienne envisagé, fourni par le constructeur, est utilisé comme donnée d'entrée du calcul, pour toutes les vitesses de vent pour lesquelles il est disponible.

Un calcul est donc réalisé pour chaque vitesse de vent à 10m au dessus du sol, comprise dans la plage de fonctionnement de l'éolienne couplée aux fréquences d'apparition de ces mêmes vitesses de vent sur le site. Ainsi la gamme 3-10 m/s @10m de hauteur représente la majorité des vents annuels présents sur site.

### 3.4.2 Propagation

Pour simuler la propagation du son entre les éoliennes et les habitations, le logiciel utilise l'algorithme ISO 9613-2 [8]. Cet algorithme prend en compte :

- Les atténuations dues à la divergence géométrique (atténuation due à la distance) ;
- L'absorption atmosphérique, qui dépend principalement de la température et de l'humidité moyenne de l'air ;
- L'absorption et la réflexion du sol décrite par un facteur G appelé simplement absorption du sol ;
- Les effets d'écran. Ces effets peuvent être causés par tout type d'obstacles entravant la propagation du son. Afin de rester conservateur, seuls les effets d'écran liés à la topographie sont modélisés.

La divergence géométrique est la première cause d'atténuation de la propagation du son, en champ libre, en milieu extérieur. Les effets topographiques peuvent également avoir une importance non négligeable.

Pour effectuer les prévisions sonores du parc éolien, les paramètres d'entrée ont été choisis comme suit :

- L'absorption du sol G a été fixée à 0.68. Plus la valeur de G est élevée, plus l'atténuation due au sol est importante. La valeur G=0.68 est conservatrice et correspond à la plupart de cas étudiés, comme le montre le tableau ci-dessous:

Type de sol	Valeur de l'absorption G
Eau	0
Pelouse	0.6-0.8
Terrain en herbe	0.6-0.8
Forêt feuillue	0.7-0.9
Champs labourés	0.7-0.9
Neige Fraiche	1

Tableau 2 : Valeurs de référence de l'absorption du sol en fonction du type de sol

- Les paramètres renseignant les conditions atmosphériques ont été choisis de sorte à favoriser la propagation sonore, au sens de la norme ISO 9613-2. Par conséquent, la température moyenne est fixée à 10°C et l'humidité relative moyenne à 70%, valeurs conservatrices;
- Le terrain est modélisé dans le logiciel grâce aux données de l'Institut Géographique National (BD Alti) ;

- La couverture végétale (boisements, forêts) n'est pas prise en compte dans la modélisation. Tous les effets d'atténuation des rayons sonores par la végétation sont donc négligés, même si ces effets sont peu perceptibles dans le cas des parcs éoliens où les sources sonores ont une hauteur élevée par rapport au niveau du sol. Ce choix reste conservateur;
- la localisation précise des éoliennes et des habitations, via leurs coordonnées respectives, est renseignée dans le modèle;
- les prévisions sont faites à une hauteur de 4 m au dessus du sol (hauteur recommandée dans la référence [9]), équivalent à des prévisions faites au deuxième étage d'un bâtiment. Cette hypothèse entraîne un niveau sonore prédit des éoliennes plus élevé qu'un calcul réalisé à 1.8 m du sol, maximisant l'impact du parc éolien et permettant ainsi une position conservatrice ;
- les prévisions ont été établies pour toutes les gammes de vitesses de vent  $V_{10,z=0,05}$  (classe de 1m/s centrée sur la valeur) : entre 3 et 10 m/s ;
- Toutes les prévisions des émissions sonores du parc éolien sont réalisées en considérant que les habitations se situent toujours sous le vent de toutes les éoliennes du parc, cas le plus favorable à la propagation sonore, conformément aux recommandations de la norme ISO 9613-2. Ce choix de calcul est très conservateur, dans la mesure où une habitation ne sera jamais sous le vent de toutes les éoliennes, et amène à une surestimation des niveaux sonores prévus à l'emplacement des habitations étudiées.

Une expertise menée dans le cadre de recherche pour La Commission Européenne a étudié de façon approfondie la propagation des émissions sonores des aérogénérateurs à l'aide de cet algorithme. L'algorithme ISO 9613 demeure à ce jour le plus fiable et son aspect conservateur a bien été approuvé puisqu'il tend généralement à surestimer les niveaux de bruit [9].

Cependant, pour les sites à topographie complexe, les atténuations sonores liées aux effets d'écran peuvent être légèrement surestimées, et donc conduire à une sous-estimation des contributions sonores d'une ou plusieurs éoliennes à l'emplacement de certaines habitations étudiées. Pour remédier à ce problème, une étude a été menée [13], aboutissant aux conclusions suivantes :

- L'atténuation liée aux effets d'écran doit être majorée à 2 dB(A). Ceci signifie que si le logiciel prédit une atténuation liée aux effets d'écran supérieure à 2dB(A), alors la valeur de cette atténuation sera ramenée à 2dB(A);
- Une correction pour les effets supplémentaires résultant de la présence de certains effets de sol entre la source et le récepteur est prise en compte.

Il est important de noter qu'EOLE-RES applique ces corrections pour toutes les expertises de ses projets, quelle que soit la nature de la topographie. Ceci garantit une démarche conservatrice.

L'ensemble des choix de calcul et des paramètres de modélisation du parc éolien dans son environnement proche favorise toujours la propagation sonore entre le parc éolien et les riverains concernés. La méthodologie employée par EOLE-RES est donc conservatrice.

### 3.4.3 Résultats

Pour chaque vitesse à 10m de haut, le logiciel CadnaA® permet d'évaluer les contributions de l'ensemble des éoliennes à l'emplacement de chacune des habitations étudiées.

Ces contributions correspondent donc bien à l'impact cumulé de toutes les éoliennes, pour chaque habitation, pour chacune des périodes diurnes et nocturnes, pour chaque vitesse standardisée à 10m au dessus du sol incluse dans la plage de fonctionnement des éoliennes.

### 3.5 CALCUL DES EMERGENCES

A partir des valeurs du bruit résiduel et des prévisions sonores des éoliennes, il est nécessaire de calculer le bruit ambiant correspondant à chaque habitation, et par conséquent les émergences.

Le bruit ambiant est calculé à l'aide de la formule suivante (addition logarithmique) :

$$\text{Bruit Ambiant} = 10 \times \log[10^{\text{Bruit Résiduel} \times 0.1} + 10^{\text{Bruit des Eoliennes} \times 0.1}] \quad \text{Formule 5}$$

L'émergence est ensuite calculée par soustraction arithmétique du bruit résiduel au bruit ambiant :

$$\text{Emergence} = \text{Bruit Ambiant} - \text{Bruit Résiduel} \quad \text{Formule 6}$$

Le calcul est effectué pour chaque classe de vitesse du vent (sur la plage 3-10m/s à 10m de haut sur le site), pour chaque ZÉR, pour chacune des périodes diurnes ou nocturnes.

Il est important de noter que ce calcul étant réalisé sur la base de prévisions sonores théoriques du parc éolien, le bruit ambiant et les émergences sont donc eux aussi théoriques. La méthode utilisée pour estimer le bruit des éoliennes étant conservatrice, il va de soi qu'il en est de même pour le bruit ambiant et donc pour les émergences.

## 4 CAMPAGNE DE MESURES DU BRUIT RESIDUEL POUR LE PROJET ÉOLIEN PUY DE L'AIGUILLE

L'objet de ce chapitre est de décrire le déroulement complet de la campagne de mesures de bruit résiduel réalisée aux ZERs.

### 4.1 CHOIX DES ZERS FAISANT L'OBJET DE MESURES DE BRUIT RESIDUEL

#### 4.1.1 Processus de sélection des points de mesures

Afin d'étudier l'impact des éoliennes sur les ZERs, il est nécessaire de délimiter un périmètre d'étude au-delà duquel l'impact du projet éolien est considéré comme négligeable. Il est couramment admis par la profession et les experts acousticiens que ce périmètre doit s'étendre au plus jusqu'à 2km autour des éoliennes, car au-delà de cette distance, l'impact acoustique du projet est négligeable. Notons que si la réglementation est vérifiée au sein de ce périmètre, il paraît évident qu'elle se sera aussi au-delà compte tenu de l'atténuation du son avec la distance.

Comme mentionné précédemment, la démarche d'une étude acoustique prévoit de faire dans un premier temps un relevé du bruit existant, le bruit résiduel, afin de caractériser l'ambiance sonore du site. La période de mesure doit être suffisamment longue pour couvrir un maximum de gammes de vitesse de vent différentes (de l'ordre de une à trois semaines selon les sites). Pour des raisons de bon sens, il n'est pas nécessaire de réaliser des mesures chez tous les riverains présents dans le périmètre d'étude. Il est en revanche indispensable de choisir un panel complet et représentatif des ZERs situées dans ce périmètre de 2km, parmi les plus proches du projet éolien ou parmi les plus exposés, et ce tout autour de la zone d'implantation. Le but de cette sélection est d'identifier les ZERs les plus exposés, en se basant sur les critères énoncés ci-dessous :

- **Distance au projet :** Le repérage des ZERs les plus proches du projet est indispensable pour identifier les plus sensibles d'entre elles selon le type d'occupation, l'agencement des lieux, etc. ;
- **Rose des vents sur le site :** Les ZERs situées sous les vents dominants par rapport au projet pourront être privilégiées ;
- **Représentativité par rapport au site :** L'environnement sonore des points de mesure doit être représentatif des alentours. Ainsi, dans le cas d'un village, on choisira le point de mesure le plus représentatif de l'ensemble du village ou, à défaut, le point jugé le plus calme dans une démarche conservatrice. Dans le cas d'ZERs isolées, on essaiera de classer ces ZERs par type d'environnement sonore (très calme, calme, bruyant...) avant de procéder à une sélection couvrant ces classes ;
- **Etendue du projet lors de la mise en place des mesures :** la zone d'étude évoluant au fil du temps pour diverses raisons (techniques, environnementales, paysagères ou foncières) certaines ZERs ont pu faire l'objet de mesure de bruit résiduel alors qu'in fine, elles se trouvent au-delà du périmètre de 2km autour de l'implantation finale des éoliennes ;
- **Proximité des ZERs :** lorsque plusieurs ZERs se trouvent proches les unes des autres, un choix se fait parmi elles pour en sélectionner une sur la base de critère permettant une étude conservatrice (habitation la plus proche, celle en vue directe avec le site, ...), ou couvrant différentes situations (il serait en effet peu pertinent par exemple de faire des mesures sur trois ZERs « isolées » mais proches l'une de l'autre et présentant le même environnement sonore).

#### 4.1.2 Points de mesures retenus

Avant de présenter les lieux des ZERs ayant fait l'objet de mesures de bruit résiduel, il peut être intéressant de visualiser la rose des vents du site pour vérifier les régimes de vent classiques de la région. Dans le cadre du projet éolien Puy de l'Aiguille, la rose des vents long-terme est présentée en Figure 11.

La rose des vents indique le pourcentage du temps d'apparition du vent dans chaque direction - autrement dit il indique les occurrences du vent apparues pendant la période de mesures sur site.

La rose des vents long-terme du site du projet éolien Puy de l'Aiguille est plutôt étalée avec 2 dominantes, Nord-nord-est et Sud-sud-est, et une sous-dominante Ouest. L'ensemble des ZERs tout autour du projet a été étudié. Ainsi, toute ZER dans un périmètre de 2000 m autour du projet a été identifiée et la ZER la plus proche du projet ou la plus exposée au niveau de chaque lieu a été choisie pour y réaliser les mesures de bruit résiduel. Dans le cadre du projet éolien Puy de l'Aiguille, les ZERs correspondent à des lieux habités.

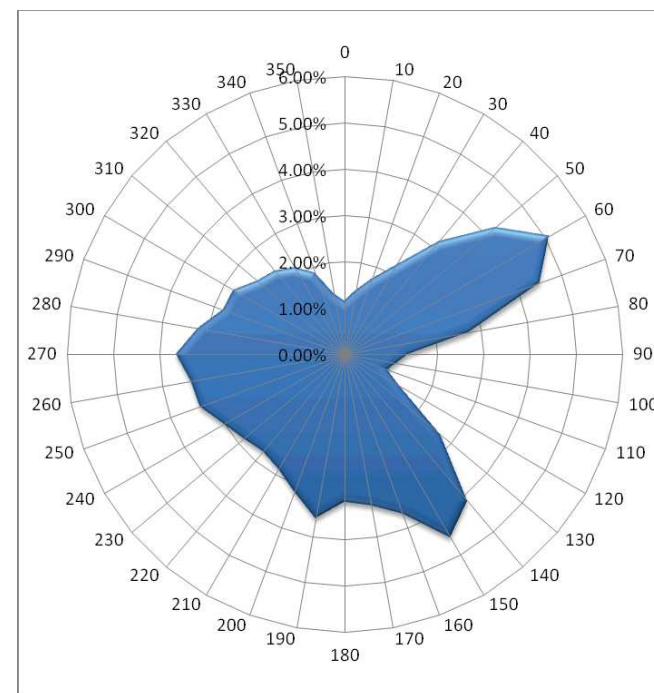


Figure 11 : Rose des vents long-terme calculée sur site

Conformément au processus de sélection des ZER pour les mesures résiduelles (§ 4.1.1) la configuration topographique et l'environnement sonore des lieux est analysée finement, de même que l'exposition de chaque ZER par rapport au parc éolien (vue directe ou pas, terrasse en vis-à-vis ou protégée,...).

Les habitations sélectionnées concernent 4 lieux distincts qui vont permettre de caractériser les différences ambiances sonores autour du site :

- A - Vieillascaux

- B - Cireygeade
- C - Grullie
- D - La Vicairie

Le sonomètre installé au point D - La Vicairie a subi un acte de vandalisme dans la nuit du 17/08/2013 au 18/08/2013, le rendant inopérant à partir de cette date. Les mesures du 07/08/2013 au 17/08/2013 sont toutefois exploitables et suffisantes pour cette étude.

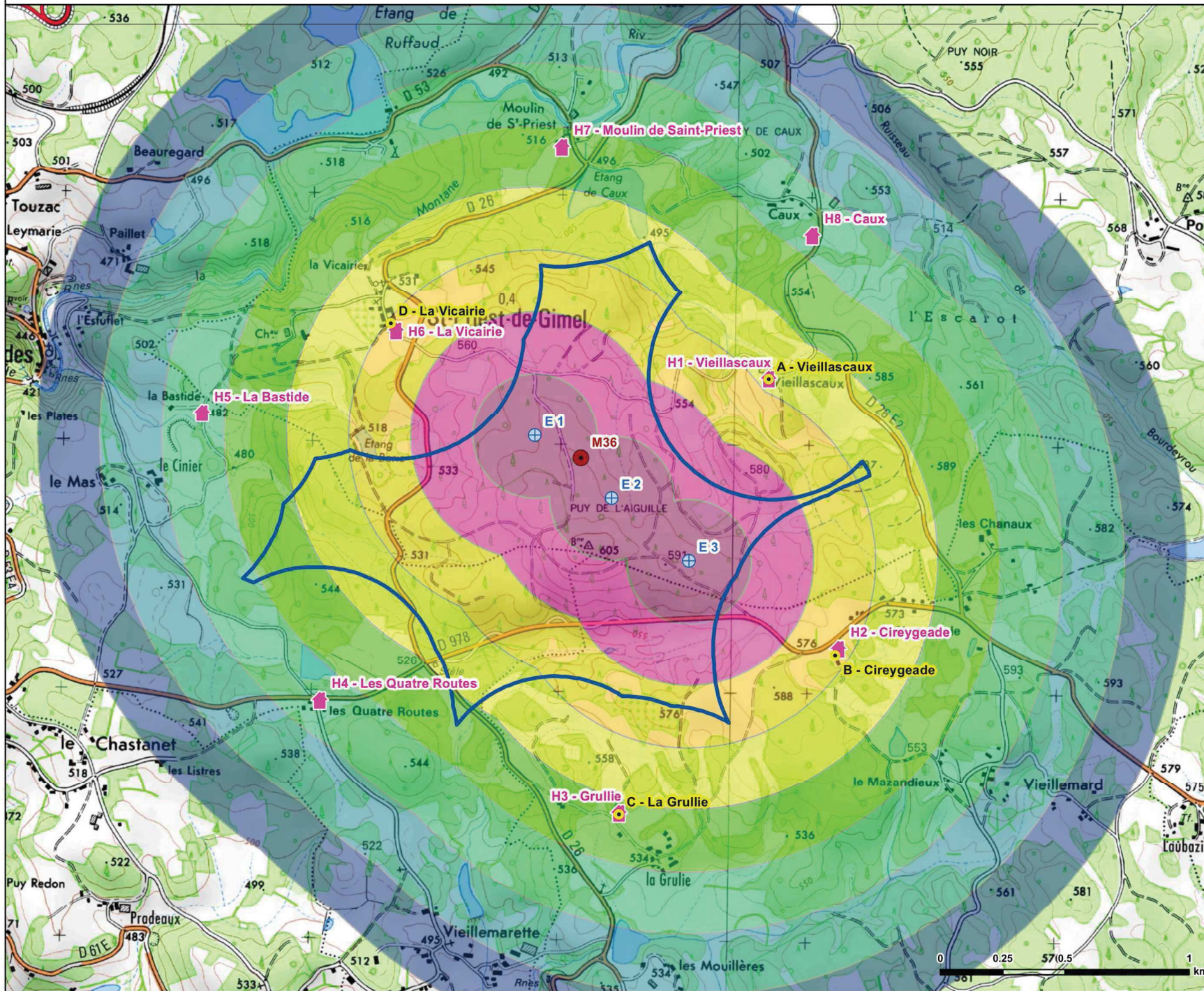
Les informations relatives à ces lieux, pris en compte pour l'étude d'impact acoustique, sont détaillées ci-dessous :

Habitation	Mesures réalisées par EOLE-RES du	Sonomètre utilisé
A - Vieillascaux	07/08/2013 au 21/08/2013	Rion - NL52
B - Cireygeade	07/08/2013 au 21/08/2013	Rion - NL52
C - Grullie	07/08/2013 au 21/08/2013	Rion - NL52
D - La Vicairie	07/08/2013 au 17/08/2013	Rion - NL52

**Tableau 3 : Point de mesures du bruit résiduel du projet éolien Puy de l'Aiguille**

La carte (cf. Figure 12) présentée en page 14 de ce document permet de situer toutes les habitations étudiées dans l'impact acoustique du parc, parmi lesquelles les habitations ayant fait l'objet de mesures de bruit résiduel et ainsi visualiser les distances de ces points étudiés au projet éolien Puy de l'Aiguille.

# Distance du projet aux habitations étudiées



- Aire d'étude rapprochée
- ⊕ Eolienne
- Mât de mesures EOLE-RES
- 🏠 Maison étudiée dans l'expertise acoustique
- Point de mesure du bruit résiduel

- Iso distance (mètres)
- 0 à 250m
  - 250 à 500m
  - 500 à 750m
  - 750 à 1000m
  - 1000 à 1250m
  - 1250 à 1500m
  - 1500 à 1750m
  - 1750 à 2000m

Source : EOLE-RES



## Projet Puy de l'Aiguille

### Distance du projet aux habitations étudiées

CARTE N°	02883D2804-01
FORMAT	A3
ECHELLE	1:15 000
COORDS	L93
DATE	23/02/2015



## 4.2 CONDITIONS CLIMATIQUES DURANT LA CAMPAGNE DE MESURES DU BRUIT RESIDUEL

Le but de cette section est de présenter les conditions météorologiques qui sont apparues pendant la campagne de mesures du bruit résiduel pour :

- Assurer la représentativité de la mesure sonore en direction et en vitesse du vent, vis-à-vis des régimes dominants de vent sur le site (rose des vents, distribution de vitesses de vent - projet NFS 31-114) ;
- Vérifier les périodes éventuelles de pluie pendant les mesures pour s'en affranchir (NFS 31-114) ;
- Vérifier les conditions de vent au niveau du sonomètre, pour écarter si nécessaire les mesures de bruit enregistrées pour des vitesses de vent trop élevés (>5m/s à hauteur du microphone, soit 1.5m du sol - NFS 31-010 et projet NFS 31-114).

### 4.2.1 Mât de mesure éolien

Les données climatologiques ont été mesurées sur site à l'aide d'un mât de mesure d'une hauteur totale de 102.1 m par rapport au sol.

Ce mât est équipé d'anémomètres (mesurant la vitesse de vent) et de girouettes (mesurant la direction du vent) à différentes hauteurs, ainsi que de capteurs de pression et température. Le mât est également équipé d'un pluviomètre permettant de relever les éventuelles périodes de pluie pendant la campagne de mesures du bruit résiduel.

Les données présentées ci-dessous sont issues des mesures réalisées par EOLE-RES au niveau de ce mât.

### 4.2.2 Distribution des vitesses de vent

La Figure 13 ci-dessous permet de comparer la répartition (fréquence) des vitesses durant la campagne de mesures du bruit résiduel avec la répartition long-terme des vitesses de vent sur site.

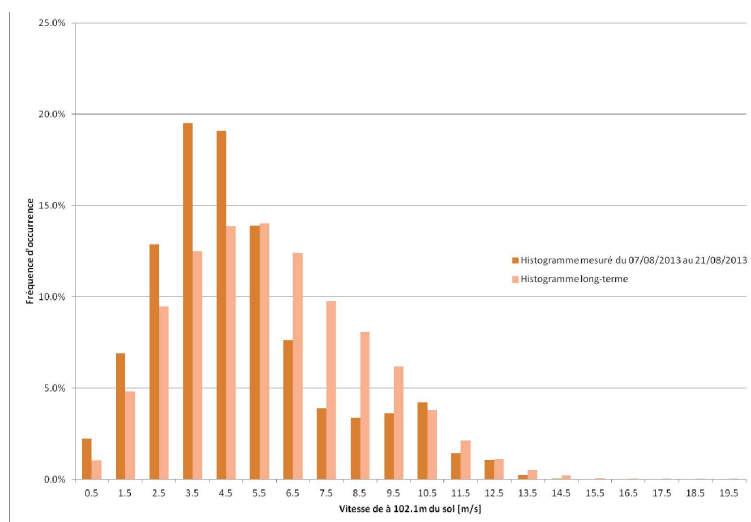


Figure 13 : Histogramme mesuré et histogramme long-terme

La fréquence est affichée en fonction des mêmes vitesses à hauteur de moyeu.

La répartition des vitesses de vent mesurées pendant la campagne de mesures du bruit résiduel couvre les gammes de vitesses de vent à 10m allant de 1 m/s (1.4m/s à 102.1m au dessus du sol) à 10 m/s (14 m/s à 102.1m au dessus du sol). Les vitesses de vent faibles et modérées, les plus fréquentes à l'année sur ce site, sont bien représentées.

On note que les gammes de vitesses de vent élevées (supérieures à 12.9m/s à 102.1m ce qui correspond à 9 m/s à 10m de haut), correspondant au régime de vent fort, sont très peu représentées, ce qui est normal vu leur faible taux d'occurrence à l'année (moins de 1% du temps). Cependant, ceci ne remet absolument pas en cause la présente analyse. En effet, le modèle d'éolienne utilisé ici plafonne ses émissions sonores à partir de 8m/s (voir Annexe 3). Autrement dit, le bruit du parc éolien n'augmentera plus dès que la vitesse du vent à 10m du sol (vitesse standardisée) dépasse la valeur de 8m/s, tandis que le bruit résiduel, lui continuera d'augmenter avec la vitesse du vent (pour les lieux exposés) ou se stabilisera aussi à ces vitesses de vent (pour les lieux protégés du vent). Dans tous les cas, la valeur de l'émergence résultante à partir de ces vitesses là sera au maximum égale à la dernière gamme de vent disponible voire inférieure dans le cas où le lieu étudié est exposé aux vents.

Dans le cas où les gammes de vent ne sont pas disponibles, il est possible d'extrapoler à partir des mesures disponibles. Les mesures résiduelles peuvent donc être évaluées (et les émergences estimées) pour les gammes de vent 8 à 10m/s à 10m de haut.

### 4.2.3 Rose des vents mesurée au mât

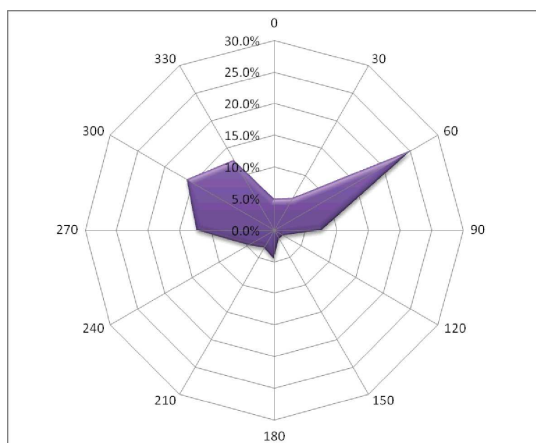


Figure 14 : Rose des vents mesurée pendant la campagne de mesures du bruit résiduel

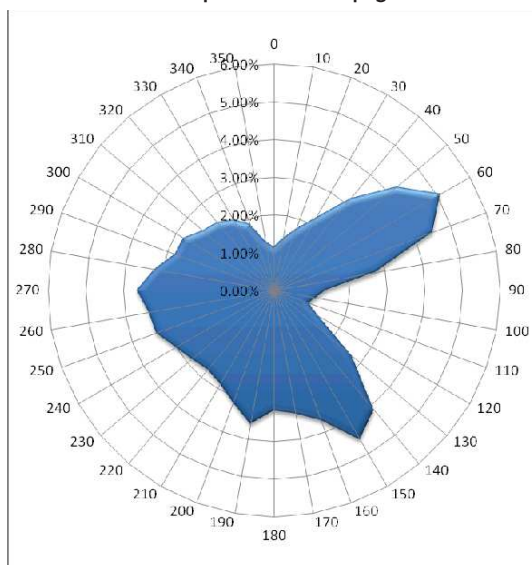


Figure 15 : Rose des vents long-terme mesurée sur site

La rose des vents du site du projet éolien Puy de l'Aiguille est assez étalée, avec deux dominantes Nord-nord-est et du Sud-sud-est et une sous-dominante Ouest.

On retrouve en partie ces composantes sur la rose des vents mesurée durant la campagne de mesures du bruit résiduel, avec une dominante Nord-nord-est et une sous-dominante Ouest. La dominante Sud-

sud-est n'est pas représentée. On notera cependant qu'il n'y a aucune source de bruit particulière qui pourrait contribuer à augmenter ou diminuer les niveaux sonores dans ce secteur de vent. On peut donc dire que les conditions climatiques durant la campagne de mesure de bruit résiduel ont permis de mesurer des niveaux sonores représentatifs de l'environnement sonore usuel des alentours du site.

### 4.2.4 Pluie

2.7% des données mesurées au niveau des sonomètres durant la campagne de mesure de bruit résiduel qui s'est déroulée du 07/08/2013 au 21/08/2013 sont affectées par des événements pluvieux (soit l'équivalent de 0.4 jour en cumulé). Ces données pluviométriques sont mesurées sur le site éolien mais il est évident qu'elles sont valables dans un rayon de 2km autour du parc éolien. Les données de bruit mesurées pendant les périodes de pluie ont été exclues de l'analyse.

### 4.2.5 Mesures du vent au niveau des sonomètres

Un système anémométrique de même hauteur que le microphone (1.5m) a été placé à environ 1m de chaque sonomètre. Le but étant de vérifier la vitesse du vent enregistrée simultanément à la mesure sonore, pour en vérifier sa valeur et garantir la qualité de mesures. La norme NFS 31-010 indique notamment que la mesure n'est plus fiable si le microphone est soumis à une vitesse de vent supérieure à  $5\text{m.s}^{-1}$  (donc à 1.5m de haut).

Conformément à la norme NFS 31-110, pour chaque sonomètre, les périodes pour lesquelles les vitesses mesurées au niveau du sonomètre sont supérieures à  $5\text{m.s}^{-1}$  doivent être filtrées.

Pour le projet éolien Puy de l'Aiguille, aucune mesure de vent supérieure à  $5\text{m.s}^{-1}$  n'a été enregistrée au niveau des sonomètres.

### 4.2.6 Nombre de points de mesures par classe de vitesse de vent

Comme indiqué au paragraphe 3.3.4, le projet de norme NFS 31-114 [7] spécifie un nombre de couples de mesures (Niveau sonore / Vitesse du vent) pour chaque gamme de vent pour être suffisamment représentatif de l'ambiance sonore du lieu. Il est nécessaire d'avoir au moins 10 valeurs de 10mins dans chaque gamme de vitesse de vent pour que la mesure soit utilisable.

L'extrapolation des mesures est aussi tolérée dans le cadre d'une phase prévisionnelle, où on dispose d'un nombre conséquent de données pour évaluer la tendance sur les classes de vent éventuellement manquantes.

Le tableau ci-dessous indique, pour chacun des points de mesures, pour chacune des périodes diurnes et nocturnes, le nombre de mesures 10mins disponibles.

Les cases rosées indiquent un nombre de données disponibles inférieur à 10, pour les classes de vent correspondantes, le niveau sonore résiduel a donc été estimé par extrapolation des niveaux sonores disponibles.



vitesse standardisée à 10m (m/s)	A	B	C	D
3	350	350	358	240
4	226	216	226	126
5	96	94	96	51
6	37	37	37	22
7	17	17	17	9
8	16	16	16	7
9	3	3	3	3
10	0	0	0	0

Tableau 4 : Nombre de points de mesures par classe de vent pour les périodes diurnes

vitesse standardisée à 10m (m/s)	A	B	C	D
3	111	192	169	118
4	127	185	143	142
5	26	44	30	23
6	31	45	45	18
7	45	70	70	44
8	49	65	65	45
9	25	32	32	9
10	18	19	19	15

Tableau 5 : Nombre de points de mesure par classe de vent pour les périodes nocturnes

### 4.3 ANALYSE DES POINTS DE MESURES

#### 4.3.1 Présentation des points

Habitation	Adresse exacte	Période de mesures	Mesures réalisées par	Commentaires
A - Vieillascaux	Vieillascaux - 19800 Saint- Priest de Gimel	07/08/2013 Au 21/08/2013	EOLE-RES	Habitation isolée, en retrait de la route principale, située à 240m de la D26



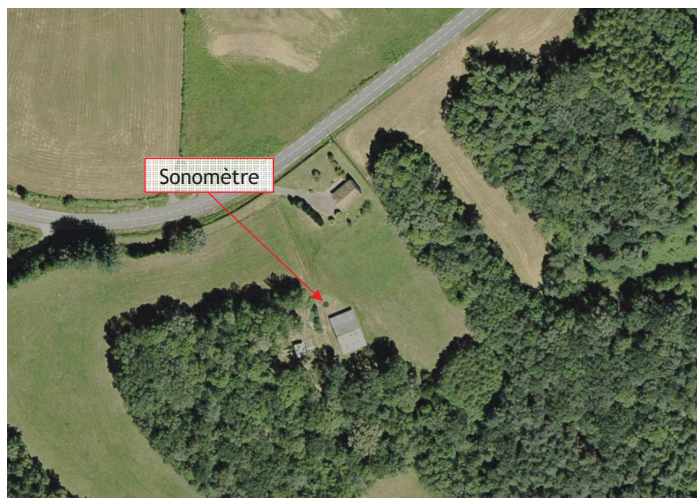
Emplacement du sonomètre pour l'habitation



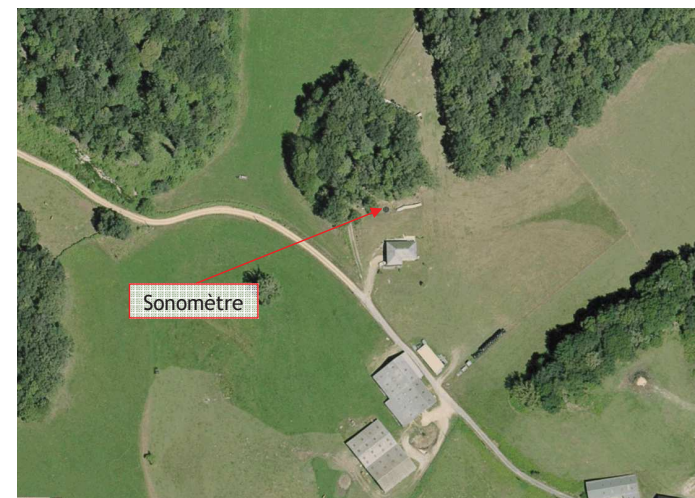
Vue du sonomètre

Habitation	Adresse exacte	Période de mesures	Mesures réalisées par	Commentaires
B - Cireygeade	Cireygeade - 19150 Saint-Martial de Gimel	07/08/2013 Au 21/08/2013	EOLE-RES	Hameau constitué de plusieurs habitations et coupé par la route D978

Habitation	Adresse exacte	Période de mesures	Mesures réalisées par	Commentaires
C - Grullie	Grullie - 19150 Saint-Martial de Gimel	07/08/2013 Au 21/08/2013	EOLE-RES	Aucun bruit particulier. Située à 250m de la D26.



Emplacement du sonomètre pour l'habitation



Emplacement du sonomètre pour l'habitation

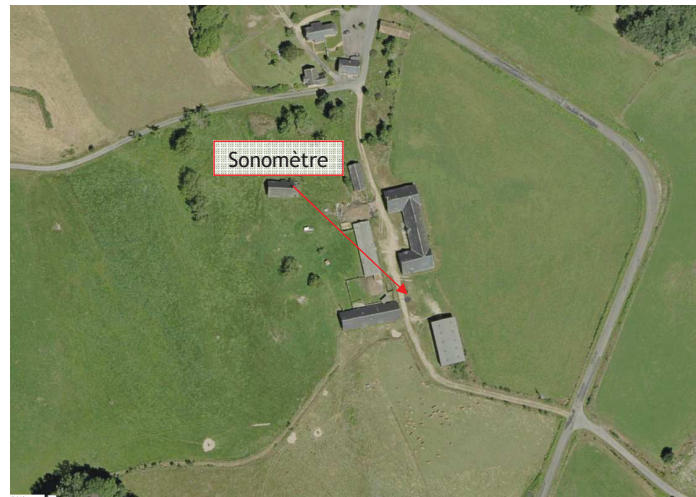


Vue du sonomètre



Vue du sonomètre

Habitation	Adresse exacte	Période de mesures	Mesures réalisées par	Commentaires
D - La Vicairie	La Vicairie- 19800 Saint- Priest de Gimel	07/08/2013 Au 17/08/2013	EOLE-RES	Sonomètre vandalisé dans la nuit du 17/08/2013 au 18/08/2013. Exploitation agricole située à 100m de la D26



Emplacement du sonomètre pour l'habitation



Vue du sonomètre

#### 4.3.2 Analyses du bruit résiduel chez les riverains

Les Tableau 6 et Tableau 7 donnent les niveaux sonores résiduels obtenus après l'analyse du bruit résiduel pour chaque période réglementaire jour et nuit pour tous les points mesurés.

Nom de l'habitation	Vitesse du vent sur le site, à 10m de hauteur ( $V_{10_z=0.05}$ )							
	3	4	5	6	7	8	9	10
A - Vieillascaux	31.7	32.2	33.1	33.7	33.7	33.7	33.7	33.7
B - Cireygeade	38.6	39.6	38.7	39.3	35.9	37.9	38.5	38.7
C - Grullie	33.2	33.8	34.5	34.2	32.4	34.2	34.8	35.2
D - La Vicairie	31.9	33.8	32.8	32.1	33.7	34.2	34.7	35.2

Tableau 6 : Bruit résiduel pour les périodes diurnes (7h00 - 22h00)

Nom de l'habitation	Vitesse du vent sur le site, à 10m de hauteur ( $V_{10_z=0.05}$ )							
	3	4	5	6	7	8	9	10
A - Vieillascaux	25.0	24.9	24.8	23.6	24.7	28.4	27.7	30.9
B - Cireygeade	29.1	28.6	31.7	26.6	32.9	35.9	36.0	37.2
C - Grullie	27.6	27.5	30.3	26.4	33.2	35.2	37.2	40.3
D - La Vicairie	27.1	27.4	29.5	28.1	28.1	31.9	31.9	31.9

Tableau 7 : Bruit résiduel pour les périodes nocturnes (22h00 - 7h00)

Pour les habitations concernées par une campagne acoustique, l'Annexe 2 présentent tous les graphes d'évolution du niveau de bruit résiduel en fonction de la vitesse du vent sur le site (aussi nommés nuage de points en § 3.3.8), pour les périodes diurnes et nocturnes.

## 5 MODELISATION DE L'IMPACT SONORE DU PROJET EOLIEN PUY DE L'AIGUILLE

### 5.1 HABITATIONS PRISES EN COMPTE POUR L'ETUDE D'IMPACT ACOUSTIQUE

Comme expliqué dans la section 4.1.1, toutes les habitations étudiées n'ont pas pu faire l'objet de mesures de bruit résiduel. En effet, il n'est pas pertinent de mesurer à toutes les habitations d'un village ou hameau pour caractériser l'environnement sonore, ce dernier ne variant pas significativement sur l'étendue d'un village ou d'un hameau.

Pour les habitations n'ayant pas fait l'objet de mesures de bruit résiduel, le bruit résiduel mesuré au niveau d'un autre point peut-être utilisé, à condition que les environnements sonores soient semblables.

Le Tableau 3 ci-dessous présente l'ensemble des habitations prises en compte pour cette étude d'impact acoustique et les détails relatifs aux mesures associées le cas échéant.

Habitation	Mesures disponibles	Point de mesures utilisé	Eolienne la plus proche - distance
H1 - Vieillascaux	Oui	A - Vieillascaux	E2 - 790m
H2 - Cireygeade	Oui	B - Cireygeade	E3 - 690m
H3 - Gruillie	Oui	C - Gruillie	E3 - 1050m
H4 - Les Quatre Routes	Non	C - Gruillie	E1 - 1370m
H5 - La Bastide	Non	C - Gruillie	E1 - 1340m
H6- Vicairie	Oui	D - Vicairie	E1 - 700m
H7 - Moulin de St-Priest	Non	D - Vicairie	E1- 1170m
H8 - Caux	Non	A - Vieillascaux	E2 - 1330m

**Tableau 8 : Habitations prises en compte pour l'étude d'impact acoustique du projet éolien Puy de l'Aiguille**

La carte (cf. Figure 12) présentée en page 15 de ce document permet de situer toutes les habitations étudiées dans l'impact acoustique du parc, parmi lesquelles les habitations ayant fait l'objet de mesures de bruit résiduel et ainsi visualiser les distances de ces points étudiés au parc éolien Puy de l'Aiguille.

## 5.2 CARACTERISTIQUES SONORES DES EOLIENNES

### 5.2.1 Modèle retenu

L'aérogénérateur retenu pour la modélisation acoustique du parc, l'Alstom ECO122 2.7MW, présente les caractéristiques techniques suivantes :

- Puissance unitaire : 2.7 MW
- Hauteur du moyeu : 119m
- Diamètre des pales : 122 m

Le modèle d'éolienne retenu après consultation des constructeurs pourra présenter des caractéristiques géométriques ou électriques différentes de celui présenté dans ce rapport, sans que cela ne constitue un changement notable de l'installation au sens du Code de l'Environnement. En effet, aucun danger ou inconvénient significatif n'en résultera dans la mesure où les niveaux d'émission sonore du modèle finalement retenu devront permettre de respecter les critères acoustiques réglementaires définis dans l'arrêté du 26 août 2011.

### 5.2.2 Puissance acoustique et spectre sonore

Pour chaque type d'éolienne, il existe plusieurs réglages correspondant à des courbes de puissances sonores différentes. Ainsi le modèle choisi pour cette analyse propose divers réglages ; par exemple il pourra être réglé au mode nominal, A, B, C ou D suivant les sensibilités en périodes diurnes (07h00-22h00) et en périodes nocturnes (22h00-07h00). Les caractéristiques acoustiques (courbe de puissances sonores) de ce modèle sont présentées en Annexe 3 et en section 6.3 du présent document. La courbe de puissance acoustique fournit la valeur d'émission sonore à hauteur du moyeu de la machine en fonction de la vitesse du vent, tandis que le spectre sonore indique la décomposition de cette puissance sonore en fonction des fréquences (Hz) d'émissions de la machine.

---

## 6 RÉSULTATS

Cette partie détaille l'ensemble des résultats acoustiques obtenus (bruit résiduel, bruit du parc éolien, bruit ambiant et émergence) pour chaque période réglementaire et chaque habitation étudiée.

## 6.1 EMERGENCES DIURNES

Nom de l'habitation	Bruit résiduel diurne L50 en dB(A)										Prévision du bruit émis par les éoliennes en dB(A)						Bruit ambiant diurne (Cumul du bruit des éoliennes avec le bruit résiduel) en dB(A)										Emergences diurnes en dB(A)										Conformité / Loi ICPE
	Vitesse du vent sur le site, à 10m de hauteur ( $V_{10_z = 0.05}$ )																																				
	3	4	5	6	7	8	9	10	3	4	5	6	7	8	9	10	3	4	5	6	7	8	9	10	3	4	5	6	7	8	9	10					
H1 - Vieillascaux	31.7	32.2	33.1	33.7	33.7	33.7	33.7	33.7	24.9	29.2	34.0	36.7	36.2	36.8	36.8	36.8	32.5	34	36.6	38.5	38.1	38.5	38.5	38.5	-	-	3.5	4.8	4.4	4.8	4.8	4.8	OUI				
H2 - Cireygeade	38.6	39.6	38.7	39.3	35.9	37.9	38.5	38.7	23.9	28.2	33.0	36.1	36.4	36.3	36.3	38.7	39.9	39.7	41	39.2	40.2	40.5	40.7	0.1	0.3	1.0	1.7	3.3	2.3	2.0	2.0	OUI					
H3 - Grullie	33.2	33.8	34.5	34.2	32.4	34.2	34.8	35.2	20.6	24.9	29.7	32.6	32.4	32.7	32.7	33.4	34.3	35.7	36.5	35.4	36.5	36.9	37.1	-	-	1.2	2.3	3.0	2.3	2.1	1.9	OUI					
H4 - Les Quatre Routes	33.2	33.8	34.5	34.2	32.4	34.2	34.8	35.2	18.7	23.0	27.8	29.9	29.4	30.7	30.7	33.4	34.1	35.3	35.6	34.2	35.8	36.2	36.5	-	-	0.8	1.4	-	1.6	1.4	1.3	OUI					
H5 - La Bastide	31.9	33.8	32.8	32.1	33.7	34.2	34.7	35.2	17.2	21.5	26.3	27.6	26.9	29.3	29.3	32	34	33.7	33.4	34.5	35.4	35.8	36.2	-	-	-	-	-	1.2	1.1	1.0	OUI					
H6- Vicairie	31.9	33.8	32.8	32.1	33.7	34.2	34.7	35.2	23.7	28.0	32.8	33.7	33.4	36.2	36.2	32.5	34.8	35.8	36	36.6	38.3	38.5	38.7	-	-	3.0	3.9	2.9	4.1	3.8	3.5	OUI					
H7 - Moulin de St-Priest	31.9	33.8	32.8	32.1	33.7	34.2	34.7	35.2	19.2	23.5	28.3	30.0	29.4	31.4	31.4	32.1	34.2	34.1	34.2	35.1	36	36.4	36.7	-	-	-	-	1.4	1.8	1.7	1.5	OUI					
H8 - Caux	31.7	32.2	33.1	33.7	33.7	33.7	33.7	33.7	19.4	23.7	28.5	30.9	30.4	31.4	31.4	31.9	32.8	34.4	35.5	35.4	35.7	35.7	35.7	-	-	-	1.8	1.7	2.0	2.0	2.0	OUI					

Tableau 9 : Bruit résiduel, prévision du bruit des éoliennes, bruit ambiant et émergence résultante pour les périodes diurnes (07h00-22h00)

- Le fonctionnement du parc éolien a été défini et adapté en périodes diurnes (7h00-22h00) pour le respect des 5dB d'émergence.
- Une valeur inférieure ou égale à 5 dB(A) dans les dernières colonnes indique que le critère d'émergence diurne de la loi ICPE est respecté.
- L'information « - » signifie « Emergence non applicable » : en effet le niveau sonore du bruit ambiant étant inférieur ou égal à 35dB(A), le critère d'émergence ne s'applique pas et le parc éolien reste conforme.

## 6.2 EMERGENCES NOCTURNES

Nom de l'habitation	Bruit résiduel nocturne L50 en dB(A)								Prévision du bruit émis par les éoliennes en dB(A)								Bruit ambiant nocturne (Cumul du bruit des éoliennes avec le bruit résiduel) en dB(A)								Emergences nocturnes en dB(A)								Conformité / Loi ICPE
	Vitesse du vent sur le site, à 10m de hauteur ( $V_{10_z=0,05}$ )																																
	3	4	5	6	7	8	9	10	3	4	5	6	7	8	9	10	3	4	5	6	7	8	9	10	3	4	5	6	7	8	9	10	
H1 - Vieillascaux	25.0	24.9	24.8	23.6	24.7	28.4	27.7	30.9	24.9	29.2	33.6	32.9	33.4	33.0	33.0	32.7	28	30.6	34.1	33.4	33.9	34.3	34.1	34.9	-	-	-	-	-	-	-	-	OUI
H2 - Cireygeade	29.1	28.6	31.7	26.6	32.9	35.9	36.0	37.2	23.9	28.2	32.1	31.9	32.6	32.2	32.2	32.1	30.2	31.4	34.9	33	35.8	37.4	37.5	38.4	-	-	-	-	2.9	1.5	1.5	1.2	OUI
H3 - Grullie	27.6	27.5	30.3	26.4	33.2	35.2	37.2	40.3	20.6	24.9	29.1	28.6	29.2	28.8	28.8	28.6	28.4	29.4	32.8	30.6	34.7	36.1	37.8	40.6	-	-	-	-	-	0.9	0.6	0.3	OUI
H4 - Les Quatre Routes	27.6	27.5	30.3	26.4	33.2	35.2	37.2	40.3	18.7	23.0	27.5	26.7	27.2	26.8	26.8	26.3	28.1	28.8	32.1	29.6	34.2	35.8	37.6	40.5	-	-	-	-	-	0.6	0.4	0.2	OUI
H5 - La Bastide	27.1	27.4	29.5	28.1	28.1	31.9	31.9	31.9	17.2	21.5	26.1	25.2	25.8	25.4	24.5	27.5	28.4	31.1	29.9	30.1	32.8	32.8	32.6	-	-	-	-	-	-	-	-	OUI	
H6- Vicairie	27.1	27.4	29.5	28.1	28.1	31.9	31.9	31.9	23.7	28.0	32.7	31.7	32.4	32.0	32.0	31.1	28.7	30.7	34.4	33.3	33.8	35	35	34.5	-	-	-	-	-	-	-	-	OUI
H7 - Moulin de St-Priest	27.1	27.4	29.5	28.1	28.1	31.9	31.9	31.9	19.2	23.5	28.1	27.2	27.8	27.5	26.7	27.8	28.9	31.9	30.7	31	33.2	33.2	33	-	-	-	-	-	-	-	-	OUI	
H8 - Caux	25.0	24.9	24.8	23.6	24.7	28.4	27.7	30.9	19.4	23.7	28.1	27.4	27.9	27.6	27.1	26.1	27.4	29.8	28.9	29.6	31	30.7	32.4	-	-	-	-	-	-	-	-	OUI	

Tableau 10 : Bruit résiduel, prévision du bruit des éoliennes, bruit ambiant et émergence résultante pour les périodes nocturnes (22h00-07h00)

- Le fonctionnement du parc éolien a été défini et adapté en périodes nocturnes (22h00-7h00) pour le respect des 3dB d'émergence.
- Une valeur inférieure ou égale à 3 dB(A) dans les dernières colonnes indique que la limite d'émergence nocturne est respectée.
- L'information « - » signifie « Emergence non applicable » : en effet le niveau sonore du bruit ambiant étant inférieur ou égal à 35dB(A), le critère d'émergence ne s'applique pas et le parc éolien reste conforme.



### 6.3 TONALITE MARQUEE

Le spectre utilisé dans cette étude ne présente pas de tonalité marquée au sens de l'arrêté du 26 août 2011, comme le montrent le Tableau 10 et la Figure 16 ci-dessous :

Fréquence 1/3 octave (Hz)	Niveau sonore non pondéré $L_{w,i}$ (dBLin)	Moyenne énergétique des 2 bandes inférieures (dB)	Moyenne énergétique des 2 bandes supérieures (dB)	différence niveau bande centrale - 2 bandes inférieures [A]	différence niveau bande centrale - 2 bandes supérieures [B]	Seuil à respecter	Conformité / Loi
31.5	114.2 <sup>1</sup>	114.8	109.4	-0.6	4.8	[A]<10 ou [B]<10	OUI
40	111.1 <sup>1</sup>	116.4	106.0	-5.3	5.1		OUI
50	106.6	112.9	104.8	-6.3	1.8		OUI
63	105.4	109.4	103.6	-4.0	1.8		OUI
80	104.2	106.0	102.4	-1.8	1.8		OUI
100	103.0	104.8	101.1	-1.8	1.9		OUI
125	101.7	103.6	99.9	-1.9	1.8		OUI
160	100.4	102.4	99.0	-2.0	1.4		OUI
200	99.4	101.1	98.4	-1.7	1.0		OUI
250	98.6	99.9	98.2	-1.3	0.4		OUI
315	98.2	99.0	98.2	-0.8	0.0	OUI	
400	98.1	98.4	98.2	-0.3	-0.1	[A]<5 ou [B]<5	OUI
500	98.2	98.2	97.7	0.0	0.5		OUI
630	98.1	98.2	96.5	-0.1	1.6		OUI
800	97.2	98.2	95.1	-1.0	2.1		OUI
1000	95.7	97.7	93.9	-2.0	1.8		OUI
1250	94.4	96.5	93.0	-2.1	1.4		OUI
1600	93.3	95.1	92.3	-1.8	1.0		OUI
2000	92.6	93.9	91.3	-1.3	1.3		OUI
2500	91.9	93.0	89.9	-1.1	2.0		OUI
3150	90.7	92.3	88.2	-1.6	2.5		OUI
4000	89.0	91.3	86.5	-2.3	2.5	OUI	
5000	87.3	89.9	84.8	-2.6	2.5	OUI	
6300	85.6	88.2	82.9	-2.6	2.7	OUI	
8000	83.7	86.5	78.9	-2.8	4.8	OUI	

Tableau 11 : Spectre par 1/3 d'octave non pondéré et critère de tonalité marquée au sens de l'arrêté du 26 août 2011

<sup>1</sup> Données non fournies par le constructeur. Calculée par extrapolation depuis une régression logarithmique sur les données communiquées entre 50Hz et 800Hz

---

On rappelle qu'il y a tonalité marquée si les 2 conditions ci-dessous sont vérifiées:

- Les deux différences sont positives ;
- Les deux différences égalent ou dépassent les valeurs indiquées dans le tableau, soit 10dB pour les fréquences basses à moyennes (50-315Hz), 5dB pour les fréquences moyennes à aigües (400Hz-8kHz).

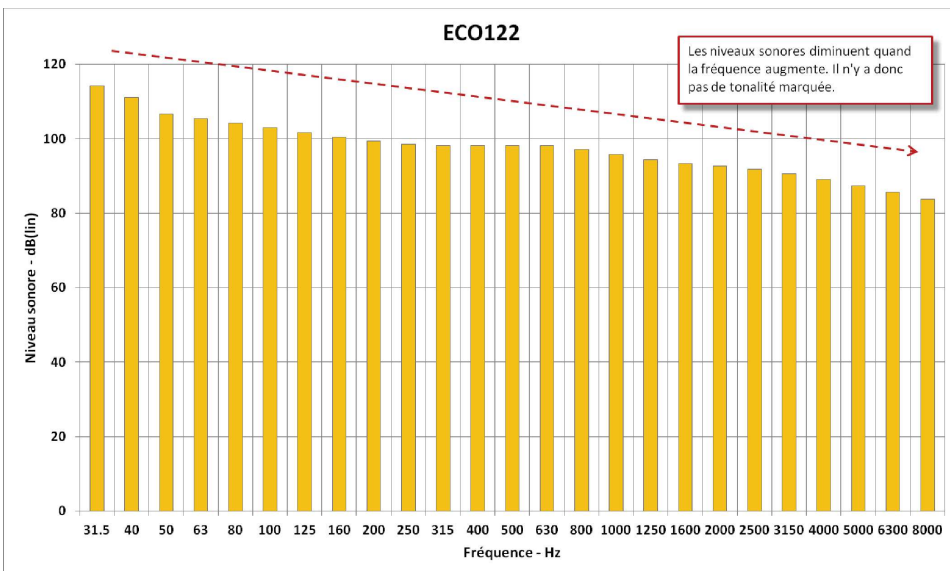


Figure 16 : Spectre de 1/3 d'octave non pondéré pour l'éolienne Alstom ECO122 2.7MW

## 6.4 BRUIT AMBIANT EN LIMITE DU PERIMETRE DE MESURE DU BRUIT DE L'INSTALLATION

L'arrêté de référence NOR :DEVP1119348A du 26 août 2011 impose une valeur maximale de bruit ambiant à respecter en limite de périmètre de mesure du bruit de l'installation, pour chacune des périodes diurnes et nocturnes (voir paragraphe 2.3.3).

Afin d'évaluer le bruit ambiant en limite du périmètre de mesure du bruit de l'installation, EOLE-RES a adopté la méthodologie suivante :

- Déterminer le périmètre de mesure du bruit de l'installation tel que défini dans l'arrêté du 26 août 2011 ;
- Evaluer les isophones du bruit généré par le parc éolien, en considérant un fonctionnement des éoliennes en mode de production maximale (i.e. émettant un bruit maximum) ;
- Estimer le bruit ambiant en supposant un bruit résiduel forfaitaire maximum de 55dB(A) sur l'ensemble du site ;
- Vérifier que le bruit ambiant en limite du périmètre de mesure du bruit de l'installation est inférieur au seuil nocturne de 60dB(A), ce qui représente le cas le plus contraignant.

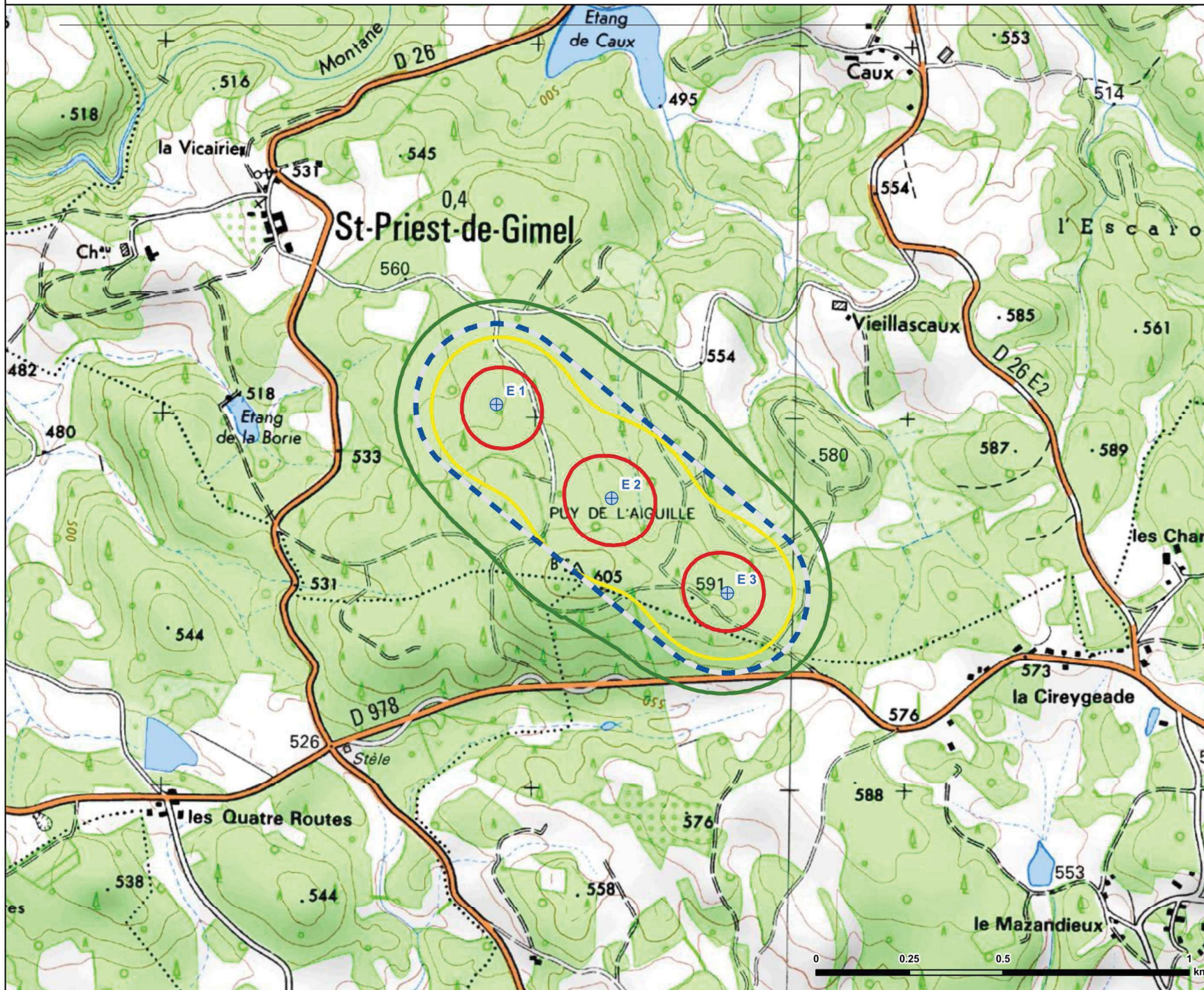
Le choix d'un bruit résiduel forfaitaire de 55dB(A) apparaît clairement conservateur. En effet, au regard des mesures de bruit résiduel effectuées aux habitations autour du projet, mais aussi compte tenu des bruits résiduels couramment mesurés par les acousticiens, il semble très peu probable qu'un tel niveau sonore (de nuit comme de jour) soit observé sur le périmètre de mesure du bruit du projet éolien Puy de l'Aiguille






La carte ci-dessous (Figure 17) présente le projet éolien Puy de l'Aiguille, le périmètre de mesure du bruit de cette installation ainsi que trois isophones de bruit ambiant.

Comme on peut le constater, sur le périmètre de mesure du bruit de l'installation, pour un niveau sonore résiduel forfaitaire de 55dB(A), le bruit ambiant est compris entre 55.4dB(A) et 56.5dB(A), ce qui est bien inférieur au seuil nocturne de 60dB(A).

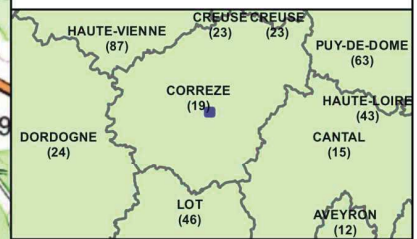
Le parc éolien Puy de l'Aiguille respectera donc la limite de bruit ambiant sur le périmètre de mesure du bruit de l'installation, pour chacune des périodes diurnes et nocturnes.

# Périmètre de mesure de bruit de l'installation et bruit ambiant



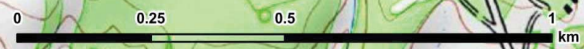
-  Eolienne
-  Périmètre de mesure de bruit
- Isophone de bruit ambiant  
dB(A)
-  55.4
-  55.8
-  56.5

Source : EOLE-RES



**Projet**  
**Puy de l'Aiguille**  
Périmètre de mesure de bruit de l'installation  
et bruit ambiant

CARTE N° 02883D2805-01  
FORMAT A3 ECHELLE 1:10 000  
COORDS L93 DATE 23/02/2015



## 7 CONCLUSION

Le projet éolien Puy de l'Aiguille respecte les critères acoustiques définis dans l'arrêté du 26 août 2011. On rappelle que :

- Les émergences sont respectées pour toutes les habitations les plus proches du parc, en période nocturne et en période diurne ;
- Les niveaux sonores émis par le parc éolien, estimés à l'aide du logiciel de propagation sonore CadnaA équivalent à ISO 9613, sont conservateurs. En effet, tous les calculs d'émergence ont été réalisés à l'extérieur de chaque habitation, en champ libre de propagation sonore, dans des conditions où les résidences se trouvaient toujours sous le vent des machines ;
- Le critère de tonalité marquée au sens de l'article 1.9 de l'annexe de la loi du 23 janvier 1997 et de la norme NF S 31 010 est vérifié par le modèle retenu dans cette étude ;
- Le critère de limite du bruit ambiant sur le périmètre de mesure du bruit de l'installation a été vérifié dans ce rapport. A noter que ce critère fera éventuellement l'objet d'un contrôle périodique, initié par la police des installations classées et réalisé par un expert indépendant.

Le modèle d'éoliennes retenu après consultation des constructeurs, s'il différait du modèle présenté dans ce rapport, respectera également les critères acoustiques définis dans l'arrêté du 26 août 2011.

## 8 RÉFÉRENCES

### 8.1 LEGISLATIVES

- [1] Arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, NOR : DEVP1119348A, 26/08/2011.
- [2] Décret no 2011-984 du 23 août 2011 modifiant la nomenclature des installations classées, NOR : DEVP1115321D, 25/08/2011.
- [3] Loi du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement
- [4] Critère de l'Organisation Mondiale de la Santé, 1980, Le Bruit Environnemental, article 12

### 8.2 NORMATIVES

- [5] « Wind Turbine Generator Systems, Part 11, Acoustic Noise Measurement Techniques », IEC 61400-11: 2003 - Amendment n° 1, 17/08/2006.
- [6] « Caractérisation et mesurage des bruits dans l'environnement - instruction de plaintes contre le bruit dans une zone habitée », Norme NFS 31-010, 12/1996.
- [7] « Mesurage du bruit dans l'environnement avec et sans activité éolienne », Norme NFS 31-114, projet du 07/07/2011 (version 3).
- [8] « Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors, part 2 General method of calculation » ISO 9613-2:1996.

### 8.3 SCIENTIFIQUES

- [9] « Development of a Wind Farm Noise Propagation Prediction Model », Bass J.H., Bullmore A.J. & Sloth E. Final report, Contract JOR3-CT95-0051, European Commission, 1998.
- [10] « Development of a Wind Farm Noise Propagation Prediction Model », Bass J.H., Bullmore A.J. & Sloth E. Final report, Contract JOR3-CT95-0051, European Commission, 1998.
- [11] « Impacts sanitaires du bruit généré par les éoliennes », Agence Française de la Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail, Saisine n°2006/005, mars 2008.
- [12] « Les éoliennes et l'infrason », HGC engineering, rapport soumis à la CanWEA, 26 novembre 2006.
- [13] « Prediction and Assessment of Wind Turbine Noise », Acoustic Bulletin Vol 34 n°2, Mars-Avril 2009.
- [14] « Sonomètres », Commission Electrotechnique Internationale, CEI 60651, 1/01/1979 et amendements, 21/09/1993, 13/10/2000 et 25/10/2001.

---

# ANNEXES

## Annexe 1 REGLEMENTATION ICPE - ARRETE DU 26 AOUT 2011

27 août 2011 JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Texte 14 sur 136

# Décrets, arrêtés, circulaires

## TEXTES GÉNÉRAUX

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

**Arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement**

NOR : DEVP1119348A

La ministre de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement,  
Vu la directive 2006/42/CE du Parlement européen et du Conseil du 17 mai 2006 relative aux machines ;  
Vu le code de l'environnement, notamment le titre I<sup>er</sup> de son livre V ;  
Vu le code de l'aviation civile ;  
Vu le code des transports ;  
Vu le code de la construction et de l'habitation ;  
Vu l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement ;  
Vu l'arrêté du 2 février 1998 relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation ;  
Vu l'arrêté du 10 mai 2000 relatif à la prévention des accidents majeurs impliquant des substances ou des préparations dangereuses présentes dans certaines catégories d'installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation ;  
Vu l'arrêté du 10 octobre 2000 fixant la périodicité, l'objet et l'étendue des vérifications des installations électriques au titre de la protection des travailleurs ainsi que le contenu des rapports relatifs auxdites vérifications ;  
Vu l'avis des organisations professionnelles concernées ;  
Vu l'avis du Conseil supérieur de la prévention des risques technologiques du 28 juin 2011 ;  
Vu l'avis du Conseil supérieur de l'énergie du 8 juillet 2011,

Arrête :

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

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

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

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

#### Section 1 Généralités

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

27 août 2011 JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Texte 14 sur 136

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

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

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

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

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

Zones à émergence réglementée :

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

Périmètre de mesure du bruit de l'installation : périmètre correspondant au plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre chaque aérogénérateur et de rayon R défini comme suit :

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

#### Section 2

##### Implantation

**Art. 3.** – L'installation est implantée de telle sorte que les aérogénérateurs sont situés à une distance minimale de :

500 mètres de toute construction à usage d'habitation, de tout immeuble habité ou de toute zone destinée à l'habitation telle que définie dans les documents d'urbanisme opposables en vigueur au 13 juillet 2010 ;

300 mètres d'une installation nucléaire de base visée par l'article 28 de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire ou d'une installation classée pour l'environnement soumise à l'arrêté du 10 mai 2000 susvisé en raison de la présence de produits toxiques, explosifs, combustibles et inflammables.

Cette distance est mesurée à partir de la base du mât de chaque aérogénérateur.

**Art. 4.** – L'installation est implantée de façon à ne pas perturber de manière significative le fonctionnement des radars et des aides à la navigation utilisés dans le cadre des missions de sécurité de la navigation aérienne et de sécurité météorologique des personnes et des biens.

A cette fin, les aérogénérateurs sont implantés dans le respect des distances minimales d'éloignement indiquées ci-dessous sauf si l'exploitant dispose de l'accord écrit du ministère en charge de l'aviation civile, de l'établissement public chargé des missions de l'Etat en matière de sécurité météorologique des personnes et des biens ou de l'autorité portuaire en charge de l'exploitation du radar.

	DISTANCE MINIMALE d'éloignement en kilomètres
<i>Radars météorologiques</i>	
Radars de bande de fréquence C	20
Radars de bande de fréquence S	30
Radars de bande de fréquence X	10
<i>Radars de l'aviation civile</i>	
Radars primaires	30



	DISTANCE MINIMALE d'éloignement en kilomètres
Radar secondaire VOR (Visual Omni Range)	16 15
<i>Radar des ports (navigations maritimes et fluviales)</i>	
Radar portuaire Radar de centre régional de surveillance et de sauvetage	20 10

En outre, les perturbations générées par l'installation ne gênent pas de manière significative le fonctionnement des équipements militaires. A cette fin, l'exploitant implante les aérogénérateurs selon une configuration qui fait l'objet d'un accord écrit des services de la zone aérienne de défense compétente sur le secteur d'implantation de l'installation concernant le projet d'implantation de l'installation.

Les distances d'éloignement indiquées ci-dessus feront l'objet d'un réexamen dans un délai n'excédant pas dix-huit mois en fonction des avancées technologiques obtenues.

**Art 5.** – Afin de limiter l'impact sanitaire lié aux effets stroboscopiques, lorsqu'un aérogénérateur est implanté à moins de 250 mètres d'un bâtiment à usage de bureaux, l'exploitant réalise une étude démontrant que l'ombre projetée de l'aérogénérateur n'impacte pas plus de trente heures par an et une demi-heure par jour le bâtiment.

**Art. 6.** – L'installation est implantée de telle sorte que les habitations ne sont pas exposées à un champ magnétique émanant des aérogénérateurs supérieur à 100 microteslas à 50-60 Hz.

### Section 3

#### Dispositions constructives

**Art. 7.** – Le site dispose en permanence d'une voie d'accès carrossable au moins pour permettre l'intervention des services d'incendie et de secours.

Cet accès est entretenu.

Les abords de l'installation placés sous le contrôle de l'exploitant sont maintenus en bon état de propreté.

**Art. 8.** – L'aérogénérateur est conforme aux dispositions de la norme NF EN 61 400-1 dans sa version de juin 2006 ou CEI 61 400-1 dans sa version de 2005 ou toute norme équivalente en vigueur dans l'Union européenne, à l'exception des dispositions contraires aux prescriptions du présent arrêté. L'exploitant tient à disposition de l'inspection des installations classées les rapports des organismes compétents attestant de la conformité des aérogénérateurs à la norme précitée.

En outre l'exploitant tient à disposition de l'inspection des installations classées les justificatifs démontrant que chaque aérogénérateur de l'installation est conforme aux dispositions de l'article R. 111-38 du code de la construction et de l'habitation.

**Art. 9.** – L'installation est mise à la terre. Les aérogénérateurs respectent les dispositions de la norme IEC 61 400-24 (version de juin 2010). L'exploitant tient à disposition de l'inspection des installations classées les rapports des organismes compétents attestant de la conformité des aérogénérateurs à la norme précitée.

Les opérations de maintenance incluent un contrôle visuel des pales et des éléments susceptibles d'être impactés par la foudre.

**Art. 10.** – Les installations électriques à l'intérieur de l'aérogénérateur respectent les dispositions de la directive du 17 mai 2006 susvisée qui leur sont applicables.

Les installations électriques extérieures à l'aérogénérateur sont conformes aux normes NFC 15-100 (version compilée de 2008), NFC 13-100 (version de 2001) et NFC 13-200 (version de 2009). Ces installations sont entretenues et maintenues en bon état et sont contrôlées avant la mise en service industrielle puis à une fréquence annuelle, après leur installation ou leur modification par une personne compétente. La périodicité, l'objet et l'étendue des vérifications des installations électriques ainsi que le contenu des rapports relatifs auxdites vérifications sont fixés par l'arrêté du 10 octobre 2000 susvisé.

**Art. 11.** – Le balisage de l'installation est conforme aux dispositions prises en application des articles L. 6351-6 et L. 6352-1 du code des transports et des articles R. 243-1 et R. 244-1 du code de l'aviation civile.

### Section 4

#### Exploitation

**Art. 12.** – Au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans, l'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs.

Lorsqu'un protocole de suivi environnemental est reconnu par le ministre chargé des installations classées, le suivi mis en place par l'exploitant est conforme à ce protocole.

Ce suivi est tenu à disposition de l'inspection des installations classées.

**Art. 13.** – Les personnes étrangères à l'installation n'ont pas d'accès libre à l'intérieur des aérogénérateurs. Les accès à l'intérieur de chaque aérogénérateur, du poste de transformation, de raccordement ou de livraison sont maintenus fermés à clef afin d'empêcher les personnes non autorisées d'accéder aux équipements.

**Art. 14.** – Les prescriptions à observer par les tiers sont affichées soit en caractères lisibles, soit au moyen de pictogrammes sur un panneau sur le chemin d'accès de chaque aérogénérateur, sur le poste de livraison et, le cas échéant, sur le poste de raccordement. Elles concernent notamment :

- les consignes de sécurité à suivre en cas de situation anormale ;
- l'interdiction de pénétrer dans l'aérogénérateur ;
- la mise en garde face aux risques d'électrocution ;
- la mise en garde, le cas échéant, face au risque de chute de glace.

**Art. 15.** – Avant la mise en service industrielle d'un aérogénérateur, l'exploitant réalise des essais permettant de s'assurer du fonctionnement correct de l'ensemble des équipements. Ces essais comprennent :

- un arrêt ;
- un arrêt d'urgence ;
- un arrêt depuis un régime de survitesse ou une simulation de ce régime.

Suivant une périodicité qui ne peut excéder un an, l'exploitant réalise une vérification de l'état fonctionnel des équipements de mise à l'arrêt, de mise à l'arrêt d'urgence et de mise à l'arrêt depuis un régime de survitesse en application des préconisations du constructeur de l'aérogénérateur.

**Art. 16.** – L'intérieur de l'aérogénérateur est maintenu propre. L'entreposage à l'intérieur de l'aérogénérateur de matériaux combustibles ou inflammables est interdit.

**Art. 17.** – Le fonctionnement de l'installation est assuré par un personnel compétent disposant d'une formation portant sur les risques présentés par l'installation, ainsi que sur les moyens mis en œuvre pour les éviter. Il connaît les procédures à suivre en cas d'urgence et procède à des exercices d'entraînement, le cas échéant, en lien avec les services de secours.

**Art. 18.** – Trois mois, puis un an après la mise en service industrielle, puis suivant une périodicité qui ne peut excéder trois ans, l'exploitant procède à un contrôle de l'aérogénérateur consistant en un contrôle des brides de fixations, des brides de mât, de la fixation des pales et un contrôle visuel du mât.

Selon une périodicité qui ne peut excéder un an, l'exploitant procède à un contrôle des systèmes instrumentés de sécurité.

Ces contrôles font l'objet d'un rapport tenu à la disposition de l'inspection des installations classées.

**Art. 19.** – L'exploitant dispose d'un manuel d'entretien de l'installation dans lequel sont précisées la nature et les fréquences des opérations d'entretien afin d'assurer le bon fonctionnement de l'installation. L'exploitant tient à jour pour chaque installation un registre dans lequel sont consignées les opérations de maintenance ou d'entretien et leur nature, les défaillances constatées et les opérations correctives engagées.

**Art. 20.** – L'exploitant élimine ou fait éliminer les déchets produits dans des conditions propres à garantir les intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement. Il s'assure que les installations utilisées pour cette élimination sont régulièrement autorisées à cet effet.

Le brûlage des déchets à l'air libre est interdit.

**Art. 21.** – Les déchets non dangereux (par exemple bois, papier, verre, textile, plastique, caoutchouc) et non souillés par des produits toxiques ou polluants sont récupérés, valorisés ou éliminés dans des installations autorisées.

Les seuls modes d'élimination autorisés pour les déchets d'emballage sont la valorisation par réemploi, recyclage ou toute autre action visant à obtenir des matériaux utilisables ou de l'énergie. Cette disposition n'est pas applicable aux détenteurs de déchets d'emballage qui en produisent un volume hebdomadaire inférieur à 1 100 litres et qui les remettent au service de collecte et de traitement des collectivités.

### Section 5

#### Risques

**Art. 22.** – Des consignes de sécurité sont établies et portées à la connaissance du personnel en charge de l'exploitation et de la maintenance. Ces consignes indiquent :

- les procédures d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité de l'installation ;
- les limites de sécurité de fonctionnement et d'arrêt ;
- les précautions à prendre avec l'emploi et le stockage de produits incompatibles ;
- les procédures d'alertes avec les numéros de téléphone du responsable d'intervention de l'établissement, des services d'incendie et de secours.

Les consignes de sécurité indiquent également les mesures à mettre en œuvre afin de maintenir les installations en sécurité dans les situations suivantes : survitesse, conditions de gel, orages, tremblements de terre, haubans rompus ou relâchés, défaillance des freins, balourd du rotor, fixations détendues, défauts de lubrification, tempêtes de sable, incendie ou inondation.

**Art. 23.** – Chaque aérogénérateur est doté d'un système de détection qui permet d'alerter, à tout moment, l'exploitant ou un opérateur qu'il aura désigné, en cas d'incendie ou d'entrée en survitesse de l'aérogénérateur.

L'exploitant ou un opérateur qu'il aura désigné est en mesure de transmettre l'alerte aux services d'urgence compétents dans un délai de quinze minutes suivant l'entrée en fonctionnement anormal de l'aérogénérateur.

L'exploitant dresse la liste de ces détecteurs avec leur fonctionnalité et détermine les opérations d'entretien destinées à maintenir leur efficacité dans le temps.

**Art. 24.** – Chaque aérogénérateur est doté de moyens de lutte contre l'incendie appropriés aux risques et conformes aux normes en vigueur, notamment :

- d'un système d'alarme qui peut être couplé avec le dispositif mentionné à l'article 23 et qui informe l'exploitant à tout moment d'un fonctionnement anormal. Ce dernier est en mesure de mettre en œuvre les procédures d'arrêt d'urgence mentionnées à l'article 22 dans un délai de soixante minutes ;
- d'au moins deux extincteurs situés à l'intérieur de l'aérogénérateur, au sommet et au pied de celui-ci. Ils sont positionnés de façon bien visible et facilement accessibles. Les agents d'extinction sont appropriés aux risques à combattre. Cette disposition ne s'applique pas aux aérogénérateurs ne disposant pas d'accès à l'intérieur du mât.

**Art. 25.** – Chaque aérogénérateur est équipé d'un système permettant de détecter ou de déduire la formation de glace sur les pales de l'aérogénérateur. En cas de formation importante de glace, l'aérogénérateur est mis à l'arrêt dans un délai maximal de soixante minutes. L'exploitant définit une procédure de redémarrage de l'aérogénérateur en cas d'arrêt automatique lié à la présence de glace sur les pales. Cette procédure figure parmi les consignes de sécurité mentionnées à l'article 22.

Lorsqu'un référentiel technique permettant de déterminer l'importance de glace formée nécessitant l'arrêt de l'aérogénérateur est reconnu par le ministre des installations classées, l'exploitant respecte les règles prévues par ce référentiel.

Cet article n'est pas applicable aux installations implantées dans les départements où les températures hivernales ne sont pas inférieures à 0 °C.

Section 6

Bruit

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

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

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

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

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

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

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

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

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

L'usage de tous appareils de communication par voie acoustique (par exemple sirènes, avertisseurs, haut-parleurs), gênant pour le voisinage, est interdit, sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents.

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

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

« des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent soumises à autorisation au titre de la rubrique 2980 mentionnées par l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement. »

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

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

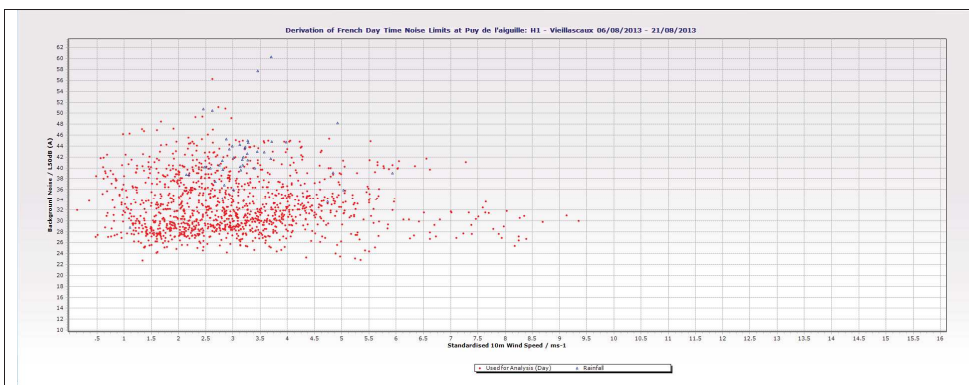
**Art. 31.** – Le directeur général de la prévention des risques est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le 26 août 2011.

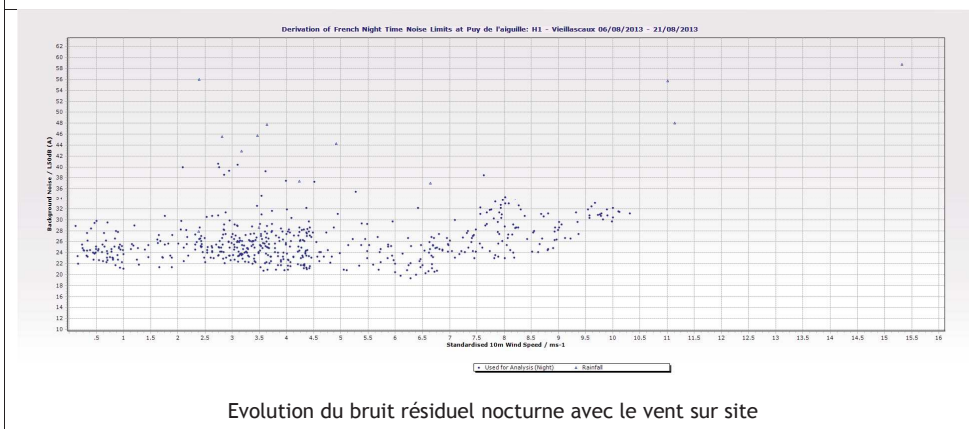
Pour la ministre et par délégation :

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

Annexe 2 EVOLUTION DU NIVEAU SONORE RESIDUEL EN FONCTION DE LA VITESSE DU VENT SUR SITE

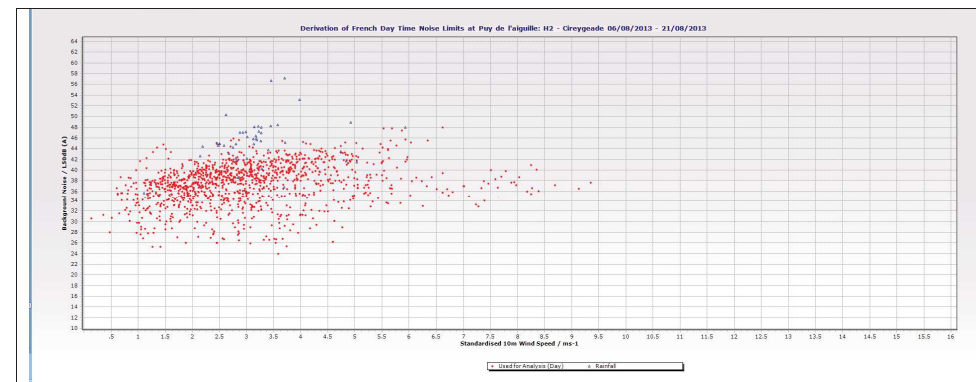


Evolution du bruit résiduel diurne avec le vent sur site

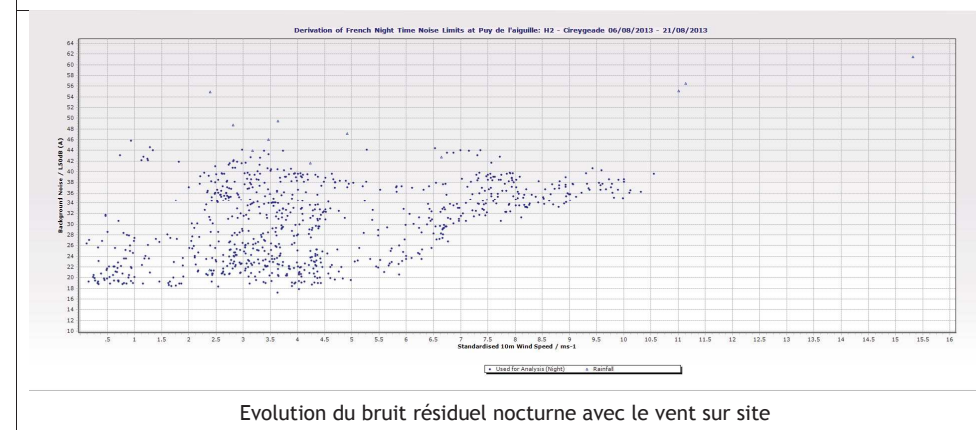


Evolution du bruit résiduel nocturne avec le vent sur site

Figure 18 : Evolution du niveau sonore résiduel en fonction de la vitesse du vent sur site, pour l'habitation A - Vieillascaux

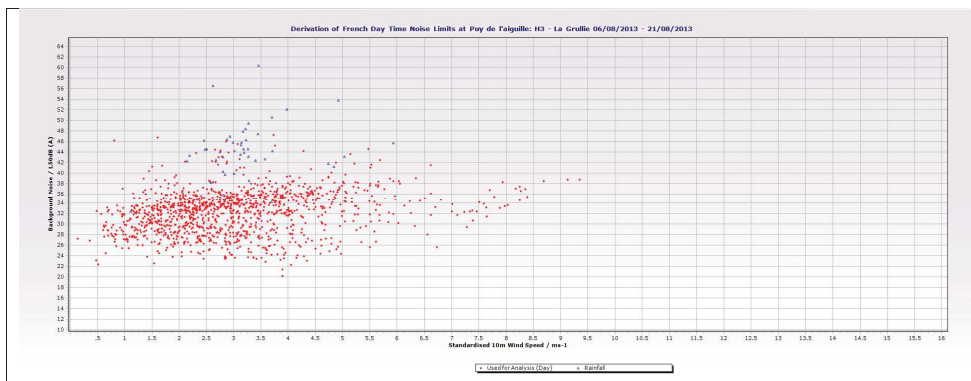


Evolution du bruit résiduel diurne avec le vent sur site

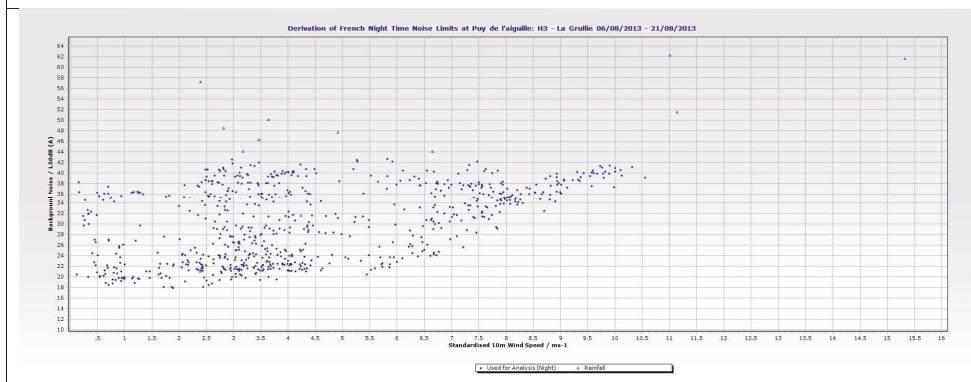


Evolution du bruit résiduel nocturne avec le vent sur site

Figure 19 : Evolution du niveau sonore résiduel en fonction de la vitesse du vent sur site, pour l'habitation B - Cireygeade

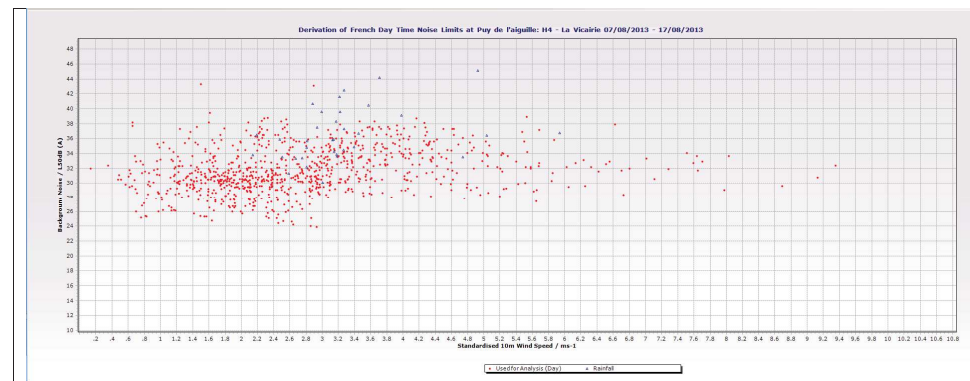


Evolution du bruit résiduel diurne avec le vent sur site

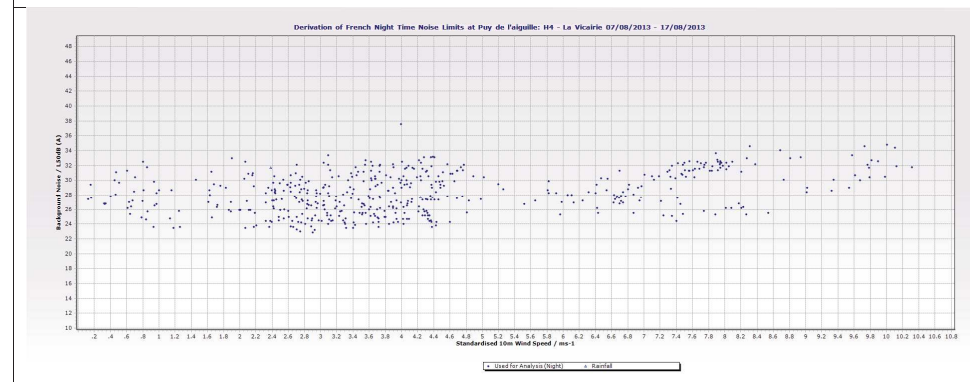


Evolution du bruit résiduel nocturne avec le vent sur site

Figure 20 : Evolution du niveau sonore résiduel en fonction de la vitesse du vent sur site, pour l'habitation C - La Grullie



Evolution du bruit résiduel diurne avec le vent sur site



Evolution du bruit résiduel nocturne avec le vent sur site

Figure 21 : Evolution du niveau sonore résiduel en fonction de la vitesse du vent sur site, pour l'habitation D -La Vicairie

## Annexe 3 CERTIFICAT D'EMISSION SONORE

### Certificat d'émission sonore de l'aérogénérateur Alstom ECO 122 - mode nominal

ALSTOM

DST-0495 Rev. 00

#### 2. ADDITIONAL INFORMATION

The following section is supplied for information purposes only; the wind speed range has been extended compared to the validity range given by IEC-61400-11 [2].

According to IEC-61400-11 [2], the wind speeds measured at hub height shall be corrected to the wind speed  $V_s$  at reference conditions (i.e. 10 m height) or vice versa by assuming wind profiles in the following equation:

$$V_s = V_z \left[ \frac{\ln\left(\frac{z_{ref}}{z_0}\right) \cdot \ln\left(\frac{H}{z_0}\right)}{\ln\left(\frac{H}{z_0}\right) \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)} \right]$$

Where:

- ✓  $V_s$  is the wind speed measured at hub height or height  $z$
- ✓  $z_{ref}$  is the reference roughness length of 0.05 m
- ✓  $z_0$  is the roughness length
- ✓  $H$  is the rotor centre height (hub height)
- ✓  $z_{ref}$  is the reference height, 10 meters
- ✓  $z$  is the anemometer height

From the hub height wind speed the standardized wind speed at 10 m height can be calculated for all the hub heights and roughness length.

Next table shows, as example, the standardized wind speed at 10 m height for the reference roughness length of 0.05 m according to IEC 61400-11 [2], and hub height 88.5 m.

ECO 122 with 88.5 m hub height		ECO 122 with all hub heights	
Standardized wind speed at 10 m height [m/s] ( $z_{0ref}$ roughness length)	Wind speed at hub height [m/s]	Estimated Sound Power Level [dB(A)]	
2.8	4	91.5	
3.5	5	93.3	
4.3	6	97.3	
5.0	7	100.6	
5.7	8	103.5	
6.4	9	105.7	
7.1	10	106.0	
7.8	11	105.6	
8.5	12	105.3	
9.2	13	105.2	
9.9	14	105.2	

Table 2: Sound Power levels for ECO 122 - Extended range of Wind Speeds

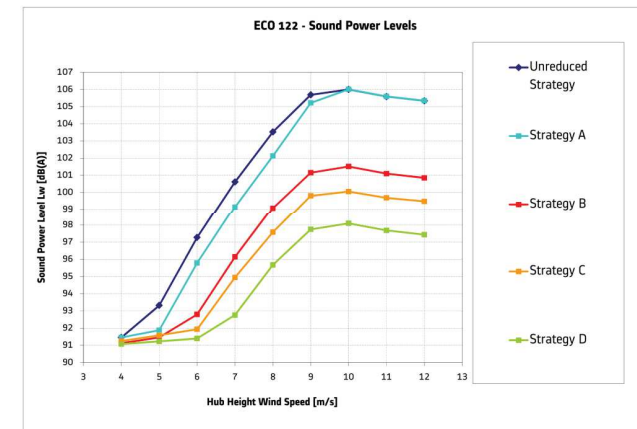
### Certificats d'émission sonore de l'aérogénérateur Alstom ECO 122 - modes A, B, C et D

#### 2. SOUND POWER LEVEL CURVES

The sound power level curves presented below are calculated for the ECO 122 with different control strategies. The sound power values in the next table come from estimations based on rotational speed reduction and/or the modification of the angle of attack with respect to the unreduced strategy of the ECO 122 [2].

Wind Speed [m/s]	Strategy A	Strategy B	Strategy C	Strategy D
	Sound Power Level [dB(A)]	Sound Power Level [dB(A)]	Sound Power Level [dB(A)]	Sound Power Level [dB(A)]
4	91.5	91.1	91.3	91.1
5	91.9	91.5	91.6	91.2
6	95.8	92.8	91.9	91.4
7	99.1	96.1	94.9	92.8
8	102.1	99.1	97.6	95.7
9	105.2	101.1	99.8	97.7
10	106.0	101.5	100.0	98.1
11	105.6	101.1	99.7	97.7
12	105.3	100.8	99.5	97.4

Table 1: ECO 122 Sound Power Levels





EOLE-RES S.A.  
330 rue du Mourelet - ZI de Courtine  
84000 Avignon  
Tél. 04 32 76 03 00 Fax. 04 32 76 03 01  
[info@eoleres.com](mailto:info@eoleres.com)