

**PROJET D'IMPLANTATION DE LA
FERME EOLIENNE DES GRANDS CLOS
- PARCOUL ET PUYMANGOU (24)**

Volet avifaunistique



SOMMAIRE

TABLE DES ILLUSTRATIONS	3
TABLEAUX	4
1 - AUTEURS.....	5
2 - PROJET.....	5
3 - ETAT INITIAL SUR LA ZONE D'ETUDE DE LA FERME EOLIENNE DES GRANDS CLOS (PARCOUL/PUYMANGOUE) - DIAGNOSTIC AVIFAUNISTIQUE	6
3.1 - PRE-DIAGNOSTIC	6
3.2 - ENQUETE ET BIBLIOGRAPHIE.....	7
3.3 - DIAGNOSTIC ORNITHOLOGIQUE	7
3.3.1 - <i>Les espèces nicheuses</i>	7
3.3.2 - <i>Les espèces hivernantes</i>	17
3.3.3 - <i>Les espèces migratrices</i>	22
3.4 - SYNTHÈSE, CONCLUSION DES ENJEUX AVIFAUNISTIQUES.....	31
4 - IMPACTS BRUTS GÉNÉRAUX DES PARCS EOLIENS SUR L'AVIFAUNE	35
4.1 - LES RISQUES DE COLLISION	35
4.2 - LES RISQUES DE PERTURBATION.....	37
4.2.1 - <i>Perturbation du domaine vital des oiseaux</i>	37
4.2.2 - <i>Perturbation des trajectoires des migrants et des axes de déplacements locaux</i>	39
5 - TRAVAUX LIÉS À L'IMPLANTATION DE LA FERME EOLIENNE DES GRANDS CLOS	41
5.1 - PISTES D'ACCÈS	41
5.2 - RÉSEAU DE CABLES ÉLECTRIQUES	41
5.3 - AIRES D'INSTALLATION DE L'ÉOLIENNE.....	41
5.4 - STRUCTURE DE LIVRAISON ÉLECTRIQUE	44
6 - IMPACTS BRUTS DE LA FERME EOLIENNE DES GRANDS CLOS	44
6.1 - LES RISQUES DE COLLISION	44
6.1.1 - <i>Avifaune nicheuse</i>	44
6.1.2 - <i>Avifaune hivernante</i>	45
6.1.3 - <i>Avifaune migratrice</i>	45
6.1.4 - <i>Avifaune sensible au risque de collisions</i>	48
6.2 - LES RISQUES DE PERTURBATION.....	49
6.2.1 - <i>Perturbation du domaine vital des oiseaux</i>	49
6.2.2 - <i>Perturbation des trajectoires des migrants et des axes de déplacements locaux</i>	50
6.3 - SYNTHÈSE DES IMPACTS BRUTS.....	50
7 - MESURES	51
7.1 - MESURES D'ÉVITEMENT.....	51
7.2 - MESURES DE RÉDUCTION	51
8 - IMPACTS RÉSIDUELS	53
9 - MESURES DE SUIVI.....	54
10 - CONCLUSIONS	55
11 - ANALYSE PAR RAPPORT AU SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE.....	56
12 - ÉVALUATION D'INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000	57
12.1 - SITES NATURA 2000 CONCERNÉS.....	58
12.2 - CONCLUSION SUR LES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000.....	58
13 - BIBLIOGRAPHIE SPÉCIFIQUE À L'AVIFAUNE	59
14 - LEXIQUE	67
ANNEXES	68

METHODOLOGIE	69
Consultations et enquête bibliographique	69
Inventaires in natura : généralités	70
Méthodologie de l'évaluation des enjeux avifaunistiques	74

TABLE DES ILLUSTRATIONS

FIGURES

Figure 1 : Données de nicheurs Annexe I « certains » et « probables » de 2012 à 2014 – LPO Aquitaine.....	8
Figure 2 : Effectifs des nicheurs Annexe I « certains » et « probables » de 2012 à 2014 – LPO Aquitaine	8
Figure 3 : Données de nicheurs LR « certains » et « probables » de 2012 à 2014 – LPO Aquitaine	8
Figure 4 : Effectifs des nicheurs LR « certains » et « probables » de 2012 à 2014 – LPO Aquitaine.....	8
Figure 5 : Observations de Cigogne blanche en hiver (décembre-janvier) de 2012 à 2014 sur la zone d'étude – LPO Aquitaine.....	18
Figure 6 : Effectifs maximums de Grande aigrette en hiver (Décembre-Janvier) sur les communes de la zone d'étude – LPO Aquitaine	18
Figure 7 : Observations de Grue cendrée en hiver (décembre-janvier) de 2012 à 2014 sur la zone d'étude – LPO Aquitaine.....	19
Figure 8 : Observations de Vanneau huppé en hiver (décembre-janvier) de 2012 à 2014 sur la zone d'étude – LPO Aquitaine.....	19
Figure 9 : Couloirs de migration de la Grue cendrée en France en automne et au printemps – Réseau Grues France.....	22
Figure 10 : Observations de Grues cendrées au cours des deux périodes de migration de 2012 à 2014 – LPO Aquitaine.....	23
Figure 11 : Observations du Milan royal lors de la migration postnuptiale sur la zone d'étude, de 2012 à 2013 – LPO Aquitaine.....	24
Figure 12 : Observations du Pigeon ramier pendant la migration postnuptiale sur la zone d'étude, de 2012 à 2013 – LPO Aquitaine.....	24
Figure 13 : Synthèse du diagnostic avifaunistique	30
Figure 14 : Synthèse des enjeux avifaunistiques	34
Figure 15 : Exemples de comportements de vols de différentes espèces d'oiseaux (rapaces et passereaux) face aux éoliennes.....	35
Figure 16 : Impacts des infrastructures anthropiques (USA)	36
Figure 17 : Exemple d'abandon d'une zone par les vanneaux (points verts) d'un site éolien (croix) en Allemagne..	38
Figure 18 : Exemple de perte de territoire d'une zone par les vanneaux (points verts) d'un site éolien (points noirs) en Allemagne.....	38
Figure 19 : Effet des éoliennes sur la distance de stationnement de la Grue cendrée	38
Figure 20 : Comportements possibles des oiseaux en vol vis-vis à d'un parc éolien	40
Figure 21 : Différents secteurs étudiés et axes de bifurcation des oiseaux migrateurs sur un parc suédois / % de migrateurs recensés pour chaque secteur avant (2003, 2008), pendant (2009) et après (2010) la construction du parc - secteur B (orange) : actuel parc éolien.....	40
Figure 22 : Schéma d'implantation de la ferme éolienne des Grands Clos – variante n°1 (rond blanc) – source AboWind	42
Figure 23 : Schéma d'implantation de la ferme éolienne des Grands Clos – variante n°2 (rond vert) – source AboWind	43
Figure 24 : Répartition des nicheurs, selon l'altitude de vol des individus observés, ceux posés exclus – Ecosphère.....	44
Figure 25 : Répartition des nicheurs patrimoniaux, selon l'altitude de vol des individus observés, ceux posés exclus – Ecosphère.....	44
Figure 26 : Proportion des nicheurs patrimoniaux et non patrimoniaux concernant les individus observés entre [50-150 m] – Ecosphère.....	45
Figure 27 : Proportion des familles d'oiseaux relatives aux individus observés entre [50-150 m] – Ecosphère	45
Figure 28 : Répartition des migrateurs pré-nuptiaux selon leur altitude de vol, individus posés exclus – Ecosphère.....	46
Figure 29 : Répartition des migrateurs patrimoniaux pré-nuptiaux selon leur altitude de vol, individus posés exclus – Ecosphère.....	46
Figure 30 : Répartition des migrateurs postnuptiaux selon leur altitude de vol, individus posés exclus – Ecosphère.....	46
Figure 31 : Répartition des migrateurs patrimoniaux postnuptiaux selon leur altitude de vol, individus posés exclus – Ecosphère.....	46

Figure 32 : Proportion des migrateurs postnuptiaux patrimoniaux et non patrimoniaux concernant les individus observés entre [50-150 m] – Ecosphère	47
Figure 33 : Proportion des familles d'oiseaux relatives aux migrateurs postnuptiaux observés entre [50-150 m] – Ecosphère.....	47

TABLEAUX

Tableau 1 : Espèces présentes dans l'aire rapprochée au regard de l'analyse bibliographique	7
Tableau 2 : Cortège des oiseaux nicheurs identifiés liés aux boisements dans l'aire rapprochée (site) et locale (abords du site) au regard des inventaires de terrain 2014.....	10
Tableau 3 : Cortège des oiseaux nicheurs identifiés liés aux landes et habitats intermédiaires dans l'aire rapprochée (site) et locale (abords du site) au regard des inventaires de terrain 2014	12
Tableau 4 : Cortège des oiseaux nicheurs identifiés liés au bâti dans l'aire rapprochée (site) et locale (abords du site) au regard des inventaires de terrain 2014.....	14
Tableau 5 : Liste des oiseaux hivernants patrimoniaux présents sur l'aire rapprochée régionale (rayon de 30 km) .	17
Tableau 6 : Liste des oiseaux hivernants identifiés sur l'aire rapprochée (site) et locale (abords du site).....	20
Tableau 7 : Liste des oiseaux migrateurs patrimoniaux sur l'aire rapprochée régionale	22
Tableau 8 : Liste des oiseaux migrateurs identifiés lors de la migration pré-nuptiale sur l'aire rapprochée (site) et locale (abords du site).....	25
Tableau 9 : Liste des oiseaux migrateurs identifiés lors de la migration postnuptiale sur l'aire rapprochée (site) et locale (abords du site).....	26
Tableau 10 : Liste des espèces impactées par rapport au risque de collisions sur le projet de ferme éolienne des Grands Clos	48

1 - AUTEURS



Écosphère Agence Sud-ouest

16, avenue de Montesquieu
33700 Mérignac
Tél. : 05 56 37 72 23
Fax : 05 56 12 06 87
E-mail : agence.sud-ouest@ecosphere.fr

Auteurs :

Sébastien ROUE & Serge BARANDE	Supervision du dossier et rédaction
Alexandre LIGER, Emilie LOUTFI	Inventaires, rédaction et évaluation des enjeux
Emeric BRU	Cartographie

Référence du rapport :

Ecosphère (2015). Projet d'implantation de la Ferme éolienne des Grands Clos sur les communes de Parcou et Puymangou (24) - Volet avifaunistique de l'étude d'impact. Etude réalisée pour le compte d'Abo Wind. 67 p. et annexes.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayant-droits ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L.122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. L.122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par la caractère critique, pédagogique, scientifique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L.122-10 à L.122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

2 - PROJET

Un projet d'implantation dénommé « Ferme éolienne des Grands Clos » est à l'étude dans le nord du département de la Dordogne, sur le territoire de la communauté de communes de Saint-Aulaye, plus exactement sur les communes de Parcou et de Puymangou. Le maître d'œuvre est Abo Wind.

Afin de cerner les enjeux pour la faune du site étudié, et d'avoir un avis détaillé sur la faisabilité du projet, le bureau d'études ÉCOSPHÈRE a été missionné pour réaliser un diagnostic portant sur les enjeux écologiques liés aux chauves-souris et à l'avifaune.

Le présent rapport présente les résultats du diagnostic sur les oiseaux. Des propositions de mesures d'évitement, de réduction et/ou de compensation des impacts prévisibles seront données dans un deuxième temps, suite à la localisation précise de l'implantation des éoliennes et la détermination des caractéristiques des machines prévues.

3 - ETAT INITIAL SUR LA ZONE D'ETUDE DE LA FERME EOLIENNE DES GRANDS CLOS (PARCOUL/PUYMANGOU) - DIAGNOSTIC AVIFAUNISTIQUE

3.1 - Pré-diagnostic

Une première visite du site d'étude a été réalisée le 23 septembre 2013 dans le cadre du pré-diagnostic ornithologique, afin d'apprécier les potentialités d'accueil du site vis-à-vis des espèces nicheuses, hivernantes et/ou migratrices. En parallèle des premiers résultats obtenus par l'enquête bibliographique, elle a permis de déterminer, de localiser, d'estimer l'importance surfacique des principaux habitats présents.

De manière globale, les habitats du site sont relativement homogènes et assez distincts de ceux alentour :

- on retrouve ainsi une majorité de **pinèdes**, jeunes à assez jeunes ;
- quelques **parcelles ou haies arborées** composées de **résineux et de feuillus**, très rarement uniquement de feuillus ;
- des **habitats de type landes constitués par des coupes de régénération, de très jeunes pinèdes**, qui forment par endroits des habitats intermédiaires avec les lisières boisées proches ;
- **un petit étang, trois mares et trois ruisselets temporaires** peu favorables à l'accueil d'espèces liées aux milieux aquatiques. L'étang et les mares au lieu-dit « Etang de la Narde » possèdent toutefois sur leurs rives une végétation arborée favorable aux passereaux migrateurs en halte.

Les habitats connexes au site d'étude : on note la prédominance d'un bocage dense, formé de nombreuses pâtures, quelques cultures céréalières et haies arborées souvent composées de très vieux chênes. Le contexte éco-paysager alentour apparaît donc bien distinct au niveau des villages proches de Parcoule à l'ouest, Puymangou à l'est et du hameau de « la Poste » au sud-est.

Le site de la Ferme éolienne des Grands Clos (Parcoule/Puymangou) montre un **potentiel d'accueil principalement dirigé vers des espèces liées aux landes** (Fauvette pitchou, Linotte mélodieuse, Engoulevent d'Europe...), **aux habitats intermédiaires** (Alouette lulu, Pipit des arbres...), **et beaucoup plus ponctuellement vers des espèces associées aux boisements ou aux haies de feuillus comprenant des arbres âgés** (Pic noir, Faucon hobereau, passereaux des milieux boisés...).

Les habitats périphériques sont globalement plus variés et attractifs pour une avifaune diversifiée incluant des espèces nicheuses patrimoniales (Chevêche d'Athéna, Pie-grièche écorcheur, Torcol fourmilier, Rougequeue à front blanc, etc.).

3.2 - Enquête et bibliographie

Les données bibliographiques obtenues auprès des structures naturalistes ont été effectuées à deux échelles :

- à l'échelle du site et des abords immédiats (périmètre rapproché) ;
- au sein d'un secteur de 30 km, centré autour de Saint-Aulaye (périmètre éloigné).

Elles ont été obtenues auprès de la LPO Aquitaine (consultation du portail Faune-Aquitaine) de Nature Environnement 17 et de Charente Nature. Les analyses ont été produites par la LPO Aquitaine.

3.3 - Diagnostic Ornithologique

3.3.1 - Les espèces nicheuses

L'analyse bibliographique

L'analyse montre à l'échelle locale une faible représentation des espèces patrimoniales au sein du périmètre rapproché.

Au sein du périmètre éloigné, elle révèle la présence d'une quinzaine d'espèces patrimoniales.

Tableau 1 : Espèces présentes dans l'aire rapprochée au regard de l'analyse bibliographique

Nom français	Nom scientifique	rareté	ZNIEFF	PN	UICN	DO 1	Enjeu patrimonial
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	AR	(X)	X	LC	-	Assez Fort
Chevêche d'Athéna	<i>Athene noctua</i>	AC	X	X	LC	-	Assez Fort
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	R	-	X	LC	X	Fort
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	AR	X	X	LC	X	Assez Fort
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	R	X	X	LC	X	Fort
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	AR	-	X	LC	-	Assez Fort
Guêpier d'Europe	<i>Merops apiaster</i>	R	-	X	LC	-	Fort
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	AC	-	X	LC	-	Moyen
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	C	-	X	LC	X	Moyen
Moineau soulcie	<i>Petronia petronia</i>	R	(X)	X	LC	-	Fort
Œdicnème criard	<i>Burhinus oedicnemus</i>	TR	(X)	X	NT	X	Très Fort
Pic mar	<i>Dendrocopos medius</i>	AR	-	X	LC	-	Assez Fort
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	AR/AC	-	X	LC	X	Assez Fort
Rougequeue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	AC	-	X	LC	-	Moyen
Torcol fourmilier	<i>Jynx torquilla</i>	AR	X	X	NT	-	Assez Fort

Les cartes suivantes permettent de localiser les données et le nombre de nicheurs d'intérêt communautaire¹ ou inscrits sur la Liste Rouge Nationale² :

¹ Espèces inscrites en Annexe 1 de la Directive 'Oiseaux' issue de la réglementation Natura 2000.

² Espèces possédant un statut 'presque menacé' (NT), 'vulnérable' (VU), 'en danger' (EN) et 'critique' (CR) sur la Liste Rouge Nationale (UICN, 2011).

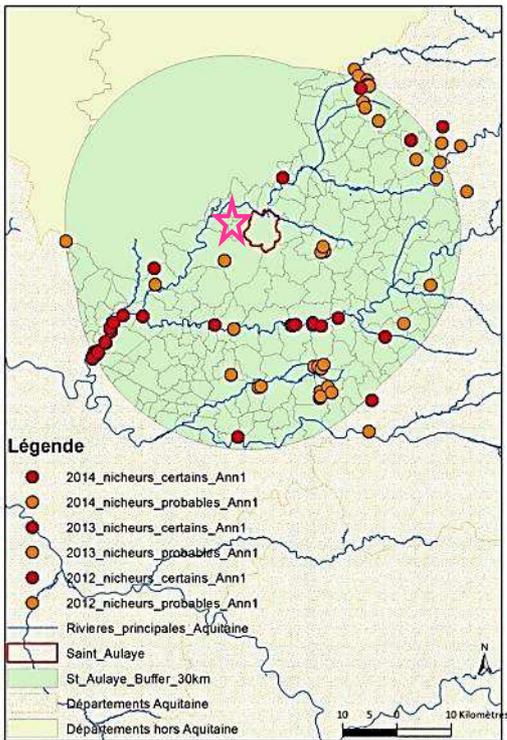


Figure 1 : Données de nicheurs Annexe I « certains » et « probables » de 2012 à 2014 – LPO Aquitaine

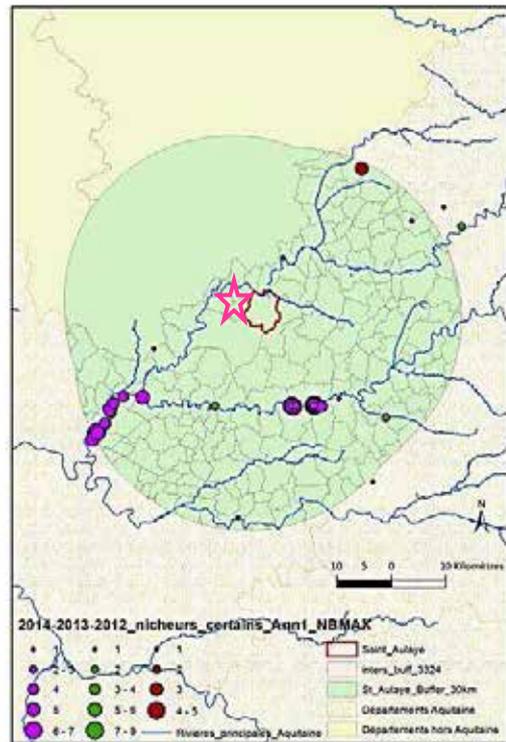


Figure 2 : Effectifs des nicheurs Annexe I « certains » et « probables » de 2012 à 2014 – LPO Aquitaine

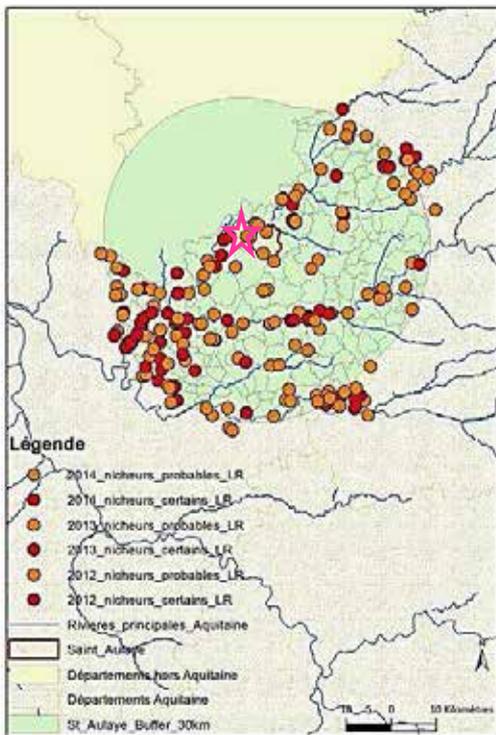


Figure 3 : Données de nicheurs LR « certains » et « probables » de 2012 à 2014 – LPO Aquitaine

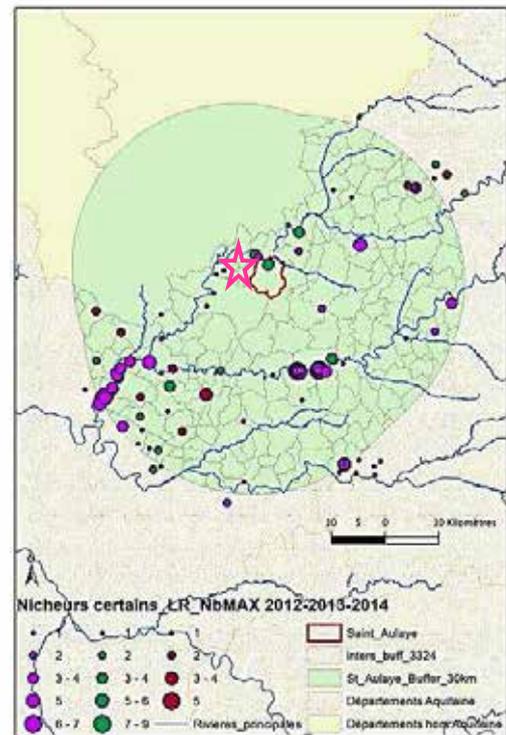


Figure 4 : Effectifs des nicheurs LR « certains » et « probables » de 2012 à 2014 – LPO Aquitaine

Nota Bene : l'étoile rose sur les cartes permet de visualiser le site d'étude.

Dans le périmètre éloigné, les observations d'espèces inscrites à l'Annexe 1 de la Directive Oiseaux ou celles inscrites sur la Liste Rouge Nationale, se concentrent surtout autour des principales vallées (l'Isle, la Lidoire, la Dronne et la Nizonne, du fait de la présence de zones humides attractives pour plusieurs espèces (Martin-pêcheur, Cigogne blanche, Guêpier d'Europe, Grand Cormoran) et d'une mosaïque d'habitats ouverts et semi-ouverts favorables à d'autres (Chevêche d'Athéna, Huppe fasciée, Pic mar, Pic noir, Rougequeue à front blanc, Torcol fourmilier...).

Quelques espèces nicheuses patrimoniales ont cependant été recensées dans ou à proximité du site (communes de Parcoult et de Chenaud) : la Huppe fasciée (quatre couples) et le Torcol fourmilier (un couple). Ces espèces sont associées aux milieux bocagers localisés en périphérie du site.

La nidification d'autres espèces patrimoniales, pour la plupart liées aux zones humides, est connue dans le périmètre éloigné du site. C'est le cas du Râle des genêts (recensé sur la commune de Bonnes, à moins de 8 km au nord-est du site d'étude), du Faucon pèlerin (nicheur sur les communes de Bourdeilles et de Paussac-et-Saint-Vivien, à environ 40 km), de la Cigogne blanche qui se reproduit dans la vallée de l'Isle (à environ 15 km au sud de Puymangou), etc. Les habitats présents sur le site ne sont pas favorables à ces oiseaux.

Plusieurs espèces à grand rayon d'action (Circaète Jean-le-Blanc, Cigogne blanche, Grand Cormoran...), non nicheuses sur le site, sont susceptibles de venir s'alimenter sur ce dernier.

La plupart des données analysées par la LPO Aquitaine ne concernent pas des nicheurs localisés sur le site d'étude ou à sa périphérie immédiate.

Elles apportent cependant des informations importantes sur la présence de nicheurs patrimoniaux à grand rayon d'action (Circaète-Jean-le-Blanc, Cigogne blanche), ou concernent des espèces dont les habitats préférentiels sont présents sur le site ou en périphérie (Pic noir, Chevêche d'Athéna, Effraie des clochers, Huppe fasciée, Rougequeue à front blanc).

Une attention particulière a, par conséquent, été portée sur ces espèces lors de l'analyse des enjeux avifaunistiques du site d'étude.

Les inventaires de terrain 2014

Ils ont permis de recenser **65 espèces** nidifiant dans le site d'étude ou le fréquentant lors de leur recherche alimentaire ou de déplacements entre des habitats situés de part et d'autre de celui-ci. La diversité est relativement élevée compte tenu de la dominance de pinèdes relativement pauvres en termes de capacité d'accueil pour l'avifaune.

Grâce à la présence d'autres habitats plus attractifs, sur le site mais surtout à ses abords, (bocage, hameaux, bois de feuillus), le cortège est un peu plus diversifié.

3.3.1.1 - Cortège des espèces liées aux boisements³

35 espèces d'oiseaux nicheurs ont été recensées dans les boisements du site.

Tableau 2 : Cortège des oiseaux nicheurs identifiés liés aux boisements dans l'aire rapprochée (site) et locale (abords du site) au regard des inventaires de terrain 2014

Nom français	Nom scientifique	rareté	ZNIEFF	PN	UICN	DO 1	Niveau d'enjeu patrimonial	Site	Abords du site ⁴
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	TC	-	X	LC	-	-	X	-
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	C	-	X	LC	-	-	X	-
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	C	-	X	LC	-	-	X	-
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	AR	X	X	LC	X	Assez Fort	X	-
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	TC	-	X	LC	-	-	X	-
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	C	-	X	LC	-	-	X	-
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	AC/C	-	X	LC	-	Moyen	X	-
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	AC	X	X	LC	-	Moyen	X	-
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	TC	-	X	LC	-	-	X	-
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	TC	-	X	LC	-	-	X	-
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	TC	-	X	LC	-	-	X	-
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	C	-	-	LC	-	-	X	-
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	TC	-	-	LC	-	-	X	-
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	AC	-	X	LC	-	Moyen	X	-
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	C	-	X	LC	-	-	X	-
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	TC	-	-	LC	-	-	X	-
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	TC	-	X	LC	-	-	X	-
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	TC	-	X	LC	-	-	X	-
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	TC	-	X	LC	-	-	X	-
Mésange huppée	<i>Lophophanes cristatus</i>	TC	-	X	LC	-	-	X	-
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	AC	-	X	LC	X	Moyen	X	-
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	TC	-	X	LC	-	-	X	-
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	AR/AC	-	X	LC	X	Moyen	X	-
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	TC	-	X	LC	-	-	X	-

³ Plusieurs espèces peuvent être liées à des grands types d'habitats distincts, de par leur caractère ubiquiste et/ou dû à leur plasticité comportementale face à des contraintes éco-paysagères locales (nidification dans des habitats secondaires/de substitution). De fait, certaines espèces sont citées dans plusieurs cortèges.

⁴ L'espèce présente au sein du site est réputée présente aux abords du site.

Nom français	Nom scientifique	rareté	ZNIEFF	PN	UICN	DO 1	Niveau d'enjeu patrimonial	Site	Abords du site ⁴
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	TC	-	-	LC	-	-	X	-
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	TC	-	-	LC	-	-	X	-
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	TC	-	X	LC	-	-	X	-
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	TC	-	X	LC	-	-	X	-
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapillus</i>	C	-	PN	LC	-	-	X	-
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	TC/C	-	X	LC	-	-	X	-
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	TC	-	X	LC	-	-	X	-
Sitelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	TC	-	X	LC	-	-	X	-
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	C	-	-	LC	-	-	X	-
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	TC	-	X	LC	-	-	X	-
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	TC	-	X	LC	-	-	X	-

Le ratio espèces liées aux pinèdes ou ubiquistes (lignes en trame gris clair dans le tableau) par rapport aux espèces liées aux feuillus (lignes non colorées) montre que la diversité spécifique est en faveur des secondes. Ce résultat, s'il contraste avec la prédominance des pinèdes, reflète bien la pauvreté aviaire de celles-ci.

La diversité spécifique la plus importante se rencontre au niveau des quelques boisements mixtes et corridors de feuillus essentiellement situés le long des ruisselets, ainsi que dans les secteurs bocagers présents en périphérie du site (à l'ouest, au sud et au nord-est).



Milan noir (*Milvus migrans*) adulte – Ecosphère



Circaète Jean-le-Blanc (*Circaetus gallicus*) adulte – Ecosphère

Six espèces d'intérêt patrimonial moyen à assez fort ont été recensées. Leur nidification potentielle (Milan noir) ou possible/probable (Faucon hobereau, Epervier d'Europe, Pic noir) est liée aux boisements de feuillus dans le cas de l'Epervier et du Faucon hobereau, ainsi qu'aux vieux boisements de résineux dans le cas du Pic noir.

Au vu du nombre des observations de terrain, l'estimation du nombre de couples nicheurs est :

- un à deux couples de Faucon hobereau, au niveau d'une grande haie de feuillus ;
- un couple possible de Milan noir ;
- deux à trois couples de Pic noir (vieilles pinèdes) ;

- un couple possible d'Epervier d'Europe.



Parcelles de jeunes pins, majoritaires sur le site d'étude – Ecosphère



Haie arborée de grands feuillus (minoritaires) localisée en limite Est du site – Ecosphère

Le **Circaète Jean-le-Blanc** a été noté assez régulièrement en chasse ou en transit sur le site. Sa nidification *in situ* n'est en revanche pas connue, et les observations de terrain ne permettent pas de conclure à sa reproduction sur le site ou à proximité en 2014. Quelques parcelles de vieille pinède conviendraient cependant à sa nidification.

Les boisements revêtent vis-à-vis de l'avifaune nicheuse un enjeu globalement faible, à localement moyen au niveau des boisements les plus mûres : haies de gros/vieux feuillus et îlots de vieux pins.

3.3.1.2 - Cortège des espèces liées aux landes et habitats intermédiaires

Tableau 3 : Cortège des oiseaux nicheurs identifiés liés aux landes et habitats intermédiaires dans l'aire rapprochée (site) et locale (abords du site) au regard des inventaires de terrain 2014

Nom français	Nom scientifique	rareté	ZNIEFF	PN	UICN	DO 1	Niveau d'enjeu patrimonial	Site	Abords du site ⁵
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	AC	(X)	X	LC	X	Moyen	X	-
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	AC	-	X	NT	-	Moyen	X	-
Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>	TC	-	X	LC	-	-	X	-
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	AC	(X)	X	LC	X	Moyen	X	-
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	TC	-	X	LC	-	-	X	-
Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europaeus</i>	C/IAC		X	LC	X	Moyen	X	-
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	AC	X	X	LC	-	Moyen	X	-
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	C	-	X	NT	-	-	X	-
Fauvette pitchou	<i>Sylvia undata</i>	C	-	X	LC	X	-	X	-
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	AC	-	X	LC	-	Moyen	X	-
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	TC	-	X	LC	-		X	-

⁵ L'espèce présente au sein du site est réputée présente aux abords du site.

Nom français	Nom scientifique	rareté	ZNIEFF	PN	UICN	DO 1	Niveau d'enjeu patrimonial	Site	Abords du site ⁵
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	C/AC	-	X	VU	-	Moyen	X	-
Locustelle tachetée	<i>Locustella naevia</i>	AC/AR	(X)	X	LC	-	Assez Fort	X	-
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	AC	-	X	LC	X	Moyen	X	-
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	AC	(X)	X	LC	X	Moyen	X	-
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	C	-	X	LC	-	-	X	-
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	TC	-	X	LC	-	-	X	-
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquata</i>	TC	-	X	LC	-	-	X	-
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	TC	-	X	LC	-	-	X	-

19 espèces nicheuses ont été recensées dans les landes, les parcelles de très jeunes pins... Cette diversité peut paraître faible, mais elle concerne des espèces spécialistes de ce type de milieu largement représenté sur le site. Neuf d'entre elles présentent un intérêt patrimonial moyen, voire assez fort (Locustelle tachetée).



Parcelle de jeunes pins avec de la Molinie et quelques ajoncs sur le site de Puymangou, accueillant la Fauvette pitchou, l'Engoulevent d'Europe, le Bruant jaune et la Linotte mélodieuse – Ecosphère

Différentes espèces n'utilisent ces habitats que pour s'y alimenter (Circaète Jean-le-Blanc, Milan noir, Faucon hobereau, Huppe fasciée). Ils nichent dans des habitats proches du site (boisements, cavités de vieux bâtiments ou d'arbres têtards pour la Huppe).

Les autres espèces patrimoniales sont liées aux landes et jeunes pinèdes, hormis la Pie-grièche écorcheur, nicheuse à proximité et qui vient s'y nourrir.

La **Fauvette pitchou** y est bien représentée, elle affectionne les secteurs constitués d'ajoncs et/ou de bruyères.

L'**Engoulevent d'Europe**, oiseau nicheur typique des landes, occupe au moins 9 territoires au sein du site. Il est également présent en proche périphérie.



Engoulevent d'Europe (*Caprimulgus europaeus*)
adulte – Ecosphère



Fauvette pitchou (*Sylvia undata*), mâle adulte –
Ecosphère

La partie centre-ouest du site constitue le secteur le plus largement occupé par ces espèces, du fait de l'importante surface de jeunes parcelles de pins.

5 à 6 espèces d'intérêt patrimonial nidifient dans les landes ouvertes. Au moins 4 autres utilisent régulièrement ces habitats pour s'y alimenter. L'enjeu avifaunistique y est globalement moyen à localement assez fort sur la partie centre-ouest.

3.3.1.3 - Cortège des espèces liées au bâti

Tableau 4 : Cortège des oiseaux nicheurs identifiés liés au bâti dans l'aire rapprochée (site) et locale (abords du site) au regard des inventaires de terrain 2014

Nom français	Nom scientifique	rareté	ZNIEFF	PN	UICN	DO1	Niveau d'enjeu patrimonial	Site	Abords du site ⁶
Chevêche d'Athéna	<i>Athene noctua</i>	AR	X	X	LC	-	Assez Fort	-	X
Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>	C	-	X	LC	-	-	X	-
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	C	-	X	LC	-	-	X	-
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	TC	-	X	LC	-	-	X	-
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	TC	-	X	LC	-	-	X	-
Huppe fasciée	<i>Uppupa epops</i>	AC	-	X	LC	-	Moyen	X	-
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	TC	-	X	LC	-	-	X	-

Six espèces nidifiant en milieu bâti (Effraie des clochers, Faucon crécerelle, Huppe fasciée, Martinet noir, hirondelles), dans des granges, greniers, cavités de murs, rebords des toits..., ont été observées s'alimentant sur le site. Une septième espèce, la Chevêche d'Athéna, a uniquement été localisée dans les hameaux de Puymangou et de Feuillet, où la présence de vieilles bâtisses et de pâtures constituent une mosaïque d'habitats attractive.

Sur le site même, aucun bâtiment n'est présent.

⁶ L'espèce présente au sein du site est réputée présente aux abords du site.



Vieille église de Puymangou, favorable à la Chevêche d'Athéna – Ecosphère

D'autres espèces patrimoniales pourraient nidifier au niveau des hameaux proches du site, notamment le Moineau soulcie, nicheur rare présentant un enjeu fort en Aquitaine et recensé dans le village de Bonne, à environ 8 km au nord-est de Puymangou – source Charente Nature.



Chevêche d'Athéna (*Athene noctua*) adulte – Ecosphère



Huppe fasciée (*Upupa epops*) adulte – Ecosphère

Toutes ces espèces ne montrent au final que peu d'affinités pour les habitats présents sur le site, hormis la Huppe fasciée observée régulièrement en recherche alimentaire.

7 espèces d'intérêt patrimonial ont été recensées en périphérie du site.

Elles ne fréquentent pas régulièrement le site, hormis la Huppe fasciée. Aucun enjeu particulier n'est associé à ces espèces.

Espèces uniquement observées en recherche alimentaire

Quelques espèces ont été observées plus ou moins régulièrement en recherche alimentaire.

C'est notamment le cas du Circaète Jean-le-Blanc, observé à quatre reprises (au moins cinq individus) en comportement de chasse. Les individus observés se rapportent à des nicheurs extérieurs au site, l'espèce pouvant rechercher son alimentation (reptiles) dans un rayon de 20 km à partir de son aire. Le circaète est donc susceptible de visiter quotidiennement les landes du site d'étude.

Le Circaète Jean-le-Blanc chassant de manière régulière au niveau des landes et lisières boisées, et se déplaçant sur l'ensemble du site d'étude, ce dernier revêt un enjeu assez fort associé à l'espèce.

Utilisation de l'espace aérien par l'avifaune nicheuse

La majorité des contacts avec l'avifaune nicheuse concerne des individus posés (majorité d'espèces évoluant principalement dans la strate basse des habitats). Cependant, une part non négligeable de nicheurs locaux ou proximaux au site a été observée dans son espace aérien.

La répartition géographique de ces observations présente un caractère globalement aléatoire. Aucun axe de vol spécifiquement emprunté par des individus entre leurs sites de nidification et d'alimentation n'a été identifié.

Le survol du site par des rapaces de haut vol (Circaète, Milan noir, Buse variable...) a néanmoins été observé à plusieurs reprises, ainsi que celui concernant des espèces volant souvent à des altitudes plus basses (Busard Saint-Martin, Faucon hobereau). Les comportements de vol notés correspondent principalement à des phases de recherche alimentaire.

Aucun couloir de déplacements précis n'a été identifié sur le site d'étude, mais des rapaces comme le Circaète Jean-le-Blanc, le Faucon hobereau ou le Busard Saint-Martin fréquentent régulièrement son espace aérien, notamment au-dessus des milieux ouverts et semi-ouverts.

3.3.2 - Les espèces hivernantes

L'analyse bibliographique

Il ressort de l'analyse que 4 hivernants patrimoniaux fréquentent de manière régulière et en effectifs notables le périmètre global.

Tableau 5 : Liste des oiseaux hivernants patrimoniaux présents sur l'aire rapprochée régionale (rayon de 30 km)

Nom français	Nom scientifique	rareté	ZNIEFF	PN	UICN	DO 1	Niveau d'enjeu patrimonial
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	AR	-	X	NAC	X	Assez Fort
Grande aigrette	<i>Casmerodius albus</i>	AR	-	X	LC	X	Assez Fort
Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	TC	-	X	NT	X	Assez Fort
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	C	-	-	LC	-	Moyen

- Cigogne blanche

Des stationnements importants et réguliers de Cigognes blanches sont connus aux environs de la décharge de Lapouyade. Les milieux prairiaux du périmètre d'analyse représentent également des habitats favorables pour l'alimentation de l'espèce (voir figure suivante). Ils sont pour l'essentiel situés à une vingtaine de kilomètres du site, au niveau de la confluence de l'Isle et de la Dronne.

Un secteur de présence *a priori* régulier est localisé à proximité du site ($\pm 4,5$ km), au niveau des prairies humides de la Dronne (commune de Saint-Aulaye). Entre 5 et 10 individus fréquentent ce secteur, cette espèce à grand rayon d'action est donc susceptible de traverser l'espace aérien du site en période hivernale.

- Grande aigrette

La Grande aigrette est aussi présente en hiver sur le périmètre d'analyse. Elle exploite les zones humides pour s'alimenter, notamment le long de la vallée de la Dordogne (voir figure suivante). Elle est présente sur certaines communes de façon régulière (plusieurs années de suite), mais à distance du site (vallées de la Dordogne, de l'Isle...).

Quelques Grandes aigrettes (maximum de 14 en 2013) fréquentent assez régulièrement (en 2012 et 2013) un secteur de la vallée de la Dronne situé à ± 3 km du site. L'espèce est donc susceptible de survoler ce dernier en période hivernale.

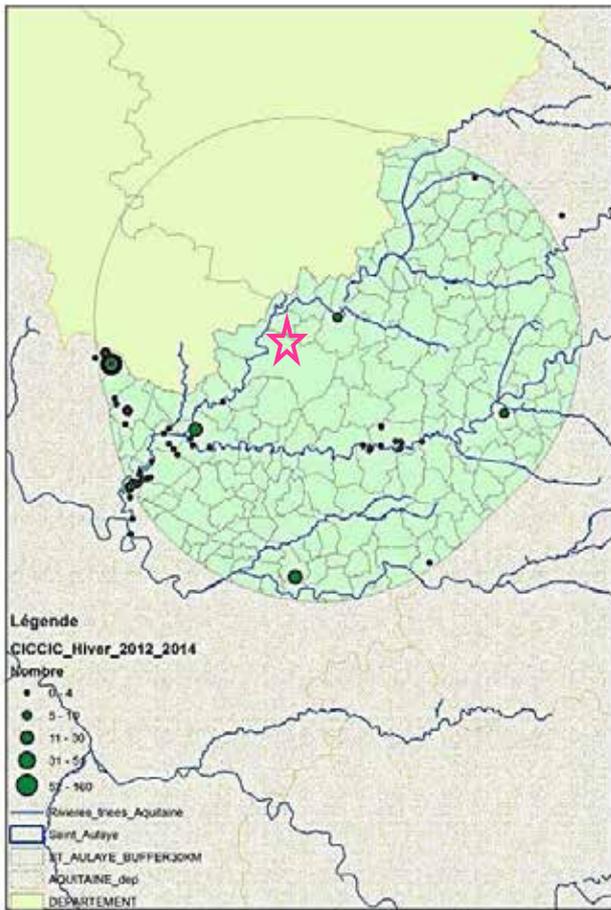


Figure 5 : Observations de Cigogne blanche en hiver (décembre-janvier) de 2012 à 2014 sur la zone d'étude – LPO Aquitaine

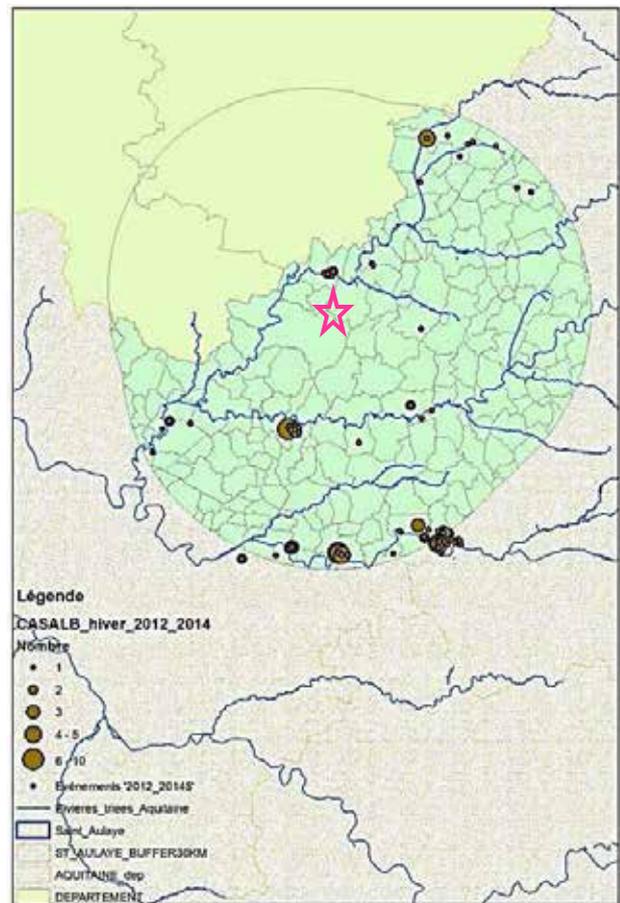


Figure 6 : Effectifs maximums de Grande aigrette en hiver (Décembre-Janvier) sur les communes de la zone d'étude – LPO Aquitaine

- Grue cendrée

Cette espèce, pour laquelle la région Aquitaine constitue une des principales zones d'hivernage en France, utilise le périmètre d'analyse pendant les mois d'hiver (décembre-janvier), avec des effectifs importants sur les 3 années analysées. Cela concerne soit des oiseaux observés en vol, soit posés sur des zones de gagnage ou de repos.

Les zones de stationnement concernant des effectifs notables de Grues cendrées sont éloignées du site (vallées de la Dordogne et de la Lidoire au sud, de la Dronne au sud-ouest, de la Dronne et de la Lizonne au nord-est...). L'espèce semble donc assez largement répartie dans le périmètre concerné. De petits groupes peuvent également stationner non loin du site (45 individus en 2014 dans la vallée de la Dronne, à 3,5 km au nord-est). Cette donnée demeure ponctuelle et ne reflète pas un hivernage régulier dans ce secteur précis. La Grue cendrée, espèce à très large rayon d'action, est en revanche susceptible de traverser, au moins ponctuellement, le site d'étude en période hivernale.

- Vanneau huppé

Des effectifs importants de Vanneaux huppés sont comptabilisés chaque hiver au sein du périmètre d'analyse : communes de Saint Pey-de-Castets, de Saint Pierre-d'Eyraud et de Moulin-Neuf (voir figure suivante).

De petits effectifs peuvent séjourner non loin du site (72 individus observés en 2013 à ± 3 km, dans la vallée de la Dronne). Des survols plus ou moins ponctuels par des groupes de vanneaux en déplacement peuvent cependant être envisagés.

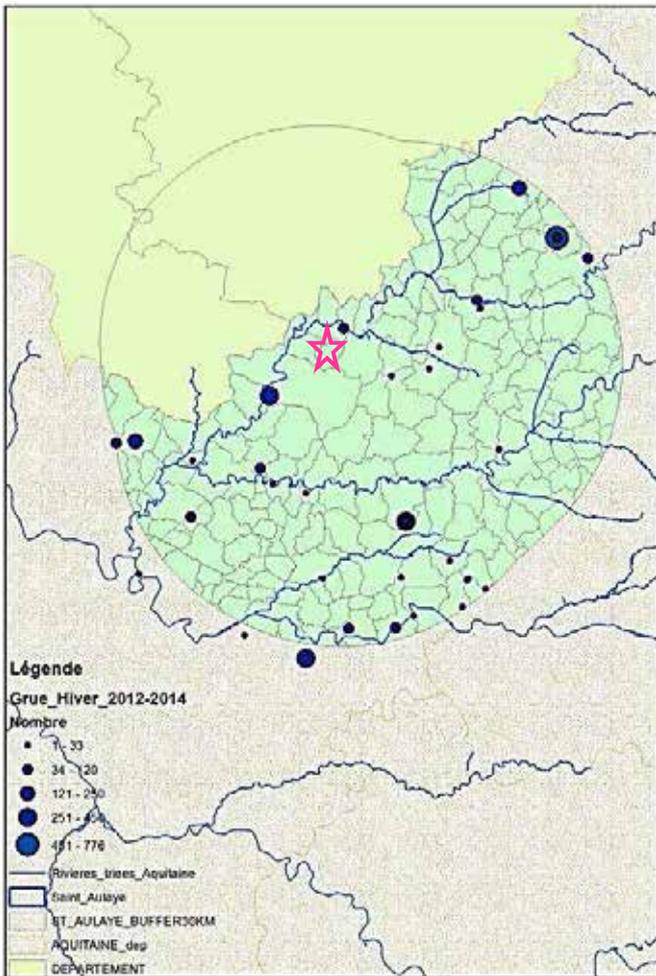


Figure 7 : Observations de Grue cendrée en hiver (décembre-janvier) de 2012 à 2014 sur la zone d'étude – LPO Aquitaine

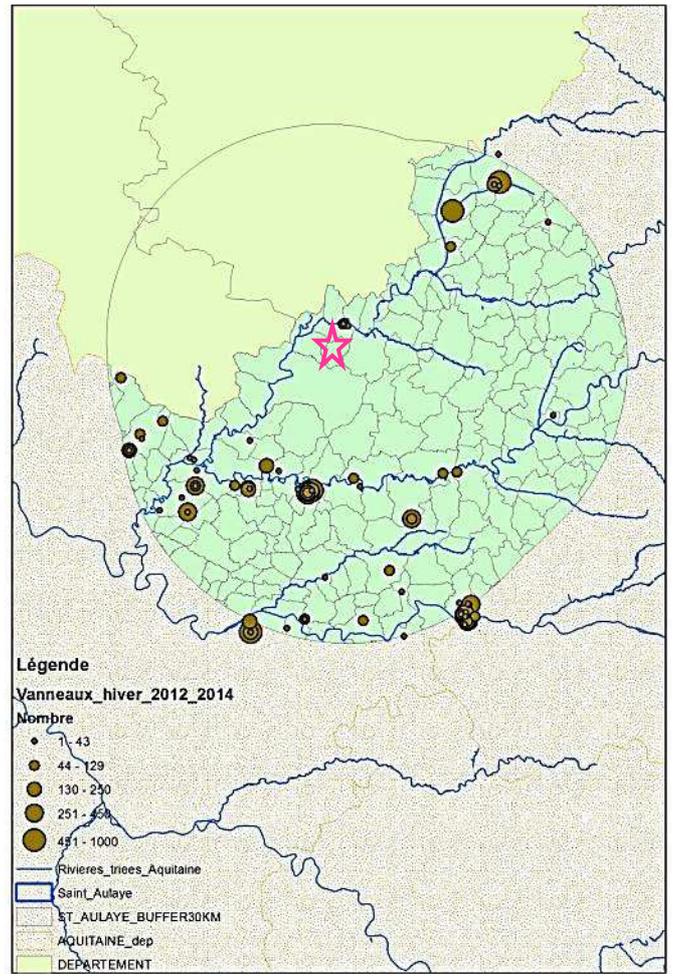


Figure 8 : Observations de Vanneau huppé en hiver (décembre-janvier) de 2012 à 2014 sur la zone d'étude – LPO Aquitaine

Les données relatives aux 4 hivernants patrimoniaux concernent des individus ne fréquentant pas les habitats présents sur le site ou à ses abords immédiats, car ils ne leur sont pas favorables en tant que zones d'alimentation/repos. Par conséquent, aucun enjeu spécifique ne leur est attribué.

Le survol régulier du site par la Cigogne blanche ou la Grande aigrette apparaît cependant envisageable, mais de manière ponctuelle. C'est également le cas pour la Grue cendrée, avec des effectifs pouvant être importants.

Les inventaires de terrain 2013 / 2014

Ils ont permis de recenser **20 espèces hivernantes** au sein du site d'étude ou à ses proches abords, dont le Merle à plastron et la Pie-grièche grise. Cette **diversité est relativement faible**. Elle inclut de plus des espèces n'ayant été observées qu'en transit ou en vol, sans affinités avec les habitats présents.

Tableau 6 : Liste des oiseaux hivernants identifiés sur l'aire rapprochée (site) et locale (abords du site)

Nom français	Nom scientifique	rareté	ZNIEFF	PN	UICN	DO 1	Niveau d'enjeu patrimonial	Site	Abords du site ⁷
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	TC	-	X	NAd	-	-	X	-
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	AR	-	X	-	-	Assez Fort	X	-
Bruant zizi	<i>Emberiza citrinella</i>	AC	-	X	-	-	-	X	-
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	TC	-	X	NAd	-	-	X	-
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	TC	-	X	NAd	-	-	X	-
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	TC	-	-	NAd	-	-	X	-
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	TC	-	-	LC	-	-	X	-
<i>Sylvia undata</i>	Fauvette pitchou	AR	-	X	-	AR	Moyen	X	
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	C	-	X	LC	-	Moyen	X	-
<i>Turdus torquatus</i>	Merle à plastron	TR	-	X	-	-	Assez Fort	-	X
Mésange huppé	<i>Lophophotes cristatus</i>	C	-	X	-	-	-	X	-
<i>Lanius excubitor</i>	Pie-grièche grise	R	-	X	NAd	-	Assez Fort	X	-
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	TC	-	-	LC	-	-	X	-
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	TC	-	X	NAd	-	-	X	-
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	C	-	X	-	-	-	X	-
Pipit spioncelle	<i>Anthus spinoletta</i>	AR	-	X	NAd	-	Moyen	-	X
Roitelet non identifié	<i>Regulus sp.</i>	C / AC	-	X	NAd	-	-	X	-
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	C	-	X	NAd	-	-	X	-
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	TC	-	X	-	-	-	X	-
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquata</i>	C	-	X	NAd	-	-	X	-

5 espèces présentant un intérêt patrimonial ont été recensées, dont le Merle à plastron et le Pipit spioncelle, uniquement observés dans un secteur bocager localisé à l'ouest du site. Ce type d'habitats constitue des zones d'alimentation et de repos particulièrement attractives pour ces deux espèces.

Il en est de même pour le Grand cormoran, observé en vol à une reprise au-dessus du site et rejoignant probablement le 'Grand Etang' (commune d'Echourgnac). Les recherches effectuées sur les plus importantes zones humides du secteur n'ont pas permis d'observer des effectifs importants de cette espèce ou d'Anatidés patrimoniaux.

L'espèce **présentant le plus fort enjeu** est la **Pie-grièche grise** (hivernant rare à très rare en Aquitaine) : elle a peut-être utilisé une parcelle en régénération, habitat favorable. L'individu observé en novembre 2013 n'a pas été revu sur le site lors de la visite effectuée en janvier 2014.

⁷ L'espèce présente au sein du site est réputée présente aux abords du site.

Les landes à caractère localement humide sont favorables au Bruant des roseaux (enjeu assez fort en Aquitaine). Un seul individu a été observé mais il est probable que quelques autres individus de ce bruant assez grégaire aient hiverné sur le site, sans que celui-ci ne représente une zone d'hivernage importante pour cette espèce. La Fauvette pitchou, si elle occupe les mêmes habitats que ces deux espèces, est probablement représentée en grande partie par des individus sédentaires nidifiant sur le site.



Pie-grièche grise (*Lanius excubitor*), adulte observé sur le site – Ecosphère



Bruant des roseaux (*Emberiza schoeniclus*), mâle adulte – Ecosphère

Les habitats en place ont un enjeu globalement faible pour l'avifaune hivernante. Les landes possèdent un intérêt un peu plus marqué pour quelques espèces présentes en faibles effectifs.

Parmi les 5 hivernants patrimoniaux recensés, deux possèdent un enjeu assez fort : le Bruant des roseaux et la Fauvette pitchou, liés aux secteurs de lande. La Pie-grièche grise semblait plutôt liée à une coupe en régénération localisée au centre-ouest du site et pour laquelle un enjeu assez fort a été attribué.

Utilisation de l'espace aérien par l'avifaune hivernante

La grande majorité des contacts avec l'avifaune hivernante concerne des individus posés (passereaux évoluant principalement dans la strate arbustive).

La répartition géographique des observations d'oiseaux en vol effectuées les 13 novembre et 16 janvier présente un caractère aléatoire.

Aucun axe de vol particulier, emprunté par des individus entre leurs sites de repos et d'alimentation, n'a été identifié.

3.3.3 - Les espèces migratrices

L'analyse bibliographique

Trois espèces migratrices sont mises en exergue à l'issue de l'analyse produite par la LPO Aquitaine.

Tableau 7 : Liste des oiseaux migrateurs patrimoniaux sur l'aire rapprochée régionale

Nom français	Nom scientifique	rareté	ZNIEFF	PN	UICN	DO 1	Niveau d'enjeu patrimonial
Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	TC		X	NAc	X	Moyen
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	AC		X	NAc	X	Moyen
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	TC		-	Nad		-

- Grue cendrée

L'espèce la plus largement observée en Aquitaine est la Grue cendrée (taille importante, migration en groupes, cris audibles de loin). En France, le couloir principal de migration de la Grue cendrée emprunte un axe nord-est/sud-ouest, à l'instar de nombreuses autres espèces, mais présente une faible largeur (environ 150 km). **Le site d'étude se trouve exactement dans ce couloir de migration principal**, lors du passage prénuptial comme postnuptial.

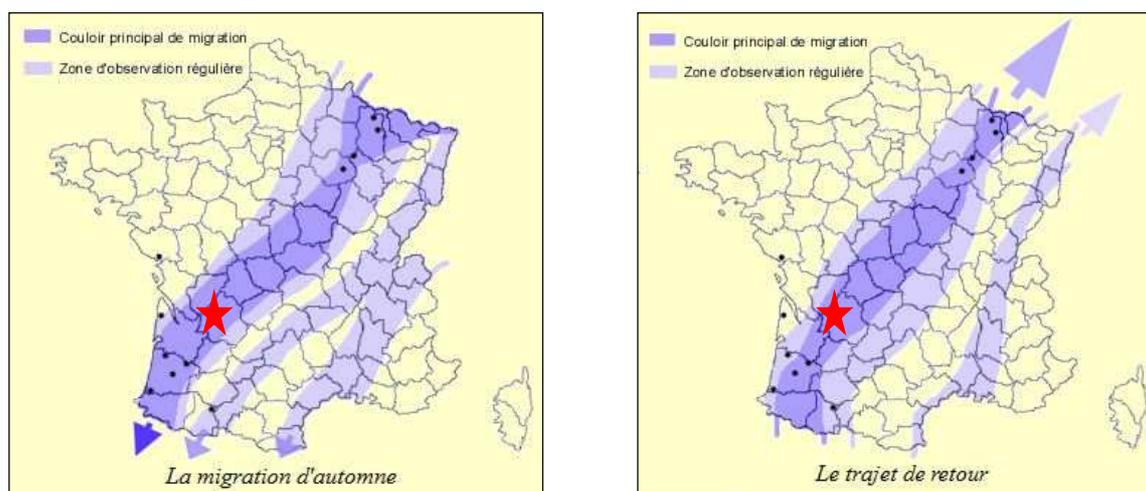
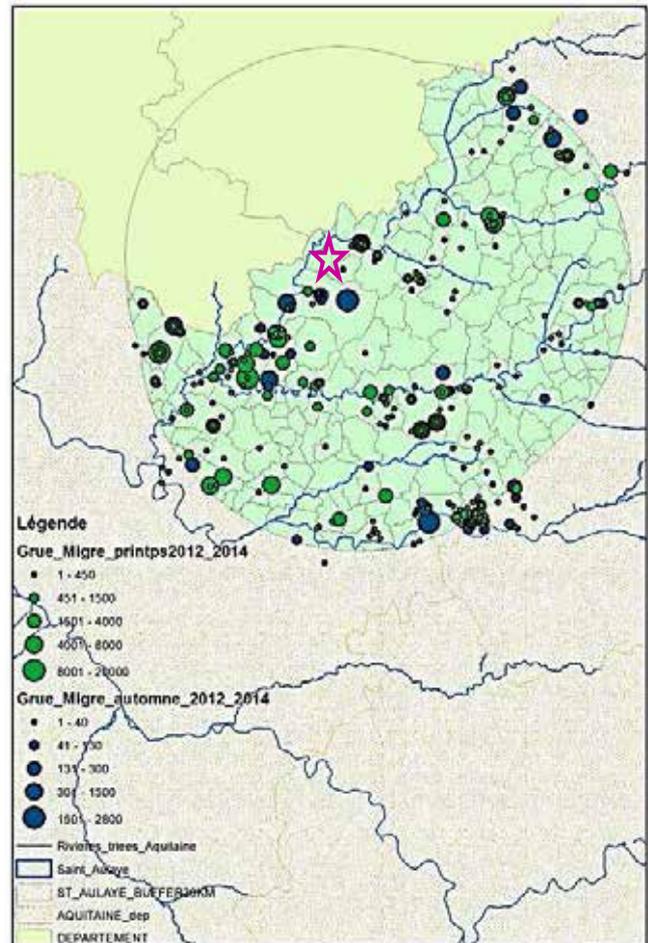


Figure 9 : Couloirs de migration de la Grue cendrée en France en automne et au printemps – Réseau Grues France

Nota Bene : l'étoile rouge sur les cartes permet de localiser approximativement le site d'étude.

Les observations de grues en migration dans le périmètre analysé sont représentées sur la figure ci-contre :



Groupe de Grues cendrées en migration active – Ecosphère

Figure 10 : Observations de Grues cendrées au cours des deux périodes de migration de 2012 à 2014 – LPO Aquitaine

Les données se concentrent surtout au niveau des grandes vallées (Dronne, Isle et Dordogne). Elles constituent des couloirs de vol privilégiés par les grues lors de leur migration. Le site d'étude étant proche de la vallée de la Dronne, son survol régulier par des effectifs significatifs de grues, lors des deux passages, ne fait que peu de doute.

- Milan royal

Le Milan royal est connu pour emprunter un axe nord-est/sud-ouest lors de sa migration postnuptiale, qui se déroule de mi-septembre à mi-novembre. Plusieurs données automnales ont été collectées au sein du périmètre d'analyse (cf. figure 11 – page 24). On peut noter que ces observations ont été effectuées non loin du site, et que celui-ci ait été survolé par des milans en migration est probable. Les données concernant des migrateurs pré-nuptiaux revêtent quant à elles un caractère anecdotique.

- Pigeon ramier

Le Pigeon ramier migre à l'automne en grand nombre via un axe nord-est/sud-ouest. 2 à 4 millions d'individus en provenance du nord et du centre de l'Europe transitent par le sud-ouest de la France. Des effectifs assez importants sont notés sur le périmètre d'analyse, non loin du site d'étude ; celui-ci doit être régulièrement survolé en automne (cf. figure 12 – page 24).

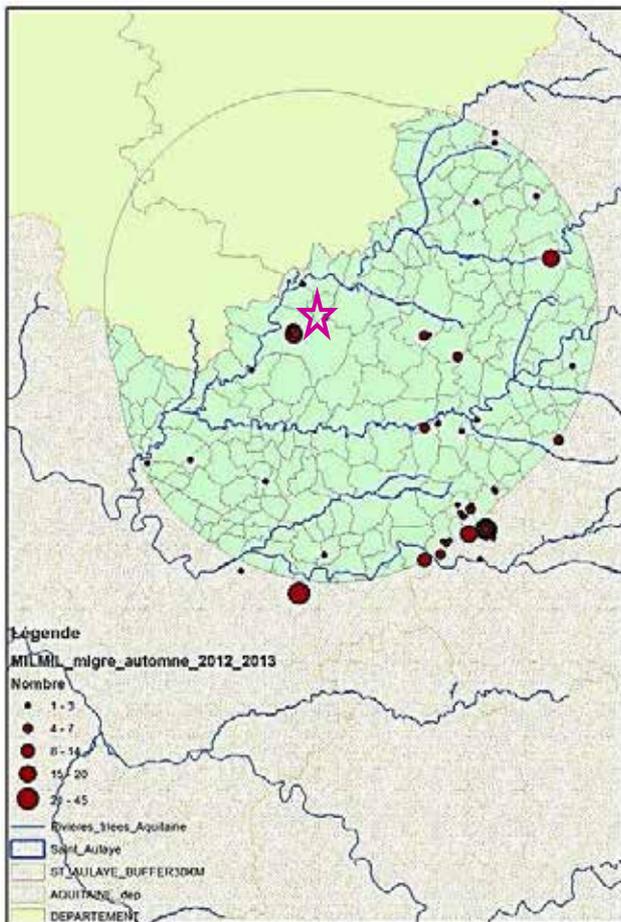


Figure 11 : Observations du Milan royal lors de la migration postnuptiale sur la zone d'étude, de 2012 à 2013 – LPO Aquitaine

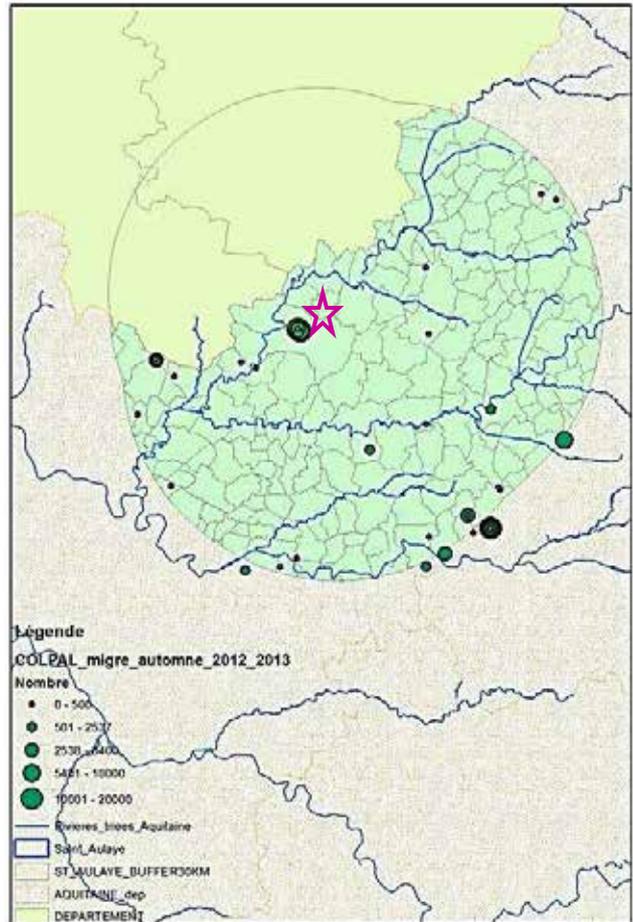


Figure 12 : Observations du Pigeon ramier pendant la migration postnuptiale sur la zone d'étude, de 2012 à 2013 – LPO Aquitaine

La Grue cendrée, lors des deux passages, et le Milan royal à l'automne survolent vraisemblablement le site de façon régulière.

Ces survols impliquent probablement des effectifs (très) importants de grues – ainsi que de pigeons ramiers, espèce non patrimoniale mais pour laquelle l'Aquitaine est située en plein dans le couloir de migration d'automne.

Compte tenu de la situation du site d'étude vis-à-vis du couloir de migration principal de la Grue cendrée, utilisé par la majorité de la population européenne, le niveau d'enjeu intrinsèque à l'espèce en migration est relevé à assez fort.

Migration prénuptiale

20 espèces migratrices ont été recensées lors du suivi de la migration prénuptiale. Cette **diversité modérée** tranche quelque peu avec celle constatée lors du passage d'automne (37 espèces recensées). Ce résultat apparaît logique compte tenu que le passage printanier en France est globalement plus diffus et orienté plus à l'est pour certaines espèces.

Tableau 8 : Liste des oiseaux migrateurs identifiés lors de la migration prénuptiale sur l'aire rapprochée (site) et locale (abords du site)

Nom français	Nom scientifique	rareté	ZNIEFF	PN	UICN	DO 1	Niveau d'enjeu patrimonial	Site	Abords du site ⁸
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	AR	-	X	NAd	X	Moyen	X	-
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	AC	-	X	NAd	X	Moyen	X	-
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	TC	-	-	NAd	-	-	X	-
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	TC	-	X	NAd	-	-	X	-
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	C	-	X	NAd	-	-	X	-
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	AC	-	X	DD	-	-	X	-
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	C	-	X	NAd	-	-	X	-
Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	TC/C	-	X	NAc	X	Assez Fort	X	-
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	TC	-	X	DD	-	-	X	-
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	C	-	X	NAc	-	-	X	-
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	TC	-	X	DD	-	-	X	-
Merle à plastron	<i>Turdus torquatus</i>	AR	-	X	DD	-	-	X	-
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	TC	-	X	NAd	X	Moyen	X	-
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	TC	-	-	NAd	-	-	X	-
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	TC	-	X	NAd	-	-	X	-
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	C	-	X	NAd	-	-	X	-
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	C	-	X	DD	-	-	X	-
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	TC	-	X	NAc	-	-	X	-
Tarin des aulnes	<i>Carduelis spinus</i>	C	-	X	NAd	-	-	X	-
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	TC	-	X	NAd	-	-	X	-

4 espèces présentant un intérêt patrimonial ont été recensées lors du suivi migratoire printanier. Si la plupart sont des migrateurs très réguliers, le Merle à plastron est beaucoup plus rare et d'apparition occasionnelle.

Les trois espèces de rapaces (patrimoniaux) observées en migration impliquent quelques individus seulement, mais le passage de ces derniers est d'une manière générale difficilement perceptible au printemps en France, en dehors des principaux grands sites de migration connus. Le fait que deux **Busards Saint-Martin** et un **Busard cendré** aient été observés en migration active dans un court laps de temps suppose que des passages réguliers de rapaces ont lieu dans le secteur d'étude. Des observations similaires effectuées à l'extérieur du site confortent cette hypothèse.

⁸ L'espèce présente au sein du site est réputée présente aux abords du site.



Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*), mâle adulte – Ecosphère

Seules 41 **Grues cendrées** en migration active ont été comptabilisées lors de la visite du 6 mars 2014. Le passage de l'espèce en France s'effectue sur une courte période. Le pic du passage des grues sur le secteur étudié se déroule probablement lors de quelques journées et son observation est de fait difficilement prévisible. Les passages pré-nuptiaux doivent en réalité impliquer des **effectifs très importants**, comme en témoignent les $\pm 15\,000$ individus observées le 7 mars 2014 au-dessus et à proximité des communes concernées par le projet (observation Y. Bernard - Eliomys).

Lors de la visite du 22 avril 2014, d'assez nombreux contacts avec des migrateurs transsahariens en halte (Fauvette grisette, Pouillots véloces et fitis...) suggèrent un transit régulier par le secteur d'étude. Ces haltes reflètent davantage **l'existence d'un couloir de migration incluant l'espace aérien du site**, plutôt qu'un intérêt élevé des habitats en termes de ressources alimentaires – peu de zones humides favorables, pins majoritaires...

Migration postnuptiale

37 espèces migratrices ont été recensées lors du suivi de la migration postnuptiale, soit presque le double de celle constatée au printemps. Comme évoqué précédemment, ce résultat reflète une tendance générale.

Tableau 9 : Liste des oiseaux migrateurs identifiés lors de la migration postnuptiale sur l'aire rapprochée (site) et locale (abords du site)

Nom français	Nom scientifique	rareté	ZNIEFF	PN	UICN	DO 1	Niveau d'enjeu patrimonial	Site	Abords du site ⁹
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	C		X	NAd		-	X	-
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	AC		X	-	X	Moyen	X	-
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	TC		X	-		-	X	-
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	AC		X	DD-		Moyen	X	-
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	AR		X	NAd		Moyen	X	-
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	AC		X	NAd		-	X	-
Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>	AC		X	NAd		-	X	-
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	AC		X	NAd	X	Moyen	X	-

⁹ L'espèce présente au sein du site est réputée présente aux abords du site.

Nom français	Nom scientifique	rareté	ZNIEFF	PN	UICN	DO 1	Niveau d'enjeu patrimonial	Site	Abords du site ⁹
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	AC	-	X	NAd	X	Moyen	X	-
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	TC		X	NAd		-	X	-
Courlis cendré	<i>Numenius arquata</i>	R		-	NAd		Moyen	X	-
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	C		X	NAd		-	X	-
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	TC		-	NAd		-	X	-
Fringille non identifié	<i>Fringilla sp.</i>	?	?	?	?	?	-	?	?
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	C		X	NAd		-	X	-
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	AC		-	NAd		-	X	-
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	AR		-	-		-	X	-
Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	C		-	NAd		-	X	-
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	TC	-	-	NAd		-	X	-
Grosbec cassenois	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	AR	-	X	-		-	X	-
Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	TC/C	-	X	NAd	X	Assez fort	X	-
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	AR	-	X	NAd	-	-	X	-
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	TC	-	X	DD	-	-	X	-
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	C	-	X	DD	-	-	X	-
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	TC	-	X	DD	-	-	X	-
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	C	-	X	NAd	-	-	X	-
Passereau non identifié	Passeriforme sp.	?	?	?	?	?	-	X	?
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>	AR	-	-	NAd	-	Moyen	X	-
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	TC	-	-	NAd	-	-	X	-
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	TC	-	X	NAd	-	-	X	-
Pinson du Nord	<i>Fringilla montifringilla</i>	AC	-	X	NAd	-	-	X	-
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	C	-	X	DD	-	-	X	-
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	C	-	X	NAd	-	-	X	-
Pluvier doré	<i>Pluvialis squatarola</i>	AC	-	-	-	X	-	X	-
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	AR	-	X	DD	-	-	X	-
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	TC	-	X	NAd	-	-	X	-
Rapace non identifié	Falconiforme sp.	?	?	?	?	?	-	X	?
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	TC	-	X	NAd	-	-	X	-
Tarin des aulnes	<i>Carduelis spinus</i>	C	-	X	NAd	-	-	X	-
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	TC	-	X	NAd	-	-	X	-

Les espèces non identifiées à l'espèce sont en grisé dans le tableau précédent.

Si le nombre de migrateurs comptabilisé au printemps s'élève à quelques centaines, celui obtenu à l'automne se compte en quelques milliers. Le flux migratoire plus dense, comprenant aussi les jeunes de l'année, explique cette importante différence quantitative.

8 espèces patrimoniales ont été contactées. Les plus forts effectifs concernent logiquement la Grue cendrée, avec d'importants vols (dont un de 218 individus, observé depuis le site le 13 novembre 2013) totalisant plusieurs milliers d'individus, qui ont traversé l'ensemble de l'espace aérien des communes périphériques à Saint-Aulaye (intensité du flux estimé à 10-15 000 individus).

Le Pigeon colombin migre en petits groupes, souvent au sein des grands vols de Pigeons ramiers. Ces derniers ont fait l'objet d'observations régulières lors des deux visites d'octobre et novembre 2013, concernant plusieurs centaines d'individus.

Les passereaux (Pinson des arbres et autres Fringilles) sont également bien représentés, avec des flux journaliers regroupant quelques centaines à plusieurs milliers d'oiseaux au-dessus du site d'étude. Compte tenu que la majorité des passereaux migrent surtout de nuit, l'ampleur du passage est largement sous-estimée.

Les rapaces semblent très peu représentés, avec seulement 2 Busards des roseaux et un Busard Saint-Martin observés. Leurs effectifs sont d'une manière générale beaucoup plus faibles que ceux des passereaux. Le site d'étude, s'il ne s'inscrit pas dans un couloir de migration principal des rapaces, doit cependant voir passer un contingent notable de certaines espèces comme le Milan royal, observé en migration non loin du site.



Pigeons colombins (*Columba oenas*) en migration – Ecosphère



Milan royal (*Milvus milvus*) adulte – LPO Franche-Comté

Bien que les habitats du site ne soient pas particulièrement attractifs, d'assez nombreux passereaux étaient présents en halte migratoire au soir du 23 septembre 2013, principalement au niveau des parcelles en régénération et des lisières de pinèdes. Le positionnement géographique de la zone d'étude, visiblement située sous un couloir migratoire, explique ce phénomène.

Le secteur concerné par l'étude se situe visiblement dans un couloir de migration significatif, en termes qualitatif et quantitatif.

Utilisation de l'espace aérien par l'avifaune migratrice

La majorité des contacts concerne des oiseaux en migration active (vol battu pour la plupart, ascensionnel pour certains rapaces).

Les trois points de suivi de la migration ont été placés afin d'avoir une vue la plus dégagée possible et pour pouvoir couvrir l'espace aérien de l'ensemble du site d'étude. Il apparaît au final que le flux migratoire est diffus sur l'ensemble de l'espace aérien. Ce résultat est logique car aucune contrainte liée au relief ou aucun élément attractif particulier ne contraint le flux migratoire à se concentrer en un couloir défini.

Selon les observations effectuées, il en est d'ailleurs de même aux alentours du site : le flux est diffus sur un large secteur, *a minima* depuis la commune de Parcoul à l'ouest à celle d'Echourgnac à l'est.

La grande majorité des migrateurs observés empruntait un axe globalement orienté nord-est/sud-ouest en automne, et sud-ouest/nord-est au printemps. Ces observations sont cohérentes avec l'orientation générale du flux migratoire sur une bonne part du territoire national.

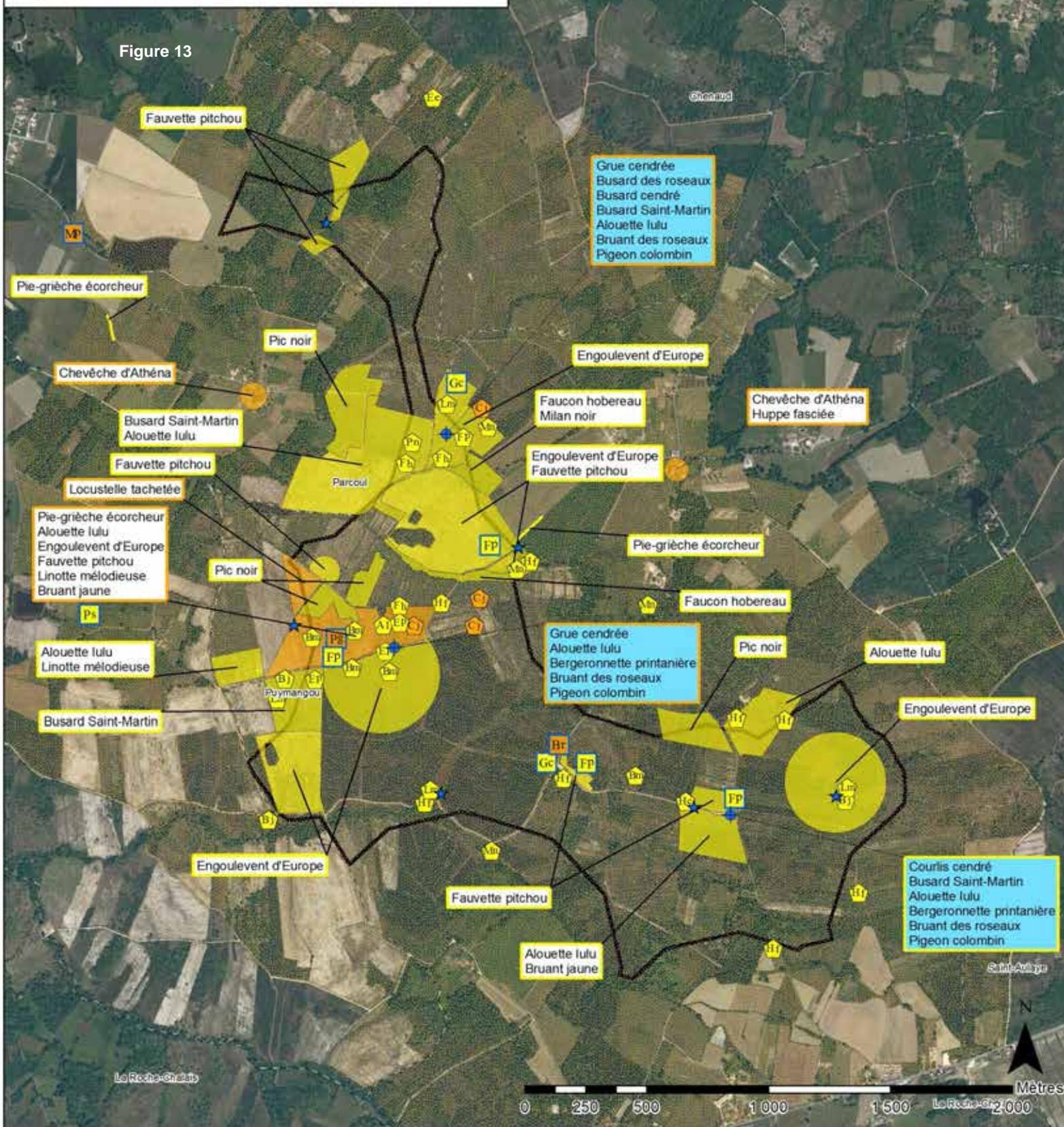
Aucun habitat du site n'est utilisé en tant que dortoir par les oiseaux migrateurs.

Aucun couloir migratoire particulier n'a été identifié au sein du site. Le passage s'effectue de manière diffuse à l'intérieur et en périphérie de ce dernier. L'intensité du flux migratoire est aléatoire, dépendant des conditions météorologiques – vitesse et direction du vent notamment.

Quelques mouvements locaux de migrateurs en halte dans le secteur concerné et transitant entre différents sites d'alimentation/repos extérieurs au site ont été notés. Ils concernent des espèces liées au bocage alentour et sont susceptibles d'impliquer des espèces patrimoniales – comme le Courlis cendré.

Synthèse du diagnostic avifaunistique

Figure 13



Observations d'oiseaux nicheurs

Alouette lulu	Epervier d'Europe	Locustelle tachetée
Bruant jaune	Faucon hobereau	Milan noir
Busard Saint-Martin	Fauvette pitchou	Pic noir
Chevêche d'Athéna	Huppe fasciée	Pie-grièche écorcheur
Circaète Jean-le-Blanc	Héron cendré	
Engoulevent d'Europe	Linotte mélodieuse	

Observations d'oiseaux hivernants

Bruant des roseaux
Fauvette pitchou
Grand Cormoran
Merle à plastron
Pie-Grièche grise
Pipit spioncelle

Niveau d'enjeu



Secteurs fréquentés par le Circaète Jean-le-Blanc en période de nidification

Habitats de nidification



Points d'inventaire oiseaux migrants

Points d'inventaire oiseaux nicheurs (IPA)

Site d'étude de Parcoul-Puymangou



Etude avifaune/chiroptères sur le projet de parc éolien de la Communauté de Communes de Saint-Aulaye
Site de Parcoul-Puymangou
Etat initial écologique - Ecosphère septembre 2014
Fond : IGN, © les contributeurs d'OpenStreetMap sous licence ODbL

3.4 - Synthèse, conclusion des enjeux avifaunistiques

PRE-DIAGNOSTIC AVIFAUNISTIQUE

Au vu des habitats présents, le site de la Ferme éolienne des Grands Clos (Parcou/Puymangou) possède un potentiel d'accueil pour les espèces liées aux landes (Fauvette pitchou, Engoulevent d'Europe...), beaucoup plus ponctuellement pour celles liées aux boisements matures de feuillus.

Les habitats alentour sont globalement plus variés et attractifs pour une avifaune diversifiée incluant diverses espèces patrimoniales (Chevêche d'Athéna, Pie-grièche écorcheur, Torcol fourmilier, Rougequeue à front blanc...).

DIAGNOSTIC AVIFAUNISTIQUE : NICHEURS

Les données analysées par la LPO Aquitaine ne concernent pas des nicheurs localisés au sein du site ou à proximité, mais apportent des informations importantes sur **une probabilité élevée de présence d'espèces à grand rayon d'action** (Circaète-Jean-le-Blanc, Cigogne blanche), et/ou concernent des espèces dont les habitats préférentiels sont présents sur le site ou en périphérie (Pic noir, Chevêche d'Athéna, Effraie des clochers, Huppe fasciée, Rougequeue à front blanc). Une attention particulière a par conséquent été portée sur ces espèces lors des inventaires et de l'analyse des enjeux avifaunistiques.

■ Les boisements revêtent vis-à-vis de l'avifaune nicheuse un enjeu globalement faible, à localement moyen pour les plus mûres : haies de vieux feuillus et îlots de vieux pins dans quelques parcelles.

■ 5 à 6 espèces d'intérêt patrimonial nidifiant dans les landes ouvertes et habitats semi-ouverts ; 4 autres les utilisent régulièrement pour s'alimenter. L'enjeu avifaunistique est globalement moyen, localement assez fort sur un secteur situé au centre-ouest du site.

■ 7 espèces d'intérêt patrimonial principalement liées au bâti, absent du site d'étude, ont été recensées en périphérie. La plupart ne semble pas fréquenter régulièrement les habitats du site même. Par conséquent, aucun enjeu particulier ne leur est associé.

Le Circaète Jean-le-Blanc chasse de manière régulière au niveau des landes et lisières boisées et se déplace sur l'ensemble du site d'étude : ce dernier revêt un enjeu assez fort associé à l'espèce.

Aucun couloir de déplacement particulier n'a été identifié sur le site en période de nidification, mais des rapaces comme le Circaète Jean-le-Blanc, le Faucon hobereau ou encore le Busard Saint-Martin fréquentent régulièrement son espace aérien, notamment au-dessus des milieux ouverts et semi-ouverts.

Une part non négligeable de l'avifaune nicheuse transite par l'altitude [50-150 m] lors de déplacements ou en recherche alimentaire au-dessus du site. L'espèce la plus impliquée est la Corneille noire ; les autres sont essentiellement des rapaces, avec une importante proportion d'espèces patrimoniales nichant probablement *in situ* (Faucon hobereau, Milan noir, Busard Saint-Martin, Epervier d'Europe) ou venant y chasser de manière régulière (Circaète Jean-le-Blanc).

DIAGNOSTIC AVIFAUNISTIQUE : HIVERNANTS

Les données bibliographiques relatives aux **4 espèces patrimoniales** recensées dans le périmètre d'analyse concernent des oiseaux ne fréquentant pas les habitats présents dans le site ou à ses abords immédiats. Par conséquent **aucun enjeu spécifique ne leur est attribué**.

Le **survol régulier du site par ces espèces apparaît cependant envisageable** concernant la **Cigogne blanche**, la **Grande Aigrette**, et surtout la **Grue cendrée** avec des effectifs potentiellement notables.

Parmi les 5 hivernants patrimoniaux recensés sur le site lors des inventaires, 2 présentent un enjeu assez fort. Mais au final, **les habitats du site possèdent un enjeu globalement faible en période hivernale, hormis un secteur de landes au centre-ouest du site qui revêt un enjeu assez fort** (présence de la Pie-grièche grise).

Les données bibliographiques récoltées supposent que **des axes de survol régulier du site sont probablement peu marqués ou inexistant**s. Ce survol probablement aléatoire concerne principalement quelques hivernants extérieurs et à large rayon d'action (Cigogne blanche, Grue cendrée...).

DIAGNOSTIC AVIFAUNISTIQUE : MIGRATEURS

Les données relatives aux **2 espèces patrimoniales** recensées dans le périmètre d'analyse de 30 km de rayon concernent des oiseaux migrateurs **survolant très vraisemblablement le site d'étude de façon régulière** lors de la migration pré-nuptiale (Grue cendrée) et post-nuptiale (Grue, Milan royal). **Ces survols impliquent probablement des effectifs (très) importants de grues** – ainsi que de Pigeons ramiers – espèce très commune mais pour laquelle l'Aquitaine se situe en plein dans son couloir de migration d'automne.

Les résultats obtenus lors des suivis de la migration confirment que **le secteur étudié se situe dans un couloir de migration significatif en termes qualitatif et quantitatif**.

En revanche, aucun couloir migratoire particulier n'a été identifié à l'intérieur même du site : le passage y est diffus comme à sa périphérie. L'intensité du flux migratoire est aléatoire, dépendant des conditions météorologiques – vitesse et direction du vent notamment.

Quelques mouvements locaux de migrants en halte, transitant entre différents lieux d'alimentation/repos extérieurs au site, ont été notés. Ils concernent des espèces liées au bocage alentour et sont susceptibles d'impliquer des espèces patrimoniales – comme le Courlis cendré.

Si les données collectées lors de la migration pré-nuptiale montrent qu'une majorité de migrants ont été observés sous et au-dessus de l'altitude critique en terme de risque de collision avec les pales des éoliennes, elles sont trop peu nombreuses pour être significatives.

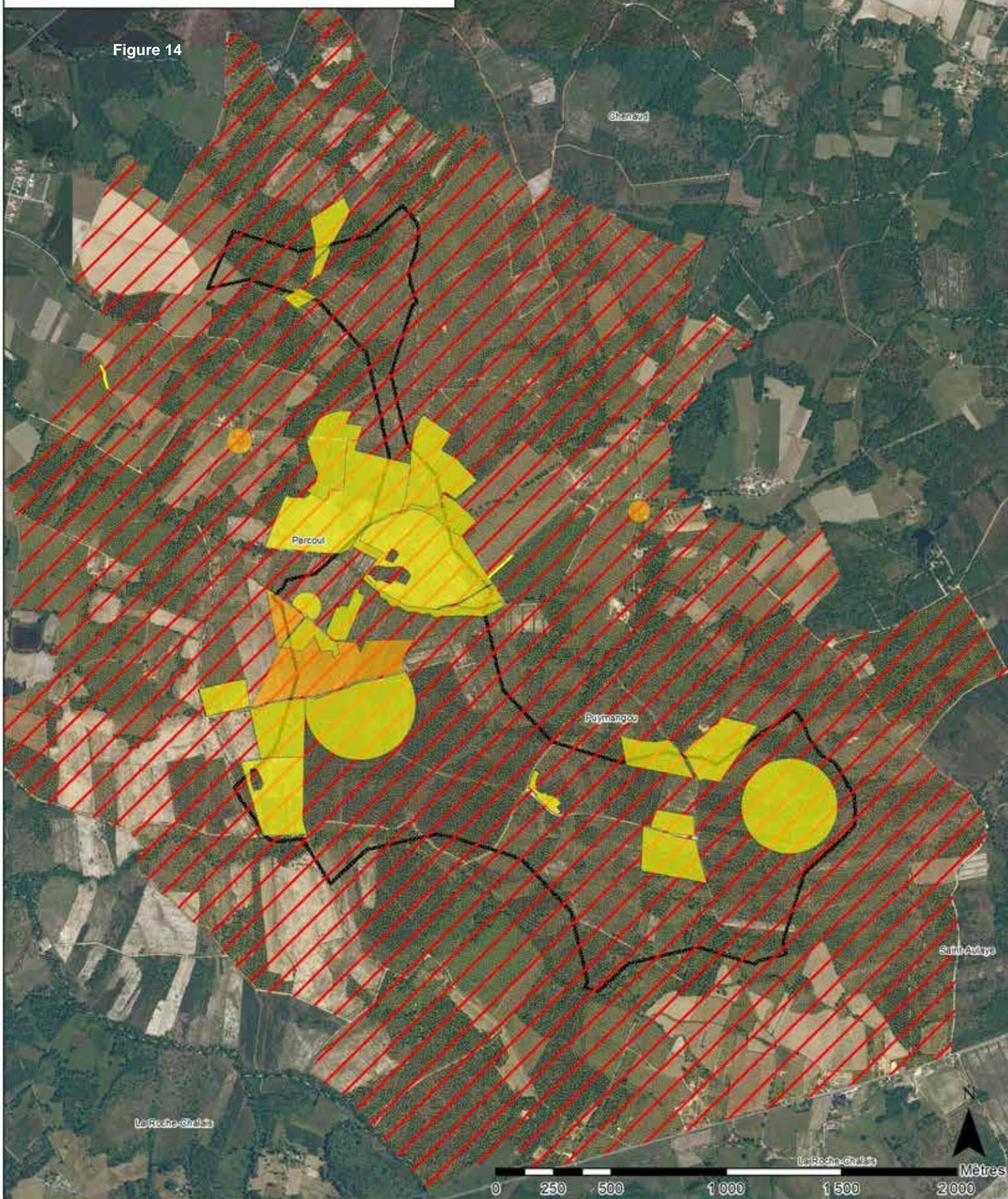
Lors du passage post-nuptial, une **majorité d'oiseaux survolant le site d'étude empruntent au moins en partie l'altitude [50-150 m]**. Les principaux migrants impliqués sont les Pigeons ramier et colombin et les passereaux. Ces espèces migrent en effectifs très élevés en période automnale. D'autres migrants patrimoniaux utilisent également cette tranche altitudinale, notamment la **Grue cendrée qui migre probablement en effectifs importants au-dessus du site**.

Au final, le diagnostic avifaunistique du site de la Ferme éolienne des Grands Clos (Parcoul/Puymangou) a mis en évidence les principaux enjeux suivants :

- **Un enjeu globalement faible à localement moyen, ponctuellement assez fort (un secteur de lande/parcelle en régénération) concernant les nicheurs liés aux milieux ouverts de type landes ;**
- **Un enjeu globalement faible à localement moyen concernant les nicheurs liés aux boisements ;**
- **Un enjeu assez fort sur l'ensemble du site d'étude, concernant la présence régulière de nicheurs patrimoniaux extérieurs à ce dernier (Circaète Jean-le-Blanc notamment) ;**
- **Un enjeu globalement faible à très ponctuellement assez fort (une parcelle en régénération) concernant les hivernants *in situ* ;**
- **Un enjeu *potentiellement moyen à assez fort* concernant des mouvements réguliers d'hivernants/migrateurs transitant par le site d'étude ;**
- **Un enjeu globalement fort (*potentiellement très fort*) concernant l'espace aérien du site d'étude en période de migration, de par des effectifs significatifs et un nombre important d'espèces impliquées (dont la Grue cendrée).**

Synthèse des enjeux avifaunistiques

Figure 14



Niveau d'enjeu



 Secteurs concernés par les déplacements saisonniers d'oiseaux migrateurs (situés dans le couloir de migration de la Grue cendrée)

 Secteurs fréquentés par le Circaète Jean-le-Blanc en période de nidification

 Site d'étude de Parcoul-Puymangou



Etude avifaune/chiroptères sur le projet de parc éolien de la Communauté de Communes de Saint-Aulaye
Site de Parcoul-Puymangou
Etat initial écologique - Ecosphère septembre 2014
Fond : IGN, © les contributeurs d'OpenStreetMap sous licence ODbL

4 - IMPACTS BRUTS GÉNÉRAUX DES PARCS ÉOLIENS SUR L'AVIFAUNE

Sur la base des comportements de vol des oiseaux, on peut estimer les risques encourus par les différentes espèces. Ces risques ont trait :

- Aux collisions au niveau des turbines (pâles et mât) et des infrastructures environnantes ;
- Aux perturbations des territoires de nidification et de recherche alimentaire occasionnées par le montage et éventuellement le fonctionnement des turbines (perte d'habitat, « effet repoussoir ») ;
- Aux perturbations de la trajectoire des oiseaux migrateurs les amenant vers des zones à risques (lignes électriques, axes routiers etc.) ce qui n'est pas le cas ici, la ligne électrique étant à environ 1000 m de l'éolienne la plus proche.

4.1 - Les risques de collision

Les impacts directs concernant les oiseaux sont relatifs aux risques de collisions avec les éoliennes et à la projection au sol des animaux par les turbulences générées par la rotation des pales. Plusieurs études scientifiques démontrent néanmoins que la plupart des oiseaux identifient et évitent les pales des éoliennes en rotation, par exemple :

- Sur le site d'essai de Tjaereborg (Danemark), des détections radars ont permis de connaître la réaction des oiseaux à la rencontre d'une éolienne de 2 Mégawatts avec un diamètre de rotor de 60 mètres. Les études ont révélé que les passereaux et petits rapaces tendent à changer leur route de vol quelques 100 à 200 mètres avant d'arriver sur une éolienne, de façon à la survoler ou à la contourner. Cette distance d'anticipation représentait 500 mètres pour les grands rapaces ;
- Whitfield & Madders (2006) montrent que le taux d'évitement de la plupart des rapaces se situe entre 98 et 100 % des cas ;
- En Californie, Smallwood & Thelander (2004) constatent un nombre de cadavres de rapaces plus important aux pieds des machines en fonctionnement si celles-ci se localisent à côté d'une éolienne à l'arrêt (ce qui montre l'impact du mouvement des pâles sur la réaction des oiseaux) etc.

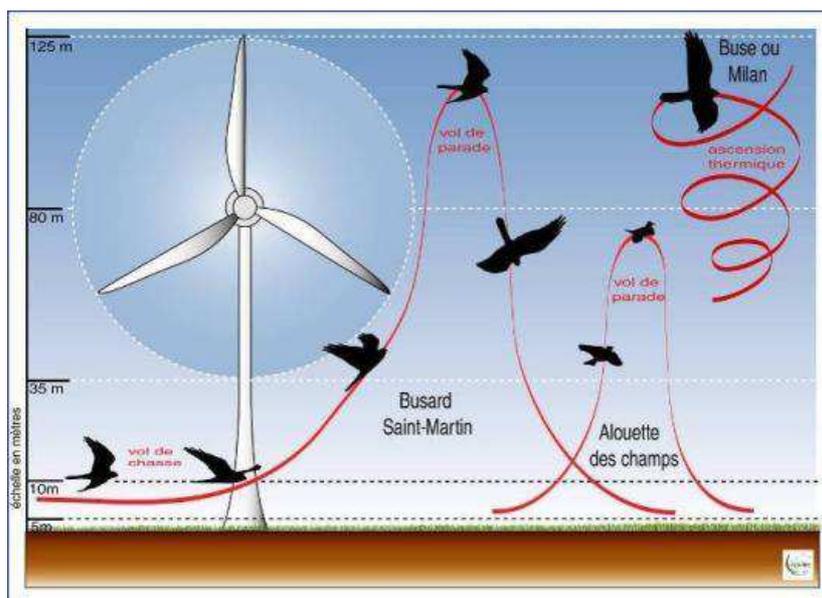


Figure 15 : Exemples de comportements de vols de différentes espèces d'oiseaux (rapaces et passereaux) face aux éoliennes

Par ailleurs, les différentes études européennes¹⁰ indiquent une mortalité variant de 0 à 64 oiseaux tués/éolienne/an. A titre de comparaison, le taux de mortalité des lignes électriques « moyenne tension » est de 40 à 100 oiseaux/km/an et de 30 à 100 oiseaux/km/an pour la circulation autoroutière (MEDDM, 2010). Ainsi, la mortalité liée aux collisions avec une éolienne reste nettement inférieure à celle liée à d'autres infrastructures anthropiques comme l'illustre l'image ci-après. Néanmoins certaines espèces restent particulièrement sensibles.

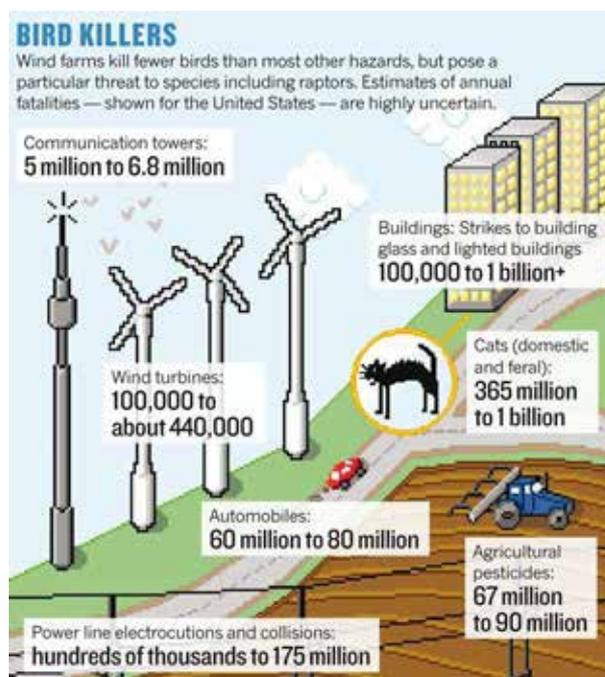


Figure 16 : Impacts des infrastructures anthropiques (USA)¹¹

Les différences importantes qui apparaissent dans les suivis de mortalité s'expliquent par plusieurs facteurs (Percival, 2000 ; Barrios and Rodriguez, 2004 ; de Lucas et al., 2004 & 2008 ; Hoover and Morrison 2005 ; Everaert, 2010 etc.) tels que :

- La localisation et la disposition du parc au regard des flux migratoires ;
- Le nombre de turbines et leurs caractéristiques ;
- La topographie et les habitats naturels présents autour du parc ;
- Le type des espèces présentes, leur abondance, le niveau de fréquentation etc.

Le cas du site de Tarifa en Espagne, dans le détroit de Gibraltar, où 2991 cadavres d'oiseaux et chauves-souris ont été retrouvés entre 1993 et 2010, est ainsi un exemple extrême. Il s'agit d'un véritable « mur » constitué par plusieurs centaines d'aérogénérateurs bloquant littéralement le passage des migrateurs.

¹⁰ Synthèse bibliographique d'Ecosphère sur une cinquantaine d'études en Europe de l'Ouest (principalement Belgique, Espagne, Pays-Bas et Royaume-Uni)

¹¹ A. Manville, US Fish and Wildlife Service, <http://www.nature.com/news/the-trouble-with-turbines-an-ill-wind-1.10849#bird>



Eoliennes constituant un véritable mur dans la région de Tarifa en Espagne
Photo : R. d'Agostino

Il en va de même outre-Atlantique avec l'exemple du site d'Altamont Pass en Californie¹² où plusieurs centaines de rapaces sont tués par an.

Signalons que les conditions de moindre visibilité liées à la présence de pluie, de brume ou de brouillard et les vents forts peuvent augmenter les risques de collisions.

4.2 - Les risques de perturbation

4.2.1 - Perturbation du domaine vital des oiseaux

L'implantation d'éoliennes est susceptible de modifier les caractéristiques physiques des zones de reproduction ou de repos (alimentation, hivernage etc.) des oiseaux. Certaines espèces, dont les rapaces, ont pour habitude comportementale l'utilisation de vastes zones d'alimentation et/ou de reproduction. L'installation d'éoliennes au sein de ces zones peut conduire à leur désaffectation, entraînant ainsi une réduction de l'aire vitale et une fragilisation des effectifs locaux. Les perturbations peuvent être importantes en période de travaux (dérangements lors de la nidification ou lors de regroupements postnuptiaux), mais également en période d'exploitation des installations.

Un nombre important d'études¹³ et plusieurs synthèses bibliographiques (Hötker *et al.*, 2006 ; Langgemach & Dürr, 2013 ; Rydell *et al.*, 2012) sur les espèces sensibles à l'éolien mettent en évidence une perte de territoire en particulier chez les oiseaux d'eau (anatidés, limicoles, grues, laridés...) et les pigeons, essentiellement sur les zones de repos, avec parfois une désertion totale du parc éolien (cf. figures suivantes). Par exemple, les limicoles tels que le Vanneau huppé sont des espèces très sensibles aux perturbations des parcs

¹² Plusieurs milliers d'éoliennes

¹³ Bergen, 2001 ; Bevanger *et al.*, 2009 ; Desholm & Kahlert, 2005 ; Everaert *et al.*, 2002 ; Finney *et al.*, 2005 ; Hötker *et al.*, 2004 ; Ketzenberg *et al.*, 2002 ; Kowallik & Borbach-Jaene, 2001 ; Larsen & Guillemette, 2007 ; Langston *et al.*, 2009 ; Larsen & Madsen, 2000 ; Masden *et al.*, 2009 ; Pearce-Higgins *et al.*, 2008-2009 ; Pedersen & Poulsen, 1991b ; Reichenbach & Steinborn, 2011 ; Winkelman, 1989 & 1992 etc.

éoliens. Les études démontrent que ces espèces évitent significativement la zone d'implantation d'éoliennes dans un rayon moyen de 200 à 400 m, voire l'abandonnent totalement (cf. tableau ci-dessous). Par exemple, dans un rayon de 500 m autour des éoliennes, Langston *et al.*, (2009) montre une diminution de la densité de Pluvier doré de 40 %. Cela a aussi été démontré en particulier pour le Vanneau huppé sur le parc de la « Voie Sacrée » dans la Meuse (Ecosphère, 2012).

Quelques exemples bibliographiques de perturbations des territoires chez les limicoles

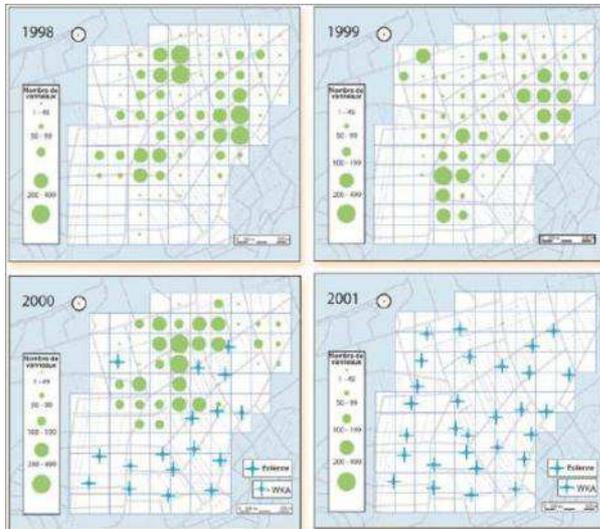


Figure 17 : Exemple d'abandon d'une zone par les vanneaux (points verts) d'un site éolien (croix) en Allemagne
source : Bergen, 2001

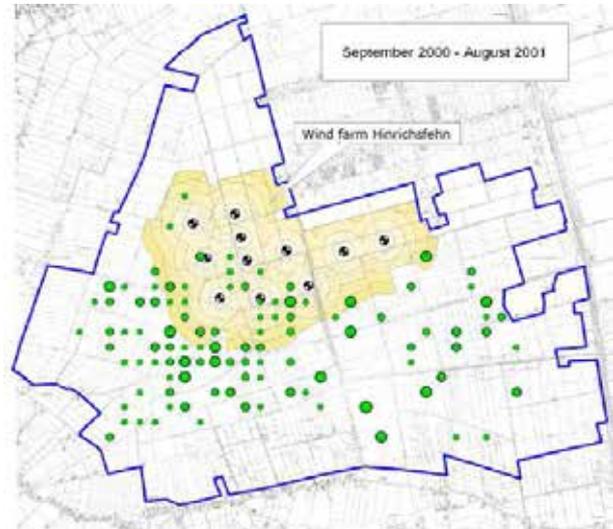


Figure 18 : Exemple de perte de territoire d'une zone par les vanneaux (points noirs) d'un site éolien (points noirs) en Allemagne
source : Reichenbach & Steinborn, 2011

Pour la Grue cendrée, ce phénomène a également été mis en évidence, que ce soit pour les petits ou les plus grands groupes. La perte de territoire pour cette espèce peut s'élever de 300 à 600 m pour les petits groupes à plus d'1 Km pour les plus grands groupes (Langgemach & Dürr, 2012).

Effets de la présence d'éoliennes sur les rassemblements de grues cendrées sur leurs lieux de gagnage

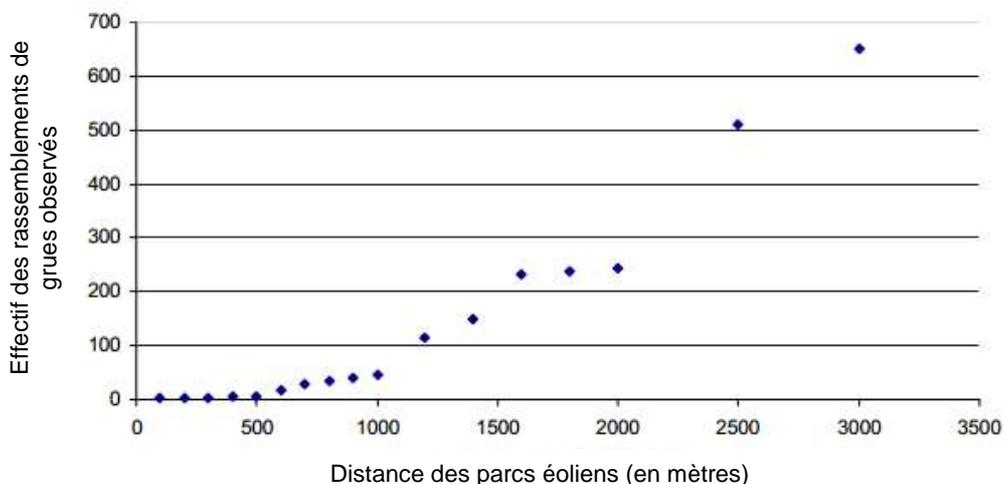


Figure 19 : Effet des éoliennes sur la distance de stationnement de la Grue cendrée
Source : Langgemach & Dürr, 2012

Chez les rapaces, la perturbation des domaines vitaux est plus controversée mais semble varier selon les espèces et la période d'installation du parc. En effet, plusieurs études¹⁴ allemandes et espagnoles ont montré qu'un parc éolien pouvait faire partie intégrante du domaine vital pour bon nombre d'espèces, avec l'établissement de nids à seulement quelques centaines de mètres des mâts (ex : Aigle pomarin, Busard cendré et Busard Saint-Martin, Faucon crécerelle, Milan royal, Pygargue à queue-blanche, Vautour fauve etc.). La désertion d'un rapace sur un site éolien n'est pas aussi évidente que pour les oiseaux d'eau et ne semble visible qu'à long terme. Elle reste envisageable pour la Buse variable (Pearce-Higgins, 2009) et le Faucon crécerelle (Farfan *et al.*, 2009 & Cordeiro *et al.*, 2011) sans toutefois être totalement prouvée.

De plus, il faut noter un impact réel possible pendant la période de construction du parc, même si, à terme, les rapaces fréquentent de nouveau les parcs durant leur exploitation. Par exemple, des études ont montré que le Busard cendré peut totalement désert ses sites de nidifications historiques. Néanmoins, le suivi de plusieurs parcs montre une habituation de l'espèce à la présence d'éoliennes dès l'année suivante où elle se réapproprie ainsi rapidement les sites de nidification¹⁵. Ce constat a également été révélé sur des suivis de parcs éoliens en Meuse¹⁶ où les populations de Busard cendré se sont acclimatées à la présence d'éoliennes (Ecosphère, 2012, 2013).

En ce qui concerne les autres espèces, beaucoup ne semblent pas réagir, en particulier les oiseaux des milieux ouverts (Devereux *et al.*, 2008 ; Pearce-Higgins, 2009) pour lesquels il est régulier d'observer des groupes d'oiseaux très proches, voire au pied des mâts d'éoliennes. Toutefois, on peut noter quelques perturbations connues chez la Caille des blés, l'Alouette des champs et le Pipit farlouse. (Bernardino *et al.*, 2011 ; Hötter *et al.*, 2006 ; Reichenbach & Steinborn, 2011). En effet, Reichenbach a montré pour la première fois une perturbation visible à long terme pour un passereau (Alouette des champs). Pour la Caille, les études réalisées en Champagne-Ardenne ou en Meuse (Ecosphère, 2012, 2013) ainsi qu'une étude bibliographique (Hötter *et al.*, 2006), montrent qu'elle semble désert les zones entourant les éoliennes dans un rayon moyen de 250 mètres mais les variations naturelles annuelles d'effectifs et la modification de l'assolement rendent difficile toute interprétation. Enfin, cette surface de perturbation ne semble pas de nature à avoir un impact sur les populations à l'échelle régionale.

4.2.2 - Perturbation des trajectoires des migrateurs et des axes de déplacements locaux

Les études montrent que la perturbation des axes de vols ne concerne que quelques taxons et n'est pas vraie pour tous les groupes¹⁷. Elle est surtout notée pour les oiseaux à grand gabarit comme les oiseaux d'eau (anatidés, ardéidés, laridés et limicoles), les rapaces et les Colombidés (pigeons et tourterelles). Ces études mettent alors en évidence un effet barrière significatif induit par les parcs éoliens.

En règle générale, très peu de passages s'effectuent au travers des éoliennes quand elles sont toutes en mouvement¹⁸. Par exemple, à Port-la-Nouvelle et sur le plateau des Garrigues

¹⁴Etudes par télémétrie ou observations directes : Camina, 2011 ; Cordeiro *et al.*, 2011 ; Dulac *et al.*, 2008 ; Forest *et al.*, 2011 ; Grajetzki *et al.*, 2009-2010 ; Hardey *et al.*, 2011 ; Mammen *et al.*, 2009 ; Muñoz *et al.*, 2011 etc.

¹⁵Dulac, 2008 ; Gitenet, 2012 ; Grajetzki, 2009 ; Lelong, 2012 *In* Gitenet, 2013 ; Pratz, 2009 ; Williamson, 2010

¹⁶Parcs éoliens de la Voie Sacrée et de Plainchamp

¹⁷Albouy *et al.*, 2001 ; Delucas *et al.*, 2004 ; Graner *et al.*, 2011 ; Hötter *et al.*, 2006 ; Telleria, 2009, Zielinski *et al.*, 2008 etc.

¹⁸En revanche, les oiseaux perçoivent le non fonctionnement d'une éolienne et peuvent alors s'aventurer à travers les installations. Ce comportement est alors de nature à accentuer le risque de collision avec les pâles immobiles et les pâles mobiles voisines

Hautes (Aude), au droit d'un axe migratoire important, la modification de la trajectoire la plus courante des oiseaux migrateurs est la bifurcation (73 %) ou le survol (20 %).

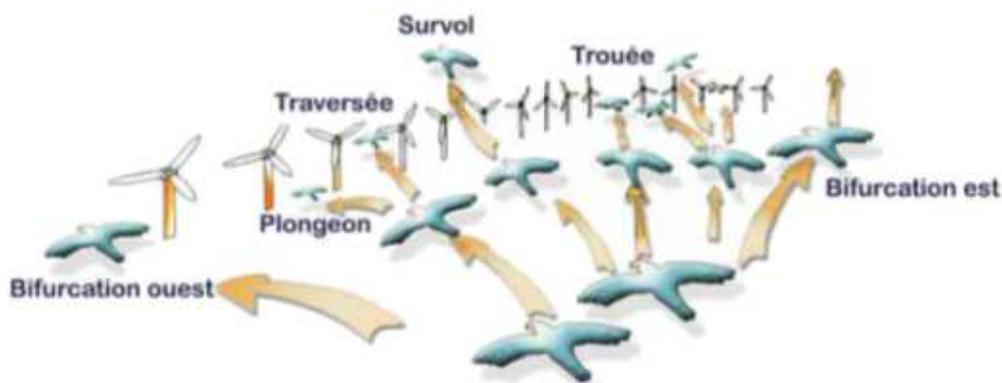


Figure 20 : Comportements possibles des oiseaux en vol vis-à-vis d'un parc éolien
source : Albouy *et al.*, 2001

Le passage au travers du parc éolien est rare et ne concerne que 5% des oiseaux observés (Abies & LPO Aude, 1997, 2001). C'était également le cas sur deux parcs meusiens (Ecosphère, 2012, 2013). Ces bifurcations peuvent créer des situations à risque par entraînement des oiseaux vers d'autres secteurs potentiellement dangereux (lignes électriques, autres parcs éoliens etc.).

En Suède, Graner *et al.* (2011) a montré un net changement de comportement des oiseaux migrateurs avant, pendant et après la construction du parc en particulier pour les pigeons, tourterelles, corvidés, Grue cendrée et limicoles qui privilégiaient la bifurcation.

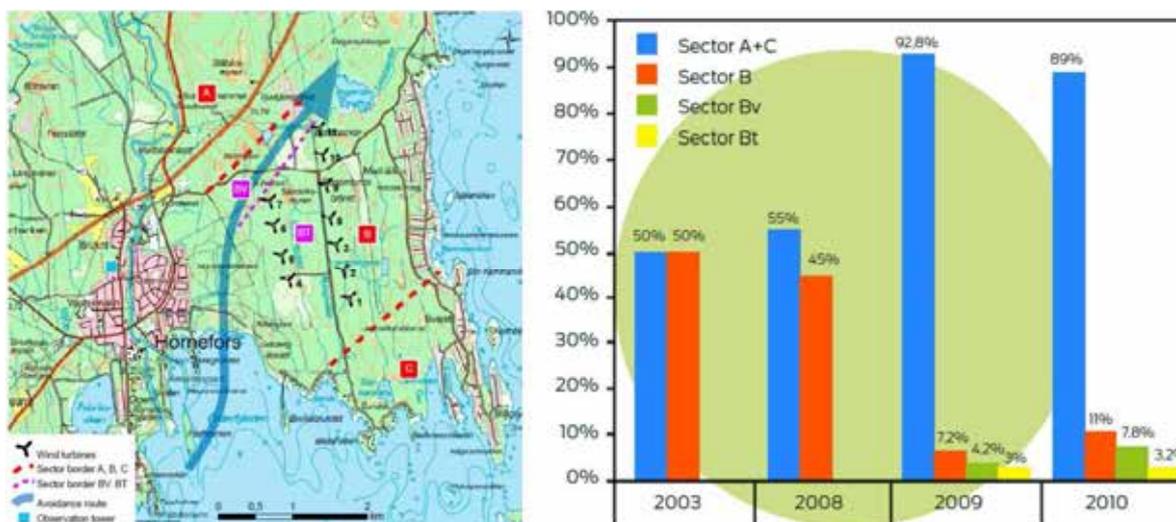


Figure 21 : Différents secteurs étudiés et axes de bifurcation des oiseaux migrateurs sur un parc suédois / % de migrants recensés pour chaque secteur avant (2003, 2008), pendant (2009) et après (2010) la construction du parc - secteur B (orange) : actuel parc éolien

Rappelons néanmoins que ces procédures d'évitement, à partir du moment où il n'y a pas de facteur aggravant, ne sont pas considérées comme des impacts négatifs mais comme de simples modifications comportementales sans incidence véritable car la consommation énergétique supplémentaire n'est en général pas à la hauteur des enjeux énergétiques globaux de la période migratoire. Elles ne seront donc pas prises en compte dans la synthèse sur les impacts pour les oiseaux migrateurs.

5 - TRAVAUX LIES A L'IMPLANTATION DE LA FERME EOLIENNE DES GRANDS CLOS

Les informations concernant les travaux d'implantation de la Ferme éolienne des Grands Clos (Parcou/Puymangou) ont été fournies par AboWind.

Le parc se composera :

- de 5 éoliennes (modèle GAMESA G114 2MW) d'un gabarit de 125 m de hauteur de mât, avec un rotor de 114 m de diamètre – soit une garde au sol comprise d'environ 67 m ;
- de pistes d'accès d'une largeur de 5 m en empierré ;
- d'un réseau de câbles électriques enterrés ;
- d'un poste de livraison.

Deux variantes ont été proposées par Abo Wind :

1. une variante avec 6 éoliennes avec une répartition régulière sur l'ensemble du secteur d'étude. 4 éoliennes seraient desservies par un réseau de pistes existantes, les 2 éoliennes du nord seraient desservies par des pistes neuves à partir de la RD44 ;

2. une variante avec 5 éoliennes, excluant la partie nord de l'aire d'étude impactant la seule station identifiée de Damier de la Succisse, avec une implantation en parcelles de pins maritimes. Pour les pistes d'accès, deux scénarii sont envisagés :

- scénario 1 : accès aux éoliennes par une unique piste reliant l'ensemble des éoliennes et située au-dessus du câblage électrique. Cette piste nécessitera une création pour partie et des élargissements pour d'autres secteurs ;

- scénario 2 : accès aux éoliennes via trois accès distincts nécessitant des créations de pistes (pour accéder à l'E4), des reprises de pistes (pour E1) ou des élargissements de la piste DFCI (accès à E2 et entre les E3 et E5).

Pour l'avifaune, ces variantes et scénarii n'ont pas d'influence notable sur l'évaluation des impacts.

5.1 - Pistes d'accès

Afin de réaliser la construction, l'exploitation ainsi que le démantèlement du parc, un réseau de voirie est nécessaire pendant toute la durée de vie de la centrale éolienne.

Le passage des engins de chantier nécessite une bande roulante de 5 m de large. La bande roulante est empierrée. Ces axes sont réalisés préférentiellement par élargissement des pistes existantes.

5.2 - Réseau de câbles électriques

Un réseau de câbles électriques doit être installé. Il s'agit alors de réaliser des tranchées entre les éoliennes et la structure de livraison.

5.3 - Aires d'installation de l'éolienne

Au droit de chaque éolienne projetée, une surface d'environ 3000 m² sera défrichée afin de permettre aux engins de chantier de manœuvrer lors de l'installation de l'éolienne.

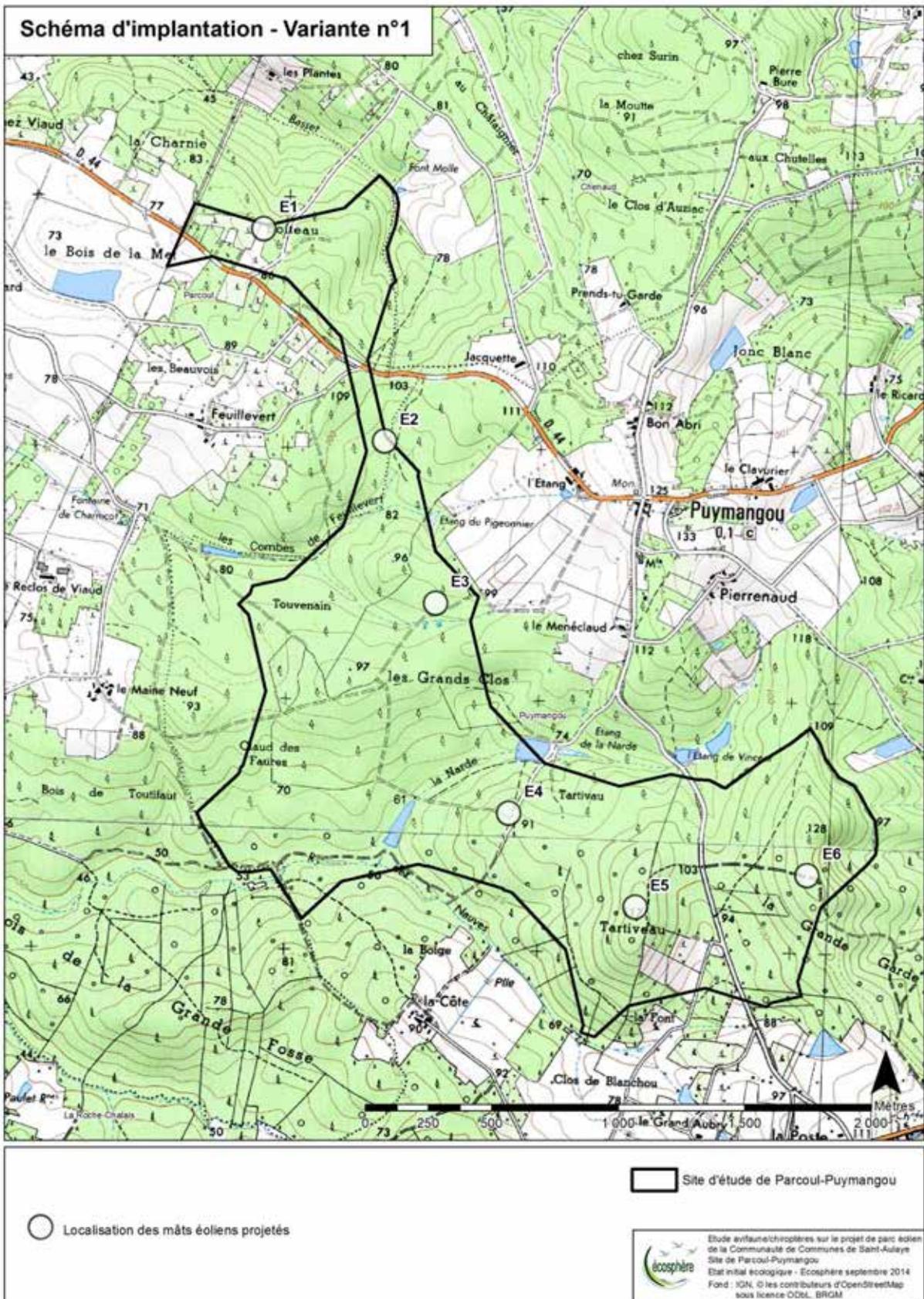


Figure 22 : Schéma d'implantation de la ferme éolienne des Grands Clos – variante n°1 (rond blanc) – source AboWind

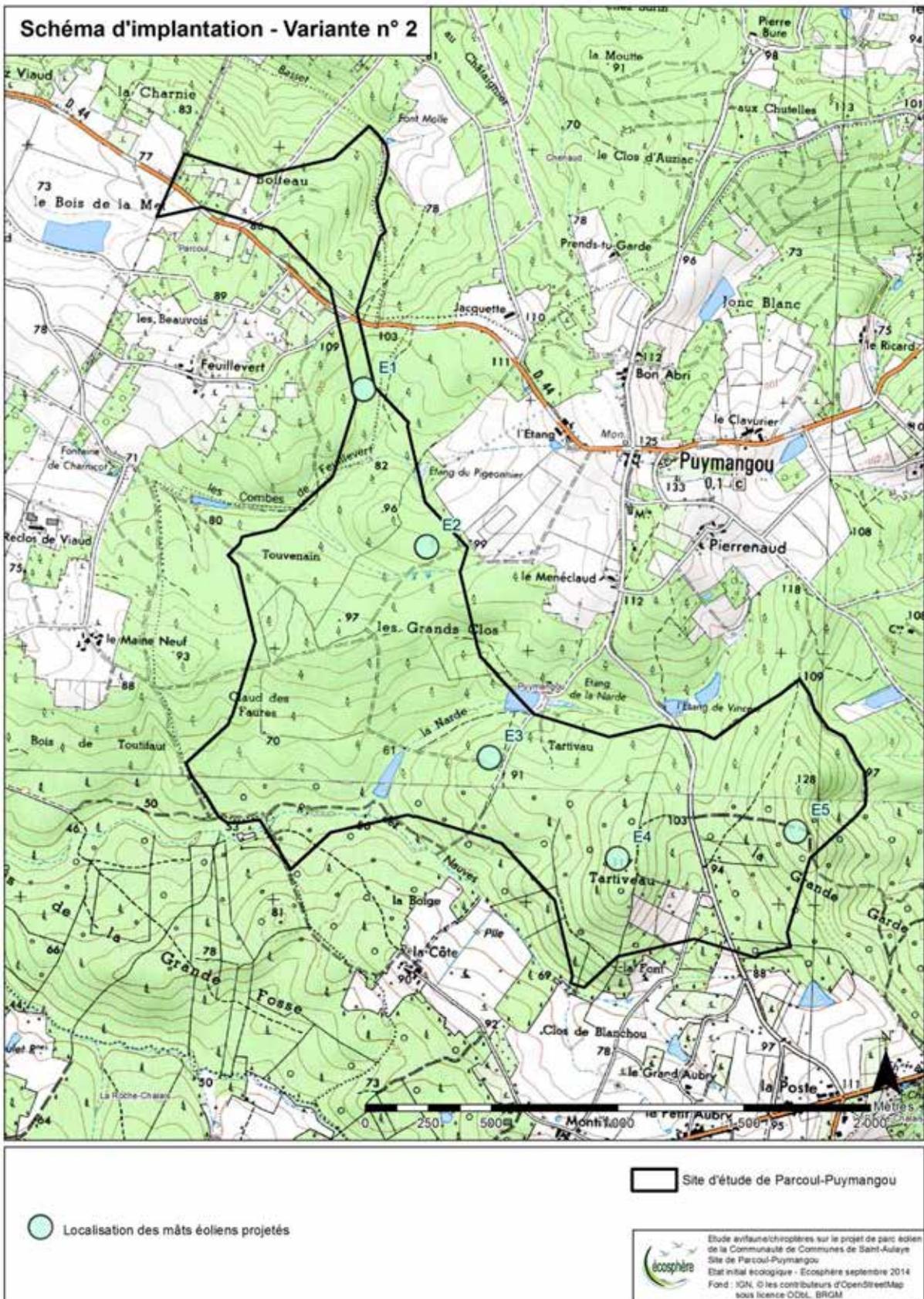


Figure 23 : Schéma d'implantation de la ferme éolienne des Grands Clos – variante n°2 (rond vert) – source AboWind

5.4 - Structure de livraison électrique

Le projet éolien comporte une structure de livraison électrique, placée au nord de l'éolienne E1, à l'angle de la RD44 et de la voie menant au lieu-dit « Feuilletvert ».

6 - IMPACTS BRUTS DE LA FERME EOLIENNE DES GRANDS CLOS

6.1 - Les risques de collision

6.1.1 - Avifaune nicheuse

Le diagnostic avifaunistique a mis en évidence 65 espèces fréquentant le site pour nicher, se nourrir ou le survolant lors de déplacements.

Lors des inventaires de terrain, la hauteur de vol des oiseaux a été notée, permettant de répartir les différentes observations en trois classes ; la classe étant la plus soumise au risque de collision étant celle se situant à hauteur de pales soit à une altitude comprise entre 50 et 150 m (colonnes rouges dans les graphiques suivants).

Parmi les individus observés en vol, la majorité évoluait à une altitude inférieure à celle critique en termes de risque de collisions avec les pales d'une éolienne. Toutefois, une part non négligeable des nicheurs évolue dans cette fourchette altitudinale. La plupart de ces données concernent la Corneille noire, espèce très commune et grégaire, à l'inverse des rapaces. Le seul autre passereau concerné par cette altitude de vol est l'Hirondelle de fenêtre, qui vole régulièrement à des altitudes assez hautes, contrairement à la plupart des nicheurs du site.

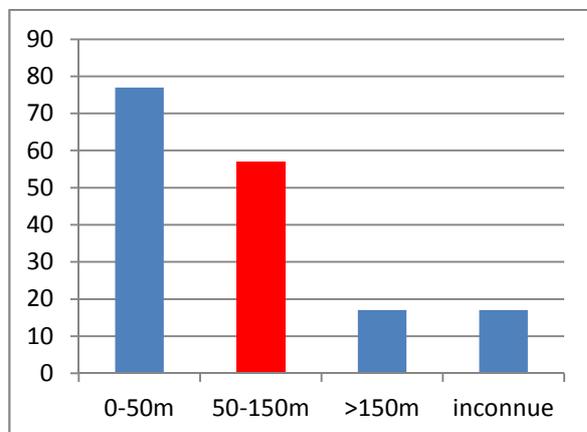


Figure 24 : Répartition des nicheurs, selon l'altitude de vol des individus observés, ceux posés exclus – Ecosphère

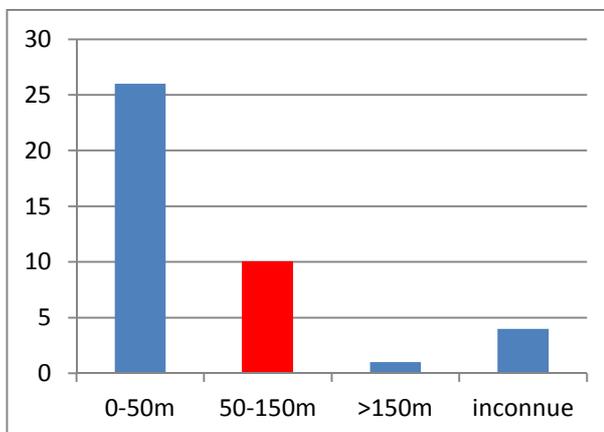


Figure 25 : Répartition des nicheurs patrimoniaux, selon l'altitude de vol des individus observés, ceux posés exclus – Ecosphère

Le second graphique montre que la majeure partie des espèces patrimoniales suivent la même tendance.

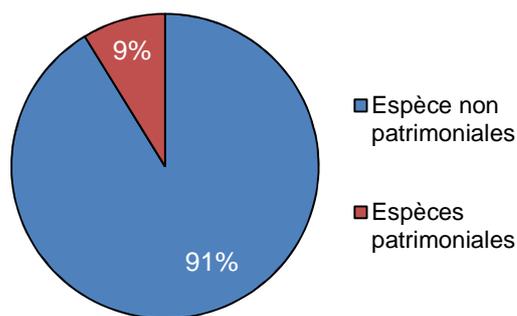


Figure 26 : Proportion des nicheurs patrimoniaux et non patrimoniaux concernant les individus observés entre [50-150 m] – Ecosphère

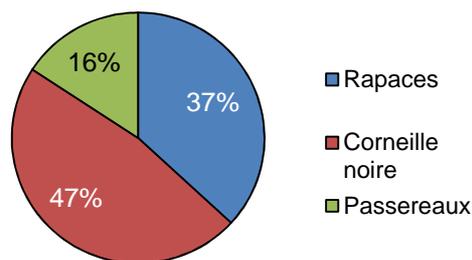


Figure 27 : Proportion des familles d'oiseaux relatives aux individus observés entre [50-150 m] – Ecosphère

Les espèces patrimoniales observées volant dans la fourchette altitudinale [50-150 m] correspondent toutes à des rapaces avec, par ordre d'importance numérique : la Buse variable, le Circaète-Jean-le-Blanc, le Busard Saint-Martin, le Faucon hobereau, le Milan noir, l'Epervier d'Europe et le Faucon crécerelle.

Si le Busard Saint-Martin – avec un à deux couples nichant possiblement au sein du site – chasse principalement en vol ras, il se sert régulièrement du vol ascensionnel pour rejoindre d'autres secteurs. Ce dernier type de vol est particulièrement utilisé par le Circaète et le Milan noir pour se déplacer et chasser, ce qui les amène régulièrement à évoluer dans la fourchette altitudinale [50-150 m].

Il en est de même pour le Faucon hobereau, qui chasse parfois les insectes à hauteur moyenne ou plus importante, et dans une moindre mesure pour l'Epervier d'Europe. Ce rapace plus forestier capture surtout ses proies dans la strate basse, mais peut pratiquer assez régulièrement le vol ascensionnel.

Ainsi, une part non négligeable de l'avifaune nicheuse transite par l'altitude [50-150 m]. L'espèce la plus concernée est la Corneille noire (47%), très commune et non patrimoniale. Les autres espèces impliquées sont essentiellement des rapaces (37%), avec une importante proportion d'espèces patrimoniales nichant probablement sur le site ou venant y chasser de manière régulière.

L'impact brut apparaît donc comme moyen à assez fort.

6.1.2 - Avifaune hivernante

Toutes espèces confondues, moins de 100 individus ont été observés en vol en période hivernale. Pour celles présentant un intérêt patrimonial, ce chiffre chute à une quinzaine seulement.

Au vu du faible jeu de données obtenu, aucune analyse suffisamment représentative des hauteurs de vol n'a pu être effectuée sur l'avifaune hivernante.

6.1.3 - Avifaune migratrice

Le diagnostic avifaunistique a mis en évidence 44 espèces fréquentant ou survolant le site lors de déplacements migratoires.

Parmi les individus comptabilisés lors de la migration prénuptiale, la grande majorité évoluait à une altitude inférieure à celle critique.

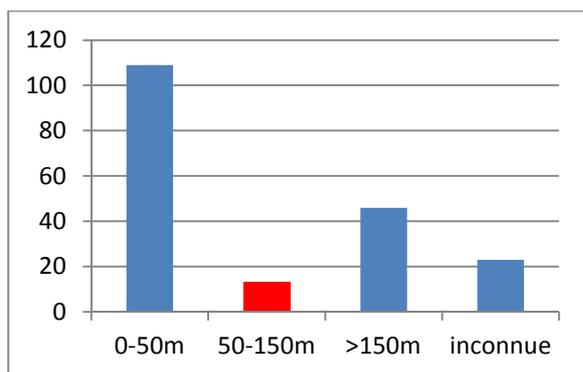


Figure 28 : Répartition des migrateurs pré-nuptiaux selon leur altitude de vol, individus posés exclus – Ecosphère

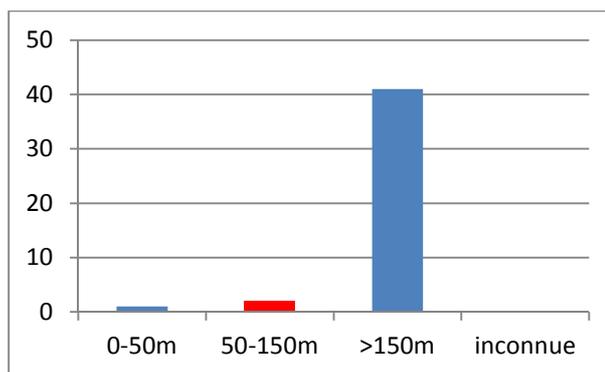


Figure 29 : Répartition des migrateurs patrimoniaux pré-nuptiaux selon leur altitude de vol, individus posés exclus – Ecosphère

La faible représentation des migrateurs printaniers évoluant entre [50-150 m] est difficilement interprétable, compte tenu du jeu de données limité. Des conditions météorologiques clémentes ont pu favoriser un passage à plus haute altitude, sans que cela ne soit réellement démontrable. Par exemple, la détection des individus volant hauts dans un ciel bleu (ce qui a été le cas pour deux sessions de suivi) est délicate et peut engendrer un biais quant au dénombrement du flux migratoire.

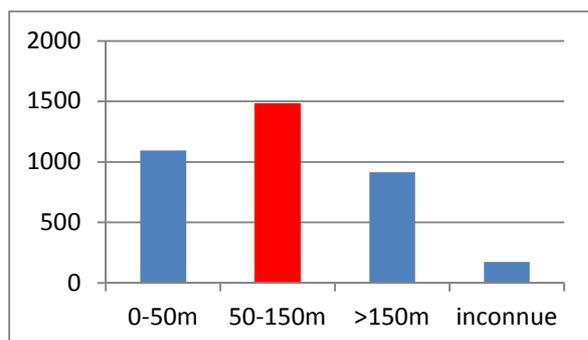


Figure 30 : Répartition des migrateurs post-nuptiaux selon leur altitude de vol, individus posés exclus – Ecosphère

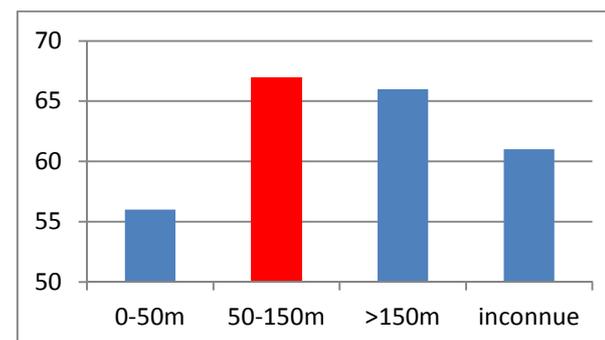


Figure 31 : Répartition des migrateurs patrimoniaux post-nuptiaux selon leur altitude de vol, individus posés exclus – Ecosphère

En période automnale, la majorité des individus observés volaient entre [50-150 m] d'altitude. L'important jeu de données permet d'obtenir un résultat assez significatif : le flux automnal en 2013 s'est déroulé globalement à basse altitude au niveau du site d'étude. Si des conditions météorologiques contraignantes (plafond nuageux très bas, crachin), obligeant les oiseaux à voler plus bas sont à même d'expliquer en partie ce résultat, il apparaît que, même sous conditions météorologiques favorables, un nombre important de migrateurs traverse l'espace aérien du site à relative faible altitude.

Ceci est également valable pour des espèces patrimoniales migrant en grands groupes, comme la Grue cendrée.

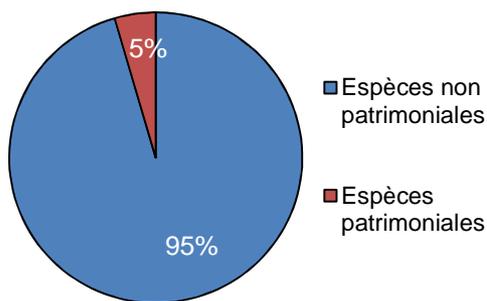


Figure 32 : Proportion des migrateurs postnuptiaux patrimoniaux et non patrimoniaux concernant les individus observés entre [50-150 m] – Ecosphère

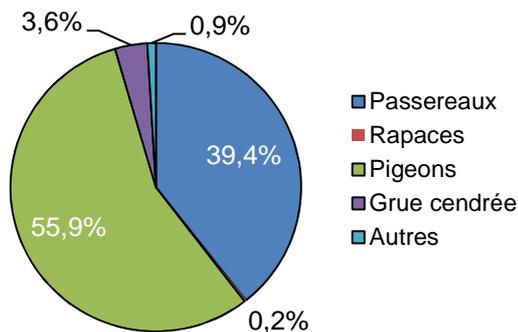


Figure 33 : Proportion des familles d'oiseaux relatives aux migrateurs postnuptiaux observés entre [50-150 m] – Ecosphère

Les graphiques ci-dessus montrent que la majorité des migrateurs postnuptiaux évoluant à hauteur de pales sont des espèces sans enjeu patrimonial. Ce résultat est lié à l'importante quantité des passereaux migrateurs – comptant beaucoup d'espèces communes – migrant en très grands effectifs (Etourneau sansonnet, Pinson des arbres, Pipit farlouse, etc.).

La seconde catégorie la plus représentée se rapporte aux Pigeons ramiers et, dans une plus faible mesure, aux Pigeons colomblins. C'est d'ailleurs cette dernière espèce qui constitue une grande part des migrateurs patrimoniaux observés volant à cette hauteur. La domination des pigeons dans ce second graphique s'explique par leur caractère très grégaire – ils migrent en grands groupes – mais également par la localisation du site, celui-ci étant positionné dans le large couloir de migration des pigeons en France.

En proportion, la Grue cendrée a été peu notée depuis le site d'étude, mais ce résultat ne représente pas la réalité locale de son passage automnal. Elle effectue une migration postnuptiale lors de quelques journées, impliquant de très importants effectifs. Ainsi, des données bibliographiques et des observations extérieures au site laissent penser que le phénomène est important et nombre d'individus sont susceptibles de voler à hauteur de pale – pour exemple, au moins 24% des grues observées le 13 novembre 2013 volaient entre [50-150 m] d'altitude.

Lors de la migration pré-nuptiale, une majorité de migrateurs observés volaient en-dessous et au-dessus de la hauteur des pales. Toutefois, les données sont trop peu nombreuses pour être significatives.

Lors du passage postnuptial, une majorité d'oiseaux survolaient le site d'étude à hauteur de pales, les principaux migrateurs impliqués étant les Pigeons ramier et colombin, et les passereaux. Il s'agit d'espèces qui migrent en effectifs très importants à cette période, ce qui peut alors induire un risque de collision élevé.

D'autres migrateurs patrimoniaux utilisent également cette tranche altitudinale, notamment la Grue cendrée dont le couloir de migration principal passe sur ce secteur, avec des survols réguliers de groupes de plusieurs centaines voire milliers d'individus. Néanmoins, cette espèce est peu concernée par les collisions (9 cas dans toute l'Europe de l'Ouest), alors que les effectifs recensés en migration active sont en nette progression depuis les années 70 (les populations transitant par la France sont passées de 40 000 individus en 1977 à 359 000 en 2011).

L'impact brut sur les migrateurs apparaît comme moyen à assez fort.

6.1.4 - Avifaune sensible au risque de collisions

Grâce aux retours d'expérience (suivis de mortalité au niveau des parcs éoliens), certaines espèces sensibles présentes sur l'aire rapprochée et locale ont été retenues au regard du risque de collisions (classes A et B¹⁹). Pour les espèces en classe C (collisions peu nombreuses au regard de la population), nous ne retenons pas celles non menacées pour les oiseaux nicheurs et celles communes en période de migration/hivernage. Enfin, les espèces en classe D et E ne sont pas retenues quel que soit leur niveau de menace puisque, par défaut, l'impact sur les populations de ces espèces est très faible à nul.

Dix espèces ressortent comme impactées par le projet :

Tableau 10 : Liste des espèces impactées par rapport au risque de collisions sur le projet de ferme éolienne des Grands Clos

Nom français	Nom scientifique	Enjeu patrimonial	Nicheur	Hivernant	Migrateur
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	Moyen	C	-	C
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	Moyen	-	-	C
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	Moyen	-	-	C
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	-	B	B	-
Circaète Jean Le Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	Assez fort	B	-	-
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	Moyen	C	-	C
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	-	B	-	B
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	Moyen	C	-	C
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Moyen	B	-	B
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	Moyen	C	-	-

Parmi ces dix espèces, aucune n'entre dans la catégorie A, celle rassemblant les oiseaux les plus sensibles au risque de collision et pour lesquels l'impact serait le plus notable.

Parmi les huit espèces nicheuses :

- quatre rapaces appartiennent à la catégorie B (Buse variable, Circaète, Faucon crécerelle et Milan noir), qui regroupe des oiseaux pour lesquels d'assez nombreux cas de collisions sont enregistrés mais au regard de leurs populations, l'impact reste relativement modéré. On relèvera que pour trois d'entre eux, cette sensibilité au risque de collision intervient également en périodes de migration (Faucon crécerelle et Milan noir) ou durant l'hivernage (Buse variable).
- L'Epervier, le Héron cendré, le Bruant jaune et la Pie-grièche écorcheur sont classés en catégorie C, qui réunit les oiseaux pour lesquels les cas de collisions sont peu nombreux au regard de leurs populations, n'induisant qu'un impact faible. Pour les trois premières espèces cette sensibilité au risque de collision est de même niveau lors des périodes de migration.

Les deux rapaces migrateurs, le Busard cendré et le Busard des roseaux, sont également classés en catégorie C en termes de sensibilité au risque de collision (impact faible).

¹⁹ Cinq classes ont été mises en place selon l'importance du nombre de collisions et de leur impact sur les populations : **A** - collisions nombreuses au regard de la population et impact notable : sont comprises dans cette catégorie les espèces d'oiseaux présentant plusieurs dizaines de cas de collisions, soit une proportion significative de leur population. **B** - collisions assez nombreuses au regard de la population mais impact modéré : y figurent des espèces d'oiseaux pour lesquelles quelques dizaines, voire centaines, de cas sont enregistrés, ne représentant toutefois pas une proportion significative de leur population. **C** - collisions peu nombreuses au regard de la population et donc impact faible : quelques dizaines de cas existent pour ces espèces voire quelques centaines de cas sans que le maintien de leur population ne soit remis en question. **D** - quelques cas de collisions et impact présumé très faible : il s'agit d'espèces d'oiseaux entrées en collision avec des éoliennes (de type inconnu) mais recensées moins de 10 fois. **E** - aucun cas de collision connu.

Pour précision, le Milan royal est classé en catégorie A, mais 90% des cas de collisions concernent des adultes en période de reproduction, or il ne niche pas dans le secteur d'étude. C'est pour cette raison qu'il n'est pas cité dans le tableau précédent.

Il ressort de cette analyse que les trois espèces les plus sensibles au risque de collision sont la Buse variable, le Faucon crécerelle et le Milan noir, classés en catégorie B durant la période de reproduction et en hivernage (Buse) et lors de la migration pour les deux autres.

L'impact brut généré par le risque de collision reste toutefois modéré, de niveau moyen, du fait de leur abondance relative en région Aquitaine (de l'ordre de 5.500 à 11.000 couples selon les espèces) et de leur état de conservation sur le plan national (espèces classées « préoccupation mineure » - Liste rouge nationale, UICN, 2011).

6.2 - Les risques de perturbation

6.2.1 - Perturbation du domaine vital des oiseaux

La perturbation des domaines vitaux des espèces concerne uniquement les espèces nicheuses sur ou à proximité du site, pour lesquelles ce dernier fait partie de leur aire de reproduction ou de nourrissage.

Sur les 65 espèces nidifiant sur le site ou le fréquentant lors de leur recherche alimentaire, une douzaine d'entre elles peuvent être perturbées par les éoliennes :

- La Buse variable, le Faucon crécerelle et le Milan noir, également sensibles au risque de collision,
- Le Busard Saint-Martin, en particulier durant la phase chantier,
- Le Faisan de Colchide (issu de lâchers à des fins cynégétiques),
- Le Pigeon ramier et la Tourterelle des bois,
- 5 passereaux (Pipit des arbres, Merle noir, Pinson des arbres, Linotte mélodieuse, Bruant jaune).

L'analyse bibliographique permet d'évaluer cette perturbation du domaine vital comme étant modérée pour ces douze espèces. Pour les autres, il n'y a pas d'effets connus suite à l'implantation d'un parc éolien.

La perturbation se traduit généralement par l'évitement de la zone d'implantation d'éoliennes dans un rayon moyen de 200 à 400 mètres.

L'impact brut concernant la perturbation du domaine vital des oiseaux nicheurs est moyen pour les quatre rapaces (Buse variable, Faucon crécerelle, Milan noir, Busard Saint-Martin) **et pour les deux espèces de passereaux inscrits à la Liste rouge nationale** (Bruant jaune, Linotte mélodieuse).

Il est faible pour les six autres espèces, dont les populations nicheuses demeurent importantes au niveau local comme régional et ne sont pas menacées sur le plan national (espèces classées « préoccupation mineure » - Liste rouge nationale, UICN, 2011).

6.2.2 - *Perturbation des trajectoires des migrants et des axes de déplacements locaux*

La perturbation des axes de déplacements locaux des espèces concerne uniquement les espèces nicheuses sur ou à proximité du site, pour lesquelles ce dernier fait partie de leur aire de déplacement régulier (déplacement lié à la reproduction, au nourrissage ou simplement en déplacements journaliers ou réguliers).

Pour les espèces migratrices, les perturbations des vols (ou effet barrière) ne sont pas considérées comme des impacts négatifs mais comme de simples modifications comportementales sans incidence véritable.

6.3 - Synthèse des impacts bruts

Les impacts bruts liés aux risques de collision et de perturbation (territoires) existent pour plusieurs espèces sur l'aire d'étude rapprochée :

- Le Busard Saint-Martin avec un impact en 2 temps :
 - Assez Fort lors de la construction du parc (perturbation) : il existe un risque prévisible de désertion totale de la zone en ce qui concerne la nidification ;
 - Moyenne pendant la phase d'exploitation (collision) : il est néanmoins capable de se réappropriier ses sites de nidification pendant la phase d'exploitation.
- L'impact brut de la perturbation du domaine vital des oiseaux nicheurs est moyen pour trois rapaces (Buse variable, Faucon crécerelle, Milan noir) et pour deux espèces de passereaux inscrits à la Liste rouge nationale (Bruant jaune, Linotte mélodieuse).
- Pour ces trois derniers rapaces nicheurs, des impacts moyens de collisions avec des perturbations à plus long terme pour au moins 2 d'entre-elles :
 - La Buse variable avec un minimum de 270 cas recensés en Europe de l'Ouest et pour laquelle certaines études mettent en avant un possible appauvrissement de la population à long terme ;
 - le Faucon crécerelle (>320 cas), qui est l'espèce la plus touchée par les éoliennes après le Vautour fauve et dont l'appauvrissement de la population à long terme est possible ;
 - le Milan noir, dont plus de 100 de cas de collisions ont été relevés en Europe de l'Ouest ;
- Le Circaète Jean-le-Blanc présente une sensibilité assez forte pendant l'exploitation du parc. Les cas de collisions (59 cas) existent mais le parc éolien semble ne pas influencer sur son domaine vital ;
- Sur les espèces sensibles au risque de collisions, six autres espèces concernées par un impact faible pour lesquelles les cas de collisions sont peu fréquents : le Busard cendré, le Busard des roseaux, l'Épervier, le Héron cendré, le Bruant jaune et la Pie-grièche écorcheur ;
- Pour les autres oiseaux migrants (passereaux, pigeons, oiseaux d'eau et grands voiliers tels que la Grue cendrée), la migration est globalement diffuse. Des risques de collision subsistent. **L'impact brut sur les migrants apparaît comme moyen à assez fort.**

7 - MESURES

7.1 - Mesures d'évitement

Dans le cadre de la définition d'un projet éolien, l'implantation des éoliennes évite généralement les zones reconnues comme écologiquement sensibles telles que :

- a. des couloirs majeurs de migration d'oiseaux ;
- b. des axes privilégiés de déplacements locaux d'oiseaux (ou de chauves-souris) ;
- c. des sites de nidification importants pour des oiseaux rares et menacés, par conséquent sensibles à la perturbation de leur environnement ;
- d. des sites de stationnement importants pour les oiseaux hivernants ou migrateurs sensibles (rapaces, cigognes, grues cendrées etc.) ;

L'ensemble des points précédents ne se pose pas pour le site de la Ferme éolienne des Grands Clos. En effet, sans être un « couloir migratoire majeur », le secteur d'étude est régulièrement survolé par des contingents de grues cendrées et de pigeons ramiers.

7.2 - Mesures de réduction

Les mesures génériques de réduction du risque de perturbation et de collisions sont les suivantes :

- Maintenir dans les zones à risque (couloir migratoire, site d'hivernage, zone importante de chasse pour les rapaces etc.) une distance de sécurité de près de 500 mètres avec les lignes électriques ou, à défaut, procéder à un balisage systématique des lignes existantes (spirales) afin de limiter les risques de collision. L'éolienne E1 se trouve à environ 1 km de la ligne à haute tension passant entre le site d'étude et le bourg de Parcou, ce qui n'induit pas de risque particulier pour l'avifaune ;
- Implanter les éoliennes selon un axe nord-nord-est/sud-sud-ouest soit parallèlement aux flux migratoires afin de faciliter le passage des oiseaux migrateurs. Le projet actuel ne respecte pas cette recommandation facilitant le passage des oiseaux en migration. Néanmoins, l'écartement recommandé de 300 mètres entre chaque éolienne est largement respecté par le projet actuel (minimum de 650 m entre E3 et E4).
- Pour les rapaces et pour les autres migrateurs (passereaux, pigeons, grue cendrée, etc.), ce projet ne constitue pas une barrière pour la migration. Pour rappel, les rapaces sont capables d'éviter les éoliennes avec un taux de 98 à 100 % (Whitfield & Madders, 2006) et pourront percevoir le parc à distance car il constitue un ensemble cohérent ;
- Pour la phase déboisement et défrichement préalable aux autres phases de travaux :
 - choisir une période de chantier adaptée en fonction de la fréquentation des oiseaux et des risques de dérangement (éviter la période de reproduction qui s'étend d'avril à juillet) ;
 - mettre en œuvre des mesures de précaution consistant notamment en une localisation préliminaire des sites de reproduction des espèces les plus sensibles avant chantier et organisation de celui-ci, de manière à limiter les risques de dérangement ou de destruction.

- Pour la phase exploitation, il conviendra d'éviter de rendre les abords des plates-formes attractifs pour les oiseaux (en particulier rapaces) : la végétalisation éventuelle des plates-formes d'éoliennes, comme elle peut être pratiquée dans certains projets pour former une friche plus ou moins diversifiée, est susceptible de créer des milieux attractifs pour l'entomofaune et les micromammifères. Par conséquent, de manière indirecte, ce type d'aménagement peut aggraver les risques de collision pour les oiseaux (busards, milans) susceptibles d'être attirés par cette source de nourriture. À ce titre, ce type d'aménagement est donc à proscrire, et on privilégiera les zones stabilisées/sablées avec un entretien annuel.

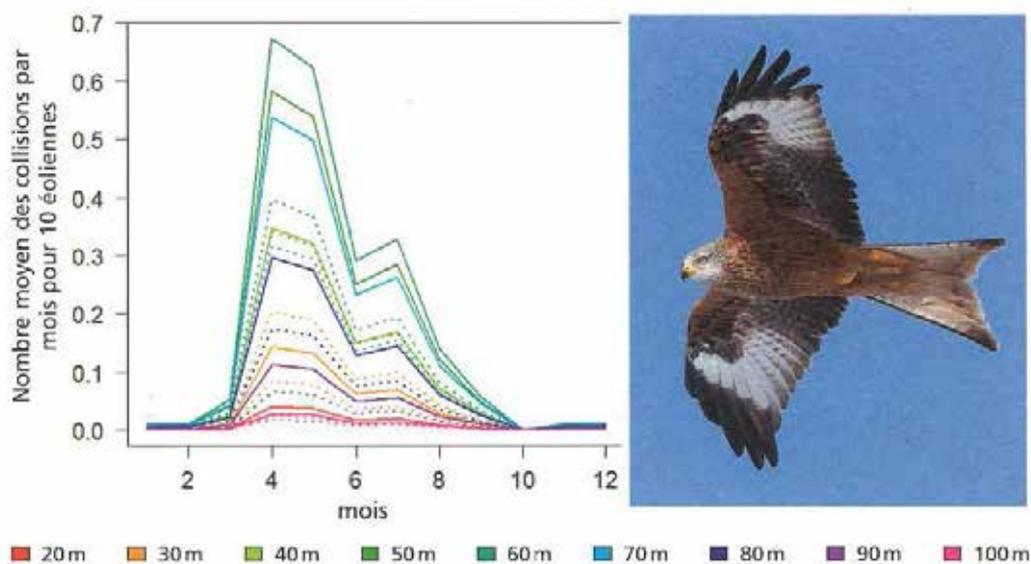
8 - IMPACTS RESIDUELS

Compte tenu :

- de l'écartement entre chaque éolienne (650 mètres au minimum entre chaque éolienne) et de l'éloignement de près de 1 000 mètres d'une ligne à haute tension ;
- des mesures de réduction en phase travaux (période de défrichage adaptée en cohérence avec les enjeux chiroptères soit en premier lieu d'août à octobre et en second lieu en mars, localisation des espèces avec mesures spécifiques) ;
- des caractéristiques techniques des machines (garde au sol élevée comprise entre 65 et 70 m) ;

L'impact résiduel est estimé :

- **négligeable à faible pour les oiseaux volant généralement en-dessous de 50 mètres**, telles que les Busards. Le retour d'expériences démontre également que ces espèces se réapproprient assez rapidement les territoires situés aux abords des éoliennes ;
- **faible à moyen (risque accidentel de mortalité) pour les rapaces nicheurs** compte tenu de la dimension des éoliennes au regard du retour d'expériences (Bellebaum *et al.*, 2012) ;



Nombre de collisions selon le diamètre du rotor (couleurs) et la densité de milans (traitillé=2 couples/100 km², trait continu=6 c./100 km²) (photo: Marcel Burkhardt).

- **faible à moyen (risque accidentel de mortalité) pour les oiseaux migrateurs volant dans la tranche altitudinale entre 50 m – 150 m du sol, tels que les passereaux, pigeons et grands voiliers (Grue cendrée)** au regard du retour d'expériences des altitudes moyennes des vols d'oiseaux en migration en France qui sont bien souvent supérieures à 200 m d'altitude (LPO *et al.*, 2008).

	Migration prénuptiale		Migration postnuptiale	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit
Altitude moyenne	365 m	533 m	270 m	428 m
Altitude médiane	281 m	468 m	205 m	358 m

Tableau 5 : Altitudes de vol au cours des migrations pré et postnuptiales

9 - MESURES DE SUIVI

Suivi de la mortalité des oiseaux

Conformément aux exigences de l'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011²⁰, nous préconisons d'instaurer dès la mise en service du parc un suivi de mortalité pour les cinq éoliennes.

Ce suivi, réalisé entre la 1^{ère} et la 3^e année, aura pour objectif d'adapter l'exploitation des éoliennes aux impacts réels (gestion adaptative) et de fournir des informations techniques utiles à l'ensemble de la filière éolienne. Il s'agira donc d'évaluer plus finement le risque de collision de l'ensemble des espèces, en particulier des rapaces les plus sensibles (Faucon crécerelle, Buse variable, Milan noir) et autres grands voiliers, afin de prendre les éventuelles mesures nécessaires pour supprimer et/ou réduire ces impacts. Les modalités techniques répondront à celles envisagées dans le protocole national.

Est ainsi proposé un suivi mensuel de la mortalité et de l'activité avienne (de 2 jours consécutifs), bimensuel en octobre et novembre, lors de la migration postnuptiale où le flux transitant par le site est le plus important et le risque de collision *a priori* le plus élevé.

En conformité avec le protocole de suivi environnemental²¹, nous proposons de réaliser 14 passages intégrant une technique de recherche standardisée (*cf.* encadré) des cadavres autour de chacune des machines et un suivi du comportement de l'avifaune.

28 journées de suivi sur site sont prévues à cet effet, pour un coût total annuel estimable à 22.000 € H.T. incluant une phase rédactionnelle (un rapport / an).

La recherche de cadavres visera l'espace entourant le mât sur un rayon compris entre 50 m et la moitié de la distance mesurée du bout de la plus haute pale jusqu'au sol. Dans le cas présent, nous considérerons une hauteur maximum hors tout de 182 m et donc un **rayon de prospection arrondi à 90 m** inclus dans un carré. La prospection aura alors lieu sur des bandes de 5 mètres de large. Les transects parcourus permettent de contrôler une bande de respectivement 5 m de large de part et d'autre du parcours (2,5 m pour les extrêmes). La marche devra être lente, environ 1 km/heure. Les contrôles débutent le matin, une heure après le lever du soleil, quand la lumière permet de distinguer les oiseaux morts. De façon générale, chaque visite nécessite de renseigner une fiche de terrain prévue à cet effet comprenant la date de la visite, les heures de début et de fin de recherche, les conditions climatiques, la direction du vent, l'activité des éoliennes, l'état de la végétation, les conditions de visibilité. Chaque fois qu'un cadavre est découvert, il est localisé précisément (GPS). La position est reportée sur une carte IGN. La distance et l'azimut sont mesurés vis à vis du mat de l'éolienne. Le cadavre est photographié et identifié autant que possible (espèce, âge, sexe, état de décomposition ou de prédation, heure de découverte, estimation de la date de mortalité, et de la cause de la mort). Pour l'analyse des données de cadavres, un coefficient de correction basé sur un abaque persistance/efficacité sera appliqué.

²⁰ Article 12 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement paru au JO officiel le 27/08/2011.

²¹ Décision du 23 novembre 2015 de la Direction générale de la prévention des risques du MEDDE relative à la reconnaissance d'un protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres.

10 - CONCLUSIONS

65 espèces d'oiseaux nicheurs, 20 espèces hivernantes et 44 espèces durant les périodes de migration fréquentent l'aire rapprochée du projet tout au long du cycle annuel biologique. Les impacts liés aux risques de collision et de perturbation existent sur ce projet de ferme éolienne des Grands Clos comme pour la plupart des sites de France.

Compte tenu :

- de l'écartement entre chaque éolienne (650 mètres au minimum entre chaque éolienne) et de l'éloignement de près de 1 000 mètres d'une ligne à haute tension ;
- des mesures de réduction en phase travaux (période de défrichement adaptée en cohérence avec les enjeux chiroptères soit en premier lieu d'août à octobre et en second lieu en mars, localisation des espèces avec mesures spécifiques) ;
- des caractéristiques techniques des machines (garde au sol élevée comprise entre 65 et 70 m) ;

L'impact résiduel est estimé :

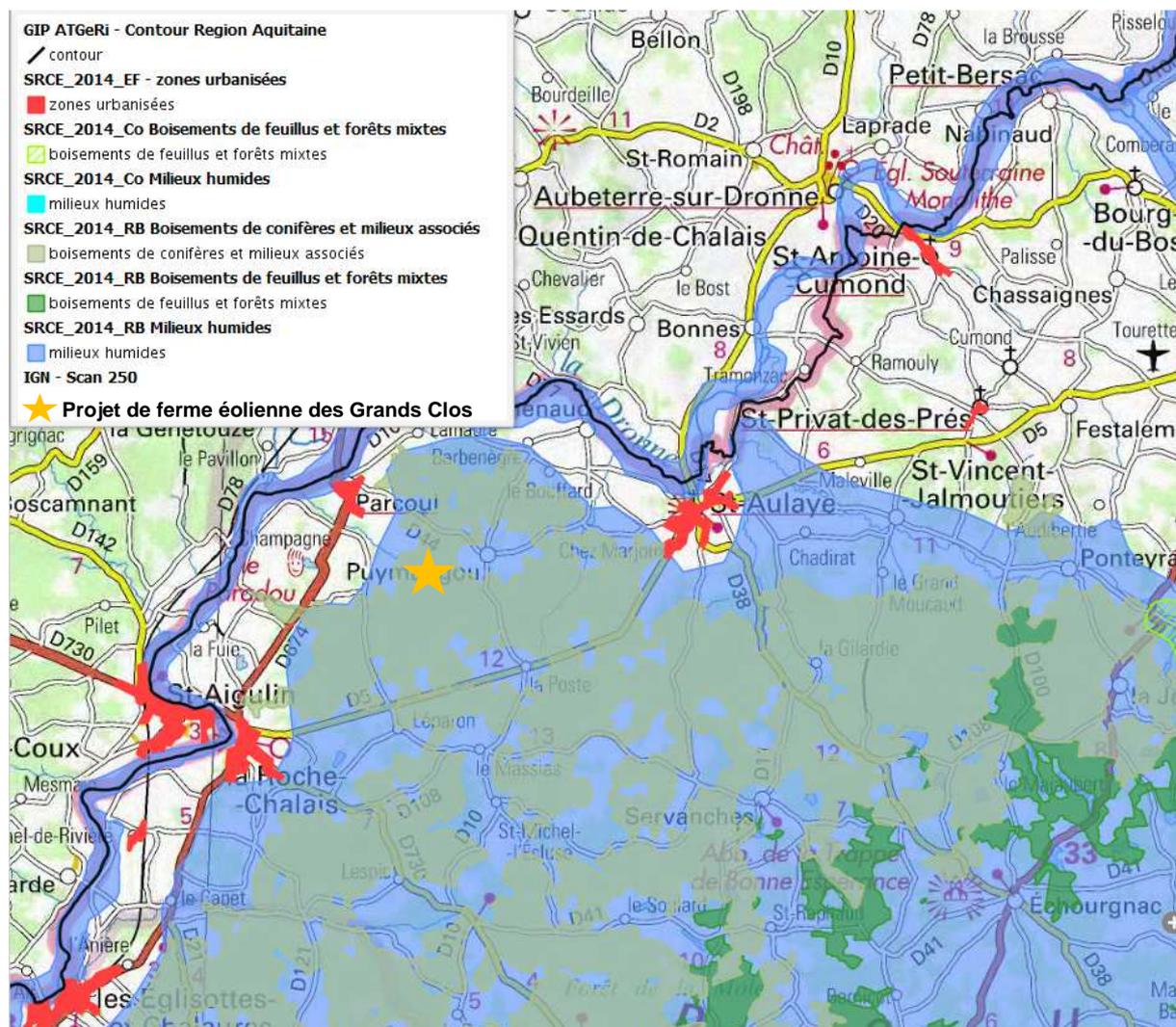
- **négligeable à faible pour les oiseaux volant généralement en-dessous de 50 mètres**, telles que les Busards. Le retour d'expériences démontre également que ces espèces se réapproprient assez rapidement les territoires situées aux abords des éoliennes ;
- **faible à moyen (risque accidentel de mortalité) pour les rapaces nicheurs** compte tenu de la dimension des éoliennes au regard du retour d'expériences ;
- **faible à moyen (risque accidentel de mortalité) pour les oiseaux migrateurs volant dans la tranche altitudinale entre 50 m – 150 m du sol, tels que les passereaux, pigeons et grands voiliers (Grue cendrée)** au regard du retour d'expériences des altitudes moyennes des vols d'oiseaux en migration en France qui sont bien souvent supérieures à 200 m d'altitude.

L'état des méta-populations des espèces concernées n'est pas connu précisément tant au niveau local, national qu'international et ne peut pas être appréhendé avec les outils techniques et scientifiques actuels. Toutefois, à l'aide des mesures d'écartement entre les éoliennes :

- Le projet ne remettra pas en cause l'état des populations des espèces pour lesquelles l'impact résiduel est faible à négligeable ;
- 10 espèces sont donc concernées par un impact résiduel faible à moyen lié à des risques de mortalité par collision tout au long de l'année (*cf.* tableau 10 – page 46). Les trois espèces les plus sensibles au risque de collision sont la Buse variable, le Faucon crécerelle et le Milan noir durant la période de reproduction et en hivernage (Buse variable) et lors de la migration pour les deux derniers. Ces espèces possèdent néanmoins des populations conséquentes au niveau international. Il s'agira alors d'avoir un suivi de la mortalité de cette espèce et d'adapter au plus près l'exploitation des éoliennes, de sorte à limiter les collisions ;
- Pour les espèces locales pour lesquelles l'impact résiduel est faible à moyen (Circaète Jean-le-Blanc), le retour d'expériences sur le suivi de ces espèces sur les parcs éoliens confirme que le fonctionnement des parcs n'influe pas sur le domaine vital de l'espèce et donc ne remettra pas en cause les populations locales. Toutefois, là encore, les études de suivi devront assurer une gestion de la ferme éolienne des Grands Clos visant à limiter la mortalité.

11 - ANALYSE PAR RAPPORT AU SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE

Le projet de ferme éolienne des Grands Clos est situé au sein de deux réservoirs biologiques (Boisements de conifères et milieux associés et Milieux humides) du projet de Schéma Régional de Cohérence Ecologique (Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement en Aquitaine & Région Aquitaine. 2014 - en cours de consultation – cf. carte ci-dessous) :



Source PIGMA : SRCE d'Aquitaine, en cours d'élaboration. (Echelle 1/100 000)

Le réservoir de biodiversité « Boisements de feuillus et forêts mixtes » est situé au sud-est du projet. Le corridor sur les milieux humides est situé sur la vallée de la Dronne au nord-ouest du projet.

Sur les continuités aériennes, le diagnostic du Schéma Régional précise que « Les passages migratoires sont relativement diffus et variables selon les conditions météorologiques, et concernent la quasi-totalité de la région. Ils empruntent néanmoins une direction principale : la majorité des espèces suit le littoral selon un axe Nord/Sud. De nombreux passereaux ou autres oiseaux terrestres utilisent ce couloir en plus des oiseaux marins, limicoles et anatidés. Les oiseaux utilisent aussi principalement les grandes vallées fluviales pour se déplacer, se reposer et s'alimenter. »

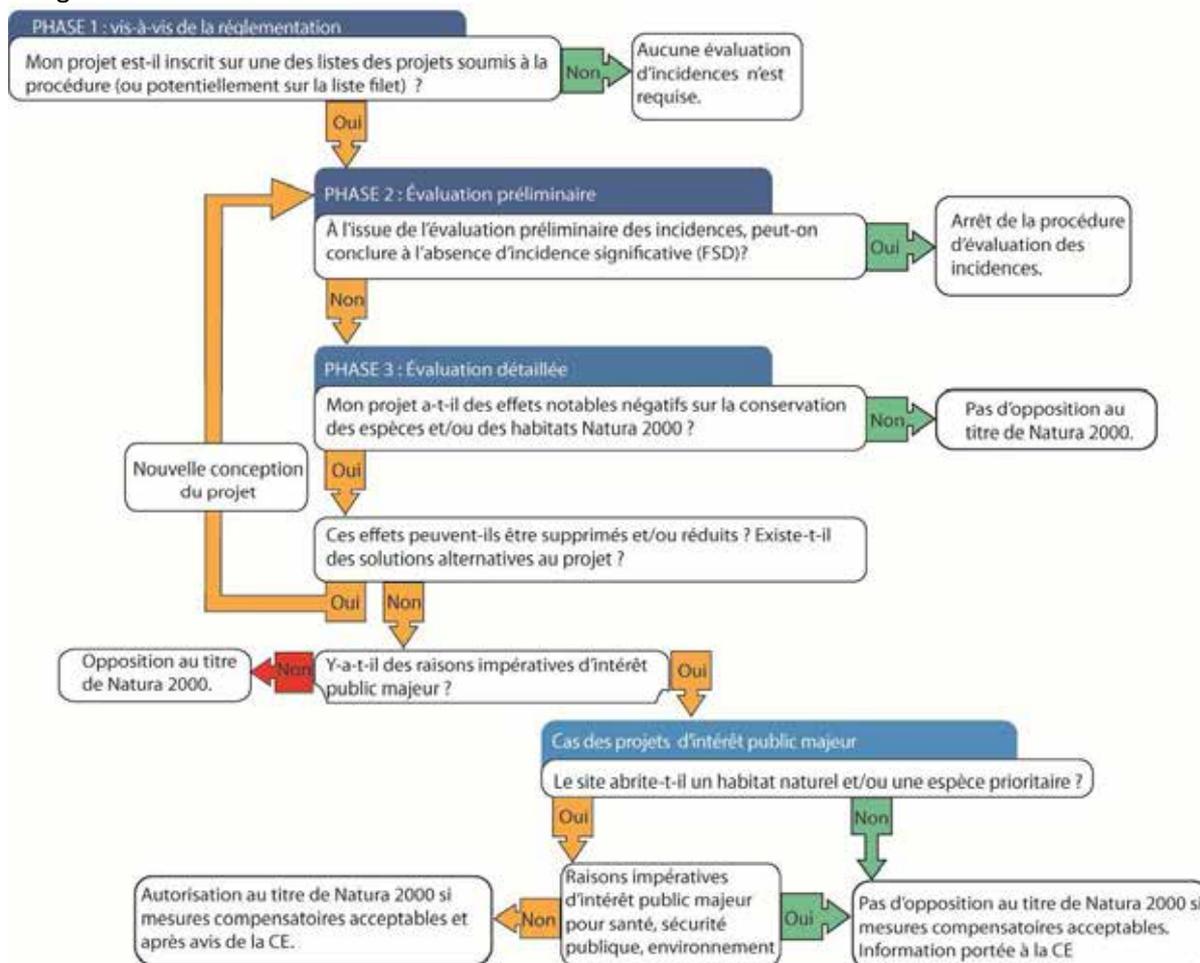
12 - EVALUATION D'INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000

Conformément aux dispositions réglementaires prévues aux articles L. 414-4 à L. 414-7 et articles R.414-10 et R.414-19 à R.414-24 du Code de l'environnement, et en référence au décret n°2001-1216 du 20 décembre 2001 relatif à la gestion des sites Natura 2000, modifiant le code rural, une évaluation des incidences du projet sur l'état de conservation des espèces et des habitats d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation de sites Natura 2000 doit être réalisée. Les sites concernés sont tous ceux pour lesquels un impact significatif est susceptible d'exister. L'objectif est d'apprécier si le projet a un effet notable dommageable sur leur état de conservation dans les sites visés.

Conformément à l'article R.414-22 du Code de l'environnement, l'étude d'impact peut tenir lieu de dossier d'évaluation des incidences Natura 2000 à partir du moment où l'ensemble des éléments de réponse aux obligations de l'article R.414-23 sont fournis.

L'évaluation d'incidences suit trois étapes :

- ✓ un « pré-diagnostic », afin de juger si un impact ou un effet dommageable significatif sur un habitat ou une espèce visée par Natura 2000 est susceptible d'exister ;
- ✓ dans l'affirmative, un « diagnostic » est réalisé pour définir si un impact résiduel existe malgré les mesures proposées pour supprimer ou réduire les effets dommageables du projet ;
- ✓ dans l'affirmative il faut alors réaliser un exposé des alternatives étudiées, de l'intérêt public du projet et des mesures compensatoires prévues pour maintenir la cohérence globale du réseau Natura 2000.



L'effet dommageable significatif doit être apprécié à la lumière des caractéristiques et des conditions environnementales spécifiques des sites concernés par le projet, compte tenu particulièrement des objectifs de conservation et de restauration définis dans le DOCOB (Document d'Objectifs), plan de gestion du site Natura 2000.

12.1 - Sites Natura 2000 concernés

Aucun site Natura 2000 au titre de la Directive Oiseaux n'est localisé dans un rayon de 20 km autour du site d'étude.

12.2 - Conclusion sur les incidences sur les sites Natura 2000

Compte tenu de l'absence de Zones de Protection Spéciale désignées au titre de la Directive Oiseaux, il n'y a pas lieu de statuer d'incidences sur des sites Natura 2000.

13 - BIBLIOGRAPHIE SPECIFIQUE A L'AVIFAUNE

- ABIES & LPO AUDE – 1997** – Suivi ornithologique du parc éolien de Port-la-Nouvelle. *DREAL Languedoc-Roussillon, ADEME*. 65 p.
- ALBOUY S., DUBOIS Y., & PICQ H. – 2001** – Suivi ornithologique du plateau des Garrigues Hautes (Aude). *ABIES & LPO AUDE/ DREAL Languedoc-Roussillon. ADEME*. 55 p.
- ALBOUY S. – 2010** – Suivis de l'impact éolien sur l'avifaune et les chiroptères exemples de parcs audois (11). *Colloque éolien à Reims les 15, 16 et 17 septembre 2010. ADEME, MEEDDM, SER/FEE, LPO*. 31 p.
- ALBRECHT K. & GRÜNFELDER C. – 2011** - Fledermäuse für die Standortplanung von Windenergieanlagen erfassen. *Standortplanung von Windenergieanlagen, NuL 43 (1), 2011 : 5-014*.
- AHLEN I. – 2003** – Windturbines and Bats – A pilot study. *Sveriges Lantbruk universitet / Department of conservation biology*.
- ANDRE Y. 2009**. Protocoles de suivis pour l'étude des impacts d'un parc éolien sur l'avifaune. *Programme National Eolien Biodiversité. ADEME/MEEDM, SER/FEE -LPO (avril 2004, revu avril 2005, août 2009)*. 21 p.
- BARCLAY R., BAERWALD E.F., GRUVER J.C. – 2007** - Variation in bat and bird fatalities at wind energy fatalities: assessing the effect of rotor size and tower height. *Nrc Canada : 381-387*.
- BARRIOS L. & RODRIGUEZ, A. – 2004** - Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *Journal of Applied Ecology 41 : 72–81*.
- BELLEBAUM J., KORNER-NIEVERGELT F. & MAMMEN U. 2012**. Rotmilan & Windenergie in Brandenburg – Auswertung vorhandener Daten und Risikoabschätzung. Unveröff. Gutachten.
- BERGEN F. – 2001** - Windkraftanlagen und Frühjahrsdurchzug des Kiebitz (*Vanellus vanellus*): eine Vorher-Nachher-Studie an einem traditionellen Rastplatz in *Nordrhein-Westfalendans Windenergie und vogel : Ausmass und bewaltung eines konfliktes, TUB, 2001*.
- BERNARDINO J. et al. - 2011** - Attesting bird displacement in Portuguese wind farms. *Poster in Conference in Wind energy and Wildlife impacts. Trondheim, Norvège, 2 au 5 mai 2011*.
- BERGEN F. 2001**. Untersuchungen zum einfluss der errichtung und des betriebes von windenergieanlagen auf vögel im binnenland. *Diss. Univ. Bochum*.
- BEVANGER et al., - 2009** - Pre- and post-construction studies of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway (BirdWind) : progress report 2009. *Nina report 505*. 74 p.
- BLONDEL J., FERRY & FROCHOT – 1970** – *Méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA) ou des relevés d'avifaune par stations d'écoute*. *Alauda*, vol 38 pp. 55-70.
- BRAUNEIS W.- 2000** - Der Einfluss von Windkraftanlagen (WKA) auf die Avifuna,dargestellt insb. am Beispiel des Kranichs *Grus grus*. *Ornithologische Mitteilungen 52: 410-415*.
- BRIGGS B. – 1996** – Birds and wind turbine: The Royal society for the protection of Birds policy and practice. In: *Birds and wind turbines: can they co-exist ? Institute of Terrestrial Ecology, Huntingdon*. 10 p.
- BUSCHE G. – 2010** - Zum brutzeitlichen Aktionraum eines Rotmilanpaares *Milvus milvus* im Kreis Dithmarschen. *Corax 21 : 328-320*.
- CAMINA A. – 2011** - The effect of wind farms on vultures in Northern Spain : fatalities, behaviour and correction measures. *Power point presented in Conference in Wind energy and Wildlife impacts. Trondheim, Norvège, 2 au 5 mai 2011*.
- CARRETTE M. et al. - 2009** - Large scale risk-assessment of wind-farms on population viability of a globally endangered long-lived raptor. *Biological Conservation (in press)*. 8 p.
- CGDD-DEB – 2013** – Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels – Commissariat Général au Développement Durable/ Direction de l'eau et de la biodiversité, Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, MEDDE, ISBN : 978-2-11-128737-2, 232 pages

COHOU V., LANUSSE D., MOURGUIART P. RECARTE J., VEIGA J., WERNO J. (2006) – *Présentation du programme d'études sur le Pigeon ramier mené par le Groupe d'Investigation sur la Faune Sauvage (GIFS)*. Supplément à la revue Faune Sauvage n°273, septembre 2006.

Collectif (1987) – *Atlas des oiseaux nicheurs d'Aquitaine*. Centre ornithologique régional Aquitaine-Pyrénées, Bordeaux : 241 p.

Collectif (2004) – *Cahiers d'habitats Natura 2000. Tome 7 Espèces animales*. Documentation française.

CORDEIRO A., BERNARDINO J., MASCARENHAS M. & COSTA H. - 2011 - Impacts on Common Kestrels (*Falco tinnunculus*) populations : the case study off two Portuguese wind farms. *Poster in Conference in Wind energy and Wildlife impacts*. Trondheim, Norvège, 2 au 5 mai 2011.

COSSON M., & DULAC P. – 2005 – Suivi évaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauves-souris. *LPO, Rochefort*. 91 p.

DELUCAS M., GUYONNE F.E, JANSS & FERRER M. – 2004- The effects of a wind farm on birds in a migration point : the Strait of Gibraltar. *Biodiversity and Conservation* 13: 395–407.

DELUCAS M., GUYONNE F.E JANSS, WHITFIELD D.P & FERRER M. – 2008 - Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. *Journal of Applied Ecology* 45 (6) : 1695-1703.

DESHOLM M. & KAHLERT J. – 2005 - Avian collision risk at an offshore wind farm. *Biol Lett.* 1(3) : 296–298.

DEVEREUX C.L., DENNY M.J.H & WHITTINGHAM M.J. – 2008 - Minimal effects of wind turbines on the distribution of wintering farmland birds. *Journal of Applied Ecology*, 45 : 1689–1694.

DREAL AQUITAINE – Fiches ZNIEFF

Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement en Aquitaine & Région Aquitaine. 2014. Schéma Régional de Cohérence Ecologique Aquitaine (SRCE Aquitaine) – Volet a – 1ère partie : Introduction et diagnostic du territoire régional. 71 pp.

DUBOIS P.-J., LE MARECHAL P., OLIOSO G., YESOU P. (2008) – *Nouvel inventaire des oiseaux de France*. Delachaux et Niestlé, Paris : 559 p.

DULAC P. – 2008 - Evaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauves-souris. Bilan de 5 années de suivi. *Ligue pour la Protection des Oiseaux délégation Vendée / ADEME Pays de la Loire / Conseil Régional des Pays de la Loire, La Roche-sur-Yon – Nantes*. 106 p.

DURR, T. 2013. Vogelverluste an Windenergieanlagen in Deutschland : Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesumweltamt Brandenburg. *NABU. Situation au 20 avril 2013*. <http://www.lugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de>

DURR T. – 2013 – Fledermausverluste an Windenergieanlagen : Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesumweltamt Brandenburg. *NABU. Situation au 19 avril 2013*.

ECOSPHERE – 2013 - Bilan de 3 années de suivis du parc éolien de Plainchamps (55) : mars 2010 à novembre 2012. 70 p.

ECOSPHERE – 2012 – Bilan de 4 années de suivis du parc éolien de la Voie Sacrée (55) : mai 2008 à novembre 2011. 76 p.

ECOTHEME – 2005 - Projet d'implantation d'éoliennes, commune de Saint-Jacques d'Alemmont (76). France. 11 p.

EDKINS M. - 2008 - Impacts Of Wind Energy Development on birds and bats: looking into the problem. prepared for: *Fpl Energy, Juno Beach, Florida*. 44 p.

EICHHORN M., JOHST K., SEPPELT R. & DRECHSLER M. - 2012 - Model-based estimation of collision risks of predatory birds with wind turbines. *Ecology and Society* 17(2) : 1.

ELKINS N – 1996 - Les oiseaux et la météo. *Eds. Delachaux et Niestlé*. 218 p.

EI GHAZI A., & FRANCHINOT J. – 2001 – Évaluation de l'impact du parc éolien d'Al Kouda Al Baida (Péninsule Tingitane, Maroc) sur l'avifaune migratrice postnuptiale. *Compagnie Éolienne du Détroit (CED), Groupe Ornithologique du Maroc (Faculté des Sciences de Meknès)*. 33 p.

- ERICKSON W.P. et al., - 2001-** Avian collisions with wind turbines : a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collisions mortality in the united states. *Resource Document, National Wind Coordinating Committee, Washington.*
- ERICKSON W. & ARNETT E. - 200-** Wind-wildlife interaction: what we know. *WEST Inc., Cheyenne, Wyoming.* 37p.
- ERICKSON W. & al. – 2002 -** Synthesis and Comparison of Baseline Avian and Bat Use, *Raptor Nesting and Mortality Information from Proposed and Existing Wind Developments.* West Inc., Cheyenne. 129p.
- EVERAERT J., DEVOS K. & KUIJKEN E. – 2002 –** I Windturbines en vogels in Vlaanderen: Voorlopige onderzoeksresultaten en buitenlandse bevindingen. *Instituut voor Natuurbehoud, Rapport 2002.3.* 76 p.
- EVERAERT J., & STIENEN E.W.M. – 2007 –** Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). *Biodiversity and Conservation* 16 : 3345-3359.
- EVERAERT J. – 2010 –** Wind turbines and birds in flanders : preliminary study results and recommendations. *Natuur.Oriolus* 69(4) : 145-155.
- FARFAN M.A., VARGAS J.M., DUARTE J. & REAL R. – 2009 –** *What is the impact of wind farms on birds ? A case study in southern Spain.* *Biodiversity and Conservation* 18: 3743-3758.
- FIERS, V., GAUVRIT, B., GAVAZZI, E., HAFFNER, P. & MAURIN, H. (1997) –** *Statut de la faune de France métropolitaine : statuts de protection, degrés de menace, statuts biologiques.* M.N.H.N. / I.E.G.B.- Service du Patrimoine Naturel / R.N.F. / Ministère de l'Environnement, Paris : 225 pp.
- FILIPPI-Codaccioni O., LPO Aquitaine (2014).** Pré-diagnostic avifaunistique nord Dordogne (secteur de Saint-Aulaye) : projet éolien.
- Groupe d'Investigation sur la Faune Sauvage (2010) –***Bilan des recensements en hivernage du Pigeon ramier (Columba palumbus) : Saison 2009/2010.* GIFS France.
- FINNEY SK., PEARCE-HIGGINS J.W. & YALDEN D.W – 2005 -** The effect of recreational disturbance on an upland breeding bird, the golden plover *Pluvialis apricaria.* *Biological Conservation* 121(1) : 53-63.
- FOREST J., HOMMEL C. & CRAIB J.- 2011 -** Flight activity & breeding success of Hen Harrier at Paul's Hill Wind Farm in North East Scotland. *Poster in Conference in Wind energy and Wildlife impacts.* Trondheim, Norvège, 2 au 5 mai 2011.
- GARCIA J.T. & ARROYO B.E. – 2005 -** Food-niche differentiation in sympatric Hen *Circus cyaneus* and Montagu's Harriers *Circus pygargus.* *IBIS* 147 : 144-154.
- GRAJETSKY B., HOFMANN M. & NEHLS G. – 2009 -** Greifvögel und Windkraft : Teilprojekt Wiesenweihe, Telemetrische Untersuchungen. *Bio Consult SH.* 24 p (ppt).
- GRAJETSKY B., HOFMANN M. & NEHLS G. – 2010 -** Greifvögel und Windkraft : Teilprojekt Wiesenweihe, Telemetrische Untersuchungen. *Bio Consult SH.* 22 p (ppt).
- GRANER A., LINDBERG N. & BERNHOLD A. – 2011 -** Migrating birds and the effect of an onshore wind farm. *Poster in Conference in Wind energy and Wildlife impacts.* Trondheim, Norvège, 2 au 5 mai 2011.
- HARDEY J., CRICK H., WERNHAM C., RILEY H., ETHERIDGE B. & THOMPSON D. – 2011 –** Review of Hen harrier breeding and flight activity near a Windfarm in Argyll. *Poster in Conference in Wind energy and Wildlife impacts.* Trondheim, Norvège, 2 au 5 mai 2011.
- HOOVER S.I & MORISSON M.L – 2005-** Behavior of Red-tailed Hawks in a wind turbine development. *J. Wildl. Manage.* 69 : 150–159
- HÖTKER H., THOMSEN K.N., & KOSTER H. – 2006 –** Auswirkungen regenerativer Energiegewinnung auf die biologische Vielfalt am Beispiel der Vögel und der Fledermäuse – Fakten, Wissenslücken, Anforderungen an die Forschung, ornithologische Kriterien zum Ausbau von regenerativen Energiegewinnungsformen. *NABU.* 80 p.
- IUCN, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS – 2011 –** La liste rouge des espèces menacées en France : chapitre Oiseaux nicheurs de métropole. 28 p.

IUCN & MNHN – 2008 – La liste rouge des espèces menacées en France ; chapitre Oiseaux nicheurs de métropole. 14 p.

JOHNSON G.D., ERIKSON W.P., STRICKLAND M.D., SHEPHERD M.F. & SHEPHERD D.A. – 2000. – Avian monitoring studies at the Buffalo Ridge, Minnesota wind resource area: results of a 4-year study. *Final report. Northern States Power Company, Minneapolis, Minnesota.* 259 p.

Journal Officiel de la République Française n°0282 du 5 décembre 2009, page 21056 texte n° 3.

LANUSSE D., ALLOU J., BELLOT F., SABATHE F., COHOU V., MOURGUIART P., ROBIN E., WERNO J. (2006) – *L'hivernage du Pigeon ramier dans le Sud-Ouest de la France : Evolution entre 1999 et 2004.* Supplément à la revue Faune Sauvage n°273, septembre 2006.

LPO & BIOTOPE. (2008) - Etude des mouvements d'oiseaux par radar. Analyse des données existantes. 56 pp.

MULLARNEY K., SVENSSON L., ZETTERSTRÖM D, GRANT P. J. (1999) – *Le Guide Ornitho.* Delachaux et Niestlé, Paris : 400 p.

ONCFS, 2008. *Répartition des vanneaux huppés et des pluviers dorés hivernant en France.* Rapport scientifique du CNERA.

KETZENBERG C., EXO K.M., REICHENBACH M. & CASTOR M. – 2002 - : Einfluss von Windkraftanlagen auf brütende Wiesenvögel. *Nat. Landsch* 77 : 144-153.

KINGSLEY A. & WHITTAM B. – 2005 - Wind turbines and birds. A background review for environmental assessment. *Canadian Wildlife Service. Wind turbines and birds.* 81 p.

KOOP B. – 1997 - Vogelzug und Windenergieplanung: Beispiele für Auswirkungen aus dem Kreis Plön (Schleswig-Holstein) [Bird migration and wind energy planning: examples of possible effects from the Plön district]. *Naturschutz und Landschaftsplanung*, 29 : 202-207.

KOWALLIK C. & BORBACH-JAENE J. – 2001 - Impact of wind turbines on field utilization by geese in coastal areas in NW Germany. *Vogelkundliche Berichte aus Niedersachsen* 33 : 97-102.

LANGGEMACH T. & DURR, T. – 2013 - Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel : Stand 09.10.2013, Aktualisierungen außer Fundzahlen hervorgehoben. 55 p.

LANGSTON R.H.W., BRIGHT J., PEARCE-HIGGINS J. & STEPHEN L. – 2009 – Birds & Wind Farms: researching the evidence. *Presentation in Scottish Renewables Seminar.* Glasgow 16/04/2009.

LANGSTON R.H.W., PULLAN J.D., & RSPD/BIRDLIFE – 2004 – Effects on wind farms on birds. *Nature and environment*, n°139 : 91 p.

LARSEN J. & GUILLEMETTE M. – 2001 - Effects of wind turbines on flight behaviour of wintering common eiders: implications for habitat use and collision risk. *Journal of Applied Ecology* 44 : 516–522.

LARSEN J. & MASDEN J. – 2000 - Effects of wind turbines and other physical elements on field utilization by pink-footed geese (*Anser brachyrhynchus*) : A landscape perspective. *Landscape ecology* 15 (8) : 755-764.

LEKUONA J.M. – 2001 – Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de Navarra durante un ciclo anual. *Gobierno de Navarra, Spain.*

LEKUONA J.M. & L& URSÚA C.- 2007 - Avian mortality in wind power plants of Navarra (northern Spain) In : DE LUCAS, M., JANSS, G.F.E., & FERRER, M. ed, *Birds and Wind Farms: Risk Assessment and Mitigation.* Madrid : Quercus : 177-192.

LIGUE DE LA PROTECTION DES OISEAUX (LPO) – 2006 – Evaluation de l'impact du parc éolien de Bouin sur l'avifaune et les chiroptères, bilan de 5 années de suivi. La Roche sur Yon. 106p.

LIGUE DE LA PROTECTION DES OISEAUX (LPO) – 2009 – Bilan du Plan National de Restauration 2003-2007 sur le Milan royal. 139 p.

LIGUE DE LA PROTECTION DES OISEAUX (LPO) – 2009 – Cahier de la surveillance 2008 « Mission Rapaces ». Supplément à rapaces de France 11 (*L'oiseau magazine*). 44 p.

LIGUE DE LA PROTECTION DES OISEAUX (LPO) – 2010 – Milan info n° 19, 20 et 21 : 24 p.



- LIGUE DE LA PROTECTION DES OISEAUX (LPO) – 2009** – Cahier de la surveillance « Mission Rapaces ». Supplément à rapaces de France 12 (L'oiseau magazine). 56 p.
- LIGUE DE LA PROTECTION DES OISEAUX (LPO) – 2010** – Cahier de la surveillance « Mission Rapaces ». Supplément à rapaces de France 13 (L'oiseau magazine). 52 p.
- LIGUE DE LA PROTECTION DES OISEAUX (LPO) – 2011** – Cahier de la surveillance « Mission Rapaces ». Supplément à rapaces de France 14 (L'oiseau magazine). 60 p.
- LIGUE DE LA PROTECTION DES OISEAUX (LPO) CHAMPAGNE-ARDENNE – 2003** – Plan National de Restauration sur le Milan royal. 76 p.
- LIGUE DE LA PROTECTION DES OISEAUX (LPO) CHAMPAGNE-ARDENNE – 2007** – Suivi ornithologique du parc éolien des Côtes de Champagne : résultats de la première année de suivi – 2005/2006.
- LIGUE DE LA PROTECTION DES OISEAUX (LPO) CHAMPAGNE-ARDENNE – 2008** – Suivi ornithologique du parc éolien des Côtes de Champagne : résultats de la deuxième année de suivi – 2006/2007.
- LIGUE DE LA PROTECTION DES OISEAUX (LPO) CHAMPAGNE-ARDENNE – 2008** – Suivi ornithologique du parc éolien d'Argonne : résultats de la première année de suivi – 2005/2006.
- LIGUE DE LA PROTECTION DES OISEAUX (LPO) CHAMPAGNE-ARDENNE – 2010** – La Grue cendrée en France : Migrations et hivernage – Saison 2009-2010. 16 p.
- LIGUE DE LA PROTECTION DES OISEAUX (LPO) CHAMPAGNE-ARDENNE – 2011** – La Grue cendrée en France : Migrations et hivernage – Saison 2010-2011. 16 p.
- LIGUE DE LA PROTECTION DES OISEAUX (LPO) CHAMPAGNE-ARDENNE – 2012** – La Grue cendrée en France : Migrations et hivernage – Saison 2011-2012. 9 p.
- LOIRET NATURE ENVIRONNEMENT – 2009** - Suivi ornithologique et chiroptérologique des parcs éoliens de Beauce. France. 6 p.
- LUCEOLE – 2012** – Coexistence Milan royal et parc éolien, pour une compréhension d'un problème complexe. *Actes du séminaire citoyen, 14 janvier 2012*. Tintigny (Belgique). 47 p.
- LUDIN G. – 2005** – Cranes : Where, When and Why?. A Guide Book for Visitors in European Crane Areas and Ideas How to Manage Cranes in an Agricultural Environment. *Swedish Crane Working Group*. 228p.
- MABEE T.J., PLISSNER J.H. & COOPER B.A. – 2005** – A radar and visual study of nocturnal bird and bat migration at the proposed Flat Rock wind power project, *New York, fall 2004*. *ABR, Inc. – Environmental Research & Services, Forest Grove (Oregon)*. 30 p.
- MAMMEN U., MAMMEN K., KRATZSCH L., RESETARITZ A. & SIANO R. – 2008** - Interactions of Red Kites and wind farms: results of radio telemetry and field observations. *In: HÖTKER, H. (Hrsg.): Birds of Prey and Windfarms: Analysis of Problems and Possible Solutions*, S. 14-21. Doc. Intern. Workshop Berlin 21.-22.10.2008.
- MAMMEN U., MAMMEN K., KRATZCH L. & RESETARITZ A. – 2009** - Interactions of Red Kites and wind farms in Germany : results of radio telemetry and field observations. In Actes du colloque international Milan royal, octobre 2009 : 100-106.
- MAMMEN U., MAMMEN K., HEINRICHS N., & RESETARITZ A. – 2010** - Rotmilan und Windkraftanlagen. Aktuelle Ergebnisse zur Konfliktminimierung. Abschlusstagung des Projektes "Greifvögel und Windkraftanlagen: Problemanalyse und Lösungsvorschläge" am 08.10.2010 in Berlin.
- MASDEN E.A., HAYDON D.T., FOX A.D., FURNESS R.W, BULLMAN R. & DESHOLM M. – 2009** - Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds. *ICES Journal of Marine Science* 66 : 746–753.
- MAURICE T. (EPOB) – 2009** – Le Milan royal dans le Grand Auxois (21) : pour une prise en compte de l'espèce dans l'aménagement éolien. 20 p.
- MIONNET A. – 2009** - Premier cas connu de mortalité dû aux éoliennes en France. *Milan info n° 16,17 et 18* : p17.
- MEEDDM & L.P.O – 2006** – Plan national de restauration (2003-2007) du Milan royal. 76 p.

- MEEDDM – 2009** – Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. *Journal Officiel de la République Française du 05/12/09.*
- MEEDDM – 2010** – Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens. 187 p.
- MEEDDM – 2011** – 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. *Journal Officiel de la République Française du 27/08/2011.*
- MEEDDM – 2011** – Décret n° 2011-2019 portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements *Journal Officiel de la République Française du 30/12/2011.*
- MÖCKEL R. & WIESNER T. 2007.** Zur Wirkung von Windkraftanlagen auf Brut- und Gastvögel in der Niederlausitz (Land Brandenburg). *Otis* 15 : 1 – 133.
- MUNOZ A.R., FERRER M., DELUCAS M. & CASADO E – 2011** - Raptor mortality in wind farms of southern Spain : mitigation measures on a major migration bottleneck area. *Power point (40 p) in Conference in Wind energy and Wildlife impacts.* Trondheim, Norvège, 2 au 5 mai 2011.
- NACHTIGALL W. STUBBE M. & HERMANN S. – 2010** - Aktionsraum und Habitatnutzung des Rotmilans (*Milvus milvus*) während der Brutzeit – eine telemetrische Studie im Nordharzvorland. *Vogel & Umwelt* 18 : 25-61.
- NACHTIGALL W. & HEROLD S. (im Druck):** Der Rotmilan (*Milvus milvus*) in Sachsen und Südbrandenburg. *Jahresbericht zum Monitoring Greifvögel und Eulen Europas.* 5. Sonderband.
- NATIONAL RENEWABLE ENERGY LABORATORY – 2000** – Avian risk behaviour and fatalities at the Altamont Wind Resource Area. *California Energy Commission.*
- PAULUS G., - 2007** - Suivi indépendant du parc éolien de Port-Saint-Louis-du-Rhône (mortalité avifaune). *Document non publié*, 12 p.
- PECBMS – 2011** - Population Trends of Common European Breeding Birds. CSO, Prague.
- PEARCE-HIGGINS J.W., STEPHEN L. LANGSTON R.H.W. & BRIGHT J.A – 2008** - Assessing the cumulative impacts of wind farms on peatland birds: a case study of golden plover (*Pluvialis apricaria*) a in Scotland. *Mires and Peat* 4:1-3.
- PEARCE-HIGGINS J.W., STEPHEN L. LANGSTON R.H.W, BAINBRIDGE I.P & BULLMAN R. – 2009** - The distribution of breeding birds around upland windfarms. *Journal of Applied Ecology*, doi: 10.1111/j.1365-2664.2009.01715.x. 9 p.
- PEDERSEN E. – 2000** - *Störningsupplevelser från vindkraft, förstudie* (Experience of annoyance from wind turbines, a pilot study"), Halmstad University, Sweden.
- PERCIVAL SM. – 2000** - Birds and wind turbines in Britain. *British Wildlife* n° 12 : 8-15.
- PFEIFFER T. & MEYBURG BU. – 2009** - Satellitentelemetrische Untersuchungen zum Zug- und Überwinterungsverhalten thüringischer Rotmilane *Milvus milvus*. *Vogelwarte* 47: 171-187.
- PINAUD D., PASSERAULT M., HEMERY A., & BRETAGNOLLE, V. – 2008** – Situation du Milan royal en France : résultats de l'enquête nationale 2008. *CEBC-CNRS (Colloque international à Montbéliard 17 & 18 octobre 2009).*
- PRATZ J.L. – 2009** – Suivi ornithologique et chiroptérologique de parcs éoliens dans la Beauce : premiers résultats 2006-2009. 6 p.
- REICHENBACH M & STEINBORN H – 2011** - The role of wind turbines in the context of habitat quality – the case of Lapwing (*Vanellus vanellus*), Skylark (*Alauda arvensis*) and Meadow pipit (*Anthus pratensis*) in a cultivated raised bog in northern Germany : Results of a 7 year BACI-study. *Présentation à la Conference on Wind energy and Wildlife impacts.* Du 2 au 5 mai 2011 à Trondheim (Norvège).
- RIJN S.V. & VOSKAMP P. – 2009** – Habitat use of the Red Kites *Milvus milvus* in Eastern Belgium. *Proceedings of the Red Kites international Symposium*, 17-18-19 octobre Montbéliard, France : 80-86.
- ROCAMORA G. (1994)** – *Les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux en France.* Ministère de l'environnement, Birdlife International et Ligue pour la Protection des Oiseaux, Paris : 339.

- ROCAMORA G., YEATMAN-BERTHELOT D. (1999)** – *Oiseaux menacés et à surveiller en France : Liste Rouge et priorités*. Société d'Etudes Ornithologiques de France/Ligue pour la Protection des Oiseaux, Paris : 560 p.
- RYDELL J. et al. – 2012** - The effect of wind power on birds and bats. Report 6511. *Swedish Environmental Protection Agency*. 152 p.
- SCHAUB M. – 2012** - Spatial distribution of wind turbines is crucial for the survival of red kite populations. *Biological Conservation* 155: 111–118.
- SHELLER W. & VÖKLER F. – 2007** - Zur Brutplatzwahl von Kranich *Grus grus* und Rohrweihe *Circus aeruginosus* in Abhängigkeit von Windenergieanlagen. *Orn. Rundbr. Meckl.-Vorp.* 46 : 1-24.
- SMALLWOOD K.S. & THELANDER C.G. – 2004** – Developing methods to reduce bird mortality in the Altamont Pass Wind Resource Area. *Final Report by BioResource consultants to the California Energy Commission, Public Interest Energy Research- Environmental Area, Contract No. 500-01-019: L. Spiegel, Program Manager.* 363 p.
- SMALLWOOD S. – 2011** - Comparing avian and bat fatality rates estimates among North American wind energy projects. In: *NINA Report 693 Conference on Wind energy and Wildlife impacts*, 2-5 May 2011, Trondheim, Norway. p 54.
- TELLERIA J.S. – 2009** - Potential impacts of wind farms on migratory birds crossing Spain. *Bird Conservation International* 19 : 131–136.
- THE AMERICAN WIND ENERGY ASSOCIATION – 2004** - Proceedings of the Wind Energy and Birds/Bats Workshop: Understanding and Resolving Bird and Bat Impacts. *RESOLVE, Inc.* Washington, DC. 132 p.
- THIOLLAY J.M. & BRETIGNOLLE V. (coord.) – 2004** – Rapaces nicheurs de France, Distribution, effectifs et conservation, Delachaux et Niestlé, Paris. 175 p.
- TRIEUNWEILER C. et al., - 2010** - Home range size and habitat selection of the endangered Montagu's harrier *Circus pygargus* in NW-Europe: implications for conservation. In *Travels to feed and food to breed : The annual cycle of a migratory raptor, Montagu's harrier, in a modern world*. Chap. 3. 22 p.
- UICN France, MNHN, ONCFS & SEOF (2008)** – *La Liste rouge des espèces menacées en France, selon les catégories et critères de l'UICN. Chapitre Oiseaux nicheurs de France métropolitaine*. Dossier de presse, Paris.
- U.S. FISH & WILDLIFE SERVICE – 2012** - Land-Based Wind Energy Guidelines. *USFWS, USA*. 82p.
- VOOGD M., - 2004** - Hunting-yield and habitat-use in the Montagu's Harrier. *University of Groningen : Depart. of Animal Behaviour and Department of Animal Ecology (Master of Science Thesis)*. 19 p.
- WALZ J. – 2001** – Bestand, Ökologie des Nahrungserwerbs und Interaktionen von Rot- und Schwarzmilan 1996-1999 in verschiedenen Landschaften mit unterschiedlicher Milandichte : Obere Gäue, Baar und Bodensee. *Orn. Jh. Bad.-Württ.* 17, 2001 : 1-212.
- WHALEN W. – 1994** – Siting Wind Plants and the Avian Issue. « *Windpower 94 Conference/ Minneapolis. American Wind Energy Association.*
- WINKELMAN J.E. - 1989** - Vogels in het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringslachtoffers en verstoring van pleisterende eenden, ganzen en zwanen. *RIN-rapport 89/15, Arnhem*.
- WINKELMAN J.E. - 1992a** - The impact of the Sep wind park near Oosterbierum (Fr.), the Netherlands, on birds, 1: collision victims]. *DLO-Instituut voor Bos-en Natuuronderzoek. RIN-rapport 92/2*. 4 volumes. In Dutch with English summary.
- WHITFIELD D.P. & MADDERS M. – 2005** - A review of the impacts of wind farms on hen harriers *Circus cyaneus* and an estimation of collision avoidance rates. *Natural Research Information Note 1 (revised)*. *Natural Research Ltd, Banchory, UK*. 32 p.
- WHITFIELD D.P. & MADDERS M. – 2005** - Flight height in the Hen harrier (*Circus cyaneus*) and its incorporation in wind turbine collision risk modelling. *Natural Research Information Note 2. Natural Research Ltd, Banchory, UK*. 13 p.
- WHITFIELD D.P. & MADDERS M. – 2006** - Deriving collision avoidance rates for Red kites (*Milvus milvus*). *Natural Research Information Note 3. Natural Research Ltd, Banchory, UK*. 14 p.

YEATMAN-BERTHELOT D., JARRY G. (1991) – *Atlas des oiseaux de France en hiver*. Société Ornithologique de France, Paris : 575 p.

YEATMAN-BERTHELOT D., JARRY G. (1994) – *Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de France : 1985-1989*. Société Ornithologique de France, Paris : 776 p.

ZIELINSKI P., BELA G. & MARCHLESKI A. – 2010 - Report on monitoring of the wind farm impact on birds in the vicinity of Gniezdzewo (gmina Puck, pomorskie voivodeship) : annex 1. 31 p.

ZIELINSKI P., BELA G. & MARCHLESKI A. – 2010 - Report on monitoring of the wind farm impact on birds in the vicinity of Gniezdzewo (gmina Puck, pomorskie voivodeship): annex 2. 24 p.

Sites internet :

L.P.O. Aquitaine <http://www.faune-aquitaine.org/>

L.P.O MISSION MIGRATION : <http://www.migration.net/>

L.P.O MISSION RAPACES : <http://milan-royal.lpo.fr/> (Le Milan royal)

L.P.O et SEOF : <http://www.atlas-ornitho.fr/> (Atlas des oiseaux nicheurs de France métropolitaine)

Textes de lois :

Arrêté ministériel du 29 octobre 2009 (JORF du 5 décembre 2009) fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection.

Directive 2009/147/CE du Parlement européen et du Conseil du 30 novembre 2009 (JOUE du 21 janvier 2010) concernant la conservation des oiseaux sauvages.

14 - LEXIQUE

Etabli d'après : De Langhe *et al.*, 1983 ; Guinochet & De Vilmorin, 1984 ; Rameau *et al.*, 1989 ; Jones *et al.*, 1990 ; Parent, 1991.

Terme	Définition
anthropophile	qui apprécie la présence de l'homme, par extension, espèce se développant à proximité ou dans les habitations et les zones habitées
avifaune	ensemble des espèces d'oiseaux dans un espace donné
biodiversité	terme synonyme avec "diversité biologique, c'est-à-dire "diversité du monde vivant" ; classiquement on distingue trois niveaux de biodiversité : la diversité écosystémique (= diversité des milieux et biotopes), la diversité spécifique (diversité des espèces vivantes) et la diversité intraspécifique (diversité génétique au sein d'une même espèce) ; le maintien de la biodiversité est l'un des défis majeurs de notre civilisation
caractéristique (espèce)	espèce dont la fréquence est significativement plus élevée dans un groupement végétal déterminé que dans tous les autres groupements
chiroptère	ordre des mammifères représentant les chauves-souris
corridor	liaison fonctionnelle entre écosystèmes ou entre différents habitats d'une espèce, permettant sa dispersion et sa migration
entomofaune	groupe faunistique qui regroupe les insectes
espèce	unité fondamentale de la classification des êtres vivants, dénommée par un binôme scientifique international composé d'un nom de genre suivi d'un nom d'espèce (ex : Homo sapiens)
friche	formation se développant spontanément sur un terrain abandonné depuis quelques années. Selon leur localisation, les friches sont dites agricoles, urbaines ou industrielles
habitat	environnement physico-chimique et biologique dans lequel vit et se reproduit une espèce
lande	formation végétale caractérisée par la dominance d'arbrisseaux sociaux (ex : lande à bruyères, lande à ajoncs...)
micromammifère	terme désignant les petits rongeurs (mulots, campagnols, souris...) et les petits mammifères insectivores (musaraigne, taupe...)
mixte (boisement)	boisement composé d'un mélange de feuillus et de résineux
mosaïque	1 - botanique: ensemble de communautés végétales, de peuplements et de sols différents, coexistant en un lieu donné et étroitement imbriqués 2- trame verte et bleue: assemblage d'éléments de nature différente. La taille moyenne de ces éléments définit le grain de la mosaïque
naturalisée (espèce)	espèce exotique ayant trouvé chez nous, des conditions favorables lui permettant de se reproduire et de se maintenir spontanément (ex : le robinier)
prairie	formation végétale herbacée, fermée et dense, dominée par les graminées et faisant l'objet d'une gestion agricole par fauche ou pâturage
station	1 – étendue de terrain de superficie variable mais généralement modeste, où les conditions physiques et biologiques sont relativement homogènes 2 – site où croît une plante donnée
systématique	voir taxonomie
taxon	unité quelconque de la classification des organismes vivants (classe, ordre, famille, genre, espèce, sous-espèce, ...) ou des phytocénoses (classe, ordre, alliance, association...)
taxonomie	science ayant pour objet la classification des organismes ou des phytocénoses (syn. : systématique).
ubiquiste	qui est présent partout à la fois
végétation	ensemble de végétaux de tailles diverses, structuré en une ou plusieurs strates dans un espace donné
zone humide	secteur où la nappe se trouve, au moins une partie de l'année, proche de la surface (au-dessus ou au-dessous) ; il en résulte des milieux aquatiques ou inondables

ANNEXES

METHODOLOGIE

Consultations et enquête bibliographique

Préalablement et parallèlement aux prospections de terrain, il est nécessaire de rassembler la documentation disponible sur l'avifaune afin d'évaluer le niveau de connaissance du site à expertiser, et d'obtenir des données complémentaires permettant une vision naturaliste la plus exhaustive possible du site d'étude. Pour ce faire, nous avons effectué une enquête auprès des principaux organismes (associations, opérateurs de site Natura 2000, etc.) couplée à une recherche bibliographique des publications et données disponibles récentes concernant le site et ses abords immédiats.

Le tableau ci-dessous synthétise les consultations effectuées ainsi que les données/informations obtenues :

Organisme consulté	Type de données obtenues
Site internet de l'opérateur du Site Natura 2000 « Vallées de la Double » (Double Nature)	Document d'Objectifs du site Natura 2000 FR 7200671 « Vallées de la Double »
Nature Environnement 17	Données cartographiques : oiseaux patrimoniaux
Charente-Nature	Données cartographiques : oiseaux patrimoniaux
LPO Aquitaine	Rapport d'analyse de données : oiseaux patrimoniaux (données cartographiques non fournies ; cartes fournies)
	Données en lignes consultables sur le site électronique Faune-Aquitaine/LPO
Bureau d'étude Ecosphère	Données cartographiques issues de l'étude d'impact du projet de LGV 'SEA' : oiseaux patrimoniaux

Les données récoltées, bien que nombreuses, ne concernent pas directement le site d'étude mais pour la grande majorité des observations au minimum éloignées de plusieurs kilomètres de ce dernier. Le très faible nombre de données concernant les communes incluant le site d'étude, et celles situées en périphérie immédiate reflète en partie au moins le caractère sous-prospecté de ce secteur par les naturalistes régionaux. **Une attention particulière a par conséquent été portée sur la recherche spécifique au sein du site étudié des espèces nicheuses, migratrices/hivernantes présentant un intérêt patrimonial, et susceptibles de le fréquenter au vu des habitats en place.**

L'analyse effectuée par la LPO Aquitaine apporte en outre des informations importantes, d'une part en termes de potentialité d'accueil du site pour les espèces patrimoniales nicheuses et/ou hivernantes à proximité de ce dernier, d'autre part concernant la fréquentation de l'espace aérien du secteur d'étude par des migrateurs patrimoniaux.

Cette analyse a portée sur un secteur élargi, ceci afin de prendre en compte les déplacements potentiels ou constatés d'espèces à grand rayon d'action (par ex. les grands rapaces, la Grue cendrée...), comme d'obtenir une image la plus exhaustive possible des flux migratoires locaux et de déterminer leur occurrence sur le site. Un périmètre de 30 km centré sur Saint-Aulaye (limites communales matérialisées en rouge sur la carte ci-contre) a ainsi été fourni à la LPO Aquitaine, et les données analysées concernent l'ensemble des communes de ce périmètre.



Ces données de science participative non standardisées ont été extraites du portail d'observation de la faune d'Aquitaine (www.faune-aquitaine.org). Dans un souci d'actualisation de la représentativité des espèces fréquentant actuellement le périmètre d'analyse, elles concernent uniquement les années 2012, 2013 et 2014.

Inventaires in natura : généralités

Les inventaires ornithologiques diurnes et nocturnes suivants ont été réalisés dans le cadre de ce diagnostic avifaunistique :

Période	Dates	Espèces étudiées	Conditions météorologiques
Pré diagnostic (2013)	23 septembre	Visite de reconnaissance	Temps clair et doux : nébulosité nulle, vent modéré
Diagnostic en période automnale (2013)	24 septembre	Espèces migratrices et sédentaires	
	24 octobre	Espèces migratrices et sédentaires	Temps humide et frais : nébulosité modérée à élevée, vent faible à modéré
	13 novembre	Espèces migratrices, hivernantes « précoces » et sédentaires	Temps très couvert et relativement doux : nébulosité maximale, vent modéré
Diagnostic en période hivernale (2014)	15 et 16 janvier	Espèces hivernantes et sédentaires	Temps relativement clair et doux : nébulosité modérée, vent faible
Diagnostic en période printanière (2014)	6 mars	Espèces migratrices « précoces » et sédentaires	Temps doux et clair : nébulosité nulle à très faible, vent nul à faible
	22 avril	Espèces nicheuses « précoces » et migratrices	Temps frais et couvert : nébulosité très élevée, vent nul à faible

Période	Dates	Espèces étudiées	Conditions météorologiques
	14, 15 et 16 mai	Espèces migratrices et « tardives » et nicheuses (dont 'IPA' ²²)	Temps chaud et assez nuageux : nébulosité modérée, vent assez faible
Diagnostic en période estivale (2014)	30 juin, 1 ^{er} et 2 juillet	Espèces nicheuses (dont 'IPA')	Temps chaud et assez clair : nébulosité assez faible, vent nul

Au final, cette périodicité de suivi permet d'étudier l'avifaune en prenant en compte les diverses phases du cycle biologique (hivernage, migration pré et postnuptiale, nidification) des différentes familles d'oiseaux, ainsi que celle de leur rythme circadien (activités des espèces diurnes ou nocturnes) grâce aux inventaires spécifiques ou chiroptérologiques effectués au crépuscule et de nuit.

Ces prospections permettent de disposer d'une liste des espèces observées sur le site d'étude en distinguant :

- les oiseaux nicheurs sur le site d'étude et dans sa périphérie immédiate ;
- les nicheurs dans des secteurs plus éloignés et/ou en transit dans le site (recherche alimentaire, survol ponctuel du site, ...)
- les migrateurs utilisant l'espace aérien du site d'étude et de sa périphérie, ainsi que ceux utilisant les habitats du site lors de leurs haltes migratoires ;
- les hivernants fréquentant les habitats présents dans le site ;
- les hivernants et migrateurs utilisant des habitats extérieurs au site mais fréquentant ou fortement susceptibles de fréquenter son espace aérien lors de leurs déplacements – ponctuels ou plus réguliers.

La méthodologie utilisée lors de ces inventaires est décrite dans les sous-chapitres ci-après :

Inventaire des oiseaux nicheurs

- les espèces nicheuses diurnes ont été recensées au moyen de diverses techniques lors de prospections diurnes : observations fixes afin de connaître les déplacements et habitudes des rapaces sur le site, prospections itinérantes (nombreux transects à pied et en véhicule), points d'observation et d'écoute (recherche de nicheurs patrimoniaux comme la Fauvette pitchou)... sans qu'une méthode soit particulièrement privilégiée ;
L'association de ces méthodes permet une bonne couverture du terrain ; c'est d'autant plus le cas concernant des sites d'étude représentant une surface de prospections moyenne à grande, comme c'est le cas ici.
- les espèces nicheuses présentant une activité nocturne ont été recensées via des points d'écoute nocturnes couvrant la plus grande partie du site étudié et réalisés en début d'automne, au printemps et en été. Ces périodes d'inventaire ont globalement couvert l'ensemble des pics d'activité de chant des espèces patrimoniales potentiellement nicheuses dans le secteur concerné. L'Engoulevent d'Europe a par ailleurs fait l'objet de recherches via la méthode de la repasse – technique consistant à émettre le chant d'une espèce grâce à une enceinte afin de stimuler une réponse d'éventuels nicheurs locaux.

²² IPA : Indice Ponctuel d'Abondance – voir plus bas dans le texte.



Matériel de « repasse » : lecteur MP3 raccordé à une enceinte portable par un câble *Jack* – Ecosphère

- Les cortèges d'oiseaux communs liés aux principaux types d'habitats (boisements, landes, mares, ...) ont été déterminés via la réalisation de **points d'écoute/observation standardisés dérivés de la méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA)** : 6 points fixes ont été placés au sein des habitats les plus représentatifs du site, et leur localisation a permis un échantillonnage assez complet de sa surface. Ces inventaires ont été effectués sur 15 minutes lors de deux sessions réalisées mi-mai et fin juin-début juillet. Pour définir le statut reproducteur des individus contactés, l'observation de leurs comportements a été rapportée aux 3 « grands » niveaux (nicheur possible, probable ou certain) de la codification internationale de l'*European Ornithological Atlas Committee (EOAC)*. Ces 3 niveaux sont déterminés par l'observation de seize types de comportements définis par l'*EOAC* :

Nicheur possible

1. espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification
2. mâle chanteur (ou cris de nidification) en période de reproduction

Nicheur probable

3. couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction
4. territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à 8 jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit
5. parades nuptiales
6. fréquentation d'un site de nid potentiel
7. signes ou cris d'inquiétude d'un individu adulte
8. plaque incubatrice sur un oiseau tenu en main
9. construction d'un nid ou creusement d'une cavité

Nicheur certain

10. adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention
11. nid utilisé récemment ou coquille vide (œuf pondu pendant l'enquête)
12. jeunes fraîchement envolés (nidicoles) ou poussins (nidifuges)
13. adultes entrant ou quittant un site de nid laissant supposer un nid occupé (incluant les nids trop haut ou les cavités et nichoirs dont le contenu n'a pas pu être examiné) ou adulte en train de couvrir
14. adulte transportant des sacs fécaux ou de la nourriture pour les jeunes
15. nid avec œuf(s)
16. nid avec jeune(s) (vus ou entendus)

***Nota Bene** : compte tenu de la difficulté de caractérisation avec certitude du statut reproducteur des individus contactés au cours des passages, le **principe de précaution** prévaut, et les individus considérés comme a minima « **nicheur possible** » sur le site impliquent, pour une évaluation du niveau d'enjeu ornithologique de ce dernier, de les **prendre en compte en tant que nicheurs certains**.*

Inventaire des oiseaux hivernants

Les espèces hivernantes ont fait l'objet d'une visite le 16 janvier 2014 afin de ne prendre en compte que les individus strictement hivernants sur le site ou ses abords. Le suivi migratoire effectué le 13 novembre 2013 a cependant permis de contacter des hivernants arrivés depuis peu sur le secteur d'étude, et alors comptabilisés comme tel. *En cas de doute entre des individus en halte migratoire prolongée ou en hivernage, et si ce dernier s'est avéré possible au vu des habitats en place et des exigences écologiques des espèces concernées, le statut d'hivernant a par défaut été considéré.*

Les inventaires ont consisté à parcourir en véhicule et à vitesse réduite l'ensemble du site d'étude, et à effectuer des arrêts très réguliers pendant lesquels des points d'écoute et d'observation ont permis d'échantillonner de manière la plus exhaustive possible les différents habitats en place. Un regard attentif a été porté sur les hivernants patrimoniaux et les possibles rassemblements hivernaux, au niveau des habitats/secteurs pressentis comme les plus attractifs.

Inventaire des oiseaux migrateurs

Les migrateurs ont été échantillonnés via la réalisation de points fixes d'observation, localisés sur des points hauts, ceux-ci permettant d'avoir une vue dégagée sur au moins un large secteur du site d'étude. Trois points ont ainsi été placés, pour lesquels des suivis de la migration d'une durée d'une heure chacun ont été répétés à trois reprises, ce sur les deux périodes migratoires.

Afin d'obtenir des informations représentatives du passage migratoire sous des contraintes horaires et météorologiques variées, ces suivis ont été effectués lors de conditions favorables à la migration, comme lors de météo plus défavorables susceptibles d'induire des contraintes de vol aux oiseaux migrateurs (vent fort et/ou plafond nuageux bas, etc.). L'intensité du flux migratoire pouvant également être différente selon l'heure de la journée (par ex. beaucoup de passereaux migrent principalement la nuit, et leur flux est surtout visible tôt le matin ou en fin de journée), les horaires d'observations sur chaque point fixe ont été différents à chaque passage.

Au final, les six heures de suivi effectuées sur chaque point ne supposent pas l'obtention d'une vision exhaustive de la diversité comme des effectifs de migrateurs traversant l'espace aérien du site d'étude, mais permettre de jauger du potentiel de diversité, de l'intensité et de la localisation éventuelle des flux migratoires locaux – que ce soit lors du passage prénuptial ou postnuptial.

Limites méthodologiques

Deux visites spécifiques ayant été effectuées en période de reproduction de l'avifaune, il est très délicat de dénombrer et localiser précisément les nids et même le territoire de nidification des espèces à grand/moyen rayon d'action, principalement les rapaces dans le cas présent. L'étude de leur comportement couplée à celle des habitats en place a néanmoins permis d'estimer la potentialité d'accueil du site d'étude pour la nidification de ces espèces. Par principe de précaution, des territoires potentiels ont été cartographiés sans que la certitude de la présence d'un nid soit acquise.

Les habitats de chasse d'espèces à large rayon d'action, comme le Circaète-jean-le-blanc n'ont pas été précisément cartographiés. En effet, si ce rapace privilégie les zones ouvertes

riches en reptiles, il recherche également ses proies au niveau des lisières de boisement, voire des boisements clairs, et se déplace dans tous les cas au-dessus des boisements et tout type d'habitat au cours de ses recherches alimentaires.

Méthodologie de l'évaluation des enjeux avifaunistiques

Enjeux spécifiques

L'évaluation de l'enjeu se fait en 2 étapes :

- 1- **Evaluation de l'enjeu spécifique régional ;**
- 2- **Evaluation de l'enjeu spécifique stationnel.**

■ **Enjeux spécifiques régionaux**

Ils sont définis en priorité sur des critères de menace ou à défaut de rareté :

- **Menace** : liste officielle (liste rouge régionale) ou avis d'expert ;
- **Rareté** : utilisation des listes officielles régionales, si elles existent. En cas d'absence de liste, la rareté est définie par avis d'expert ou évaluée à partir d'atlas publiés.

Les listes rouges sont généralement plus discriminantes que les raretés. Pour les raretés, il ne faut retenir que les niveaux supérieurs (> AC/AR).

Les espèces naturalisées (dans le cas présent, par ex. le Faisan de Colchide) sont exclues de l'évaluation. Celles à statut méconnu sont soit non prises en compte, soit évaluées à dire d'expert.

Les données bibliographiques récentes (< 5 ans) sont prises en compte lorsqu'elles sont bien localisées et validées.

Aucune liste rouge régionale n'étant disponible concernant les oiseaux d'Aquitaine, l'enjeu spécifique a été défini à partir de la rareté régionale ou infrarégionale selon le tableau suivant :

Rareté régionale	Niveau d'enjeu
Très Rare	Très fort
Rare	Fort
Assez Rare	Assez fort
Assez Commun/Assez rare	Moyen
Très Commun à Assez Commun	Faible

Nota Bene : les espèces considérées comme patrimoniales dans la présente étude sont celles qui présentent un enjeu régional a minima 'moyen'.

■ **Enjeux spécifiques stationnels**

Afin d'adapter l'évaluation de l'enjeu spécifique au site d'étude ou à la station, une pondération d'un niveau a pu être apportée en fonction des critères suivants :

- ✓ Rareté infrarégionale :
 - Si l'espèce est relativement fréquente au niveau biogéographique infrarégional : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu ;
 - Si l'espèce est relativement rare au niveau biogéographique infrarégional : possibilité de gain d'un niveau d'enjeu.
- ✓ Endémisme restreint du fait de la responsabilité particulière d'une région pour la conservation d'une espèce aux niveaux national et/ou européen ;
- ✓ Dynamique de la population dans la zone biogéographique infrarégionale concernée :
 - Si l'espèce est connue pour être en régression : possibilité de gain d'un niveau d'enjeu ;
 - Si l'espèce est en expansion : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu.
- ✓ État de conservation sur le site :
 - Si une population est très faible, peu viable, sur milieu perturbé, atypique : possibilité de perte d'un niveau d'enjeu ;
 - Si une population est importante, l'habitat caractéristique, typicité stationnelle : possibilité de gain d'un niveau d'enjeu.

Enjeux multi-spécifiques stationnels

Au final, on peut évaluer l'enjeu multi-spécifique stationnel d'un cortège avifaunistique en prenant en considération l'enjeu spécifique des espèces constitutives d'un habitat. Pour ce faire, il est nécessaire de prendre en compte une combinaison d'espèces à enjeu au sein d'un même habitat.

Critères retenus	Niveau d'enjeu multi-spécifique stationnel
- 1 espèce à enjeu spécifique Très Fort, ou : - 2 espèces à enjeu spécifique Fort	Très fort
- 1 espèce à enjeu spécifique Fort, ou : - 4 espèces à enjeu spécifique Assez Fort	Fort
- 1 espèce à enjeu spécifique Assez Fort, ou : - 6 espèces à enjeu spécifique Moyen	Assez fort
- 1 espèce à enjeu spécifique Moyen	Moyen
Autres cas	Faible

Pour la faune, la carte des habitats d'espèces doit s'appuyer **autant que possible** sur celle de la végétation. L'habitat d'espèce correspond :

- ✓ aux habitats de reproduction et aux aires de repos ;
- ✓ aux aires d'alimentation indispensables au bon accomplissement du cycle biologique de l'espèce ;
- ✓ aux axes de déplacement régulièrement fréquentés.

L'évaluation sera complétée pour les sites d'hivernage et de stationnement migratoire d'intérêt significatif par une analyse des enjeux au cas par cas.

Nota Bene : dans le cas présent, particulier à la problématique de l'éolien, l'enjeu attribué à l'espace aérien du site d'étude vis-à-vis des espèces migratrice (voire, le cas échéant, à des nicheurs locaux exploitant régulièrement ce même espace) est évalué à dire d'expert en prenant en compte à la fois les niveaux d'enjeu spécifiques, multi-spécifiques mais également la régularité de la fréquentation, la diversité spécifique totale et les effectifs en jeux.

De manière générale, doivent être prises en compte les données bibliographiques récentes (< 5 ans), lorsqu'elles sont bien localisées et validées (évidemment, les données douteuses ne seront pas retenues).

Au regard des informations bibliographies rassemblées et des potentialités détectées vis-à-vis des habitats en place sur le site d'étude, on peut considérer **la liste des oiseaux le fréquentant comme relativement complète**, ceci **grâce à la méthodologie employée** (adaptée à la surface du site) et à l'attention spécifiquement portée aux espèces d'intérêt patrimonial.

Au final, nous pouvons raisonnablement considérer que les inventaires effectués en 2013 et 2014 couvrent l'essentiel des périodes d'activité des oiseaux, et ont permis d'obtenir **une vision suffisamment précise des enjeux liés à l'avifaune**.