

Oiseaux remarquables observés en période de migration pré-nuptiale sur les aires d'étude immédiates et rapprochée

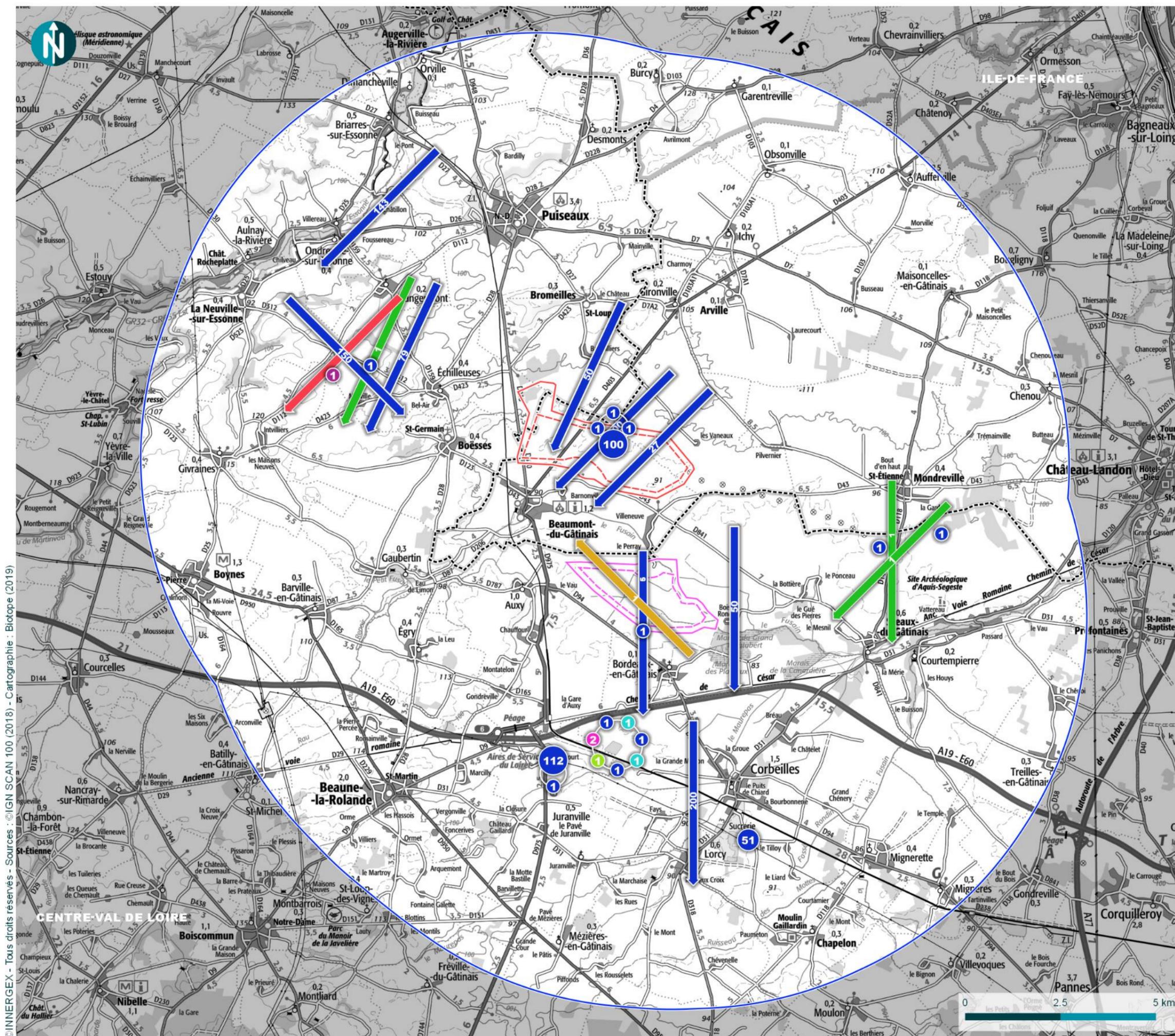
Projets éoliens
du Bois de l'Avenir et du Bois Régnier
- Volet Faune & Flore de l'étude d'impact -

Légende

- Limites régionales
- Zone d'implantation potentielle - Beaumont-du-Gâtinais
- Zone d'implantation potentielle - Auxy
- Aire d'étude immédiate - Beaumont-du-Gâtinais
- Aire d'étude immédiate - Auxy
- Aire d'étude rapprochée (10km autour des ZIP)

Observations d'oiseaux migrateurs remarquables en période pré-nuptiale (2018)

- Canard pilet
- Chevalier aboyeur
- Chevalier gambette
- Courlis cendré
- Grande Aigrette
- Huppe fasciée
- Milan noir
- Oedicnème criard
- Sarcelle d'été
- Tadorne de Belon
- Vanneau huppé
- En vol (X = nombre d'individus observés)
- Au sol (X = nombre d'individus observés)



©INNERGEX - Tous droits réservés - Sources : ©IGN SCAN 100 (2018) - Cartographie : Biotope (2019)

Oiseaux remarquables observés en période de migration post-nuptiale sur les aires d'étude immédiates et rapprochée

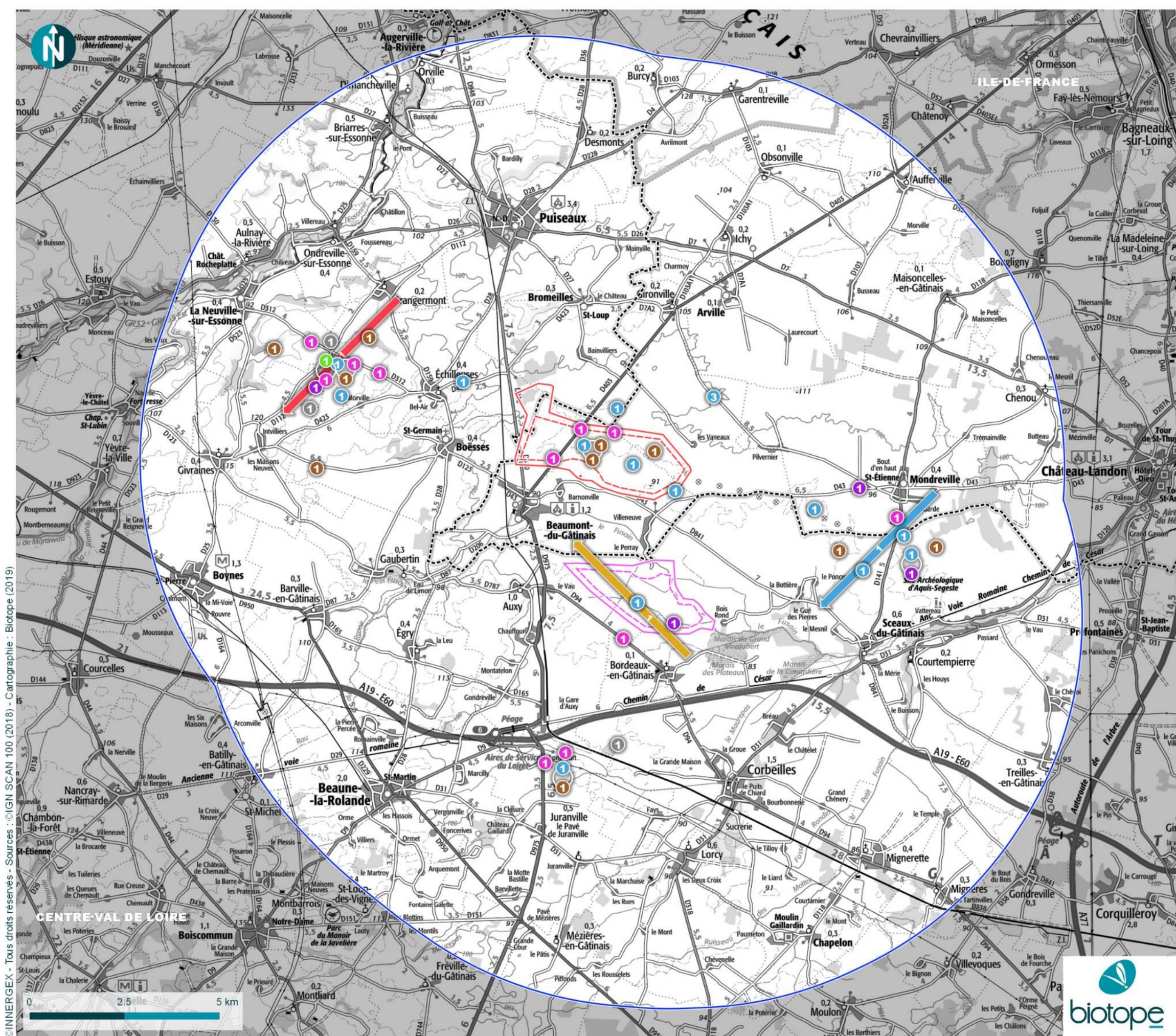
Projets éoliens
du Bois de l'Avenir et du Bois Régnier
- Volet Faune & Flore de l'étude d'impact -

Légende

- Limites régionales
- Zone d'implantation potentielle - Beaumont-du-Gâtinais
- Zone d'implantation potentielle - Auxy
- Aire d'étude immédiate - Beaumont-du-Gâtinais
- Aire d'étude immédiate - Auxy
- Aire d'étude rapprochée (10km autour des ZIP)

Observations d'oiseaux migrateurs remarquables en période post-nuptiale (2017)

- Bécasseau minute
- Bécasseau variable
- Busard des roseaux
- Faucon émerillon
- Faucon hobereau
- Fuligule milouin
- Milan royal
- Vanneau huppé
- En vol (X = nombre d'individus observés)
- Au sol (x = nombre d'individus observés)



Oiseaux identifiés comme sensibles vis-à-vis des éoliennes en période de migration post-nuptiale sur les aires d'étude immédiates et rapprochée

Projets éoliens
du Bois de l'Avenir et du Bois Régnier
- Volet Faune & Flore de l'étude d'impact -

Légende

- Limites régionales
- Zone d'implantation potentielle - Beaumont-du-Gâtinais
- Zone d'implantation potentielle - Auxy
- Aire d'étude immédiate - Beaumont-du-Gâtinais
- Aire d'étude immédiate - Auxy
- Aire d'étude rapprochée (10km autour des ZIP)

Observations d'oiseaux migrateurs en période post-nuptiale très fortement sensibles vis-à-vis des éoliennes (2017)

Milan royal

Observations d'oiseaux migrateurs en période post-nuptiale fortement sensibles vis-à-vis des éoliennes (2017)

Faucon crécerelle

Observations d'oiseaux migrateurs en période post-nuptiale moyennement sensibles vis-à-vis des éoliennes (2017)

- Busard Saint-Martin
- Buse variable
- Épervier d'Europe
- Faucon émerillon
- Faucon hobereau
- Héron cendré
- Au sol (X = nombre d'individus observés)
- En vol (X = nombre d'individus observés)

Oiseaux identifiés comme sensibles vis-à-vis des éoliennes en période de migration pré-nuptiale sur les aires d'étude immédiates et rapprochée

Projets éoliens
du Bois de l'Avenir et du Bois Régnier
- Volet Faune & Flore de l'étude d'impact -

Légende

- Limites régionales
- Zone d'implantation potentielle - Beaumont-du-Gâtinais
- Zone d'implantation potentielle - Auxe
- Aire d'étude immédiate - Beaumont-du-Gâtinais
- Aire d'étude immédiate - Auxe
- Aire d'étude rapprochée (10km autour des ZIP)

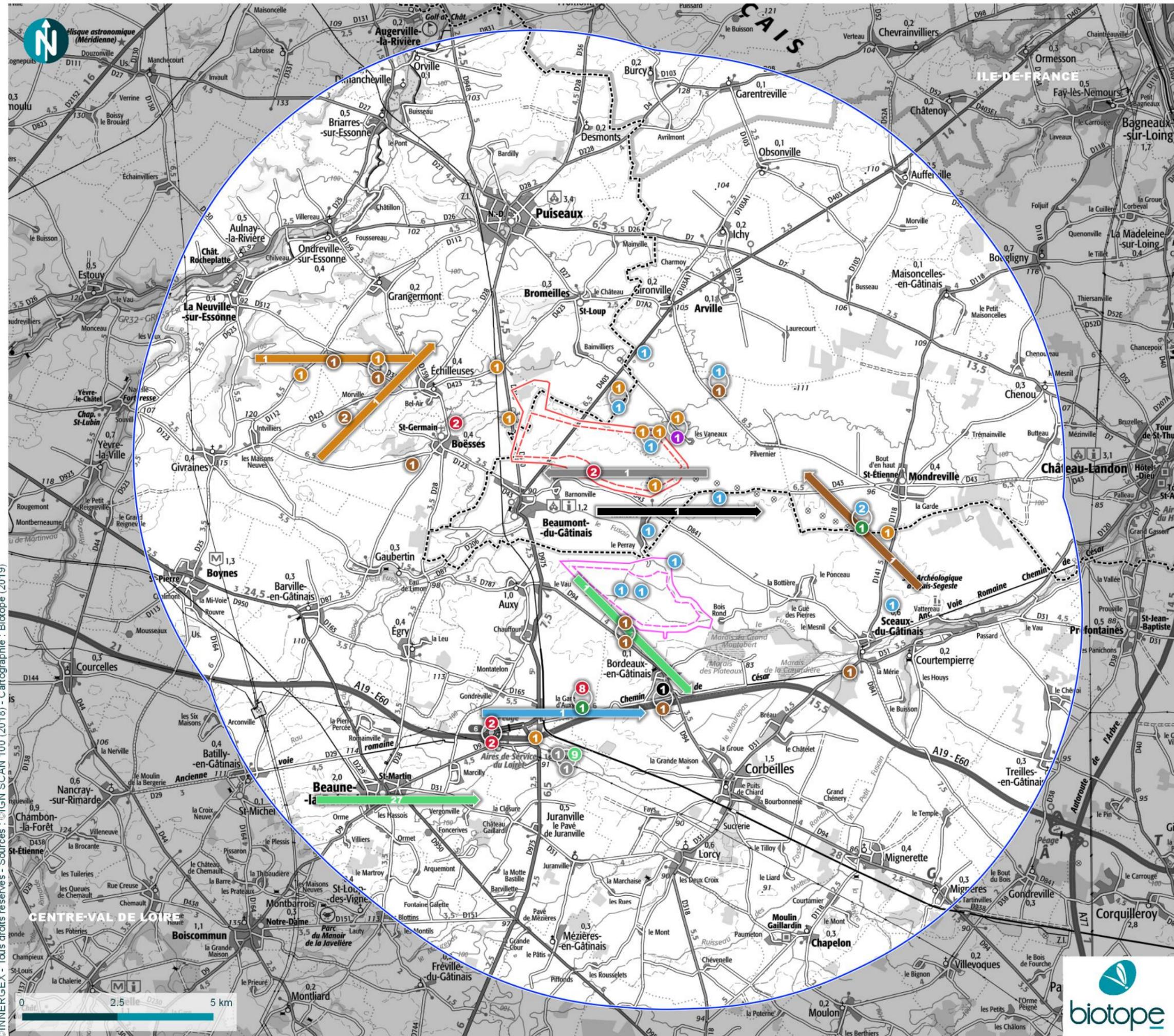
Observations d'oiseaux migrateurs en période pré-nuptiale fortement sensibles vis-à-vis des éoliennes (2018)

- Faucon crécerelle
- Milan noir

Observations d'oiseaux migrateurs en période pré-nuptiale moyennement sensibles vis-à-vis des éoliennes (2018)

- Busard Saint-Martin
- Buse variable
- Épervier d'Europe
- Héron cendré
- Mouette rieuse
- Oedicnème criard
- Tadorne de Belon

- Au sol (X = nombre d'individus observés)
- En vol (X = nombre d'individus observés)



2 Etat initial de l'environnement

11 Oiseaux en période d'hivernage

Cf. Annexe 1 : Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

Cf. Annexe 6 : Relevés faunistiques dans les ZIP, les aires d'étude immédiates et/ou rapprochée

Cf. Carte 49 : Oiseaux remarquables observés sur les aires d'étude immédiates et rapprochée en période d'hivernage

Cf. Carte 50 : Oiseaux identifiés comme fortement ou moyennement sensibles vis-à-vis des éoliennes sur les aires d'étude immédiates et rapprochée en période d'hivernage

Les oiseaux en période d'hivernage ont été étudiés au cours de 2 passages (cf. méthodologie complète présentée en annexe 1 : Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats) sur 3 points différents. La localisation de ces points figure sur la carte de la page suivante.

11.1 Analyse des études d'impacts dans le cadre des parcs éoliens réalisés ou acceptés

Dans le but de compléter les inventaires de terrain réalisés en 2017/2018 et afin d'avoir une vision des enjeux la plus précise possible sur le secteur d'étude, une analyse des résultats obtenus lors des études impacts des parcs éoliens réalisés ou acceptés dans un rayon de 10 km a été effectuée. Cette synthèse, basée sur l'analyse des données historiques, permet d'avoir une synthèse générale des espèces d'oiseaux observées sur le secteur dans un rayon de 10 km autour du projet et par la même occasion de préciser la présence et la localisation d'espèces à enjeu de conservation.

Projet éolien les Terres Chaudes du Camélia (commune de Lorcy (45) : inventaires réalisés en 2014/2015 – (4,5 km au sud de la ZIP de Bois Régnier Auxy et 7,5 km au sud-est de la ZIP Bois de l'Avenir Beaumont-du-Gâtinais)

Au total, **22 espèces d'oiseaux** ont été dénombrées au cours des sorties hivernales dans les ZIP et les aires d'étude immédiates, **toutes sont relativement communes pour la saison**.

Le **site du projet**, situé dans une plaine cultivée, est **favorable à l'hivernage du Vanneau huppé et du Pluvier doré**, bien que les **effectifs dénombrés dans le cadre des inventaires réalisés soient plutôt faibles**. Chez ces deux espèces, les effectifs hivernaux dépendent des conditions climatiques et sont par conséquent très fluctuants selon les années.

Aussi, **plusieurs espèces vulnérables vis-à-vis des éoliennes ont été contactées dans les ZIP et les aires d'étude immédiates (le Faucon crécerelle, la Grande Aigrette, le Pipit farlouse et le Vanneau huppé)**. Pour toutes ces espèces, les effectifs observés étaient relativement faibles.

Parc éolien du Gâtinais (communes de Mondreville (77) et Gironville (77)) : inventaires réalisés en 2006 – 50 m à l'est de la ZIP de Bois de l'Avenir Beaumont-du-Gâtinais et 3 km au nord-est de la ZIP de Bois Régnier Auxy

Le site n'est pas situé sur un axe majeur de migration. L'intérêt du secteur pour les migrateurs et hivernants est **donc limité**. Toutefois cet intérêt n'est pas nul.

Parc éolien d'Arville (commune d'Arville (77)) : inventaires réalisés en 2005/2006 puis 2010/2011 – 2,3 km au nord-est de la ZIP Bois de l'Avenir Beaumont-du-Gâtinais et 5,3 km au nord-est de la ZIP de Bois Régnier Auxy.

L'étude d'impact de ce parc n'a pu être récupérée que postérieurement à la rédaction du diagnostic.

Parc éolien Energie du Gâtinais II (commune de Beaumont-du-Gâtinais (77)) : inventaires réalisés en 2017/2018– 0,579 km au nord de la ZIP Bois de l'Avenir Beaumont-du-Gâtinais et 3,5 km au nord de la ZIP Bois Régnier Auxy.

L'étude d'impact de ce parc n'a pu être récupérée que postérieurement à la rédaction du diagnostic »

En résumé, la diversité d'espèce semble faible en période d'hivernage sur le secteur. En dehors du Vanneau huppé et du Pluvier doré, la zone ne semble pas jouer un rôle majeur pour les hivernants.

11.2 Diversité spécifique en période d'hivernage

35 espèces d'oiseaux ont été contactées sur les aires d'étude immédiates et rapprochée (inventaires Biotopie 2017/2018).

11.3 Espèces réglementées

La plupart des espèces observées (20) sur les aires d'étude immédiates et rapprochée sont protégées en France.

Quinze autres espèces sont chassables (espèces gibiers - cf. arrêté ministériel du 26 juin 1987, modifié) ou régulables (espèces nuisibles - cf. article R. 427-6 du code de l'environnement et arrêté ministériel du 02 août 2012, NOR : DEVL1227528A).

11.4 Espèces rares / menacées présentes en période d'hivernage

3 espèces, considérées comme rares ou menacées en Europe et/ou en France et/ou en régions Centre-Val de Loire / Ile-de-France, ont été observées sur les aires d'étude immédiates et/ou rapprochée lors des inventaires de 2017/2018 (cf. tableau suivant).

2 Etat initial de l'environnement

Tableau 40 : Espèces rares et/ou menacées d'oiseaux hivernants recensées sur les aires d'étude immédiates et/ou rapprochée

Nom commun Nom scientifique	Statut de rareté/menace	Localisation des observations sur les aires d'étude immédiates et/ou rapprochée
Espèces observées en 2017/2018 sur les aires d'étude immédiate et/ou rapprochée		
Busard Saint-Martin <i>Circus cyaneus</i>	Espèce quasi menacée sur la liste rouge européenne (nicheur) Hivernant peu commun en Centre-Val de Loire Hivernant rare en Ile-de-France	Aire immédiate de Beaumont-du-Gâtinais et aire rapprochée Quatre individus adultes mâles ont été observés, en chasse, au niveau des zones de culture sur l'ensemble du secteur.
Hibou des marais <i>Asio flammeus</i>	Espèce non menacée au niveau européen (nicheur) Hivernant rare en Centre-Val de Loire Hivernant très rare en Ile-de-France	Aire immédiate de Beaumont-du-Gâtinais Un individu adulte observé posé au nord du village de Villeneuve.
Vanneau huppé <i>Vanellus</i>	Espèce vulnérable sur la liste rouge européenne (nicheur) Hivernant très commun en Centre-Val de Loire	Aires immédiates de Beaumont-du-Gâtinais et d'Auxy et aire rapprochée Observation de plusieurs groupes en vol ou posés sur le secteur. Le groupe le plus important atteignait près de 400 individus.

■	Espèces présentant une très forte sensibilité vis-à-vis des éoliennes (niveau 4)
■	Espèces présentant une sensibilité forte vis-à-vis des éoliennes (niveau 3)
■	Espèces présentant une sensibilité moyenne vis-à-vis des éoliennes (niveau 2)
■	Espèces présentant une sensibilité faible à très faible vis-à-vis des éoliennes (niveaux 1 et 0)

11.5 Effectif des oiseaux observés en hivernage

Le graphique ci-après présente les effectifs de l'ensemble des espèces observées en hivernage.

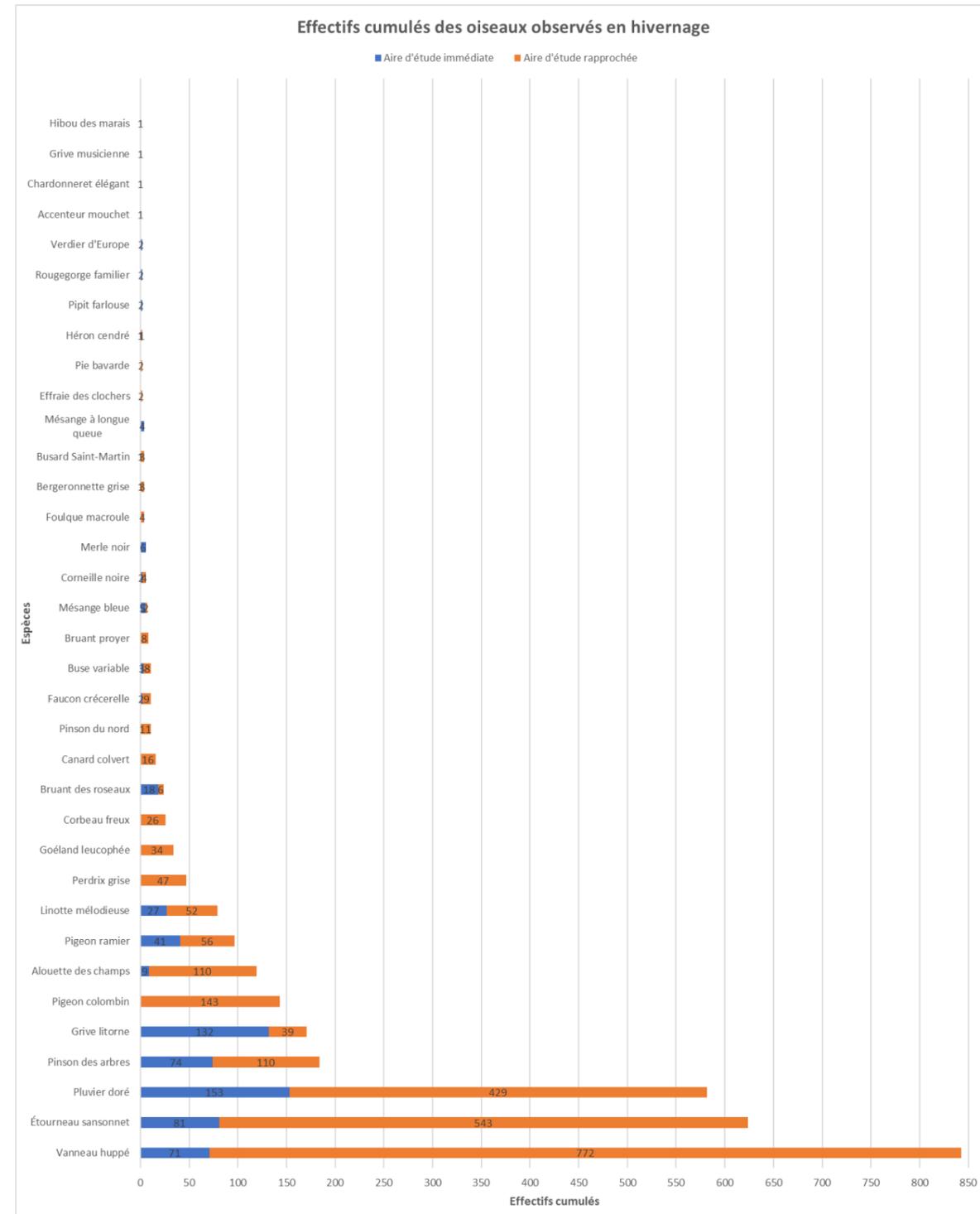


Figure 8 : Effectifs en période d'hivernage

2 Etat initial de l'environnement

Les espèces les plus représentées en termes d'effectifs, en période hivernale, sont le Vanneau huppé (843 individus), l'Étourneau sansonnet (624 individus), le Pluvier doré (582 individus), le Pinson des arbres (184 individus), la Grive litorne (171 individus), le Pigeon colombin (143 individus) et l'Alouette des champs (119 individus). Les autres espèces ne sont dénombrables qu'en dessous de 100 individus.

Au niveau des aires d'étude immédiates, ces observations restent pour l'ensemble relativement faibles tant en termes d'espèces que d'effectifs. Seuls les effectifs cumulés de Grive litorne (132 individus) et de Pluvier doré (153 individus) dépassent la centaine d'individus. Au niveau de l'aire d'étude rapprochée, le même constat est réalisé en ce qui concerne la diversité des espèces observées. En revanche, des effectifs cumulés importants de Vanneau huppé (772 individus), d'Étourneau sansonnet (543 individus) et de Pluvier doré (429 individus) sont notés. Dans une moindre mesure, on signalera également la présence en nombre de Pigeon colombin (143 individus), de Pinson des arbres (110 individus) et d'Alouette des champs (119 individus).

11.6 Mouvements et comportements à risques lors de l'hivernage des oiseaux

Très peu de mouvements d'oiseaux ont été observés en période d'hivernage sur la zone d'étude. Les principales observations étaient soit des oiseaux au sol (gagnage, repos), soit des mouvements d'oiseaux de courte portée à faible hauteur de vol. On notera tout de même les quelques déplacements au niveau des pales d'éolienne du Vanneau huppé, du Pluvier doré et de la Grive litorne (hauteur de vol estimée entre 100 et 150 m). Toutefois, ces espèces ne présentent qu'une sensibilité faible à très faible vis-à-vis des éoliennes.

Le risque de collision semble donc limité à cette période de l'année pour les oiseaux au niveau des aires d'étude immédiates.

On notera que d'après le tableau de Tobias DÜRR « Vogelverluste an Windenergieanlagen / bird fatalities at windturbines in Europe » du 13 mars 2018, de l'étude de la LPO France de juin 2017 « le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune – Étude des suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015 » et du tableau de détermination des niveaux de sensibilité pour l'avifaune dans le document « Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres » de novembre 2015, plusieurs espèces contactées sur le secteur d'étude figurent également dans la liste des espèces dont au moins un cadavre a été découvert en France et/ou en Europe (cf. tableau ci-dessous des espèces présentant une sensibilité au moins moyenne vis-à-vis des éoliennes).

Tableau 41 : Espèces identifiées comme sensibilité à l'éolien dans la bibliographie et contactées en période hivernale

Nom latin	Nom français	Nombre de cadavres (sensibilité) en France entre 1997 et 2015	Nombre de cadavres (sensibilité) en Europe entre 1996 et 2018	Nombre d'individus contactés lors de la période hivernale	
				Aires d'étude immédiates	Aire d'étude rapprochée
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	76	557	2 (Beaumont-du-Gâtinais)	9
<i>Tyto alba</i>	Effraie des clochers	5	25	0	2
<i>Asio flammeus</i>	Hibou des marais	-	5	1 (Beaumont-du-Gâtinais)	0
<i>Buteo</i>	Buse variable	56	661	3 (Beaumont-du-Gâtinais et Auxy)	8
<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré	1	36	1 (Auxy)	1
<i>Circus cyaneus</i>	Busard Saint-Martin	2	10	1 (Beaumont-du-Gâtinais)	3

	Espèces présentant une sensibilité forte vis-à-vis des éoliennes (niveau 3)
	Espèces présentant une sensibilité moyenne vis-à-vis des éoliennes (niveau 2)

11.7 Synthèse de l'expertise des oiseaux hivernants

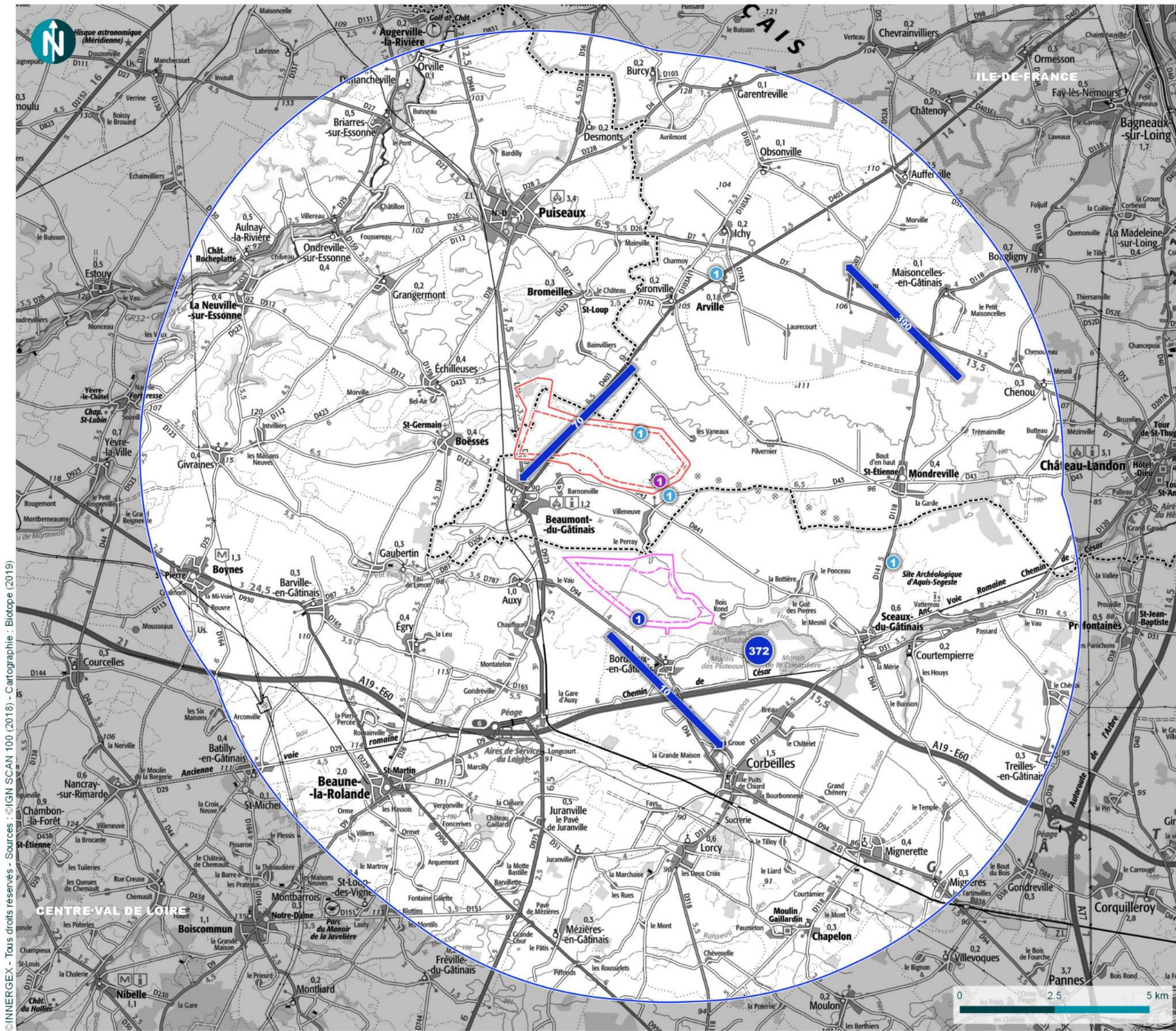
La diversité d'espèce est faible en période d'hivernage aussi bien sur les aires d'étude immédiates que sur l'aire d'étude rapprochée. Quelques espèces patrimoniales ont été mises en évidence : Busard Saint-Martin, Hibou des marais et Vanneau huppé. Toutefois, en dehors du Vanneau huppé, les effectifs observés pour ces espèces patrimoniales sont faibles.

Au total, plus d'une trentaine d'espèces ont été notées en période d'hivernage sur les aires d'étude immédiates et rapprochée.

Le secteur est utilisé comme site de stationnement et d'alimentation notamment pour les passereaux, les colombidés et deux espèces de limicoles. En effet, quelques groupes de Vanneau huppé, de Pluvier doré, d'Étourneau sansonnet, de Grive litorne, Pigeon colombin ou encore d'Alouette des champs ont été notés au niveau des milieux ouverts et des cultures. Les effectifs observés sont variables d'une espèce à l'autre. Les espèces les mieux représentées sur le secteur en période hivernale sont le Vanneau huppé, Étourneau sansonnet et le Pluvier doré (groupes allant jusqu'à 390 individus). On notera également que les quelques boisements relictuels des aires d'étude immédiates restent peu attractifs pour les oiseaux hivernants.

Les enjeux de conservation pour les oiseaux en hivernage sont considérés comme faibles sur les aires d'étude immédiates et rapprochée au regard de la richesse avifaunistique et des effectifs d'oiseaux observés sur ces aires.

Enfin, très peu de mouvements d'oiseaux ont été observés en période d'hivernage sur la zone d'étude. Les principales observations étaient soit des oiseaux au sol (gagnage, repos), soit des mouvements d'oiseaux de courte portée à faible hauteur de vol. On notera tout de même les quelques déplacements au niveau des pales d'éolienne du Vanneau huppé, du Pluvier doré et de la Grive litorne (hauteur de vol estimée entre 100 et 150 m). Toutefois, ces espèces ne présentent qu'une sensibilité faible à très faible vis-à-vis des éoliennes. Le risque de collision semble donc limité à cette période de l'année pour les oiseaux au niveau des aires d'étude immédiates.



© INNERGEX - Tous droits réservés - Sources : ©IGN SCAN 100 (2018) - Cartographie : Biotope (2019)

Oiseaux remarquables observés en période d'hivernage sur les aires d'étude immédiates et rapprochée

Projets éoliens
du Bois de l'Avenir et du Bois Régnier
- Volet Faune & Flore de l'étude d'impact -

Légende

- Limites régionales
- Zone d'implantation potentielle - Beaumont-du-Gâtinais
- Zone d'implantation potentielle - Auxe
- Aire d'étude immédiate - Beaumont-du-Gâtinais
- Aire d'étude immédiate - Auxe
- Aire d'étude rapprochée (10km autour des ZIP)

Observations d'oiseaux hivernants remarquables (2017 et 2018)

- Busard Saint-Martin
- Hibou des marais
- Vanneau huppé
- En vol (X = nombre d'individus observés)
- Au sol (X = nombre d'individus observés)

Oiseaux identifiés comme sensibles vis-à-vis des éoliennes en période d'hivernage sur les aires d'étude immédiates et rapprochée

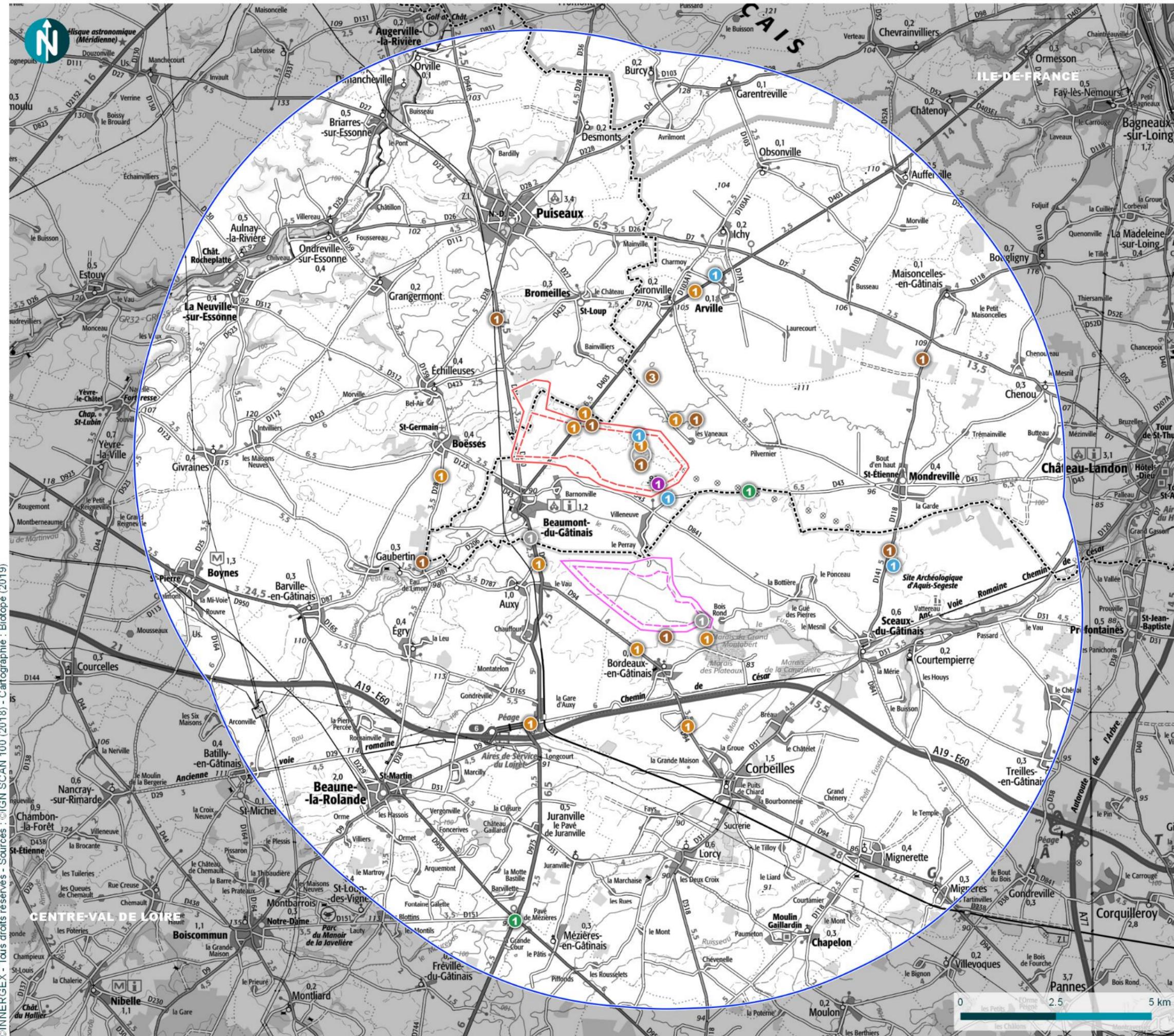
Projets éoliens
du Bois de l'Avenir et du Bois Régnier
- Volet Faune & Flore de l'étude d'impact -

Légende

- Limites régionales
- Zone d'implantation potentielle - Beaumont-du-Gâtinais
- Zone d'implantation potentielle - Auxe
- Aire d'étude immédiate - Beaumont-du-Gâtinais
- Aire d'étude immédiate - Auxe
- Aire d'étude rapprochée (10km autour des ZIP)

Observations d'oiseaux hivernants fortement sensibles vis-à-vis des éoliennes (2017 et 2018)

- Faucon crécerelle
- Observations d'oiseaux hivernants moyennement sensibles vis-à-vis des éoliennes (2017 et 2018)
- Busard Saint-Martin
- Buse variable
- Effraie des clochers
- Hibou des marais
- Héron cendré
- Au sol (X = nombre d'individus observés)



2 Etat initial de l'environnement

12 Oiseaux en période de reproduction

Cf. Annexe 1 : Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

Cf. Annexe 5 : Relevés faunistiques des ZIP et des aires d'étude immédiates

Cf. carte 51. Résultats de l'analyse des différentes variables des points d'écoute diurnes

Cf. carte 52. Contacts d'oiseaux remarquables en période de nidification et cortèges d'espèces au niveau des aires d'étude immédiates

Cf. carte 53. Oiseaux présentant une sensibilité moyenne ou forte observée en période de nidification au niveau des aires d'étude immédiates

Cf. carte 54. Enjeux de conservation pour les oiseaux en période de nidification au niveau des aires d'étude immédiates

La pression d'observation des oiseaux et la méthodologie employée ont été élaborées et définies d'après les informations recueillies dans le document « Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie du Centre (SRCAE) », suite à l'analyse de la bibliographie existante et enfin grâce à notre connaissance du territoire.

À noter : pour cette synthèse des oiseaux en période de reproduction, en plus des inventaires réalisés, des inventaires spécifiques ont été effectués pour les rapaces nocturnes, les pics, les oiseaux crépusculaires et pour les rapaces diurnes.

Six sorties ont été réalisées pour les espèces en période de nidification entre mars et juin 2018 afin de couvrir la période pour les espèces les plus précoces et tardives. Dix points IPA répartis sur l'ensemble des milieux représentatifs des aires d'étude immédiates ont été suivis (cf. méthodologie complète en annexe 1 : Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats).

12.1 Analyse des études d'impacts dans le cadre des parcs éoliens réalisés ou acceptés

Dans le but de compléter les inventaires de terrain réalisés en 2018 et afin d'avoir une vision des enjeux la plus précise possible sur le secteur d'étude, une analyse des résultats obtenus lors des études impacts des parcs éoliens réalisés ou acceptés dans un rayon de 10 km a été effectuée. Cette synthèse, basée sur l'analyse des données historiques, permet d'avoir une synthèse générale des espèces d'oiseaux observées sur le secteur dans un rayon de 10 km autour du projet et par la même occasion de préciser la présence et la localisation d'espèces à enjeu de conservation.

Projet éolien les Terres Chaudes du Camélia (commune de Lorcy (45) : inventaires réalisés en 2014/2015 – (4,5 km au sud de la ZIP de Bois Régnier Auxy et 7,5 km au sud-est de la ZIP de Bois de l'Avenir Beaumont-du-Gâtinais)

Au total, **63 espèces d'oiseaux** ont été contactées lors des inventaires menés dans le secteur d'étude en période de reproduction, dont **61 ont montré des indices de nidification au sein de la ZIP et de l'aire d'étude immédiate**. La diversité spécifique des oiseaux nicheurs au sein de la ZIP et de l'aire d'étude immédiate est relativement élevée.

Les espèces présentes au niveau de la ZIP sont **caractéristiques des milieux agricoles ouverts et semi-ouverts**. Plusieurs espèces typiques des grandes plaines cultivées ont été recensées, par exemple l'Alouette des champs, le Bruant proyer et l'Œdicnème criard. Par ailleurs, certaines espèces de passereaux contactées au sein de la ZIP ont besoin d'éléments arborés, de haies basses et de fourrés pour accomplir leur reproduction (par exemple le Bruant jaune, la Fauvette grisette et la Linotte mélodieuse).

Parmi les espèces patrimoniales contactées :

- **Deux espèces inscrites à l'annexe I de la « Directive Oiseaux »** ont montré des indices de nidification au sein de la ZIP du projet : **l'Œdicnème criard et le Busard cendré** ;

- **Six espèces menacées inscrites sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France** ont montré des indices de nidification au sein de la ZIP : **le Bruant jaune, le Bruant proyer, le Busard cendré, la Fauvette grisette, la Linotte mélodieuse et l'Œdicnème criard** ;
- **Sept espèces menacées inscrites sur la liste rouge des oiseaux nicheurs du Centre** ont montré des indices de nidification au sein de la ZIP : **l'Alouette des champs, le Bruant jaune, le Bruant proyer, le Busard cendré, la Linotte mélodieuse, la Perdrix grise et le Vanneau huppé**.

En ce qui concerne les espèces ayant un niveau de **vulnérabilité élevé vis-à-vis des éoliennes**, certaines ont montré des indices de nidification au niveau de la ZIP ou à proximité et semblent plus particulièrement sensibles : **le Busard cendré, le Busard Saint-Martin, le Vanneau huppé, le Faucon crécerelle et l'Œdicnème criard**. Les autres espèces vulnérables ne semblent pas fréquenter la ZIP et l'aire d'étude immédiate de manière régulière.

Parc éolien du Gâtinais (communes de Mondreville (77) et Gironville (77)) : inventaires réalisés en 2006 – 50 m à l'est de la ZIP de Bois de l'Avenir Beaumont-du-Gâtinais et 3 km au nord-est de la ZIP de Bois Régnier Auxy

La diversité spécifique de l'ensemble du site d'étude et de ses abords est de **59 espèces nicheuses (18 sur le site et 41 aux abords)**, soit 31 % des 189 espèces nicheuses en région Centre et 37 % des 161 nicheuses en Ile-de-France. **Ce nombre est modéré** mais s'explique par la prédominance des surfaces agricoles et un contexte écologique relativement homogène de plaine agricole. Sur le site même, la présence d'un boisement renforce l'attractivité du secteur pour l'avifaune, mais sa petite taille et la jeunesse des arbres limitent fortement la diversité avifaunistique.

La proportion d'espèces peu fréquentes est toutefois loin d'être négligeable (14 % des espèces peu fréquentes de la région Centre, 17 % pour l'Ile-de-France). Ainsi, les cultures permettent l'alimentation et, selon les années, la nidification du **Busard cendré, du Busard Saint-Martin et du Busard des Roseaux**. Plusieurs secteurs en maraîchage et cultures tardives hébergent l'**Œdicnème criard**. À ces quatre espèces de la directive « Oiseaux », on peut ajouter un certain nombre d'espèces peu fréquentes. Plusieurs sont habituelles dans les milieux cultivés (**Bergeronnette printanière, Bruant proyer, Caille des blés**), mais le **Vanneau huppé** est rarement trouvé en culture.

Aux abords du site d'étude, les villages et bosquets attenants accueillent plusieurs espèces assez communes à assez rares : des rapaces (Buse variable, Hibou moyen-duc, **Chouettes chevêche** et effraie) susceptibles de chasser sur le site, mais aussi des passereaux anthropophiles tels que le Bruant zizi ou le **Cochevis huppé**.

Il faut signaler également la **présence exceptionnelle**, à moins de 2 km au nord-ouest du site, d'un couple de **Courlis cendré**, qui s'est reproduit en 2004 au moins et a été revu en 2006. Ce cas de reproduction est unique pour l'Ile-de-France et revêt ainsi un enjeu particulier.

En conclusion, par la présence en période de reproduction de quatre espèces citées à l'annexe I de la directive « Oiseaux », la valeur ornithologique du site d'étude peut être considérée comme « très forte ».

Parc éolien d'Arville (commune d'Arville (77)) : inventaires réalisés en 2005/2006 puis 2010/2011 – 2,3 km au nord-est de la ZIP Bois de l'Avenir Beaumont et 5,3 km au nord-est de la ZIP de Bois Régnier Auxy.

L'étude d'impact de ce parc n'a pu être récupérée que postérieurement à la rédaction du diagnostic.

Parc éolien Energie du Gâtinais II (commune de Beaumont-du-Gâtinais (77)) : inventaires réalisés en 2017/2018 – 0,579 km au nord de la ZIP Bois de l'Avenir Beaumont-du-Gâtinais et 3,5 km au nord de la ZIP Bois Régnier Auxy.

L'étude d'impact de ce parc n'a pu être récupérée que postérieurement à la rédaction du diagnostic »

En résumé, la diversité d'espèces semble modérée en période de reproduction sur le secteur mais s'explique par la prédominance des surfaces agricoles et un contexte écologique relativement homogène de plaine agricole. Néanmoins, ces types de milieux constituent, d'une part, des zones possibles de reproduction pour le Vanneau huppé, le Courlis cendré, le Busard Saint-Martin, le Busard cendré, le Busard des Roseaux ou l'Œdicnème criard ainsi que pour l'avifaune de plaine (Alouette des champs, Bergeronnette printanière, Bruant proyer, Caille des blés...). D'autre part, ces zones sont également utilisées comme zone d'alimentation ou de déplacement pour des espèces comme la Chouette chevêche.

2 Etat initial de l'environnement

12.2 Diversité spécifique en période de reproduction

Au cours des différents passages de terrain réalisés pour l'étude des oiseaux en période de reproduction :

58 espèces d'oiseaux ont été observées sur les aires d'étude immédiates et ses abords dont 50 nicheuses (possibles, probables et certaines).

12.2.1 Résultats des points d'écoute réalisés en période de reproduction

Le tableau décrivant les résultats d'IPA avec les indices retenus et tout le détail (auteur, heure, conditions météorologiques) est en annexe 5.

L'analyse des points d'écoute réalisés en mai et juin 2018 a permis d'évaluer la richesse spécifique², la densité³ et la diversité spécifique⁴ des oiseaux (indice de Shannon) sur les 10 points effectués.

Tableau 42 : Valeur des IPA (indice le plus élevé retenu au cours des 2 passages)

IPA	Richesse	Densité	Diversité
1	22	26	3,03
2	12	19	2,38
3	15	21	3,5
4	5	7	1,99
5	15	17	2,53
6	7	8,5	2,32
7	14	15	3,56
8	9	10,5	3,06
9	5	11	2,02
10	19	22	2,98

L'analyse des 10 points d'écoute diurnes réalisés lors des prospections met en évidence 50 espèces en période de nidification dont 44 espèces nicheuses possibles, probables ou certaines et révèle quelques traits caractéristiques du cortège avifaunistique local :

- Les plus fortes richesses avifaunistiques au sein de des aires d'étude immédiates sont essentiellement localisées aux abords des boisements notamment le bois d'Almain (point IPA n°10) et la peupleraie en limite du « Marais du Petit Montabert » (point IPA n°1). En revanche, au niveau des zones cultivées ne présentant aucun élément paysager (haie, cours d'eau...), la richesse est faible.
- Tout comme pour l'analyse des résultats de la richesse, les plus fortes densités d'oiseaux au sein des aires d'étude immédiates sont localisées. Elles se situent au niveau des points IPA effectués aux abords des boisements (points IPA n°1 et 10) et dans une moindre mesure au niveau des secteurs mêlant zones humides, buissons et cultures

(point IPA n°3). Les zones ouvertes de grandes cultures, notamment les points IPA 4, 6, 8 et 9) offrent les plus basses densités avifaunistiques.

- La diversité avifaunistique locale est globalement assez homogène sur l'ensemble des aires d'étude immédiates. On observe toutefois une diversité légèrement plus élevée aux abords des secteurs présentant une mosaïque de milieux.

² Pour rappel, richesse spécifique : nombre d'espèces différentes observées sur chaque point

³ Pour rappel, densité : nombre total de couples nicheurs par point, toutes espèces confondues (un individu, quelle que soit son espèce, compte ainsi pour 0,5)

⁴ Pour rappel, diversité spécifique : nombre moyen de contacts qu'un individu quelconque arrivant dans le milieu aura avec un individu d'une autre espèce, avant de rencontrer un individu de la sienne.

Résultats de l'analyse des différentes variables des points d'écoute diurnes sur les aires d'étude immédiates

Projets éoliens
du Bois de l'Avenir et du Bois Régnier
- Volet Faune & Flore de l'étude d'impact -

Légende

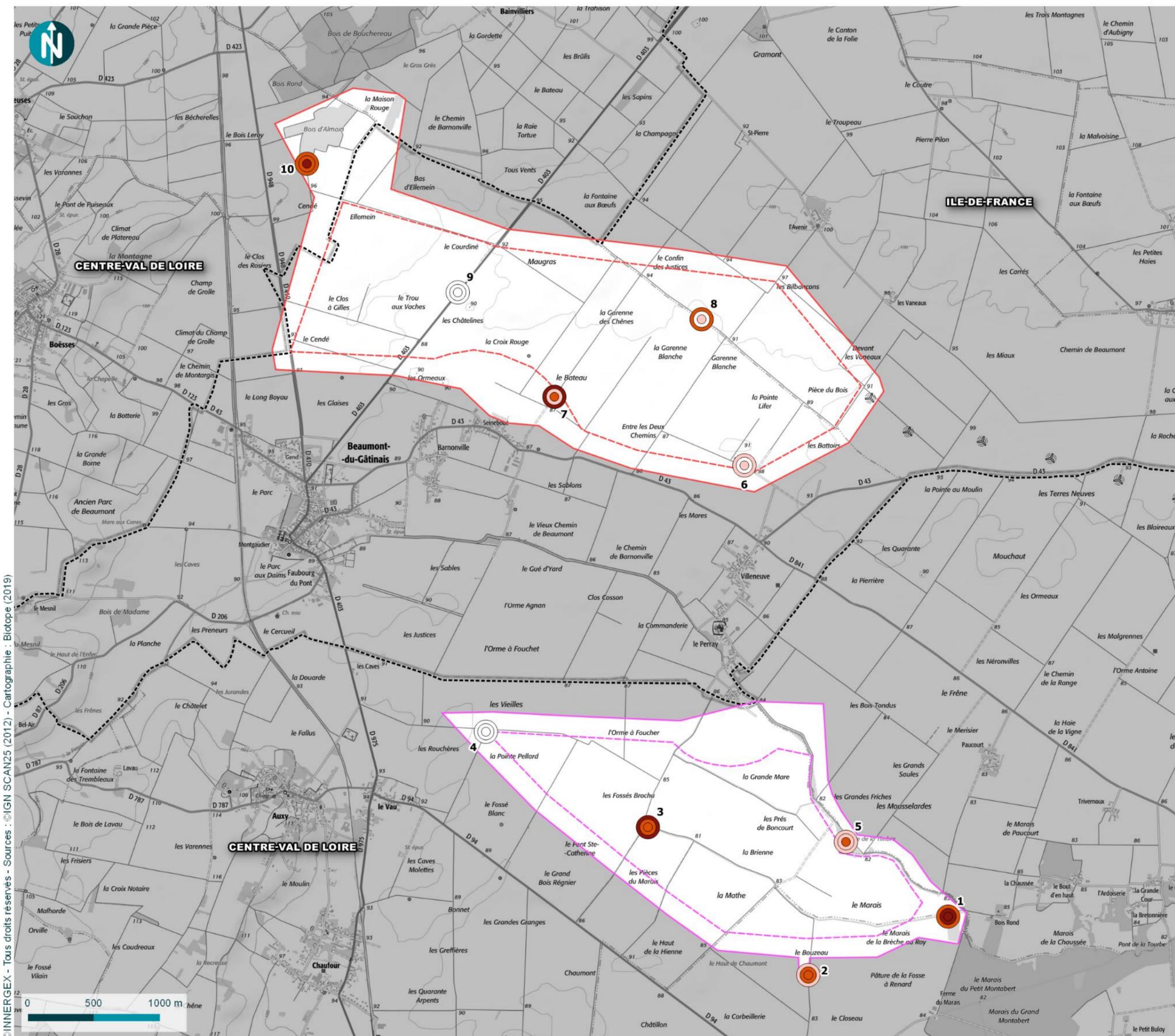
- Limites régionales
- Zone d'implantation potentielle - Beaumont-du-Gâtinais
- Zone d'implantation potentielle - Auxy
- Aire d'étude immédiate - Beaumont-du-Gâtinais
- Aire d'étude immédiate - Auxy

Variables des points d'écoute diurnes

- Diversité spécifique (H)
- Densité (D)
- Richesse spécifique (S)

Valeurs des différentes variables

- Très faible
 - Faible
 - Moyen
 - Fort
- 1** Numéro du point d'écoute



2 Etat initial de l'environnement

12.2.2 Présentation des cortèges d'oiseaux nicheurs

L'avifaune nicheuse comprend l'avifaune sédentaire (qui reste toute l'année) et l'avifaune estivale passant uniquement la saison de reproduction au sein des zones d'implantation potentielle et des aires d'étude immédiates.

Quatre cortèges d'espèces peuvent être distingués au sein de l'avifaune nicheuse :

- le cortège des espèces des milieux ouverts ;
- le cortège des espèces des milieux arborés ;
- le cortège des espèces des milieux arbustifs ;
- le cortège des espèces des milieux humides.

12.3 Espèces réglementées

12.3.1 Espèces d'intérêt européen

Aucune ZPS n'est présente à moins de 10 km du projet d'aménagement. On notera que lors des inventaires réalisés en 2018 sur les aires d'étude immédiates, 5 espèces sont inscrites en annexe I de la directive européenne 2009/147/CE du 20 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, ou directive « Oiseaux » : le Busard cendré, le Busard Saint-Martin, le Milan noir, l'Œdicnème criard et la Pie-grièche écorcheur. À l'exception du Milan noir ne faisant que transiter par l'aire d'étude, toutes les autres espèces sont nicheuses sur les aires d'étude immédiates.

12.3.2 Espèces protégées

La plupart des espèces (41) observées sur les aires d'étude immédiates et ses abords en 2018 sont protégées en France. Parmi les 41 espèces protégées, 34 sont considérées comme nicheuses sur les aires d'étude immédiates.

Tableau 43 : Espèces protégées d'oiseaux recensées et considérées comme nicheuses dans les aires d'étude immédiates ou à proximité (Biotope, 2017)

Nom français	Nom scientifique	Nom français	Nom scientifique	Statuts réglementaires
Cortège des milieux arborés				
Buse variable	<i>Buteo</i>	Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	Espèces protégées en France (arrêté ministériel du 29 octobre 2009, article 3)
Chardonneret élégant	<i>Carduelis</i>	Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	Rosignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	
Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>	Troglodyte mignon	<i>Troglodytes</i>	

Nom français	Nom scientifique	Nom français	Nom scientifique	Statuts réglementaires
Loriot d'Europe	<i>Oriolus</i>	-	-	
Cortège des milieux arbustifs				
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	Espèces protégées en France (arrêté ministériel du 29 octobre 2009, article 3)
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	-	-	Espèce inscrite à l'annexe I de la directive européenne 2009/147/CE, dite directive « Oiseaux » Espèce protégée en France (arrêté ministériel du 29 octobre 2009, article 3)
Cortège des milieux ouverts				
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	Espèces protégées en France (arrêté ministériel du 29 octobre 2009, article 3)
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	-	-	
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	Œdicnème criard	<i>Burhinus oedichnemus</i>	Espèces inscrites à l'annexe I de la directive européenne 2009/147/CE, dite directive « Oiseaux » Espèces protégées en France (arrêté ministériel du 29 octobre 2009, article 3)
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	-	-	
Cortège des milieux humides				
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Rousserolle effarvate	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Espèces protégées en France (arrêté ministériel du 29 octobre 2009, article 3)

Tableau 44 : Liste des autres espèces protégées d'oiseaux observées en transit et/ou en gagnage sur ou à proximité des aires d'étude immédiates (Biotope, 2017)

Nom commun Nom scientifique	Nom commun Nom scientifique	Nom commun Nom scientifique
Bergeronnette grise <i>Motacilla alba</i>	Hirondelle de fenêtre <i>Delichon urbicum</i>	Milan noir <i>Milvus migrans</i>
Chouette chevêche <i>Athene noctua</i>	Hirondelle rustique <i>Hirundo rustica</i>	Moineau domestique <i>Passer domesticus</i>
Chouette effraie <i>Tyto alba</i>	-	-

2 Etat initial de l'environnement

Droit européen

La directive européenne 2009/147/CE du 20 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, ou directive « Oiseaux », vise à protéger, gérer et réguler toutes les espèces d'oiseaux vivant naturellement à l'état sauvage sur le territoire de l'Union européenne.

L'annexe I de la directive européenne 2009/147/CE, dite directive « Oiseaux », liste les espèces d'oiseaux d'intérêt européen dont la conservation nécessite la désignation de zones de protection spéciale au sein du réseau européen NATURA 2000.

Droit français

Pour les espèces d'oiseaux dont la liste est fixée à l'article 3 de l'arrêté ministériel du 29 octobre 2009 (NOR : DEVN0914202A) :

« I. — Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps :

— la destruction intentionnelle ou l'enlèvement des œufs et des nids ;

— la destruction, la mutilation intentionnelles, la capture ou l'enlèvement des oiseaux dans le milieu naturel ;

— la perturbation intentionnelle des oiseaux, notamment pendant la période de reproduction et de dépendance, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée.

II. — Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

À titre d'informations, dix-sept autres espèces sont chassables (espèces gibiers - cf. arrêté ministériel du 26 juin 1987, modifié) ou régulables (espèces nuisibles - cf. article R. 427-6 du code de l'environnement et arrêté ministériel du 02 août 2012, NOR : DEVL1227528A).

12.4 Espèces rares / menacées présentes en période de reproduction

Pour chacune des espèces observées, le niveau d'enjeu a été évalué selon les critères suivants :

- Statuts de rareté/menace du taxon considéré, à différentes échelles géographiques (Monde, Europe, France, région administrative, département administratifs ou domaines biogéographiques équivalents) ;
- Utilisation des aires d'étude immédiates par l'espèce (reproduction possible, probable ou certaine, alimentation, stationnement, repos...) ;
- Représentativité à différentes échelles géographiques de la population d'espèce utilisant les aires d'étude immédiates ;
- Viabilité de cette population ou permanence de son utilisation des aires d'étude immédiates ;
- Degré d'artificialisation / de naturalité du contexte écologique des aires d'étude immédiates ;
- Aucune considération de statut réglementaire n'entre dans cette évaluation ;
- Les espèces communes dont le niveau d'enjeu est négligeable ne sont pas considérées comme « constituant un enjeu de conservation » et ne sont pas présentées ci-après.

Dans le cadre de cette expertise effectuée en 2018 et suite à l'analyse de la bibliographie existante, neuf espèces nicheuses patrimoniales ont été inventoriées sur et à proximité des aires d'étude immédiates (statut défavorable en Europe et/ou en France et/ou en régions Centre-Val de Loire et/ou Ile-de-France).

Par ailleurs, une autre espèce (Milan noir) non nicheuses sur l'aire d'étude immédiate, a été contactée. Elle présente un statut particulier en régions Centre-Val de Loire et Ile-de-France (espèce vulnérable). Cette espèce était en chasse lors de son passage de fin avril au niveau des aires d'étude immédiates.

2 Etat initial de l'environnement

Tableau 45 : Liste des espèces nicheuses remarquables observées sur ou à proximité des aires d'étude immédiates (Biotope, 2018)

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statut de protection en France	Annexe 1 Directive Oiseaux	Liste rouge Europe	Liste rouge France	Liste rouge Centre-Val de Loire	Liste rouge Ile-de-France	Observations de l'espèce sur l'aire d'étude immédiate	Enjeu de conservation
Sur le secteur d'Auxy								
Bruant jaune <i>Emberiza citrinella</i>	Protégé	-	Préoccupation mineure	Vulnérable	Quasi menacée	Quasi menacée	Espèce nicheuse probable Deux cantonnements de l'espèce ont été identifiés au sud-est de l'aire d'étude immédiate (zones arbustives le long du Fusain). Espèce pouvant survoler l'aire d'étude immédiate. Habitat d'espèce présent au sein de l'aire d'étude immédiate.	Faible
Chardonneret élégant <i>Carduelis carduelis</i>	Protégé	-	Préoccupation mineure	Vulnérable	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Espèce nicheuse possible Quatre cantonnements de l'espèce ont été identifiés au niveau des zones arborées et arbustives de l'aire d'étude immédiate. Espèce pouvant survoler l'aire d'étude immédiate. Habitat d'espèce présent au sein de l'aire d'étude immédiate.	Faible
Tourterelle des bois <i>Streptopelia turtur</i>	Chassable	-	Vulnérable	Vulnérable	Préoccupation mineure	Quasi menacée	Espèce nicheuse possible Deux cantonnements de l'espèce ont été identifiés au niveau des zones arborées et arbustives de l'aire d'étude immédiate (le long du Fusain). Espèce pouvant survoler l'aire d'étude immédiate. Habitat d'espèce présent au sein de l'aire d'étude immédiate.	Faible
Vanneau huppé <i>Vanellus vanellus</i>	Chassable	-	Vulnérable	Quasi menacée	Vulnérable	Vulnérable	Espèce nicheuse probable Trois cantonnements de l'espèce ont été identifiés au niveau des champs cultivés de maïs, betteraves, thym... Espèce pouvant survoler l'aire d'étude immédiate. Habitat d'espèce présent au sein de l'aire d'étude immédiate.	Moyen
Sur le secteur de Beaumont-du-Gâtinais								
Busard cendré <i>Circus pygargus</i>	Protégé	X	Préoccupation mineure	Quasi menacée	Vulnérable	En danger critique d'extinction	Espèce nicheuse possible Un mâle en chasse a été observé sur la partie nord-est de l'aire d'étude immédiate. Espèce pouvant survoler l'aire d'étude immédiate. Habitat d'espèce présent au sein de l'aire d'étude immédiate.	Fort
Courlis cendré <i>Numenius arquata</i>	Chassable	-	Vulnérable	Vulnérable	En danger d'extinction	Non applicable	Espèce nicheuse possible Un couple a été observé de début avril à début mai 2018 en limite nord-est de l'aire d'étude immédiate ; les corneilles passant à proximité d'une zone de friche étaient chassées. Espèce pouvant survoler l'aire d'étude immédiate. Habitat d'espèce présent au sein de l'aire d'étude immédiate.	Fort
Sur les deux secteurs d'Auxy et de Beaumont-du-Gâtinais								
Bruant des roseaux <i>Emberiza schoeniclus</i>	Protégé	-	Préoccupation mineure	En danger d'extinction	Vulnérable	Préoccupation mineure	Espèce nicheuse probable Six cantonnements de l'espèce ont été identifiés au niveau des zones humides le long du fossé humide sur la partie sud de l'aire d'étude immédiate de Bois Régnier Auxy. Sur la partie nord de cette aire, l'espèce est observée au niveau de culture de Colza. Espèce pouvant survoler l'aire d'étude immédiate. Habitat d'espèce présent au sein de l'aire d'étude immédiate.	Fort au niveau des zones humides Faible au niveau des zones cultivées
Busard Saint-Martin <i>Circus cyaneus</i>	Protégé	X	Quasi menacée	Préoccupation mineure	Quasi menacée	Vulnérable	Espèce nicheuse certaine De nombreux individus observés en chasse sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate ; une localisation de nid au lieu-dit « Entre les Deux Chemins ». Espèce pouvant survoler l'aire d'étude immédiate. Habitat d'espèce présent au sein de l'aire d'étude immédiate.	Moyen

2 Etat initial de l'environnement

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statut de protection en France	Annexe 1 Directive Oiseaux	Liste rouge Europe	Liste rouge France	Liste rouge Centre-Val de Loire	Liste rouge Ile-de-France	Observations de l'espèce sur l'aire d'étude immédiate	Enjeu de conservation
Linotte mélodieuse <i>Carduelis cannabina</i>	Protégée	-	Préoccupation mineure	Vulnérable	Quasi menacée	Quasi menacée	Espèce nicheuse possible Espèce présente principalement au niveau des secteurs arbustifs de l'aire d'étude immédiate. Espèce pouvant survoler l'aire d'étude immédiate. Habitat d'espèce au sein de l'aire d'étude immédiate.	Faible

Tableau 46 : Liste des espèces remarquables, non nicheuses sur l'aire d'étude immédiate, observées sur ou à proximité de cette aire (Biotope, 2018)

Nom vernaculaire Nom scientifique	Statut de protection en France	Annexe 1 Directive Oiseaux	Liste rouge Europe	Liste rouge France	Liste rouge Centre-Val de Loire	Liste rouge Ile-de-France	Observations de l'espèce sur l'aire d'étude immédiate	Enjeu de conservation
Sur les deux secteurs d'Auxy et de Beaumont-du-Gâtinais								
Milan noir <i>Milvus migrans</i>	Protégée	X	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Vulnérable	Vulnérable	Espèce en chasse Observation d'un individu en activité de chasse au niveau des zones cultivées de l'aire d'étude immédiate. Espèce pouvant survoler l'aire d'étude immédiate. Habitat d'espèce non présent au sein de l'aire d'étude immédiate.	Faible car non nicheur

Espèces présentant une très forte sensibilité vis-à-vis des éoliennes (niveau 4)
Espèces présentant une sensibilité forte vis-à-vis des éoliennes (niveau 3)
Espèces présentant une sensibilité moyenne vis-à-vis des éoliennes (niveau 2)
Espèces présentant une sensibilité faible à très faible vis-à-vis des éoliennes (niveaux 1 et 0)
Non évalué

2 Etat initial de l'environnement

À noter : d'après la bibliographie, deux espèces remarquables supplémentaires, possiblement nicheuses sur le secteur, pourraient également fréquenter le secteur d'étude. Toutefois, ces espèces n'ont pas été contactées lors des inventaires 2018. Il s'agit du Cochevis huppé (*Galerida cristata*), vulnérable en Centre-Val de Loire et en danger d'extinction en Ile-de-France et du Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*), en danger d'extinction en Centre-Val de Loire et en danger critique d'extinction en Ile-de-France.

Leur présence sur la zone d'étude n'engendrerait pas de modification au niveau de la carte des enjeux de conservation pour les oiseaux en période de nidification au niveau des aires d'étude immédiates.

12.5 Mouvements et comportements à risques lors de la nidification des oiseaux

Parmi toutes les espèces contactées lors des inventaires en période de nidification, 3 espèces présentent une sensibilité forte vis-à-vis des éoliennes et 5 présentent une sensibilité moyenne vis-à-vis des éoliennes (FEE, 2012). En revanche, aucune espèce présentant une très forte sensibilité vis-à-vis des éoliennes n'est à signaler sur la zone d'étude.

Parmi ces 8 espèces, le Milan noir, l'Œdicnème criard, le Busard cendré et le Busard Saint-Martin (en gras dans le tableau suivant) sont également inscrit à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux ».

On notera également que le Milan noir et l'Effraie des clochers ne sont pas nicheurs sur les aires d'étude immédiates.

Le tableau suivant liste ces 8 espèces.

Tableau 47 : Espèces identifiées comme sensibilité à l'éolien dans la bibliographie et contactées en période de nidification en 2018

Nom latin	Nom français	Nombre de cadavres (sensibilité) en France entre 1997 et 2015	Nombre de cadavres (sensibilité) en Europe entre 1996 et 2018	Nombre d'individus contactés lors de la période de nidification sur les aires d'étude immédiates et leurs abords
<i>Falco tinnunculus</i> *	Faucon crécerelle*	76	557	2
<i>Milvus migrans</i>	Milan noir	19	133	1
<i>Circus pygargus</i> *	Busard cendré*	13	52	1
<i>Buteo*buteo</i>	Buse variable*	56	661	2
<i>Falco subbuteo</i> *	Faucon hobereau*	7	30	2
<i>Tyto alba</i>	Chouette effraie	5	25	1
<i>Burhinus oedicephalus</i> *	Œdicnème criard*	1	15	11
<i>Circus cyaneus</i> *	Busard Saint-Martin*	2	10	16

*	Espèce nicheuse possible, probable ou certaine sur l'aire d'étude immédiate
	Espèces présentant une très forte sensibilité vis-à-vis des éoliennes (niveau 4)
	Espèces présentant une sensibilité forte vis-à-vis des éoliennes (niveau 3)
	Espèces présentant une sensibilité moyenne vis-à-vis des éoliennes (niveau 2)

Espèces présentant une sensibilité faible à très faible vis-à-vis des éoliennes (niveaux 1 et 0)

À regard de la sensibilité de ces espèces et de leur fréquence de fréquentation sur les aires d'étude immédiates, il en ressort les éléments suivants :

- Le risque de collision est évalué à moyen pour le Busard Saint-Martin lors de ces parades nuptiales en raison de son abondance sur le site et de sa sensibilité vis-à-vis des éoliennes ;
- Le risque de collision est évalué à faible pour les autres espèces citées (espèces peu fréquentent au niveau des aires d'étude immédiates ou présentant un faible nombre de cas de collision).

12.6 Synthèse de l'expertise des oiseaux nicheurs

Les inventaires réalisés par BIOTOPE en 2018 (inventaires nocturne et diurne) et l'analyse de la bibliographie ont permis de mettre en évidence l'importance des secteurs boisés (milieux arborés et arbustifs) associés aux zones ouvertes pour les oiseaux nicheurs au sein des aires d'étude immédiates. En effet, la richesse avifaunistique locale est la plus importante aux abords de ce type de milieu. À l'inverse, elle est plus faible au sein des zones de cultures ne comportant pas d'éléments paysagers.

Ainsi, les milieux arborés et arbustifs abritent, en période de reproduction, une partie des espèces nicheuses remarquables observées en 2018 (Bruant jaune, Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse et Tourterelle des bois). La préservation des boisements est à privilégier. Toutefois, au regard du statut de rareté de chacune des espèces observées, ces différents milieux présentent un enjeu de conservation évalué à faible.

En revanche, les milieux ouverts accueillent les plus faibles richesses avifaunistiques mais concentrent les principaux enjeux de conservation. On notera notamment la présence en période de reproduction du Busard Saint-Martin (sensibilité vis-à-vis des éoliennes : moyenne), du Busard cendré (sensibilité vis-à-vis des éoliennes : forte), du Vanneau huppé (sensibilité vis-à-vis des éoliennes : faible à très faible) et du Courlis cendré (sensibilité vis-à-vis des éoliennes : non évalué). Les aires d'étude immédiates constituent, d'une part, une zone de reproduction pour ces espèces mais d'autre part, une zone d'alimentation. De ce fait, les zones de cultures présentent un enjeu moyen à fort de conservation.

On signalera également la présence de milieux humides sur la partie sud de l'aire d'étude immédiate de Bois Régnier Auxy favorables pour une espèce « en danger d'extinction » au niveau national : le Bruant des roseaux. Les milieux favorables à la reproduction de cette espèce sont donc à préserver et présentent de ce fait un enjeu fort de conservation.

Selon les connaissances actuelles et notre retour d'expérience sur la sensibilité des espèces vis-à-vis des parcs éoliens, six espèces nicheuses possibles, probables ou certaines ont été observées au niveau des aires d'étude immédiates et de ses abords (Faucon crécerelle, Faucon hobereau, Buse variable, Busard cendré, Busard Saint-Martin, Œdicnème criard). Au regard de la sensibilité de ces espèces et de leur fréquence de fréquentation des aires d'étude immédiates, il en ressort que le risque de collision est évalué à moyen pour le Busard Saint-Martin lors de ces parades nuptiales en raison de son abondance sur le site et de sa sensibilité vis-à-vis des éoliennes. Les autres espèces ne présentent qu'un faible risque de collision.

Enfin, la période de nidification de l'ensemble des espèces correspond globalement à la période allant de mi-mars à la mi-juillet. Durant ces quelques mois, les espèces sont fortement sensibles au dérangement. Il est donc important de tenir compte de cette période pour toute intervention sur ce site.

Oiseaux remarquables en période de nidification sur les aires d'étude immédiates

Projets éoliens
du Bois de l'Avenir et du Bois Régnier
- Volet Faune & Flore de l'étude d'impact -

Légende

- Limites régionales
- Zone d'implantation potentielle - Beaumont-du-Gâtinais
- Zone d'implantation potentielle - Auxe
- Aire d'étude immédiate - Beaumont-du-Gâtinais
- Aire d'étude immédiate - Auxe

Observations d'oiseaux en période de nidification (2018)

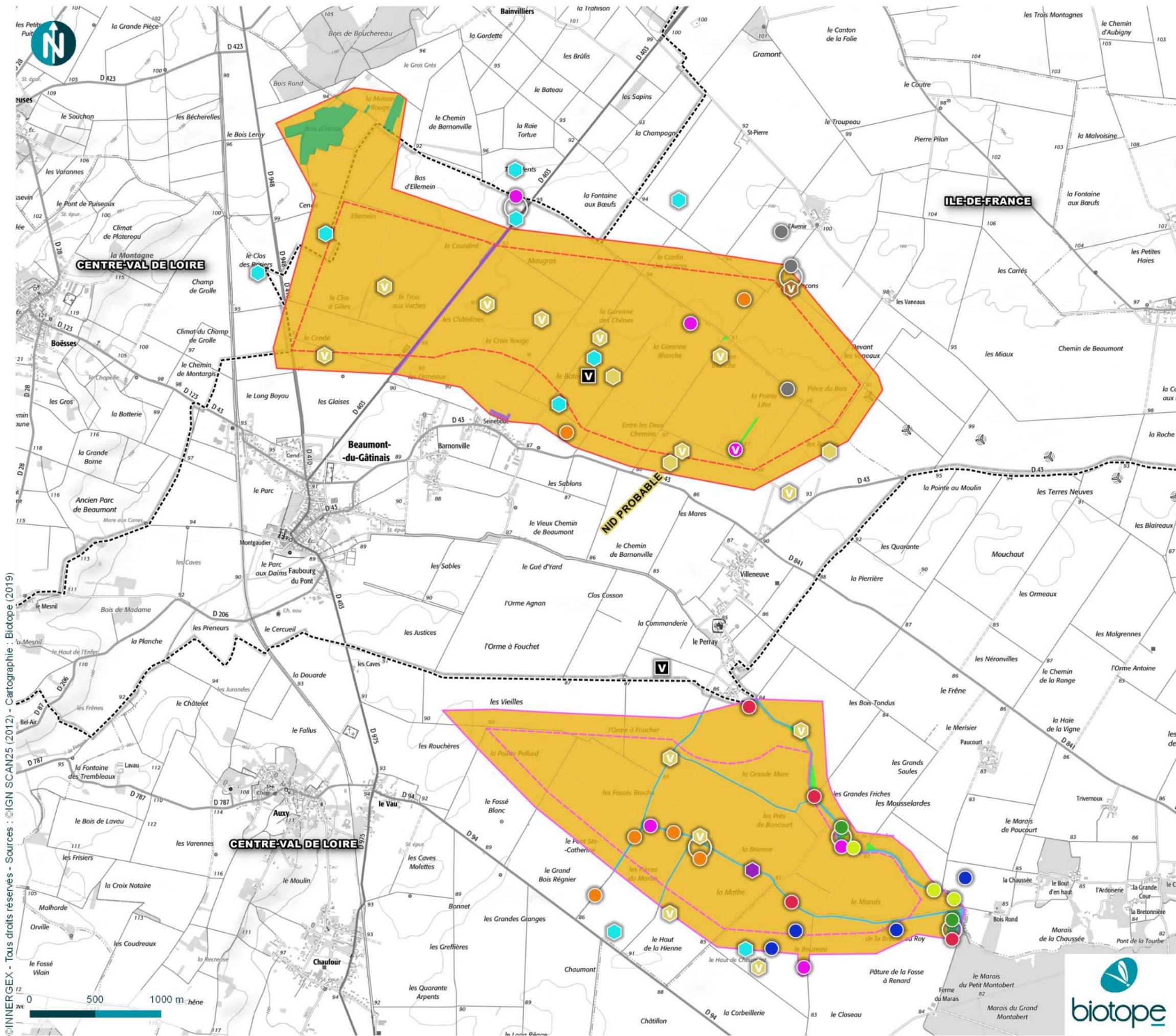
- Bruant des roseaux
- Bruant jaune
- Busard cendré
- Busard Saint-Martin
- Busard Saint-Martin (Nid)
- Chardonneret élégant
- Courlis cendré
- Linotte mélodieuse
- Milan noir
- Oedicnème criard
- Pie-grièche écorcheur
- Tourterelle des bois
- Vanneau huppé

Statut en période de nidification (2018)

- Espèce nicheuse possible, probable ou certaine
- Espèce nicheuse d'intérêt européen
- Espèce non nicheuse
- V = individu(s) observé(s) en vol

Cortèges d'espèces d'oiseaux

- Cortège des milieux arborés
- Cortège des milieux arbustifs
- Cortège des milieux ouverts
- Cortège des milieux humides
- Cortège des milieux arborés et des milieux ouverts
- Cortège des milieux humides et des milieux arbustifs
- Cortège des milieux anthropiques



©INNERGEX - Tous droits réservés - Sources : ©IGN SCAN25 (2012) - Cartographie : Biotope (2019)



Oiseaux identifiés comme sensibles vis-à-vis des éoliennes en période de nidification sur les aires d'étude immédiates

Projets éoliens
du Bois de l'Avenir et du Bois Régnier
- Volet Faune & Flore de l'étude d'impact -

Légende

- Limites régionales
- Zone d'implantation potentielle - Beaumont-du-Gâtinais
- Zone d'implantation potentielle - Auxe
- Aire d'étude immédiate - Beaumont-du-Gâtinais
- Aire d'étude immédiate - Auxe

Observations d'oiseaux en période de nidification fortement sensibles vis-à-vis des éoliennes (2018)

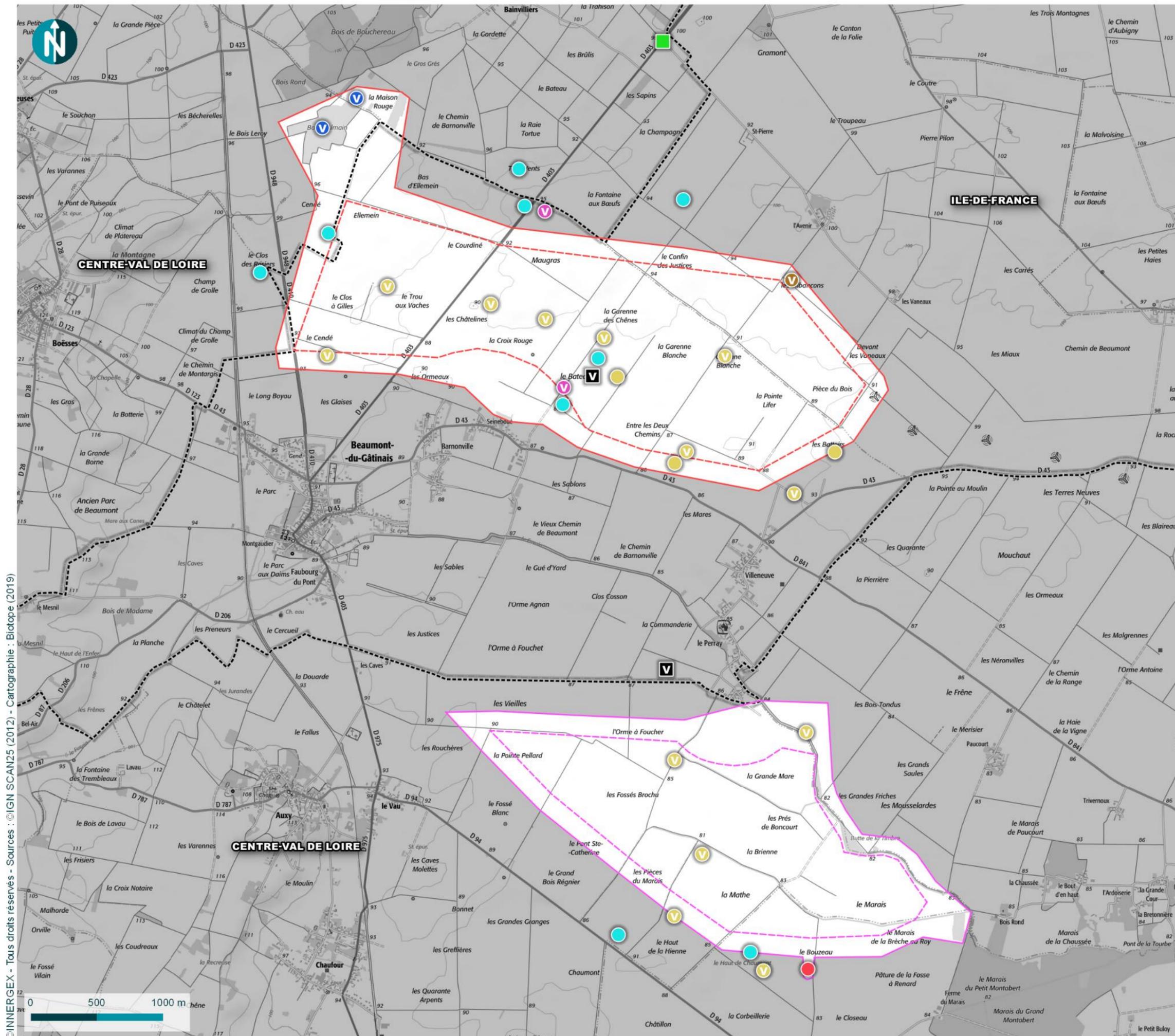
- Busard cendré
- Faucon crécerelle
- Milan noir

Observations d'oiseaux en période de nidification moyennement sensibles vis-à-vis des éoliennes (2018)

- Busard Saint-Martin
- Buse variable
- Effraie des clochers
- Faucon hobereau
- Oedicnème criard

Statut en période de nidification (2018)

- Espèce nicheuse possible, probable ou certaine
- Espèce non nicheuse
- V = individu(s) observé(s) en vol



2 Etat initial de l'environnement

13 Bilan des points importants concernant les oiseaux

Tableau 48 : Synthèse des enjeux concernant les oiseaux

Groupe	Espèces patrimoniales	Espèces sensibles à l'éolien	Points clef	Contraintes, enjeux de conservation et sensibilité
Oiseaux migrateurs 69 espèces d'oiseaux dont 42 espèces protégées (Biotope, 2017/2018) 44 en migration post-nuptiale 52 en migration pré-nuptiale	18 espèces considérées comme rares et/ou menacées dont : Bécasseau minute Bécasseau variable Busard des roseaux Canard pilet Chevalier aboyeur Chevalier gambette Courlis cendré Faucon émerillon Faucon hobereau Fuligule milouin Grande Aigrette Huppe fasciée Milan noir Milan royal Œdicnème criard Sarcelle d'été Tadorne de Belon Vanneau huppé Aigle botté* Busard cendré* Faucon pèlerin*	Très fortement sensible	- Passage moyennement diversifié d'oiseaux migrateurs ; - Présence de 18 espèces patrimoniales dont les effectifs observés, en dehors du Vanneau huppé, sont relativement faibles ; - Répartition hétérogène des passages d'oiseaux sur l'ensemble des aires d'étude immédiates et rapprochée (migration diffuse) ; - Zone située en marge occidentale du couloir de migration principal de la Grue cendrée en France ; - Une espèce présente une sensibilité très forte aux éoliennes : le Milan royal. Toutefois, au regard des effectifs observés et des hauteurs de vol, le risque de collision de l'espèce semble limité au niveau de la ZIP. Il en est de même pour les quatre espèces identifiées comme présentant une sensibilité forte aux éoliennes. Concernant les 11 espèces identifiées comme présentant un risque moyen de collision vis-à-vis des éoliennes, ce risque au niveau de la ZIP est évalué à modéré. Il en est de même pour l'Alouette des champs ; - Concernant les espèces citées dans la bibliographie, le risque de collision pour ces espèces au niveau des aires d'étude immédiates est probablement faible au regard de l'absence d'observations de ces espèces lors des passages réalisés en 2017/2018.	Contrainte réglementaire possible en cas de destruction d'habitats de reproduction, de nids, d'œufs ou d'individus d'espèces d'oiseaux protégés Enjeu de conservation moyen au niveau des plans d'eau sur l'aire d'étude rapprochée ; faible sur le reste de la zone (dont les aires d'étude immédiates) Sensibilité des espèces au risque éolien évaluée à modérée
		Fortement sensible		
Oiseaux hivernants 35 espèces d'oiseaux observées (Biotope, 2017/2018) 20 espèces protégées	3 espèces considérées comme rares et/ou menacées dont : Hibou des marais Busard Saint-Martin Vanneau huppé	Fortement sensible	- Diversité d'espèces faible en période d'hivernage ; - Trois espèces patrimoniales mises en évidence ; - Secteur utilisé comme site de stationnement et d'alimentation ; - Très peu de mouvements d'oiseaux observés en période d'hivernage sur la zone d'étude. On notera tout de même les quelques déplacements au niveau des pâles d'éolienne du Vanneau huppé, du Pluvier doré et de la Grive litorne (hauteur de vol estimée entre 100 et 150 m). Toutefois, ces espèces ne présentent qu'une sensibilité faible à très faible vis-à-vis des éoliennes.	Contrainte réglementaire possible en cas de destruction ou d'altération des habitats d'hivernage Enjeu de conservation faible sur l'ensemble des aires d'étude Sensibilité des espèces au risque éolien évaluée à faible
		Moyennement sensible		
Oiseaux nicheurs 58 espèces observées dont 50 nicheuses (Biotope, 2018) 41 espèces protégées dont 34 considérées comme nicheuses (possible, probable ou certaine) sur l'aire d'étude immédiate	9 espèces nicheuses sur les aires d'étude immédiates Bruant jaune Chardonneret élégant Tourterelle des bois Vanneau huppé Busard cendré Courlis cendré Bruant des roseaux Busard Saint-Martin Linotte mélodieuse	Fortement sensible	- Importance des secteurs boisés (milieux arborés et arbustifs) associés aux zones ouvertes pour les oiseaux nicheurs au sein des aires d'étude immédiates. Ces milieux abritent une partie des espèces nicheuses remarquables observées en 2018. Toutefois, au regard du statut de rareté de chacune des espèces observées, ces différents milieux présentent un enjeu de conservation évalué à faible ; - Milieux ouverts accueillent les plus faibles richesses avifaunistiques mais concentrent les principaux enjeux de conservation (zone de reproduction et zone d'alimentation). De ce fait, les zones de cultures présentent un enjeu moyen à fort de conservation ; - Milieux humides présentent un enjeu fort de conservation au regard de la présence d'une espèce nicheuse « en danger d'extinction » au niveau national : le Bruant des roseaux ; - Au regard de la sensibilité des espèces observées et de leur fréquence de fréquentation des aires d'étude immédiates, il en ressort que le risque de collision est évalué à moyen	Contrainte réglementaire possible en cas de destruction, d'œufs, de nids, d'habitats ou d'oiseaux protégés Enjeu de conservation fort au niveau des zones humides, moyen au niveau des zones cultivées et faible sur le reste des aires d'étude immédiates Sensibilité des espèces au risque éolien évaluée à moyen pour le Busard Saint-Martin et à faible pour les autres espèces
		Moyennement sensible		

2 Etat initial de l'environnement

Tableau 48 : Synthèse des enjeux concernant les oiseaux

Groupe	Espèces patrimoniales	Espèces sensibles à l'éolien	Points clef	Contraintes, enjeux de conservation et sensibilité
	<p>Espèces non nicheuses sur les aires d'étude immédiates mais pouvant transiter ou chasser sur cette aire</p> <p>Milan noir</p>	<p>Buse variable Faucon hobereau Effraie des clochers Œdicnème criard Busard Saint-Martin</p>	<p>pour le Busard Saint-Martin lors de ces parades nuptiales en raison de son abondance sur le site et de sa sensibilité vis-à-vis des éoliennes ; les autres espèces ne présentent qu'un faible risque de collision.</p>	

En gras : espèce inscrite à l'annexe I de la Directive Oiseaux

* : espèces supplémentaires signalées dans la bibliographie

2 Etat initial de l'environnement

14 Mammifères terrestres

Cf. Annexe 1 : Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

Les mammifères terrestres ont été prospectés en même temps que les autres groupes, à chaque passage de terrain par l'ensemble des experts intervenant pour le projet, de jour et de nuit entre septembre 2017 et juin 2018 (cf. méthodologie complète en annexe 1 : Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats).

14.1 Espèces protégées connues de mammifères dans la bibliographie

Les espèces mentionnées dans les bases de données communales de l'INPN et de Faune Ile-de-France ont été consultées sur les communes d'Auxy et Beaumont-du-Gâtinais. Seules les espèces protégées et/ou remarquables dont les données d'observations sont postérieures à l'année 2008 sont reportées dans le tableau suivant.

Tableau 49 : Espèces protégées et/ou menacées de mammifères terrestres connues sur les communes concernées par le projet

Nom commun Nom scientifique	Auxy	Bordeaux- en- Gâtinais	Beaumont -du- Gâtinais	Gironville	Potentialités sur l'aire d'étude immédiate
Hérisson d'Europe <i>Erinaceus europaeus</i>			X		Auxy Beaumont-du- Gâtinais Moyenne (présence de bois, fourrés, prairies, friches...)

On notera que lorsque les potentialités d'accueil des aires d'étude immédiates sont considérées comme faibles pour une espèce, celle-ci est considérée comme absente de cette aire.

14.2 Espèces recensées sur les aires d'étude immédiates

14.2.1 Richesse en mammifères terrestres

Cf. Carte 57 : Mammifères terrestres protégés observés sur les aires d'étude immédiates et leurs abords

Cf. Carte 58 : Enjeux de conservation pour les mammifères terrestres au niveau des aires d'étude immédiates

Cinq espèces de mammifères terrestres ont été observées sur les aires d'étude immédiates et leurs abords en 2017/2018.

Tableau 50 : Espèces de mammifères terrestres présentes sur les aires d'étude immédiates

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut
Aires d'étude immédiates		
Chevreuil européen	<i>Capreolus capreolus</i>	Chassable
Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>	Chassable
Lapin de garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Chassable
Ragondin	<i>Myocastor coypus</i>	Chassable (espèce introduite)
Aire d'étude rapprochée		
Hérisson d'Europe	<i>Erinaceus europaeus</i>	Espèce protégée en France (article 2)

14.2.2 Espèces protégées

La présence du Hérisson d'Europe est fortement soupçonnée sur l'aire d'étude rapprochée. Cette espèce reste très commune et est potentiellement présente au niveau des boisements des aires d'étude immédiates.

Tableau 51 : Espèces protégées de mammifères potentielles sur les aires d'étude immédiates et rapprochée

Nom commun Nom scientifique	Statuts réglementaires	Éléments d'écologie et population observée sur l'aire d'étude rapprochée
Hérisson d'Europe <i>Erinaceus europaeus</i>	Espèce protégée en France (article 2)	Espèce fréquentant les forêts riches en sous-bois, buissons, lisières forestières, bocages, prairies buissonnantes, parcs et jardins. Observation d'un individu écrasé au niveau de la route départementale D410 (proximité de Beaumont-du-Gâtinais).

Droit français

Pour les espèces de mammifères dont la liste est fixée à l'article 2 de l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 (NOR : DEVN0752752A) :

« [...] I. – Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.

II. - Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente, ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.
[...]

14.2.3 Espèces rares / menacées

Aucune espèce considérée comme rare ou menacée en régions Centre-Val de Loire ou Ile-de-France n'a été observée sur les aires d'étude immédiates (espèces observées en 2018 ou potentielles).

14.3 Synthèse de l'expertise des mammifères terrestres

Les prospections de terrain ont permis de mettre en évidence la présence de cinq espèces de mammifères terrestres sur ou aux abords des aires d'étude immédiates. Le Hérisson d'Europe, protégé en France, est considéré comme présent au niveau de l'aire d'étude rapprochée (observation d'un individu) et comme potentiellement présent au niveau des aires d'étude immédiates (secteurs boisés, fourrés...).

L'ensemble des espèces observées reste commun en régions Centre-Val de Loire et Ile-de-France. Au regard des espèces de mammifères fréquentant les aires d'étude immédiates, l'enjeu de conservation est considéré comme faible.

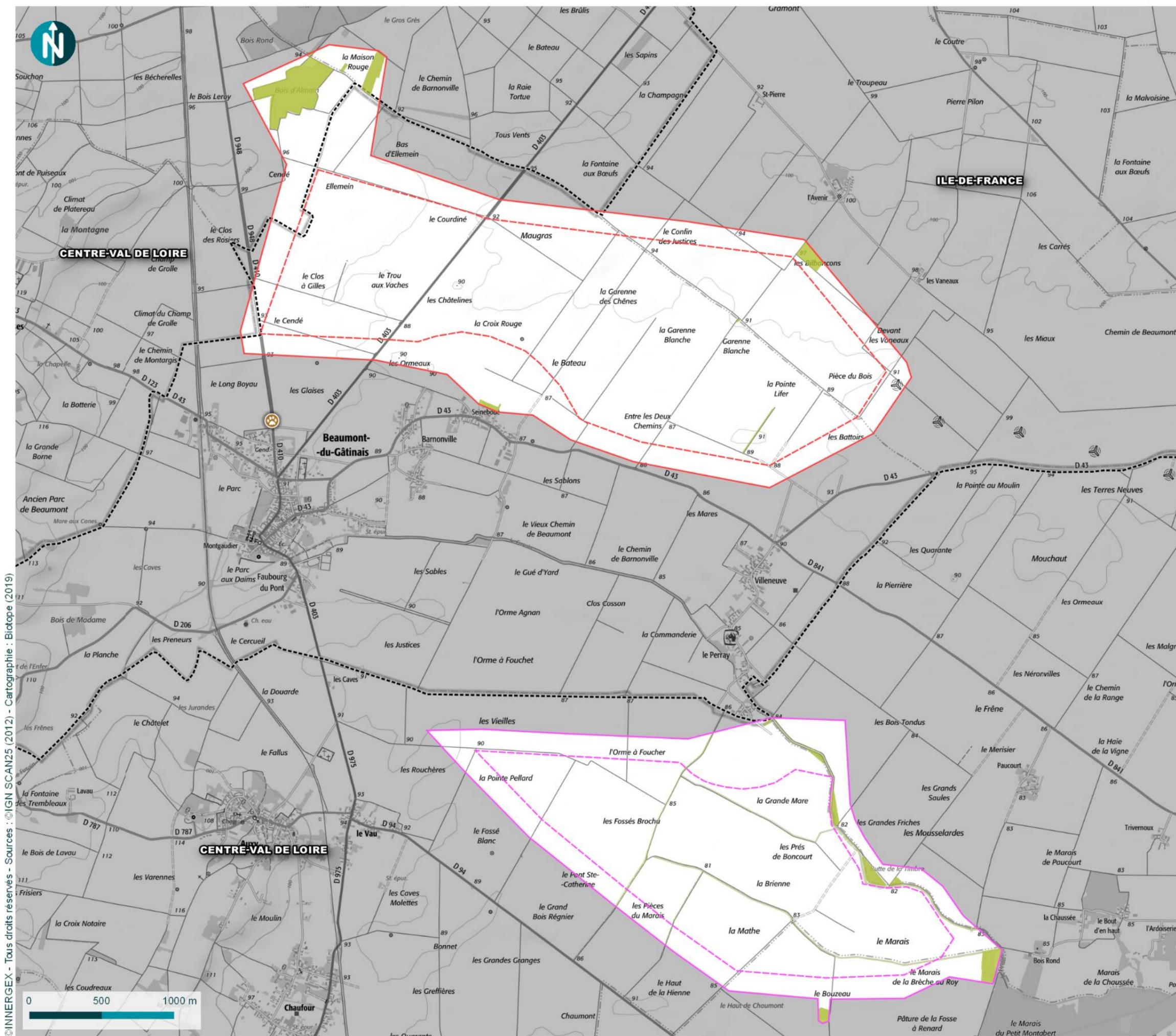
Une contrainte réglementaire est possible pour le Hérisson d'Europe en cas de destruction d'individus ou d'habitat d'espèce.

Mammifères protégés observés sur les aires d'étude immédiates et leurs abords

Projets éoliens
du Bois de l'Avenir et du Bois Régnier
- Volet Faune & Flore de l'étude d'impact -

Légende

-  Limites régionales
-  Zone d'implantation potentielle - Beaumont-du-Gâtinais
-  Zone d'implantation potentielle - Auyx
-  Aire d'étude immédiate - Beaumont-du-Gâtinais
-  Aire d'étude immédiate - Auyx
-  Observation de Hérisson d'Europe
-  Habitat favorable au Hérisson d'Europe au niveau des aires d'étude immédiates



©INNERGEX - Tous droits réservés - Sources : ©IGN SCAN25 (2012) - Cartographie : Biotope (2019)



Enjeux de conservation pour les mammifères au niveau des aires d'étude immédiates

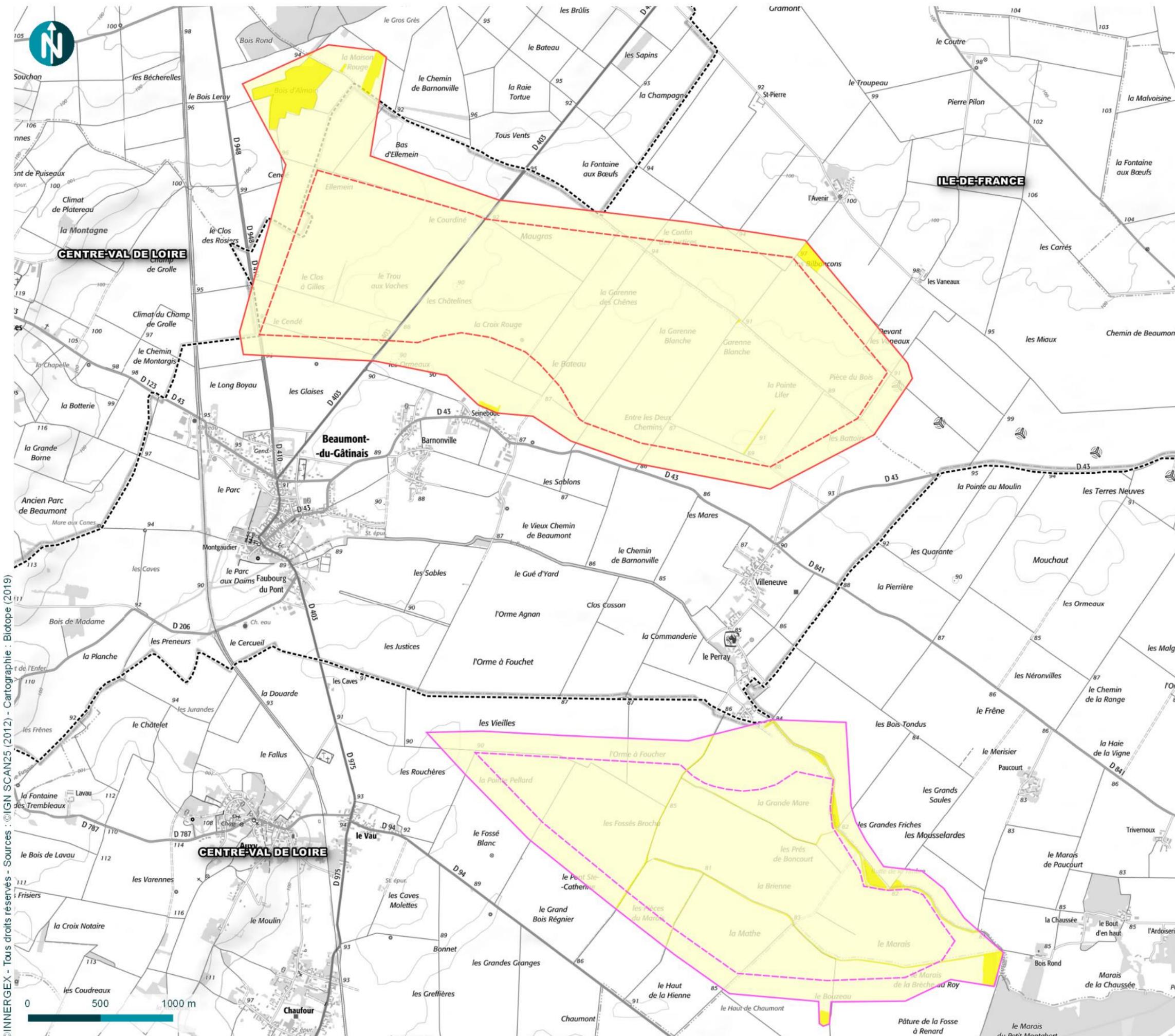
Projets éoliens
du Bois de l'Avenir et du Bois Régnier
- Volet Faune & Flore de l'étude d'impact -

Légende

-  Limites régionales
-  Zone d'implantation potentielle - Beaumont-du-Gâtinais
-  Zone d'implantation potentielle - Auy
-  Aire d'étude immédiate - Beaumont-du-Gâtinais
-  Aire d'étude immédiate - Auy

Enjeux de conservation

-  Nul
-  Négligeable
-  Faible



©INNERGEX - Tous droits réservés - Sources : ©IGN SCAN25 (2012) - Cartographie : Biotope (2019)

2 Etat initial de l'environnement

15 Chauves-souris

15.1 Analyse bibliographique

La région Ile-de-France accueille une vingtaine d'espèces de chauves-souris et la région Centre-Val-de-Loire, 24 espèces.

Sur les communes d'Auxy et de Beaumont-du-Gâtinais, 5 espèces recensées dans ces deux régions ont déjà été contactées. Les espèces connues sont :

- Le Murin de Natterer – *Myotis nattereri* ;
- Le Grand Murin – *Myotis myotis* ;
- La Noctule de Leisler – *Nyctalus leisleri* ;
- La Pipistrelle commune – *Pipistrellus pipistrellus* ;
- La Sérotine commune – *Eptesicus serotinus*.

15.2 Espèces de chiroptères contactées sur les aires d'étude immédiates

Dans le cadre des inventaires menés sur les aires d'étude immédiates entre septembre 2017 et octobre 2018, 10 espèces de chauves-souris ont été identifiées en activité de chasse et/ou de transit de manière certaine, soit environ 50% des espèces connues en Île-de-France et environ 40% des espèces recensées en région Centre-Val-de-Loire.

Les espèces contactées sont :

- La Barbastelle d'Europe – *Barbastella barbastellus* ;
- Le Grand murin – *Myotis myotis* ;
- Le Murin de Natterer – *Myotis nattereri* ;
- La Noctule commune - *Nyctalus noctula* ;
- La Noctule de Leisler- *Nyctalus leisleri* ;
- La Pipistrelle commune – *Pipistrellus pipistrellus* ;
- La Pipistrelle de Kuhl – *Pipistrellus kuhlii* ;
- La Pipistrelle de Nathusius - *Pipistrellus nathusii* ;
- La Pipistrelle pygmée – *Pipistrellus pygmaeus* ;
- La Sérotine commune – *Eptesicus serotinus* ;

En plus de ces espèces, 4 groupes d'espèces ont également été mis en évidence. Ils correspondent à des contacts n'ayant pas pu être déterminés jusqu'à l'espèce par cette méthode d'inventaire.

Les groupes d'espèces contactés sont :

- Le groupe Sérotine indéterminées / Noctules indéterminées – *Eptesicus serotinus* / *Eptesicus nilsonii* / *Vespertilio murinus* / *Nyctalus sp* ;
- Le groupe Murins indéterminés – *Myotis sp* ;
- Le groupe Pipistrelle de Kuhl / P. de Nathusius - *Pipistrellus kuhlii* / *Pipistrellus nathusii* ;
- Le groupe Oreillard gris / Oreillard roux – *Plecotus auritus* / *Plecotus austriacus*.

Tableau 52 : Espèces de chiroptères contactées avec certitude sur les aires d'étude immédiates						
Nom français (Nom scientifique)	Période de contact	Statut européen	LR Nationale	LR régionale	Habitat d'espèce sur les aires d'étude immédiates (Biotope 2017-2018)	Enjeu écologique régional et local
Barbastelle d'Europe <i>Barbastella barbastellus</i>	Printemps Eté Automne	DH2 et DH4	LC	Ile-de-France : CR Centre-Val-de-Loire : NT	Espèce typiquement forestière, la Barbastelle a principalement été observé en lisières des bosquets et le long des haies. Elle est également ponctuellement présente aux milieux des cultures.	Faible
Grand murin <i>Myotis myotis</i>	Eté Automne	DH2 et DH4	LC	Ile-de-France : VU Centre-Val-de-Loire : LC	Le Grand murin est contacté à plusieurs reprises le long des lisières, des haies et des cultures. Il est principalement présent en été sur le site.	Moyen
Murin de Natterer <i>Myotis nattereri</i>	Eté Automne	DH4	LC	Ile-de-France : LC Centre-Val-de-Loire : LC	Le Murin de Natterer est une espèce généralement forestière. Il a été contacté à quelques reprises dans le cadre de cette étude essentiellement le long d'une haie bordant un fossé humide.	Moyen
Noctule commune <i>Nyctalus noctula</i>	Eté Automne	DH4	VU	Ile-de-France : NT Centre-Val-de-Loire : NT	La Noctule commune a été contactée à plusieurs reprises et sur l'ensemble des aires d'étude, que ce soit en période estivale ou automnale.	Moyen
Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>	Printemps Eté Automne	DH4	NT	Ile-de-France : NT Centre-Val-de-Loire : NT	La Noctule de Leisler est présente à chacune des périodes de l'année. Elle chasse sur l'ensemble des aires d'étude.	Moyen
Oreillard gris <i>Plecotus austriacus</i> Issu du groupe Oreillards	Printemps Eté Automne	DH4	LC	Ile-de-France : DD Centre-Val-de-Loire : LC	Le groupe des Oreillards fréquente l'ensemble des milieux des aires d'étude.	Faible
Oreillard roux <i>Plecotus auritus</i> Issu du groupe Oreillards	Printemps Eté Automne	DH4	LC	Ile-de-France : LC Centre-Val-de-Loire : DD		Faible
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Printemps Eté Automne	DH4	NT	Ile-de-France : NT Centre-Val-de-Loire : LC	La Pipistrelle commune est l'espèce la plus souvent contactée sur le site d'étude. Elle est présente dans l'ensemble des milieux.	Faible
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>	Printemps Eté Automne	DH4	LC	Ile-de-France : LC Centre-Val-de-Loire : LC	La Pipistrelle de Kuhl fréquente l'ensemble des milieux de l'aire d'étude.	Faible

2 Etat initial de l'environnement

Tableau 52 : Espèces de chiroptères contactées avec certitude sur les aires d'étude immédiates

Nom français (Nom scientifique)	Période de contact	Statut européen	LR Nationale	LR régionale	Habitat d'espèce sur les aires d'étude immédiates (Biotope 2017-2018)	Enjeu écologique régional et local
Pipistrelle de Nathusius <i>Pipistrellus nathusii</i>	Printemps Eté Automne	DH4	NT	Ile-de-France : NT Centre-Val-de-Loire : NT	Espèce identifiée à plusieurs reprises, présente sur l'ensemble des périodes étudiées. L'activité la plus importante est observée en période de migration de l'espèce (printemps et automne).	Faible
Pipistrelle pygmée <i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Printemps Eté	DH4	LC	Ile-de-France : DD Centre-Val-de-Loire : DD	Espèce identifiée à quelques reprises dans le cadre de cette étude. Elle a été observée au-dessus des cultures.	Faible
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>	Printemps Eté Automne	DH4	NT	Ile-de-France : NT Centre-Val-de-Loire : LC	La Sérotine commune est contactée avec certitude tout au long de l'année. Elle est présente aussi bien au niveau des cultures que le long des haies et lisières boisées.	Faible

Légende : Directive 92/43/CEE « Habitat Faune Flore » : DH4 = Annexe 4 et DH2 = Annexe 2 ;

Liste Rouge Nationale = Liste Rouge des chiroptères menacés de France, MNHN / UICN, 2017

Liste Rouge Régionale = Liste Rouge des espèces menacées de Centre-Val de Loire, CSRPN Centre-Val de Loire, 2012 : LC = Préoccupation mineure ; NT = Quasi menacée ; VU = Vulnérable ; EN = En danger, CR = En danger critique ;

Liste rouge régionale des chauves-souris d'Île-de-France, LOÏS G., JULIEN J.-F. & DEWULF L., 2017 : LC = Préoccupation mineure ; NT = Quasi menacée ; VU = Vulnérable ; EN = En danger, CR = En danger critique ;

Toutes les espèces de chauves-souris sont protégées en France.

Droit européen

La directive européenne 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats-Faune-Flore », prévoit dans son article 12 un système de protection stricte des mammifères inscrits à son annexe IV sur le territoire des États membres en complément de la mise en place de Zones Spéciales de Conservation (ZSC) liées aux espèces mentionnées à l'annexe II de la directive et à leurs habitats. Le texte prévoit notamment l'interdiction de « détérioration ou destruction des sites de reproduction ou des aires de repos » des espèces visées. Toutes les espèces de chauves-souris sont inscrites à l'annexe IV et seulement certaines sont mentionnées dans l'annexe II.

Droit français

En droit français, la protection des mammifères s'appuie sur l'arrêté du 23 avril 2007. Dans son article 2, celui-ci interdit notamment la destruction ou la mutilation des individus, leur transport, leur perturbation intentionnelle ou leur utilisation à toutes fins. S'ajoute à cela la protection des « sites de reproduction ou des aires de repos » des espèces visées, « sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente, ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants ».

Deux espèces, d'intérêt communautaire inscrites à l'annexe 2 de la directive « Habitat / Faune / Flore », ont pu être inventoriées. Il s'agit de la Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*) et du Grand murin (*Myotis myotis*).

15.3 Résultat des activités enregistrées

Les inventaires des chauves-souris ont été réalisés par **des écoutes au sol** au moyen d'enregistreurs automatiques. Ce type d'enregistreurs mis en place sur des points fixes permet à la fois d'identifier les espèces présentes et évaluer les niveaux d'activité des chiroptères (cf. annexe 1 : Méthode d'inventaires).

La cartographie des emplacements des points d'écoute des chauves-souris sur les aires d'étude immédiates est insérée dans l'annexe 1. Les points ont été choisis de manière à couvrir l'ensemble des milieux présents au sein des aires d'études immédiates (cultures, haies, bosquets, ...).

Des **écoutes en altitude** seront réalisés lors de la première année d'exploitation. Dans l'attente de leurs résultats, les impacts pour les espèces de haut vol ont été maximisés. Il est déjà prévu un bridage maximal, qui sera ensuite éventuellement modifié selon les résultats des écoutes en altitude durant la première année d'exploitation.

15.3.1 Synthèse de l'activité au niveau des points d'écoute

L'activité médiane globale des chauves-souris, toutes espèces confondues, sur les aires d'étude immédiates est moyenne, en comparaison avec le référentiel Actichiro.

Sur l'ensemble de la période d'activité des chauves-souris, les points d'écoutes au sol totalisent 6 629 minutes positives (contacts) sur près de 710 heures d'enregistrements, soit une fréquence moyenne d'environ 9 contacts par heure.

Durant le printemps – avril et mai 2018 :

Tableau 53 : Synthèse de l'activité au sol des chiroptères enregistrés sur le site d'étude – Printemps

Nom vernaculaire	Occurrence nuit	Moyenne Contact Nuit	Maximum Contact Nuit	Total contact	Activité Médiane Observée	Activité Maximum Observée
Barbastelle d'Europe	10%	0,4	7	8	Moyenne	Moyenne
Noctule de Leisler	30%	1,85	23	37	Moyenne	Forte
Groupe Oreillard gris / Oreillard roux	30%	1,05	11	21	Moyenne	Forte
Murin indéterminés	10%	0,3	4	6	Moyenne	Moyenne
Pipistrelle commune	65%	43,3	240	866	Moyenne	Forte
Pipistrelle de Kuhl	40%	3	24	60	Moyenne	Moyenne
Groupe Pipistrelle de Kuhl / P. de Nathusius	5%	0,25	5	5	Moyenne	Moyenne
Pipistrelle de Nathusius	15%	1,55	17	31	Moyenne	Forte
Pipistrelle pygmée	5%	0,05	1	1	Faible	Faible
Sérotine commune	35%	1,05	9	21	Faible	Moyenne
Groupe Sérotines / Noctules	55%	4,3	39	49	Faible	Forte
TOUTES ESPECES	65%	48,5	242	1105	Faible	Forte

Occurrence Nuit = Pourcentage d'occurrence nuit sur la saison (rapport du nombre de nuit où l'espèce a été contactée sur le nombre de nuit total d'enregistrement) ; Moyenne Contact Nuit = Moyenne du nombre de contacts par nuit ; Maximum Contact Nuit = Nombre maximum de contacts

2 Etat initial de l'environnement

enregistrés au cours d'une nuit ; Total Contact = Somme des contacts enregistrés au cours de la période d'étude ; ActiviteMediane = Niveau d'activité médian / ActiviteMax = Niveau d'activité maximum ; L'estimation du niveau d'activité est issue du référentiel Actichiro® (Biotope & Haquart A., 2013), basé sur un important pool de données réelles qui ont fait l'objet d'analyses statistiques. Pour rappel, l'unité de contact utilisé est la minute positive. Tout contact affiché correspond donc à une minute au cours de laquelle une espèce a été contactée

Sur cette période, l'activité médiane des différentes espèces est globalement faible. Elle peut toutefois être ponctuellement plus importante pour certaines espèces, tel que la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius, la Pipistrelle de Kuhl, la Noctule de Leisler.

Au total, 1 105 minutes positives (contacts) sur près de 178,2 heures d'enregistrements, soit une fréquence moyenne de plus de 6,2 contacts de chauves-souris par heure.

Durant l'été – juin et juillet 2018 :

Tableau 54 : Synthèse de l'activité au sol des chiroptères enregistrés sur le site d'étude – Été

Nom vernaculaire	Occurrence nuit	Moyenne Contact Nuit	Maximum Contact Nuit	Total contact	Activité Médiane Observée	Activité Maximum Observée
Barbastelle d'Europe	15%	1,65	4	33	Moyenne	Forte
Grand Murin	35%	0,7	2	14	Moyenne	Moyenne
Murin de Natterer	5%	0,05	1	1	Faible	Faible
Noctule commune	25%	2,05	9	41	Forte	Forte
Noctule de Leisler	45%	3,85	6	77	Forte	Forte
Groupe Oreillard gris / Oreillard roux	65%	1,25	1	24	Faible	Forte
Murin indéterminés	50%	3,45	2,5	68	Moyenne	Forte
Pipistrelle commune	75%	63,6	73	1272	Moyenne	Forte
Pipistrelle de Kuhl	65%	7,2	7	144	Moyenne	Forte
Groupe Pipistrelle de Kuhl / P. de Nathusius	5%	0,75	15	15	Moyenne	Moyenne
Pipistrelle de Nathusius	15%	0,3	1	6	Faible	Moyenne
Pipistrelle pygmée	5%	0,1	2	2	Faible	Faible
Sérotine commune	55%	3,7	3	74	Moyenne	Forte
Groupe Sérotines / Noctules	75%	13,05	10	105	Moyenne	Forte
TOUTES ESPECES	80%	80,7	76,5	1876	Moyenne	Forte

Occurrence Nuit = Pourcentage d'occurrence nuit sur la saison (rapport du nombre de nuit où l'espèce a été contactée sur le nombre de nuit total d'enregistrement) ; Moyenne Contact Nuit = Moyenne du nombre de contacts par nuit ; Maximum Contact Nuit = Nombre maximum de contacts enregistrés au cours d'une nuit ; Total Contact = Somme des contacts enregistrés au cours de la période d'étude ; ActiviteMediane = Niveau d'activité médian / ActiviteMax = Niveau d'activité maximum ; L'estimation du niveau d'activité est issue du référentiel Actichiro® (Biotope & Haquart A., 2013), basé sur un important pool de données réelles qui ont fait l'objet d'analyses statistiques. Pour rappel, l'unité de contact utilisé est la minute positive. Tout contact affiché correspond donc à une minute au cours de laquelle une espèce a été contactée

Sur cette période, l'activité médiane des différentes espèces est moyenne. Pour la majorité des espèces et groupe d'espèce, elle est ponctuellement forte. Ceci est notamment le cas pour les espèces les plus sensibles aux éoliennes la Pipistrelle commune ou encore les deux espèces de noctules.

Au total, 1 876 minutes positives (contacts) sur près de 170,5 heures d'enregistrements, soit une fréquence moyenne de plus de 11 contacts de chauves-souris par heure.

Durant l'automne – septembre à octobre 2017 et août 2018 :

Tableau 55 : Synthèse de l'activité au sol des chiroptères enregistrés sur le site d'étude – Automne

Nom vernaculaire	Occurrence nuit	Moyenne Contact Nuit	Maximum Contact Nuit	Total contact	Activité Médiane Observée	Activité Maximum Observée
Barbastelle d'Europe	30,00%	5,23	8	157	Moyenne	Forte
Grand Murin	6,67%	0,37	5,5	11	Forte	Forte
Murin de Natterer	6,67%	0,1	1,5	3	Moyenne	Moyenne
Noctule commune	43,33%	1,47	3	44	Moyenne	Forte
Noctule de Leisler	33,33%	0,53	1	16	Faible	Moyenne
Groupe Oreillard gris / Oreillard roux	33,33%	1,47	1,5	44	Moyenne	Forte
Murin indéterminés	43,33%	11,83	7	352	Moyenne	Très forte
Pipistrelle commune	83,33%	92,47	62	2774	Moyenne	Forte
Pipistrelle de Kuhl	63,33%	2,57	1	77	Faible	Moyenne
Groupe Pipistrelle de Kuhl / P. de Nathusius	10,00%	0,67	4	20	Moyenne	Moyenne
Pipistrelle de Nathusius	50,00%	3,5	3	105	Moyenne	Forte
Sérotine commune	13,33%	0,2	1,5	6	Moyenne	Moyenne
Groupe Sérotines / Noctules	60,00%	3,27	5,5	39	Moyenne	Moyenne
TOUTES ESPECES	83,33%	111,27	56,5	3648	Moyenne	Forte

Occurrence Nuit = Pourcentage d'occurrence nuit sur la saison (rapport du nombre de nuit où l'espèce a été contactée sur le nombre de nuit total d'enregistrement) ; Moyenne Contact Nuit = Moyenne du nombre de contacts par nuit ; Maximum Contact Nuit = Nombre maximum de contacts enregistrés au cours d'une nuit ; Total Contact = Somme des contacts enregistrés au cours de la période d'étude ; ActiviteMediane = Niveau d'activité médian / ActiviteMax = Niveau d'activité maximum ; L'estimation du niveau d'activité est issue du référentiel Actichiro® (Biotope & Haquart A., 2013), basé sur un important pool de données réelles qui ont fait l'objet d'analyses statistiques. Pour rappel, l'unité de contact utilisé est la minute positive. Tout contact affiché correspond donc à une minute au cours de laquelle une espèce a été contactée

Sur cette période, l'activité médiane des différentes espèces est moyenne. Elle apparaît néanmoins ponctuellement plus importante pour certaines espèces. Ceci est le cas pour les espèces les plus sensibles comme la Noctule commune ou encore les Pipistrelles commune et les Pipistrelles de Nathusius. Certaines espèces moins sensibles du fait de leur comportement de vol semblent également ponctuellement fréquenter la plaine agricole de manière plus importante ceci est le cas du groupe des oreillards et de celui des murins.

Au total, 3 648 minutes positives (contacts) sur près de 361,3 heures d'enregistrements, soit une fréquence moyenne de plus de 10 contacts de chauves-souris par heure.

15.4 Habitats d'espèces et fonctionnalités des milieux

Les zones d'implantation potentielles des éoliennes est essentiellement occupée par de grandes cultures parsemées de quelques bosquets et de haies.

2 Etat initial de l'environnement



Culture



Fossé humide



Peupleraie



Haie

Les grandes cultures céréalières ne constituent pas des habitats de chasse particulièrement favorables aux chauves-souris. La diversité et la taille des populations d'insectes y sont généralement faibles. Ces milieux sont ainsi utilisés comme zone de chasse par quelques espèces particulièrement opportunistes comme la Pipistrelle commune. Néanmoins, les écoutes nocturnes réalisées durant les différentes périodes d'activité des chauves-souris ont montré, au niveau des aires d'étude immédiates, une activité et une diversité relativement importante. Ceci est aussi bien le cas le long des haies et lisières qu'en plein milieu des cultures. Il apparaît que la plaine agricole de Beaumont-du-Gâtinais et Auxy accueille une diversité d'espèces relativement remarquable.

Sur l'ensemble de la période d'activité des chauves-souris, la fréquence de contacts est globalement moins importante au milieu des cultures que le long des haies et lisières forestières. Néanmoins, si l'on regarde plus finement, on observe une variabilité importante de la répartition des contacts de chauves-souris par milieux, suivant la période de l'année. Les zones de cultures semblent particulièrement fréquentées au printemps. En été, les contacts semblent relativement équilibrés. À la fin de l'été et début d'automne, les cultures sont moins utilisées que les haies et les lisières.

Les grandes cultures sont ainsi exploitées par les chauves-souris au gré des émergences des insectes.

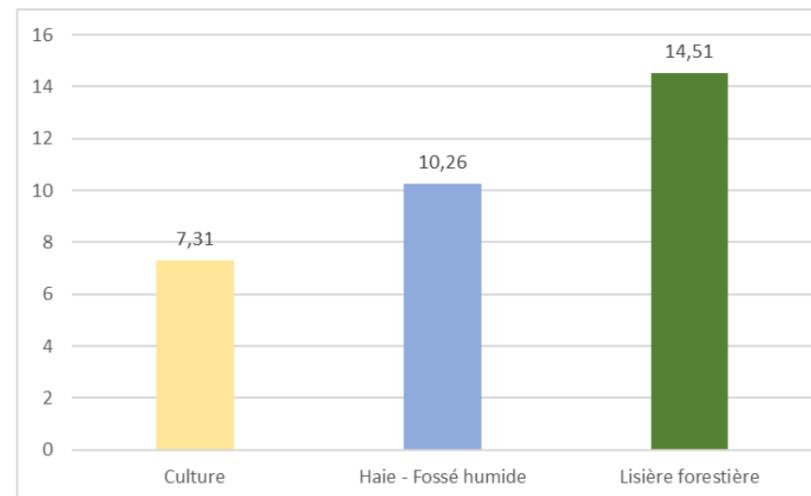


Figure 9 : Fréquence de contact des chauves-souris (nombre de contact / heure) observée dans les trois grands types de milieux du site d'étude et sur l'ensemble de la période d'activité des chauves-souris © Biotope.

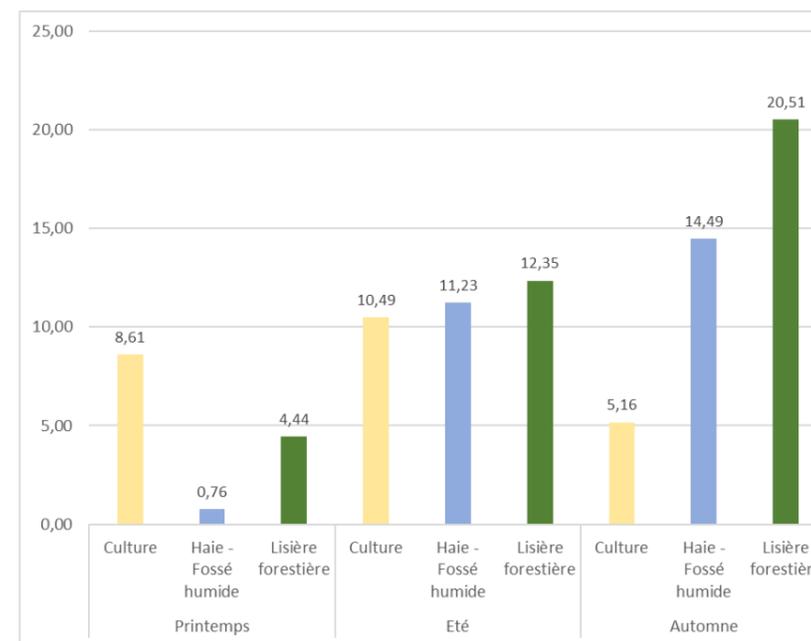


Figure 10 : Fréquence de contact des chauves-souris (nombre de contact / heure) observée dans les trois grands types de milieux du site d'étude et par période © Biotope.

Certaines espèces de lisières telles que la Barbastelle d'Europe ou encore le groupe des oreillards chassent préférentiellement le long des lisières arborées, mais n'hésitent pas à traverser les grandes zones agricoles également. Les quelques haies et fossés humides peuvent constituer des corridors de déplacements pour les chauves-souris. Mais

2 Etat initial de l'environnement

ils sont visiblement peu marqués et ces espèces de lisières ont également été contactées au niveau de points d'écoute localisés en pleine culture, loin de toutes structures paysagères. Elles semblent traverser également les milieux ouverts.

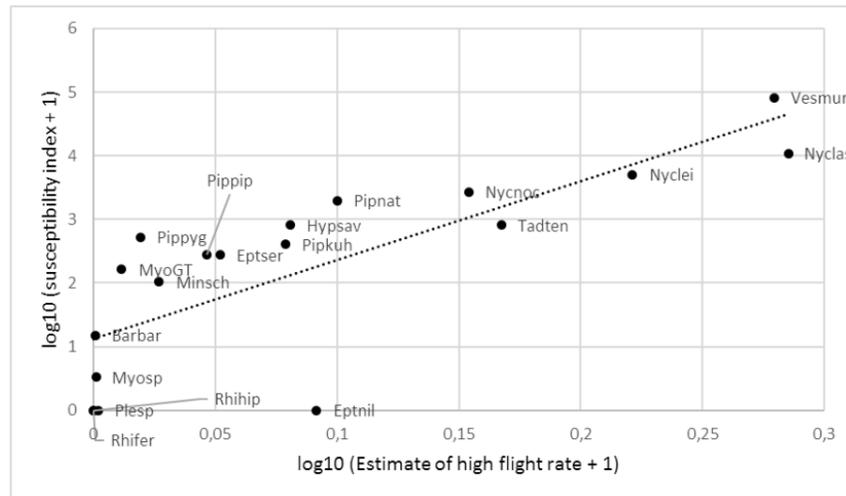
Sur le site, les haies sont basses et n'offrent pas de possibilités de gîtes pour les espèces arboricoles. Les quelques boisements autour du site sont potentiellement plus favorables. Ceci est notamment le cas de la peupleraie localisée à l'est de l'aire d'étude immédiate de Bois Régnier Auxy. Ce type de boisement peut présenter des loges de pics appréciées par les Noctule de Leisler et Noctule commune. Au niveau de l'aire d'étude immédiate de Bois de l'Avenir Beaumont-du-Gâtinais, le boisement présente un peuplement plus âgé avec différentes possibilités de gîtes pour les chauves-souris forestières.

15.5 Hauteur et comportement de vol

Sept espèces présentes, ou potentiellement présentes, sur les aires d'étude immédiates ont des comportements de vol les rendant particulièrement sensibles aux risques de collision avec les éoliennes (vol en altitude, comportement de migration, ...).

Il s'agit de la Noctule commune, de la Noctule de Leisler, de la Pipistrelle commune, de la Pipistrelle de Kuhl, de la Pipistrelle de Nathusius, de la Pipistrelle pygmée et de la Sérotine commune.

Les différentes études d'analyses des hauteurs de vol des chauves-souris montrent que ces espèces passent une part non négligeable de leur activité à des hauteurs les rendant sensibles aux risques de collisions. Ce sont des espèces régulièrement observées lors des suivis de mortalité. Certaines espèces, telles que la Noctule de Leisler ou la Noctule commune, passent la moitié ou plus de la moitié de leur temps en altitude.



La Noctule de Leisler, la Noctule commune et la Pipistrelle de Nathusius sont trois espèces connues pour réaliser d'importantes migrations en Europe. Elles font parties des espèces les plus sensibles aux risques de collision. La Pipistrelle de Nathusius est présente principalement en période de migration sur les aires d'étude immédiates. Les activités les plus importantes sont observées pour cette espèce à l'automne. La Noctule de Leisler et la Noctule commune montrent des différences moins marquées pouvant traduire un passage migratoire important de ces espèces. Il est possible que le site soit à la fois fréquenté par des populations locales et des populations migratrices des deux espèces de noctules.

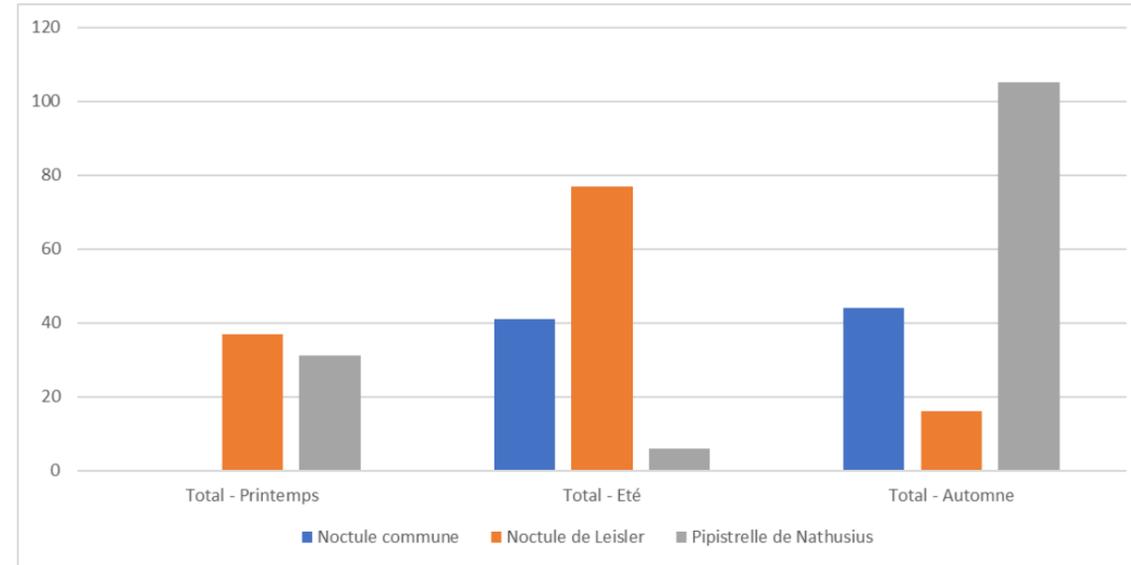


Figure 11 : Nombre de contact de Noctule commune, Noctule de Leisler et Pipistrelle de Nathusius observé par période d'inventaire sur l'ensemble du site d'étude.

Dans le cadre de cette étude, l'activité des chauves-souris a été enregistrée depuis des points d'écoute au sol. Les synthèses nationales et études de comportement montrent clairement que ces espèces passent une partie importante de leur activité en altitude. Ceci est sans aucun doute également le cas sur les aires d'étude immédiates, l'activité de ces espèces en altitude est probablement différente de celle contactée depuis le sol.

2 Etat initial de l'environnement

Tableau 56 : Synthèse des sensibilités concernant les chauves-souris

Nom français	Nom scientifique	Statut européen	LR Nationale	LR régionale	Enjeu écologique	Type et hauteur de vol selon leurs habitats de chasse	Risque d'impacts d'un projet éolien	Migration	Période d'observation	Sensibilité au risque de collision
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastellus barbastellus</i>	DH2 et DH4	LC	Ile-de-France : CR Centre-Val-de-Loire : NT	Faible	Vol rapide et tournoyant. Évolue à la cime des arbres ou en lisière entre 2 et 30 m de haut. Effectue de longs trajets vers leur terrain de chasse, jusqu'à 10 km de leur gîte.	Collision	Non migratrice, déplacement inférieur à quelques dizaines de km.	Printemps Été Automne	Faible
Grand murin	<i>Myotis myotis</i>	DH2 et DH4	LC	Ile-de-France : VU Centre-Val-de-Loire : LC	Moyen	Vol lent à l'aide de grands coups d'ailes rapides et de faible amplitude. Très bonne manœuvrabilité. Évolue entre 5 et 30 m de haut, et capture régulièrement ses proies au sol. Espèce peu fréquemment contactée au-dessus de 25 m.	Collision	Espèces capables d'effectuer des déplacements de plusieurs dizaines de km entre ses gîtes d'été et d'hibernation.	Été Automne	Modérée
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	DH4	LC	Ile-de-France : LC Centre-Val-de-Loire : LC	Moyen	Vol lent, papillonnant et sinueux le long de corridors entre 1 et 5 m de haut. Peut chasser dans la canopée des arbres (20-25 m de haut) : vol plutôt acrobatique. Glane sur le feuillage de la végétation. Espèce rarement contactée au-dessus de 25 m.	Inconnu	Non migratrice, déplacement inférieur à quelques dizaines de km.	Été Automne	Faible
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	DH4	NT	Ile-de-France : NT Centre-Val-de-Loire : NT	Moyen	Vol acrobatique, très rapide, direct et puissant entre 10 et 200 m de haut constitué de mouvements amples. Considérée comme une espèce de haut vol. Vol souvent au-dessus des massifs forestiers et des plans d'eau. Espèce très fréquemment contactée au-dessus de 25 m.	Collision, perte d'habitat de chasse	Espèce migratrice (jusqu'à 900 km). Elle figure presque toujours parmi les relevés de mortalité. Falsterbo : vole et chasse régulièrement au-dessus de 1200 m de hauteur (Ahlén)	Été Automne	Très forte
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	DH4	NT	Ile-de-France : NT Centre-Val-de-Loire : NT	Moyen	Vol rapide, direct et puissant entre 5 et 100 m de haut. Considérée comme une espèce de haut vol. Vol très souvent au-dessus des villages éclairés et des massifs forestiers et autour de grands arbres. Évolutions aériennes sinueuses et apte du piqué. Espèce très fréquemment contactée au-dessus de 25 m.	Collision, perte d'habitat de chasse	Espèce migratrice. Freiburg (2006) : 1 des espèces les plus touchées dans le district de Freiburg avec la Pipistrelle commune	Printemps Été Automne	Très forte
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	DH4	LC	Ile-de-France : DD Centre-Val-de-Loire : LC	Faible	Vol lent et papillonnant entre 0,5 et 5 m dans tous types de milieux. Espèce rarement contactée au-dessus de 25 m.	Collision	Non migratrice, déplacement inférieur à quelques dizaines de km.	Printemps Été Automne	Très faible
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	DH4	LC	Ile-de-France : LC Centre-Val-de-Loire : DD	Faible	Vol lent et papillonnant entre 0,5 et 5 m en milieu forestier ou près des villages. Chasse à l'intérieur de la végétation. Espèce rarement contactée au-dessus de 25 m.	Collision	Non migratrice, déplacement inférieur à quelques dizaines de km.	Printemps Été Automne	Très faible
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	DH4	NT	Ile-de-France : NT Centre-Val-de-Loire : LC	Faible	Vol assez rapide le long des corridors entre 2 et 30 m de haut dans tous types de milieux. En milieu humide, survole les eaux à 3-4 m de hauteur. Espèce régulièrement contactée au-dessus de 25 m.	Collision	Mobilité variable, généralement inférieure à 20 km. Certains cas exceptionnels approchent 100 km (400 km max.).	Printemps Été Automne	Modérée

2 Etat initial de l'environnement

Tableau 56 : Synthèse des sensibilités concernant les chauves-souris

Nom français	Nom scientifique	Statut européen	LR Nationale	LR régionale	Enjeu écologique	Type et hauteur de vol selon leurs habitats de chasse	Risque d'impacts d'un projet éolien	Migration	Période d'observation	Sensibilité au risque de collision
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhli</i>	DH4	LC	Ile-de-France : LC Centre-Val-de-Loire : LC	Faible	Vol assez rapide le long des corridors entre 2 et 30 m de haut dans tous types de milieux. Espèce chassant régulièrement en milieu urbain autour des lampadaires. Espèce régulièrement contactée au-dessus de 25 m.	Collision	Données insuffisantes. Semble progresser le long des fleuves.	Printemps Été Automne	Forte
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	DH4	NT	Ile-de-France : NT Centre-Val-de-Loire : NT	Faible	Vol assez rapide le long des corridors (vallées alluviales) entre 2 et 30 m de haut. Espèce régulièrement contactée au-dessus de 25 m.	Collision	Espèce migratrice. Distances parcourues importantes (>1000 km.). Hiverné sur les marais côtiers, notamment Camargue et littoral languedocien.	Printemps Été Automne	Très forte
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	DH4	LC	Ile-de-France : DD Centre-Val-de-Loire : DD	Faible	Vol assez rapide le long des corridors (vallées alluviales) entre 2 et 30 m de haut.	Collision	Espèce assez régulièrement contactée au-dessus de 25m	Printemps Été	Forte
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	DH4	NT	Ile-de-France : NT Centre-Val-de-Loire : LC	Faible	Vol lent, lourd, puissant et rectiligne entre 5 et 50 m de haut dans tous types de milieux. Elle vole généralement en-dessous de 10m de haut. Peut traverser à haute altitude de grandes étendues sans végétation. Espèce fréquemment contactée au-dessus de 25 m.	Collision, perte directe d'habitat de chasse	Déplacements faibles, de l'ordre d'une cinquantaine de kilomètres entre gîtes d'été et d'hiver.	Printemps Été Automne	Modérée

Légende : Directive 92/43/CEE « Habitat Faune Flore » : DH4 = Annexe 4 et DH2 = Annexe 2 ;

Liste Rouge Nationale = Liste Rouge des chiroptères menacés de France, MNHN / UICN, 2017 ;

Liste Rouge Régionale = Liste Rouge des espèces menacées du Centre Val-de-Loire CSRPN, 2012 : LC = Préoccupation mineure ; NT = Quasi menacée ; VU = Vulnérable ; EN = En danger, CR = En danger critique ;

Liste rouge régionale des chauves-souris d'Île-de-France, LOÏS G., JULIEN J.-F. & DEWULF L., 2017 : LC = Préoccupation mineure ; NT = Quasi menacée ; VU = Vulnérable ; EN = En danger, CR = En danger critique ;

Sensibilité générale à l'éolien, issue d'une synthèse européenne obtenue à partir de plusieurs documents de référence (Cf. Annexe VI)

Chiroptères protégés observés au printemps sur les aires d'étude immédiates et leurs abords

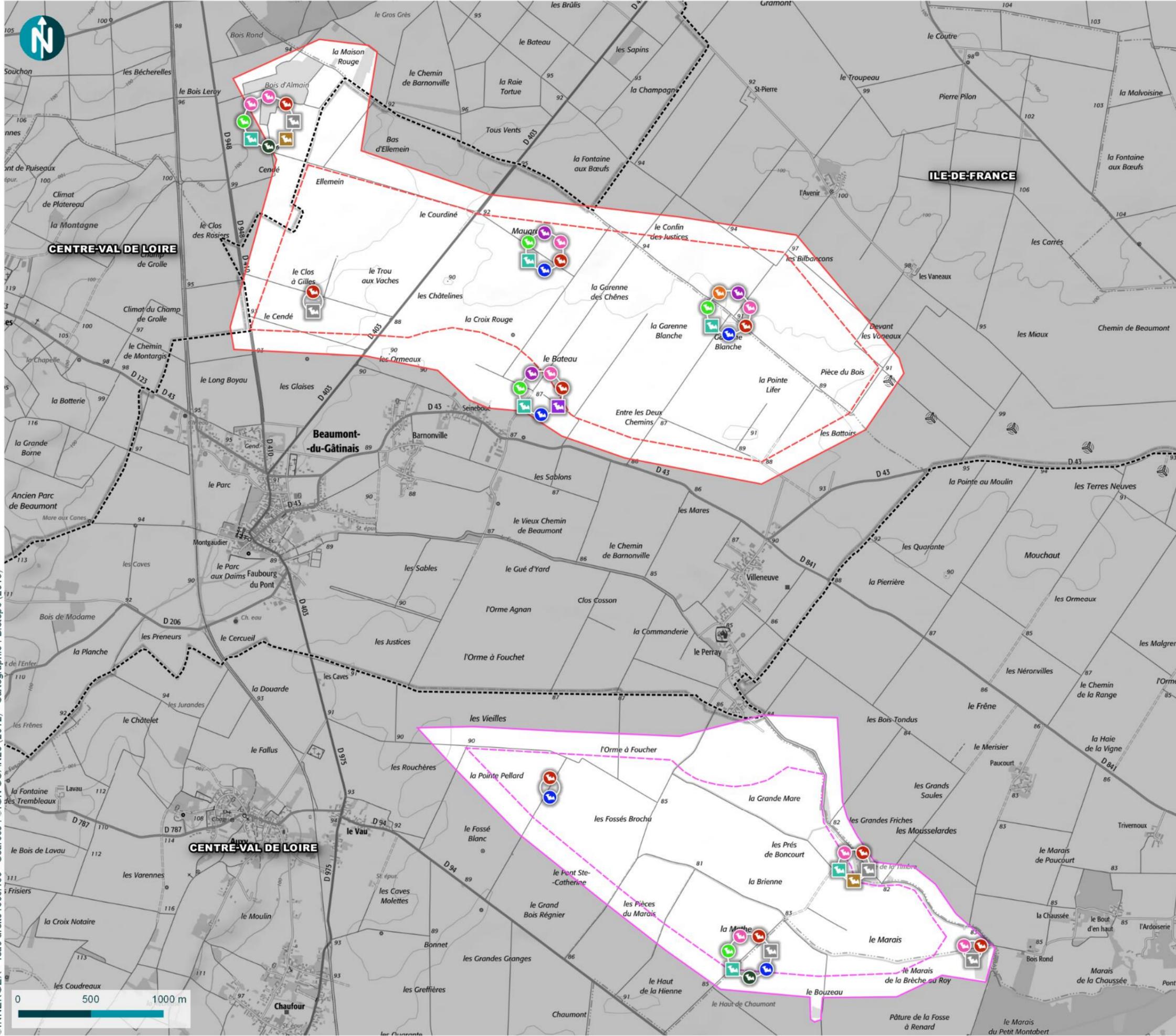
Projets éoliens
du Bois de l'Avenir et du Bois Régnier
- Volet Faune & Flore de l'étude d'impact -

Légende

-  Limites régionales
-  Zone d'implantation potentielle - Beaumont-du-Gâtinais
-  Zone d'implantation potentielle - Auxe
-  Aire d'étude immédiate - Beaumont-du-Gâtinais
-  Aire d'étude immédiate - Auxe

Chiroptères contactés en mai 2018

-  Barbastelle d'Europe
-  Murin sp.
-  Noctule de Leisler
-  Oreillard sp.
-  Pipistrelle de Kuhl / P. de Nathusius
-  Pipistrelle commune
-  Pipistrelle de Kuhl
-  Pipistrelle de Nathusius
-  Pipistrelle pygmee
-  Serotine commune
-  Serotine commune / Noctule sp.



©INNERGEX - Tous droits réservés - Sources : ©IGN SCAN25 (2012) - Cartographie : Biotopie (2019)



Chiroptères protégés observés à l'été sur les aires d'étude immédiates et leurs abords

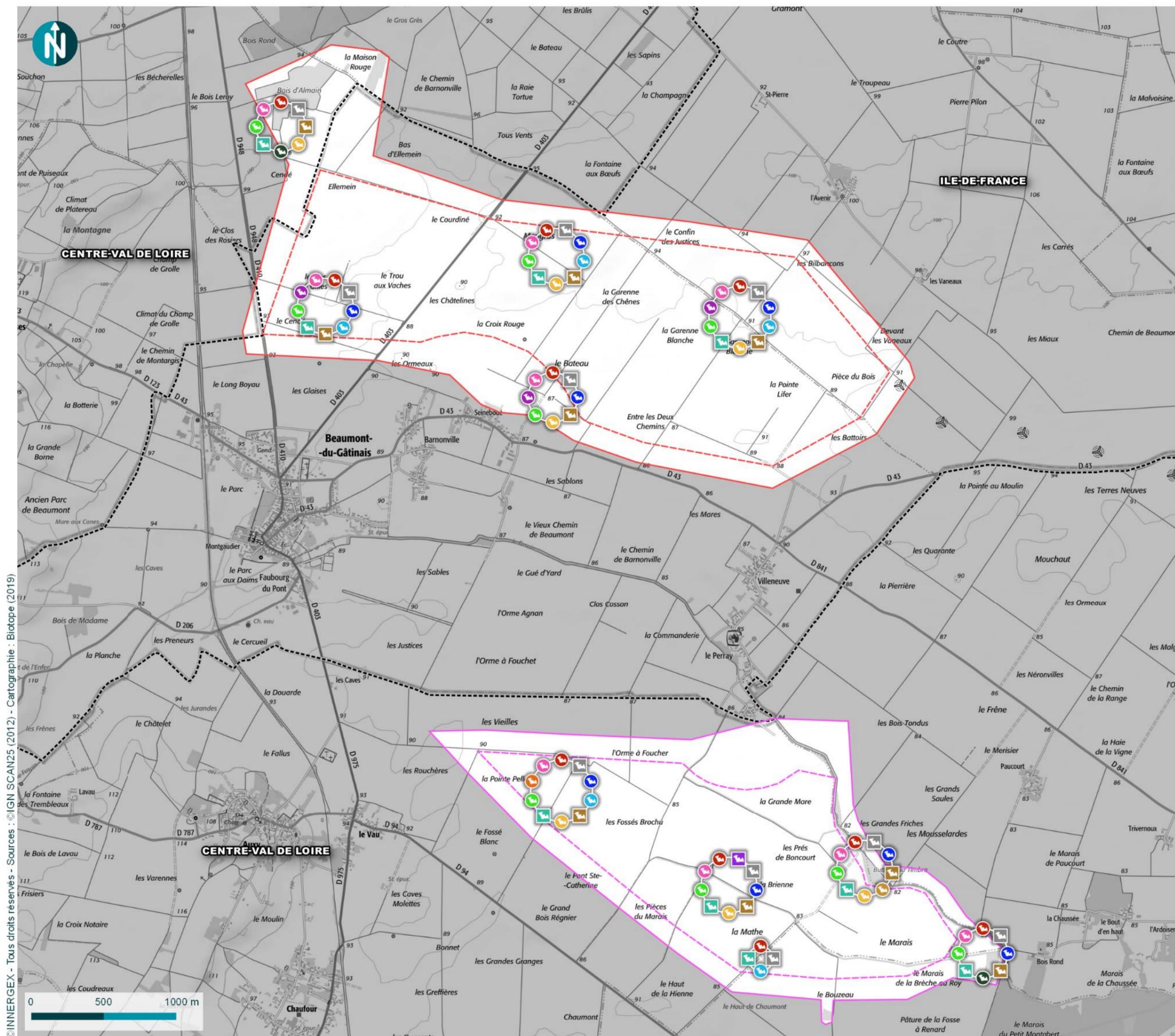
Projets éoliens
du Bois de l'Avenir et du Bois Régnier
- Volet Faune & Flore de l'étude d'impact -

Légende

- Limites régionales
- Zone d'implantation potentielle - Beaumont-du-Gâtinais
- Zone d'implantation potentielle - Auxe
- Aire d'étude immédiate - Beaumont-du-Gâtinais
- Aire d'étude immédiate - Auxe

Chiroptères contactés en juin et juillet 2018

- Barbastelle d'Europe
- Grand Murin
- Murin de Natterer
- Murin sp.
- Noctule commune
- Noctule de Leisler
- Oreillard sp.
- Pipistrelle de Kuhl / P. de Nathusius
- Pipistrelle commune
- Pipistrelle de Kuhl
- Pipistrelle de Nathusius
- Pipistrelle pygmee
- Serotine commune
- Serotine commune / Noctule sp.



©INNERGEX - Tous droits réservés - Sources : ©IGN SCAN25 (2012) - Cartographie : Biotope (2019)

Chiroptères protégés observés à l'automne sur les aires d'étude immédiates et leurs abords

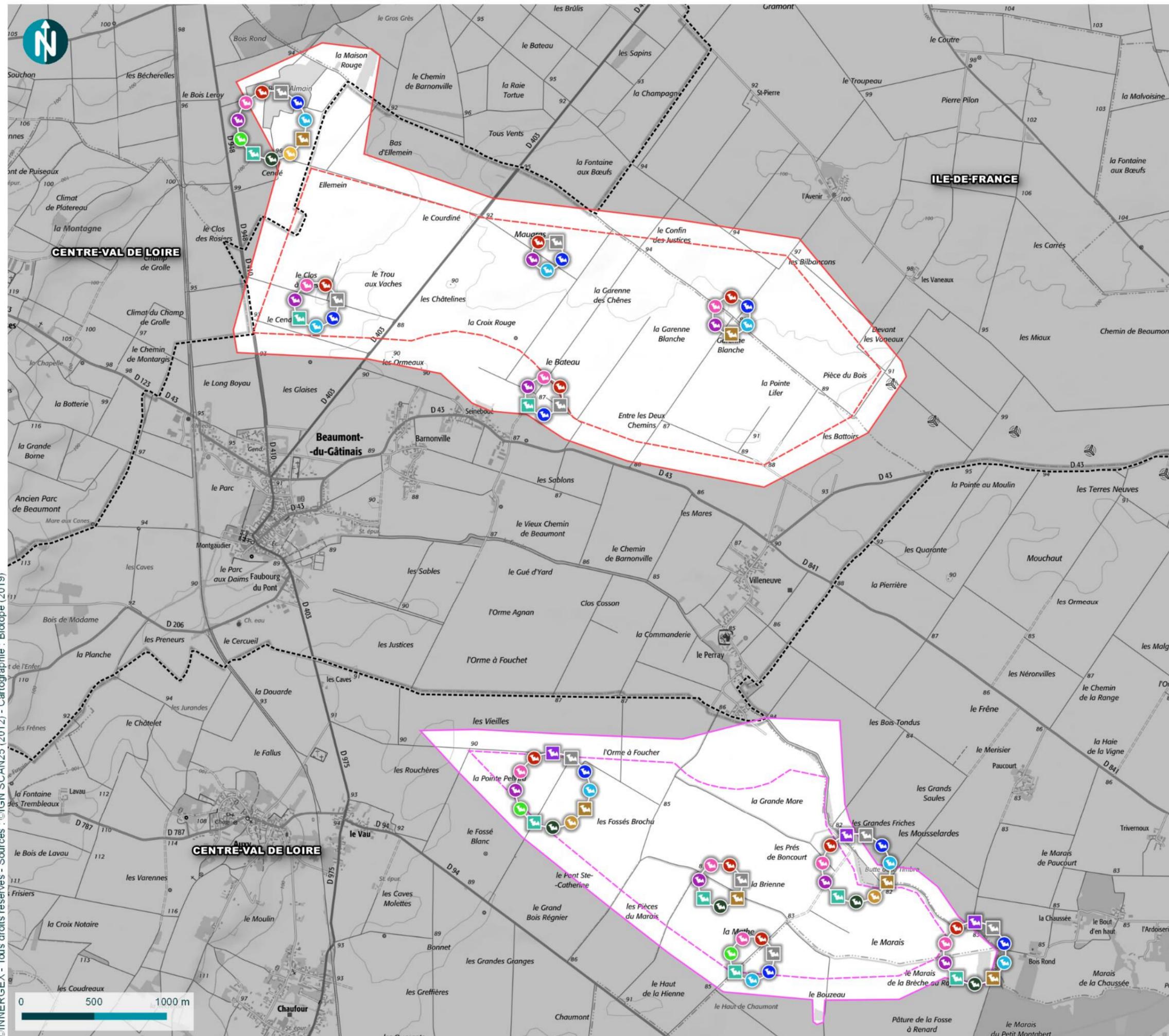
Projets éoliens
du Bois de l'Avenir et du Bois Régnier
- Volet Faune & Flore de l'étude d'impact -

Légende

- Limites régionales
- Zone d'implantation potentielle - Beaumont-du-Gâtinais
- Zone d'implantation potentielle - Auxe
- Aire d'étude immédiate - Beaumont-du-Gâtinais
- Aire d'étude immédiate - Auxe

Chiroptères contactés en août, septembre et octobre 2018

- Barbastelle d'Europe
- Grand Murin
- Murin de Natterer
- Murin sp.
- Noctule commune
- Noctule de Leisler
- Oreillard sp.
- Pipistrelle de Kuhl / P. de Nathusius
- Pipistrelle commune
- Pipistrelle de Kuhl
- Pipistrelle de Nathusius
- Serotine commune
- Serotine commune / Noctule sp.



Enjeux de conservation pour les chiroptères au niveau des aires d'étude immédiates

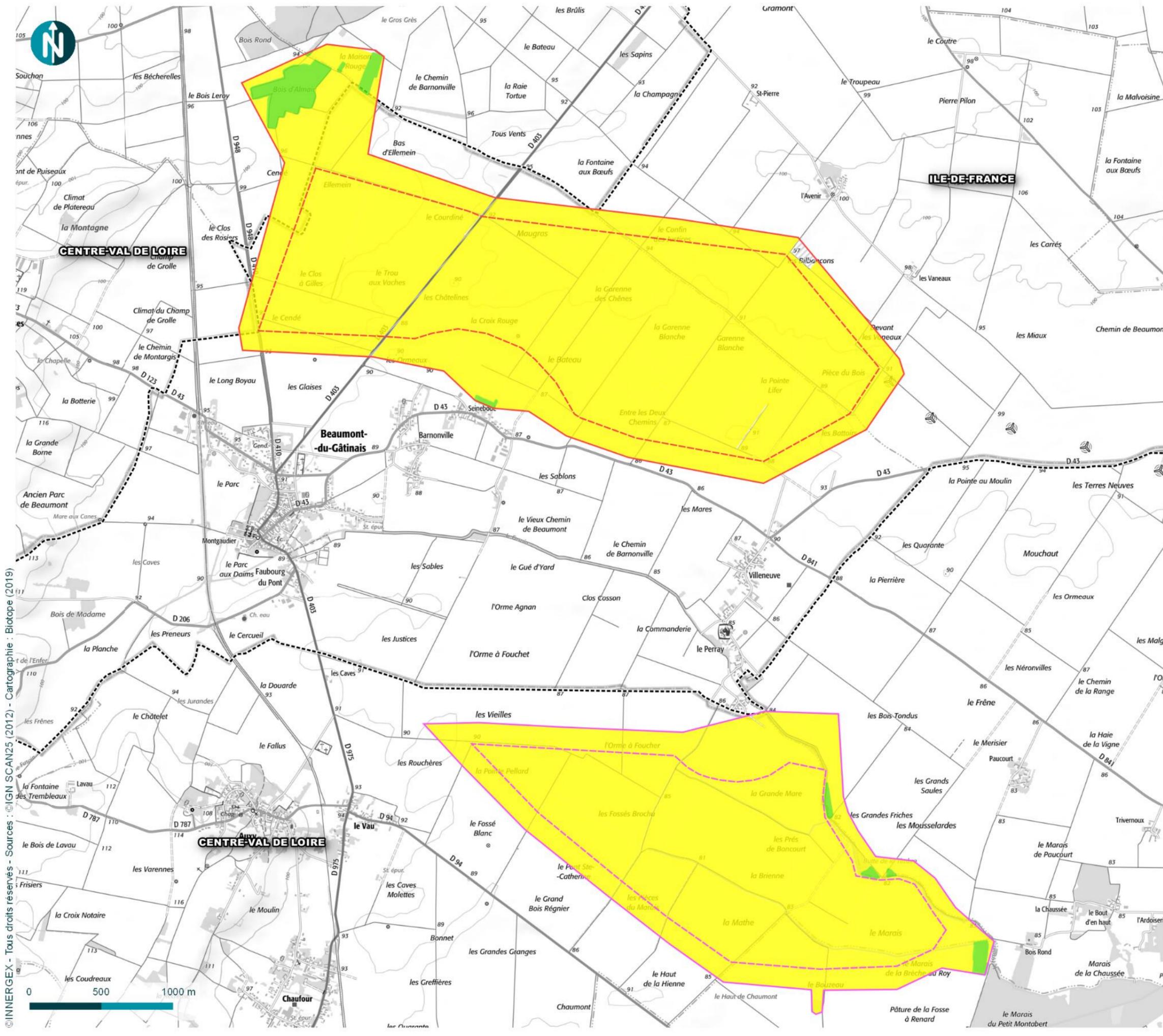
Projets éoliens
du Bois de l'Avenir et du Bois Régnier
- Volet Faune & Flore de l'étude d'impact -

Légende

-  Limites régionales
-  Zone d'implantation potentielle - Beaumont-du-Gâtinais
-  Zone d'implantation potentielle - Auy
-  Aire d'étude immédiate - Beaumont-du-Gâtinais
-  Aire d'étude immédiate - Auy

Enjeux de conservation

-  Nul
-  Faible
-  Moyen



©INNERGEX - Tous droits réservés - Sources : ©IGN SCAN25 (2012) - Cartographie : Biotope (2019)

2 Etat initial de l'environnement

15.6 Synthèse des enjeux de conservation pour les chauves-souris

Sur les aires d'étude immédiates, les écoutes ont permis de mettre en évidence la présence de 11 espèces de chauves-souris de manière certaine et 4 groupes d'espèces indéterminées au cours de la saison entière. Parmi ces espèces, **deux sont inscrites à l'annexe II de la directive « Habitats-Faune-Flore »**, il s'agit de la **Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*)** et du **Grand murin (*Myotis myotis*)**.

Les aires d'étude immédiates sont composées principalement de grandes cultures et de boisements. Les cultures constituent un enjeu de conservation faible pour les chauves-souris et sont des zones de transit pour les différentes espèces ou de chasse pour les espèces les plus opportunistes.

Les lisières des boisements et les haies constituent des habitats plus favorables par les chauves-souris pour la chasse et le transit. Ces milieux, riches en insectes, sont particulièrement prisés par les Barbastelles, les Pipistrelles, la Sérotine commune, les Noctules, les Oreillards et les Murins. Les lisières constituent également un support au déplacement entre les gîtes et les zones de chasse pour l'ensemble des espèces. Les lisières représentent un enjeu moyen de conservation sur les aires d'étude immédiates.

Les boisements sont à la fois des habitats de chasse diversifiés et riches en insectes, et également des habitats offrant des possibilités de gîtes pour les espèces de chauves-souris arboricoles telles que la Barbastelle d'Europe, le Murin de Natterer, la Noctule de Leisler ou la Noctule commune. Les quelques boisements encadrant les aires d'étude immédiates semblent assez favorables pour offrir des gîtes arboricoles pour ces espèces.

Sept espèces présentes sur les aires d'étude immédiates ont des comportements de vol les rendant particulièrement sensibles aux risques de collision avec les éoliennes (vol en altitude, comportement de migration...) : il s'agit de la Pipistrelle commune, de la Pipistrelle de Nathusius, de la Pipistrelle de Kuhl, de la Pipistrelle pygmée, de la Noctule commune, de la Noctule de Leisler et de la Sérotine commune. Certaines des espèces sensibles aux risques de collisions sont connues pour voler très souvent en altitude. Ces espèces ont été contactées uniquement dans le cadre de points d'écoute au sol. Les synthèses et études de comportement des Noctules et de la Pipistrelle de Nathusius montrent que ces espèces sont plus souvent en altitude. Au niveau des aires d'étude immédiates, ceci est également certainement le cas.

La période août à octobre (période automnale) constitue la période la plus sensible pour les chauves-souris. À cette période, l'activité générale, sur le site d'étude, des chauves-souris sensibles au risque de collisions est globalement moyenne à forte. Les espèces les plus sensibles telles que la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius, la Noctule commune et la Noctule de Leisler semblent relativement présentes sur le site. Ces espèces fréquentent aussi bien les lisières que les cultures.

Le groupe des chauves-souris représente pour le projet d'aménagement une contrainte réglementaire par la présence d'espèces protégées. L'enjeu de conservation est considéré comme moyen, au regard des expertises réalisées (aucune écoute en altitude n'a été réalisée) et du fait de la présence de populations de chauves-souris sensibles. Ces espèces montrent une activité **moyenne à forte** lors des enregistrements au niveau du sol. Ces espèces sont connues pour voler plus fréquemment en altitude.

2 Etat initial de l'environnement

16 Habitats et équilibres biologiques sur les aires d'études

L'habitat est un ensemble non dissociable constitué :

- d'un compartiment stationnel (conditions climatiques régionales et locales, matériau parental et sol, géomorphologie) et ses propriétés physiques et chimiques ;
- d'une végétation ;
- d'une faune associée.

La détermination des habitats naturels s'appuie essentiellement sur la végétation qui constitue le meilleur intégrateur des conditions écologiques d'un milieu. (BENSETTITI et al., 2001).

La synthèse présentée ici propose une présentation des habitats et ensembles d'habitat des aires d'étude immédiates et des relations fonctionnelles avec les différents cortèges de faune.

2 Etat initial de l'environnement

Tableau 57 : Synthèse de l'enjeu des habitats naturels pour les groupes biologiques étudiés sur les aires d'étude immédiates

Types de végétations	Enjeu des milieux naturels	Enjeu pour la flore	Enjeu pour les insectes	Enjeu pour les amphibiens	Enjeu pour les reptiles	Enjeu pour les oiseaux	Enjeu pour les mammifères	Enjeu pour les chauves-souris	Enjeux globaux
Végétations aquatiques									
Cours d'eau	Faible	Faible	Moyen	Faible	Faible	Fort	Faible	Faible	Fort
Végétations prairiales									
Mégaphorbiaie alluviale eutrophe	Moyen	Fort	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Fort
Mosaïque d'ourlets et fourrés hygrophiles	Moyen	Fort	Faible	Faible	Faible	Fort	Faible	Faible	Fort
Ourlets mésophiles à xérophiles calcicoles à acidiclinales	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
Ourlets nitrophiles des lisières forestières	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
Prairie mésophile des talus routiers	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
Végétations boisées et de fourrés									
Bois de Robiniers	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
Boisement mixte de chênes, frênes, ormes et saules blancs	Moyen	Faible	Moyen	Faible	Faible	Faible	Faible	Moyen	Moyen
Chênaie/charmaie mésophile	Faible	Faible	Moyen	Faible	Faible	Faible	Faible	Moyen	Moyen
Fourrés arbustifs	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
Fourrés arbustifs mésophiles et manteaux forestiers	Faible	Faible	Moyen	Faible	Faible	Faible	Faible	Moyen	Moyen
Végétations rudérales et anthropiques									
Plantations de Peupliers	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Moyen	Moyen
Chemin carrossable et bande enherbée	Faible	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Faible	Faible
Formation post coupe forestière	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
Cultures	Faible	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Moyen	Négligeable	Faible	Moyen
Milieux non végétalisés									
Bâtiments, maisons, jardins et camping	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Moyen	Moyen
Routes, chemins et parkings	Faible	Négligeable	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul

2 Etat initial de l'environnement

17 Synthèse des enjeux de conservation

Le tableau suivant propose une synthèse des contraintes réglementaires et des enjeux de conservation constitués par chaque espèce ou groupes d'espèces et habitats naturels, par rapport au projet.

L'enjeu de conservation est défini pour chaque espèce ou groupe d'espèces et habitats naturels en fonction de leur statut de rareté, leur répartition aux échelles mondiale, nationale et locale, le rôle de l'ensemble des aires d'étude par rapport à la préservation des espèces ou habitats... La définition de l'enjeu de conservation ne tient pas compte de la contrainte réglementaire. Il s'agit d'un avis d'expert fondé sur la réalité écologique. La présence d'espèces, de groupes d'espèces et d'habitats naturels de moyens à forts enjeux de conservation nécessite une prise en compte de ces enjeux dans la définition du projet afin de limiter les impacts et de garantir l'insertion écologique du projet. Quatre niveaux de valeur ont été donnés dans ce cadre et sont présentés ci-dessous.

Niveau d'enjeu de conservation	Couleur
Très fort	Vert foncé
Fort	Vert olive
Moyen	Vert clair
Faible	Jaune vif
Négligeable	Jaune pâle
Nul	Blanc

La contrainte réglementaire est définie au regard des textes de loi régissant la protection des différents groupes étudiés.

2 Etat initial de l'environnement

Tableau 58 : Évaluation des enjeux de conservation sur les aires d'étude immédiates

Groupe biologique étudié	Enjeu de conservation vis-à-vis du projet	Évaluation du niveau d'enjeu de conservation	Sensibilité des espèces au projet éolien	Contrainte réglementaire potentielle pour le projet
Flore et habitats naturels				
Habitats naturels	19 habitats recensés au total sur les 2 aires d'étude immédiates dont 12 sur Auxy et 8 sur Beaumont-du-Gâtinais (1 habitat en commun)	Enjeu faible de conservation sur les aires d'étude immédiates	-	Pas de contrainte réglementaire
	Mégaphorbiaie alluviale eutrophe, Boisements mixtes de Chênes, Ormes et Saules blancs Mosaïque d'ourlets et de fourrés hygrophiles en bord de fossé	Enjeu moyen de conservation sur l'aire d'étude immédiate Bois Régnier Auxy	-	Pas de contrainte réglementaire
	4 habitats d'intérêt communautaire dont un prioritaire (en gras) : Mégaphorbiaie alluviale eutrophe en état moyen de conservation ; Ourlets mésophiles à xérophiles calcicoles à acidiphiles ; Ourlets nitrophiles des lisières forestières ; Boisement mixte de Chênes, Frênes, Ormes et Saules blancs en état moyen de conservation.	Enjeu moyen de conservation sur l'aire d'étude immédiate Bois Régnier Auxy	-	Pas de contrainte réglementaire
Flore	182 espèces ont été observées sur les aires d'étude immédiates. 4 espèces protégées en région Centre Val de Loire sur l'aire d'étude immédiate Bois Régnier Auxy : Cladium des marais (<i>Cladium mariscus</i>), Lotier à gousse carrée (<i>Lotus maritimus</i>), Sanguisorbe officinale (<i>Sanguisorba officinalis</i>), Pigamon jaune (<i>Thalictrum flavum</i>). 1 espèce protégée en région Ile-de-France sur l'aire d'étude immédiate Bois de l'Avenir Beaumont-du-Gâtinais mais localisée en région Centre Val-de-Loire et de ce fait non protégée : Thé d'Europe (<i>Buglossoides purpureocaerulea</i>).	Enjeu fort de conservation sur les aires d'études immédiates	-	Contrainte réglementaire possible en cas de destruction des espèces protégées
	8 espèces patrimoniales observées sur l'aire d'étude immédiate Bois Régnier Auxy : Cladium des marais (<i>Cladium mariscus</i>), Lotier à gousse carrée (<i>Lotus maritimus</i>), Sanguisorbe officinale (<i>Sanguisorba officinalis</i>), Pigamon jaune (<i>Thalictrum flavum</i>), Cirse tubéreux (<i>Cirsium tuberosum</i>), Inule à feuilles de saule (<i>Inula salicina</i>), Brunelle laciniée (<i>Prunella laciniata</i>), Laiteron des marais (<i>Sonchus palustris</i>). 2 espèces patrimoniales observées sur l'aire d'étude immédiate Bois de l'Avenir Beaumont-du-Gâtinais : Thé d'Europe (<i>Buglossoides purpureocaerulea</i>) et Brunelle laciniée (<i>Prunella laciniata</i>).	Enjeu fort de conservation sur les aires d'études immédiates	-	Contrainte réglementaire possible en cas de destruction des espèces protégées
	2 habitats humides ont été identifiés sur les critères habitats et flore occupant 6,582 ha soit 0,58 % de la surface des aires d'étude immédiates. Seule l'aire d'étude immédiate Bois Régnier Auxy est concernée par de la végétation hygrophile occupant 6,582 ha soit 1,50 % de l'aire d'étude immédiate Bois Régnier Auxy.	Enjeu moyen de conservation sur l'aire d'étude immédiate Bois Régnier Auxy	-	Contrainte réglementaire possible en cas de destruction de zones humides
Faune vertébrée				
Amphibiens	Une espèce a été observée sur l'aire d'étude immédiate Bois Régnier Auxy : Grenouille commune (espèce protégée)	Enjeu faible de conservation sur les aires d'étude immédiates	-	Contrainte réglementaire possible en cas de destruction d'œufs, de larves ou d'individus d'espèces d'amphibiens.

2 Etat initial de l'environnement

Tableau 58 : Évaluation des enjeux de conservation sur les aires d'étude immédiates

Groupe biologique étudié	Enjeu de conservation vis-à-vis du projet	Évaluation du niveau d'enjeu de conservation	Sensibilité des espèces au projet éolien	Contrainte réglementaire potentielle pour le projet	
	<p>Une espèce potentiellement présente sur les aires d'étude immédiates de Bois Régnier Auxy et de Bois de l'Avenir Beaumont-du-Gâtinais : Grenouille agile (espèce protégée)</p> <p>Habitats de reproduction (ru, fossés humides ↗ zones à enjeux) sur l'aire d'étude immédiate Auxy et habitats d'hivernage (fourrés, boisements) présents au niveau des aires d'étude immédiates Auxy et Beaumont-du-Gâtinais.</p>				
Reptiles	<p>Une espèce a été observée sur l'aire d'étude immédiate Bois Régnier Auxy et ses abords : Lézard des murailles (espèce protégée).</p> <p>Deux espèces potentiellement présentes d'après la bibliographie : Couleuvre helvétique, Orvet fragile (espèces protégées).</p> <p>Les zones de fourrés et de boisements (Beaumont-du-Gâtinais et Auxy) ainsi que les rus et fossés humides (Auxy) sont les principales zones à enjeux.</p>	Enjeu faible de conservation sur les aires d'étude immédiates	-	Contrainte réglementaire possible en cas de destruction d'habitats de reproduction et de repos, d'œufs, de larves ou d'individus d'espèces de reptiles.	
Insectes	<p>33 espèces communes d'insectes ont été observées sur les aires d'étude immédiates.</p> <p>5 espèces observées protégées en région Ile-de-France et/ou Centre-Val-de-Loire : Agrion de Mercure (ZIP Bois Régnier Auxy), Azuré des Cytises (ZIP Bois Régnier Auxy), Flambé (Aire d'étude immédiate Beaumont-du-Gâtinais), Grande Tortue (Aire d'étude immédiate Beaumont-du-Gâtinais), Thécla de l'Orme (Aire d'étude immédiate Beaumont-du-Gâtinais).</p> <p>Une espèce protégée potentiellement présente sur les aires d'étude immédiates : Mélitée du Plantain.</p> <p>Les zones de fourrés et de boisements (Beaumont-du-Gâtinais et Auxy) ainsi que les rus et fossés humides (Auxy) sont les principales zones à enjeux pour le Thécla de l'Orme et l'Agrion de Mercure.</p>	<p>Enjeu faible de conservation sur les aires d'études immédiates</p> <p>Enjeu moyen de conservation sur les boisements, rus et fossés humides fréquentés par le Thécla de l'orme et l'Agrion de Mercure.</p>	-	Contrainte réglementaire possible en cas de destruction d'œufs, de larves ou d'individus d'espèces d'insectes.	
Oiseaux en période de nidification	<p>58 espèces observées dont 50 considérées comme nicheuses (possible, probable ou certaine) sur l'ensemble des aires d'étude immédiates.</p> <p>41 espèces protégées dont 34 considérées comme nicheuses (possible, probable ou certaine) sur les aires d'étude immédiates.</p>	Importance des secteurs boisés (milieux arborés et arbustifs) associés aux zones ouvertes.	Enjeu faible de conservation sur les aires d'étude immédiates.	Faible	Contrainte réglementaire possible en cas de destruction d'habitats de reproduction, de nids, d'œufs ou d'individus d'espèces d'oiseaux protégées
		Milieux ouverts (cultures) accueillent les plus faibles richesses avifaunistiques mais concentrent les principaux enjeux de conservation (zone de reproduction et zone d'alimentation)	Enjeu moyen de conservation sur les aires d'étude immédiates.	Modéré	
		Milieux humides présentent un enjeu fort de conservation au regard de la présence d'une espèce nicheuse « en danger d'extinction » au niveau national : le Bruant des roseaux.	Enjeu fort de conservation sur les aires d'étude immédiates.	Faible	
Oiseaux en période de migration	<p>69 espèces d'oiseaux dont 42 espèces protégées (Biotope, 2018) (44 en migration post-nuptiale et 52 en migration pré-nuptiale)</p> <p>Présence de 18 espèces patrimoniales dont les effectifs observés, en dehors du Vanneau huppé, sont relativement faibles</p> <p>Répartition hétérogène des passages d'oiseaux sur l'ensemble des aires d'étude immédiates et rapprochée (migration diffuse)</p>	<p>Enjeu faible de conservation sur les aires d'étude immédiates</p> <p>Enjeu moyen de conservation sur l'aire d'étude rapprochée.</p>	Modéré	Contrainte réglementaire possible en cas de destruction ou d'altération d'habitats de halte migratoire	

2 Etat initial de l'environnement

Tableau 58 : Évaluation des enjeux de conservation sur les aires d'étude immédiates

Groupe biologique étudié	Enjeu de conservation vis-à-vis du projet	Évaluation du niveau d'enjeu de conservation	Sensibilité des espèces au projet éolien	Contrainte réglementaire potentielle pour le projet
	<p>Site situé en marge occidentale du couloir de migration principal de la Grue cendrée en France</p> <p>Une espèce présente une sensibilité très forte aux éoliennes : le Milan royal. Toutefois, au regard des effectifs observés et des hauteurs de vol, le risque de collision de l'espèce semble limité au niveau des ZIP. Il en est de même pour les quatre espèces identifiées comme présentant une sensibilité forte aux éoliennes. Concernant les 11 espèces identifiées comme présentant un risque moyen de collision vis-à-vis des éoliennes (dont la Grue cendrée), ce risque au niveau des ZIP est évalué à modéré. Il en est de même pour l'Alouette des champs.</p> <p>Concernant les espèces citées dans la bibliographie, le risque de collision pour ces espèces au niveau des aires d'étude immédiates est probablement faible au regard de l'absence d'observations de ces espèces lors des passages réalisés en 2017/2018.</p>	Enjeu faible de conservation sur les aires d'étude immédiates pour les autres espèces		
Oiseaux en période d'hivernage	<p>35 espèces d'oiseaux observées dont 20 espèces protégées.</p> <p>Présence de 3 espèces patrimoniales.</p> <p>Secteur utilisé comme site de stationnement et d'alimentation</p> <p>Très peu de mouvements d'oiseaux observés en période d'hivernage sur la zone d'étude. On notera tout de même les quelques déplacements au niveau des pales d'éolienne du Vanneau huppé, du Pluvier doré et de la Grive litorne (hauteur de vol estimée entre 100 et 150 m). Toutefois, ces espèces ne présentent qu'une sensibilité faible à très faible vis-à-vis des éoliennes.</p> <p>1 espèce présente une sensibilité forte aux éoliennes : Le Faucon crécerelle.</p> <p>5 espèces présentent une sensibilité moyenne aux éoliennes : Buse variable, Chouette effraie, Hibou des marais, Héron cendré, Busard Saint-Martin.</p>	Enjeu faible de conservation sur l'ensemble des aires d'étude immédiates	Faible	Contrainte réglementaire possible en cas de destruction ou d'altération d'habitats d'hivernage
Mammifères terrestres	4 espèces communes sur les aires d'étude immédiates.	Enjeu faible de conservation sur les aires d'étude immédiates	-	Pas de contrainte réglementaire
	<p>1 espèce protégée (Hérisson d'Europe), dans l'aire d'étude rapprochée et potentiellement présente dans les aires d'étude immédiates.</p> <p>Les boisements au sein des aires d'étude immédiates représentent les secteurs d'enjeu supérieur.</p>	Enjeu faible de conservation sur les aires d'étude immédiates	-	Contrainte réglementaire possible en cas de destruction d'individus ou d'habitats d'espèce protégée de mammifères.
Chiroptères	<p>10 espèces recensées de manière certaine et 4 groupes non déterminés</p> <p>Toutes les espèces de chauves-souris sont protégées en France</p> <p>2 espèces d'intérêt communautaire ont été contactées sur le site (Barbastelle d'Europe et Grand Murin)</p> <p>4 espèces sont quasi menacées en France (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune et Noctule de Leisler) et 1 est vulnérable (Noctule commune)</p> <p>5 espèces ont une sensibilité forte à très forte au risque de collision (Noctule commune, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle de Kuhl, Noctule de Leisler, Pipistrelle pygmée)</p>	Enjeu moyen de conservation sur les aires d'étude immédiates	Fort	Contrainte réglementaire possible en cas de destruction d'individus ou d'habitats d'espèce protégée de chiroptères.

2 Etat initial de l'environnement

Tableau 59 : Évaluation des enjeux de conservation sur les aires d'étude immédiates et rapprochée

Document étudié	Enjeu de conservation vis-à-vis du projet	Évaluation du niveau d'enjeu de conservation	Sensibilité des espèces au projet éolien	Contrainte réglementaire potentielle pour le projet
Schéma régional de cohérence écologique (SRCE) Centre-Val -de-Loire et Ile-de-France	De nombreux réservoirs et corridors de sous-trames différentes sont présents au sein de l'aire d'étude rapprochée.	Enjeu faible de conservation sur l'aire d'étude immédiate Bois de l'Avenir Beaumont-du-Gâtinais	-	-
	L'aire d'étude immédiate de Beaumont-du-Gâtinais ne semble guère participer aux continuités écologiques régionales.	Enjeu moyen de conservation sur l'aire d'étude immédiate Bois Régnier Auxy		
	L'aire d'étude immédiate de Bois Régnier Auxy est concernée par une zone de corridors diffus de la sous-trame des milieux humides et un corridor ou continuum de la sous-trame bleue sur sa frange sud-est.			

Synthèse des enjeux écologiques sur l'aire d'étude immédiate d'Auxy

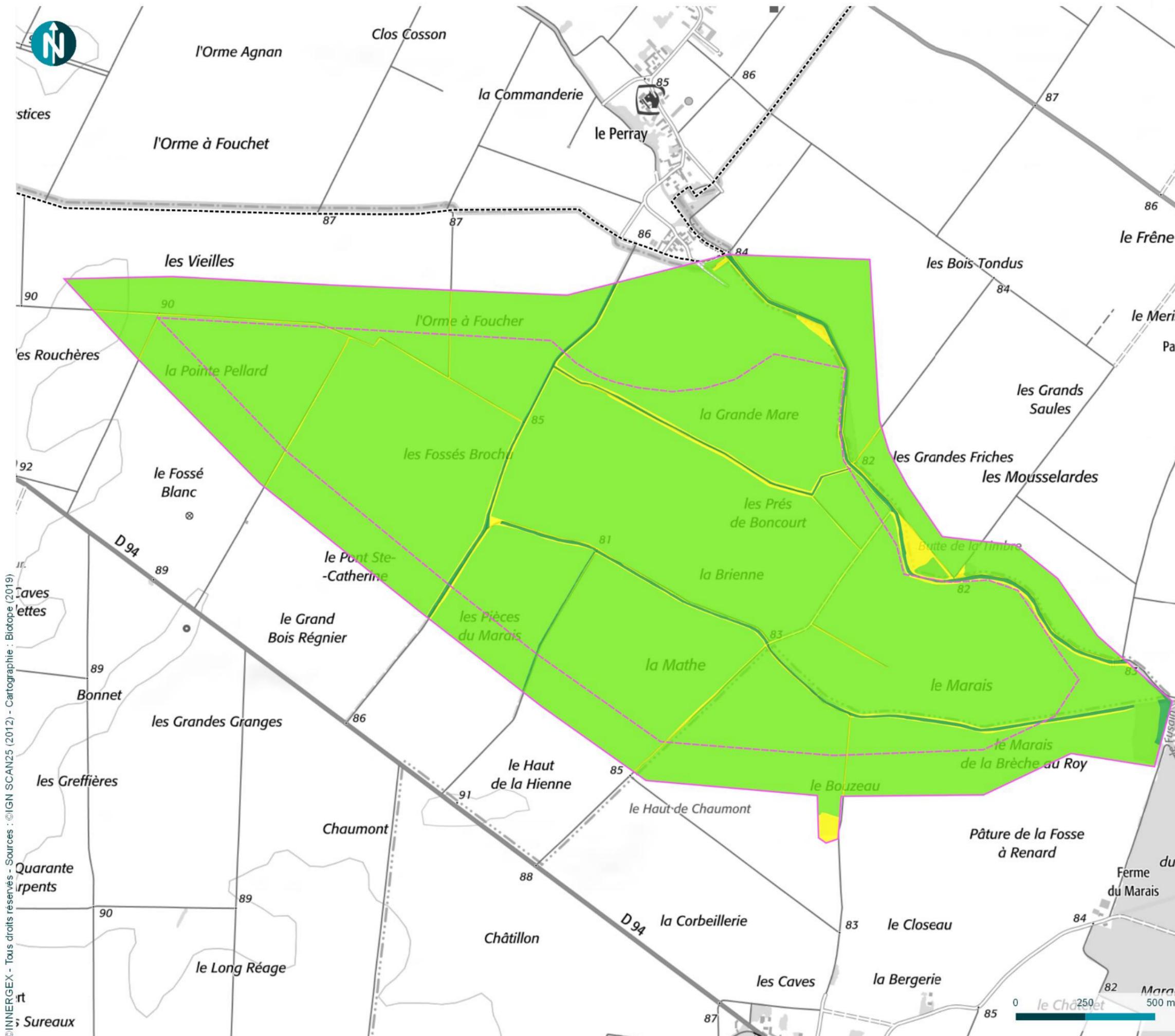
- Projet éolien du Bois Régnier -
Volet Faune & Flore de l'étude d'impact

Légende

-  Limites régionales
-  Zone d'implantation potentielle (ZIP) - Auxy
-  Aire d'étude immédiate - Auxy

Enjeu écologique global

-  Nul
-  Faible
-  Moyen
-  Fort



© INNERGEX - Tous droits réservés - Sources : ©IGN SCAN25 (2012) - Cartographie : Biotope (2019)



Analyse des effets du projet et mesures associées

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

NB : L'analyse des impacts et des mesures a été réalisée au niveau de l'aire d'étude immédiate de Bois Régnier Auxy. Le projet prévu sur l'aire d'étude immédiate Bois de l'Avenir Beaumont-du-Gâtinais a été traité dans les effets cumulés.

1 Effets prévisibles du projet

Tout projet d'aménagement engendre des impacts sur les milieux naturels et les espèces qui leur sont associés.

Différents types d'impacts sont classiquement évalués :

- Les impacts directs, qui sont liés aux travaux du projet et engendrent des conséquences directes sur les habitats naturels ou les espèces, que ce soit en phase travaux (destruction de milieux ou de spécimens par remblaiement, par exemple) ou en phase d'exploitation (mortalité par collision, par exemple).
- Les impacts indirects qui ne résultent pas directement des travaux ou des caractéristiques de l'aménagement mais des conséquences d'évolutions qui ont des conséquences sur les habitats naturels et les espèces et peuvent apparaître dans un délai plus ou moins long. Il peut s'agir, par exemple, des conséquences de pollutions diverses (organiques, chimiques) sur les populations d'espèces à travers l'altération des caractéristiques des habitats naturels et les habitats d'espèces.
- les impacts induits c'est-à-dire des impacts associés à un évènement ou un élément venant en conséquence de l'aménagement. L'exemple le plus classique d'impacts induits par un projet d'aménagement est constitué de l'ensemble des impacts cumulés aux aménagements fonciers, agricoles et forestiers (AFAF) rendus nécessaires par des projets d'aménagements de grande envergure.

Les impacts directs, indirects et induits peuvent eux-mêmes être divisés en deux autres catégories :

- Les impacts temporaires dont les effets sont limités dans le temps et réversibles (à plus ou moins brève échéance) une fois que l'évènement ou l'action provoquant ces effets s'arrête. Ces impacts sont généralement liés à la phase de travaux.
- Les impacts permanents dont les effets sont irréversibles. Ils peuvent être liés à la phase de travaux, d'entretien et de fonctionnement de l'aménagement.

Comme tout projet d'aménagement, des impacts par destruction ou altération des habitats sont prévisibles au niveau des zones de travaux.

La spécificité des projets éoliens réside dans des impacts potentiels par collision et barotraumatisme⁵ en phase de fonctionnement, qui concernent la faune volante (oiseaux et chauves-souris).

Enfin, des impacts par perturbation (en phase chantier et en fonctionnement) sont également possibles.

Le tableau suivant récapitule les principaux effets potentiels d'un projet éolien sur les éléments écologiques en fonction des groupes présents au niveau de la zone de projet.

Ce tableau général ne rentre pas dans le détail d'impacts spécifiques pouvant être liés à des caractéristiques particulières de projet ou de zone d'implantation.

Tableau 60 : Effets prévisibles du projet éolien		
Types d'impacts	Description et caractéristiques de l'impact	Principaux groupes concernés
Travaux et emprise du projet		
Impact par destruction / dégradation des milieux et par destruction des individus en phase travaux	Impact direct, permanent (à l'échelle du projet), à court terme : Par destruction / dégradation d'habitats naturels et/ou d'habitats d'espèces de faune (zones de reproduction, territoires de chasse, zones de transit). Cet impact concerne la fonctionnalité écologique de l'aire d'étude ; Par destruction d'individus (flore ou faune peu mobile).	Tous les groupes biologiques
Impact par dérangement en phase travaux	Impact direct, temporaire (durée des travaux), à court terme : Impact par dérangement de la faune lors des travaux d'implantation des éoliennes (perturbations sonores ou visuelles). Le déplacement et l'action des engins entraînent des vibrations, du bruit, ou des perturbations visuelles (mouvements, lumière artificielle) pouvant présenter de fortes nuisances pour des espèces faunistiques (oiseaux, petits mammifères, reptiles, etc.).	Faune vertébrée, notamment avifaune nicheuse et mammifères
Phase d'exploitation		
Impact par dérangement / perte de territoire	Impact direct, permanent (à l'échelle du projet et ses environs), à moyen et long terme : Impact par perte de territoire en lien avec les phénomènes d'aversion que peuvent induire les aménagements sur certaines espèces (éviter de la zone d'implantation et des abords des éoliennes). Ces phénomènes d'aversion peuvent concerner des superficies variables selon les espèces, les milieux et les caractéristiques du parc éolien. Effets connus (source : Synthèse d'après HÖTKER, 2006) : Déclin de la population et baisse du nombre d'oiseaux aux alentours du parc → Effets négatifs prédominant en dehors de la saison de reproduction ; Évitement du parc par les espèces d'oiseaux → Distance d'évitement plus importante en dehors de la saison de reproduction ; Augmentation de la distance d'évitement avec celle de la taille des machines, en dehors de la saison de reproduction ; Un impact plus important des petites machines sur les oiseaux nicheurs. Baisse de l'activité pour les sérotines et noctules contre une augmentation pour les Pipistrelles communes.	Avifaune, et tout particulièrement en dehors de la période de reproduction Chiroptères, notamment en période d'activité
Impact par perturbation des axes de déplacement / déviation du vol À l'échelle du projet	Impact direct, permanent (à l'échelle du projet), à moyen et long terme : Impact lié à l'obstacle nouveau que constitue le projet éolien dans l'espace aérien. C'est un phénomène courant qui ne se manifeste pas de la même manière pour toutes les espèces (source : HÖTKER, 2006) : Les oies, milans, grues et de nombreuses petites espèces sont particulièrement sensibles ; Les cormorans, le Héron cendré, les canards, rapaces, Laridés, l'Étourneau sansonnet et corvidés sont moins sensibles et moins disposés à changer leur direction de vol.	Avifaune en transit sur l'aire d'étude, dont principalement l'avifaune en transit migratoire et l'avifaune hivernante en déplacement local

⁵ Barotraumatisme : accident dû aux variations anormales de pression dans les organes creux

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

Tableau 60 : Effets prévisibles du projet éolien

Impact par perturbation des axes de déplacement / déviation du vol Par effets cumulés avec d'autres parcs éoliens	Impact direct, permanent (sur l'aire d'étude élargie), à moyen et long terme, par effets cumulés : Impact lié à l'obstacle nouveau que constitue le projet éolien dans l'espace aérien. La présence de plusieurs parcs éoliens proches peut constituer un important obstacle au vol.	Avifaune en transit migratoire Avifaune hivernante à forte mobilité Chauves-souris en période de migration
Impact par collision ou mortalité par barotraumatisme	Impact direct, permanent (à l'échelle du projet), à moyen et long terme : Impact par collision d'individus de faune volante contre les pales des éoliennes et par mortalité induite par le souffle des éoliennes (barotraumatisme pour les chauves-souris). Effets connus (source : Synthèse d'après HÖTKER, 2006) : Les espèces d'oiseaux les moins peureuses face aux parcs éoliens sont les plus touchées par les collisions ; Les impacts par collision avec les chiroptères sont plus importants lors des migrations et dispersions, au printemps et à l'automne → les espèces de chiroptères les plus touchées sont celles au vol rapide et/ou les espèces migratrices ; La position du parc influe sur les risques de collision → les risques de collision avec des oiseaux sont plus élevés à proximité de zones humides et sur les crêtes de montagne ; les parcs éoliens sont plus dangereux, pour les chiroptères, à proximité de boisements.	Avifaune nicheuse en déplacement local ou lors des parades nuptiales Avifaune migratrice ou hivernante en survol lors du transit migratoire ou en déplacement local Chauves-souris en période d'activité ou de migration

1.1 Effets connus des parcs éoliens sur l'avifaune

Sur la base de la bibliographie disponible, les principaux impacts potentiels identifiés pour l'avifaune sont les suivants :

- perturbations directes et indirectes pendant les travaux de construction du parc éolien ;
- perte d'habitat par aversion, c'est-à-dire par évitement de la zone d'implantation et des abords des éoliennes (« effet déplacement ») pendant la phase opérationnelle du parc éolien ;
- modification des trajectoires de vol (« effet barrière ») par perturbations directes et indirectes pendant la phase opérationnelle du parc éolien ;
- mortalité directe contre les infrastructures (mâts, pales...) ou par barotraumatisme.

Les paragraphes ci-dessous présentent, dans un cadre général, les effets documentés des parcs éoliens sur les oiseaux.

Il convient de considérer que les effets potentiels d'un parc éolien sur les oiseaux peuvent être extrêmement variables d'une espèce à l'autre, d'un parc éolien à un autre, voire entre les individus d'une même espèce. Les données bibliographiques montrent qu'une attention particulièrement forte est généralement portée aux rapaces et aux oiseaux de grande envergure. À contrario, les données concernant les passereaux sont beaucoup plus lacunaires (voir détail ci-après).

De plus, peu d'études offrent des conclusions fermes et définitives. Pour ces raisons, un croisement des sources est particulièrement important dans le cadre de cet exercice.

Impacts liés aux travaux

Comme tous travaux d'aménagement, la construction des parcs éoliens peut engendrer des impacts directs sur la faune par perturbation, dérangement sonore ou visuel, ainsi que par destruction ou altération d'habitats (notamment arrachage de haies, décapage de terre végétale, etc.).

Les travaux impliquant des coupes / arasement de végétations ainsi que le terrassement de terre végétale peuvent engendrer des destructions directes de spécimens nichant au sol, si les travaux sont réalisés en période de nidification. Les bruits et activités des engins de construction peuvent, de leur côté, engendrer des perturbations comportementales de nombreuses espèces d'oiseaux.

Bien que la majorité des études concernant les effets des parcs éoliens sur l'avifaune se concentrent sur la phase d'exploitation, plusieurs études ont ciblé plus spécifiquement les impacts en phase de construction (voir notamment Pearce-Higgins *et al.*, 2012 ; Steinborn *et al.*, 2011 ; Schuster *et al.*, 2015).

Les oiseaux peuvent être particulièrement sensibles pendant leur période de nidification, lors de laquelle la vulnérabilité des juvéniles et l'état de stress des adultes sont maximaux. Chez certaines espèces, des perturbations en période de nidification peuvent engendrer l'abandon du nid et l'échec de la reproduction. Sans traiter spécifiquement de l'éolien, plusieurs références bibliographiques fournissent de bonnes indications des effets des activités humaines (travaux de construction, activités de loisirs) sur certaines espèces d'oiseaux (voir notamment Ruddock & Whitfield, 2007).

Les impacts en phase de construction, à la fois par le dérangement, mais également par les pertes / altérations d'habitats, ne doivent pas être sous-estimés. Pearce-Higgins *et al.* (2012) ont ainsi montré que sur certains parcs au Royaume-Uni, les impacts étaient, pour certaines espèces, plus forts lors de cette phase qu'en période d'exploitation. De nombreuses espèces semblent cependant indifférentes aux travaux de construction de parcs éoliens, voire en tirent profit (Pearce-Higgins *et al.*, 2012 ; Garcia *et al.*, 2015). Pearce-Higgins *et al.* (2012) ont ainsi relevé des densités plus importantes d'Alouette des champs ou de Pipit farlouse au niveau des parcs éoliens en construction.

Il reste délicat de réellement qualifier et quantifier les impacts en phase de construction (durée de suivi courte ne permettant pas de gommer les évolutions interannuelles, complexité pour isoler les autres facteurs d'influence).

Perte d'habitat par aversion

La perte ou l'altération d'habitats induites par la phase de construction peuvent perdurer et maintenir, à moyen terme, une perte d'habitat. Pour la grande majorité des parcs éoliens, ces pertes d'habitats sont de faible superficie. La qualité des milieux détruits doit cependant être considérée, au-delà de la simple notion de surface impactée.

En phase d'exploitation, ce sont principalement des réactions d'éloignement des abords des éoliennes par les oiseaux qui peuvent engendrer des pertes d'habitats. Les réactions des oiseaux à la présence d'un parc éolien sont très variables selon les sites et les espèces, voire entre les individus d'une même espèce (Schuster *et al.*, 2016 ; May, 2015 ; Hötter *et al.*, 2006).

Les phénomènes de déplacement peuvent présenter plusieurs niveaux d'intensité, mais se traduisent généralement par une diminution du nombre d'oiseaux et une réduction plus ou moins forte des activités à proximité des éoliennes (distances variables selon les espèces et les sites). Cela peut concerner les activités de stationnement, d'alimentation ou de nidification, ainsi que les activités de vol (voir « effet barrière » ci-après). L'évitement strict ou presque total des abords d'éoliennes est très rarement observé.

Les espèces les plus sensibles à l'effet déplacement appartiennent aux groupes des anatidés et des limicoles. À contrario, de nombreux passereaux et rapaces ne semblent pas particulièrement sujets à la perte d'habitat par déplacement (il existe cependant une grande variabilité entre espèces).

Hötter *et al.* (2006) ont réalisé une synthèse bibliographique des connaissances relatives aux enjeux spécifiquement liés aux oiseaux et chauves-souris vis-à-vis des éoliennes. Ils ont ainsi recueilli et analysé 127 études provenant d'une dizaine de pays, majoritairement d'Allemagne, afin de faire ressortir des conclusions communes à ces études :

- Les oies, canards et Limicoles évitent généralement les éoliennes de plusieurs centaines de mètres. Des espèces font exception : le Héron cendré, les rapaces, l'Huitrier pie, les Laridés, l'Étourneau sansonnet et les Corvidés sont fréquemment observés au sein ou à proximité des parcs éoliens.
- Les distances d'évitement sont plus importantes en dehors de la saison de reproduction. Seules quelques espèces de Limicoles évitent un contact étroit avec les machines à toutes les saisons.

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

- En dehors de la saison de reproduction, les oiseaux augmentent leur distance d'évitement avec la taille des machines, à l'exception du Héron cendré, des canards plongeurs et de la Bécassine des marais. Le Vanneau huppé est notamment très sensible à la hauteur des machines.
- Les oiseaux nicheurs sont moins impactés par de hautes éoliennes que par de petites machines. Seuls le Vanneau huppé et la Barge à queue noire évitent les grandes éoliennes en période de reproduction.

Notons que Hötter *et al.* précisent que les espèces controversées (cigognes, rapaces, grues, etc.) sont peu étudiées, indiquant que la liste des espèces sensibles n'est pas complète.

Les raisons pour lesquelles certaines espèces montrent ces comportements d'évitement des abords des éoliennes sont assez mal caractérisées, mais peuvent relever de deux facteurs principaux :

- Un effet « épouvantail » lié à la présence même de l'éolienne, structure de grande dimension (taille imposante - voir Schuster *et al.*, 2015) avec des ombres portées ;
- Une réaction d'éloignement des bruits émis par les éoliennes, qui peut engendrer des perturbations sonores ainsi qu'une gêne lors des activités de parade pour les oiseaux chanteurs.

Des effets d'accoutumance à la présence d'éoliennes ont été mis en évidence sur certaines espèces sensibles, notamment des oies. Cela se traduit par une réduction des distances d'éloignement moyennes observées au fil des années après construction (Madsen & Boertmann, 2008 ; Reichenbach *et al.*, 2012). Il n'existe cependant pas de consensus actuellement sur les effets d'accoutumance, qui peuvent par ailleurs être influencés par la hauteur des éoliennes (l'effet « épouvantail » pourrait être plus important pour les grandes éoliennes, mais sur ce point également les avis divergent – voir Schuster *et al.*, 2015). Par ailleurs, une accoutumance peut signifier une plus grande proximité avec les pales des éoliennes, et donc potentiellement un plus grand risque de collision.

Modification des trajectoires de vol - Effet barrière

À l'approche d'une éolienne ou d'un parc éolien, certains oiseaux en vol peuvent réagir en modifiant leur comportement, adaptant leur trajectoire, leur altitude, voire en évitant le parc éolien. Cet effet est généralement appelé « effet barrière » bien que ce terme traduise relativement mal les principaux comportements notés (les comportements d'évitement complet et de demi-tour, auxquels fait penser le terme « barrière », sont au final rares ; Hötter *et al.*, 2006).

L'effet barrière peut concerner :

- des oiseaux en migration active, qui peuvent réagir à la présence des éoliennes et modifier leur vol de migration, parfois à grande distance (plusieurs centaines de mètres voire quelques kilomètres) ;
- des oiseaux en déplacement local, qui peuvent également être perturbés par la présence des éoliennes et adapter leur vol. Il peut s'agir de déplacements quotidiens d'oiseaux nicheurs, ou bien de déplacements réguliers entre des zones d'alimentation et de repos d'oiseaux hivernants ou en halte migratoire.

C'est un phénomène courant qui ne se manifeste pas de la même manière pour toutes les espèces (source : Hötter *et al.*, 2006) :

- Les oies, grues et de nombreuses petites espèces ont tendance à modifier leur trajectoire ;
- Les cormorans, le Héron cendré, les rapaces, Laridés, l'Étourneau sansonnet et corvidés sont moins disposés à changer leur direction de vol.

À l'approche d'un parc éolien, les oiseaux en vol peuvent avoir plusieurs réactions :

- poursuivre leur trajectoire :
 - à la même altitude, en passant entre les lignes d'éoliennes voire dans les zones de rotation des pales (pas de réaction ou modification très légère des trajectoires de vol – micro-évitement) ;
 - avec une perte d'altitude pour passer en-dessous des pales (méso-évitement, modification de trajectoires sur quelques dizaines de mètres) ;
 - avec une prise d'altitude pour passer au-dessus des pales (méso-évitement). C'est souvent le cas de la Grue cendrée ;

- éviter les éoliennes ou le parc éolien, en le contournant (macro-évitement, plusieurs centaines de mètres voire quelques kilomètres), voire en faisant demi-tour.

Pour les oiseaux qui volent en formation, les réactions peuvent être variables selon les individus et conduire à l'éclatement du groupe.

Les distances de réaction dépendent de plusieurs facteurs :

- la configuration du parc (nombre d'éoliennes, espacement entre elles, fonctionnement ou non, orientation par rapport à l'axe de déplacement...);
- la sensibilité des espèces à la présence d'un obstacle dans leur espace aérien ;
- les conditions météorologiques (vent, pluie) et de visibilité.

L'effet barrière peut entraîner des surcoûts énergétiques dû à l'allongement des trajets. Toutefois, la perte énergétique due à l'évitement est généralement significative à l'échelle des populations qu'en cas d'évitement de plusieurs parcs (effet cumulé important ; Drewitt & Langston, 2006). La taille (hauteur et nombre d'éoliennes) et la configuration du parc éolien jouent un rôle important dans l'effet barrière.

Dans sa synthèse de novembre 2010 (« Synthèse des impacts de l'éolien sur l'avifaune migratrice sur cinq parcs en Champagne-Ardenne »), la LPO Champagne-Ardenne indique que les observations faites sur les différents parcs éoliens montrent qu'une trouée de moins d'un kilomètre entre deux lignes d'éoliennes (ici deux parcs éoliens voisins) est insuffisante pour laisser le passage libre aux migrateurs, mais qu'une trouée de 1250 mètres serait suffisante. De la même manière, la LPO France (« Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune » 2017) préconise d'éviter les implantations au sein des principaux couloirs de migration, de privilégier des implantations parallèles à ceux-ci, et de limiter l'emprise des parcs éoliens vis-à-vis des voies de déplacements diffuses afin qu'elle ne dépasse pas 1 km.

Mortalité directe par collision ou barotraumatisme

La mortalité directe par collision (ou barotraumatisme pour les chiroptères et les très petites espèces d'oiseaux) fait généralement l'objet d'une attention importante dans le cas des parcs éoliens. Les phénomènes de collision concernent principalement les pales en mouvement. Toutefois, des cas de collision peuvent également, de façon secondaire, avoir lieu avec le mât ou d'autres structures d'un parc éolien (mât de mesure par exemple).

De nombreux auteurs (entre autres : Rydell *et al.*, 2012 ; Cook *et al.*, 2014 ; Marques *et al.*, 2014 ; Schuster *et al.*, 2015 ; May, 2015 ; Masden & Cook, 2016) s'accordent sur le fait que les risques de collision sont régis par :

- Des paramètres liés au secteur géographique où est construit le parc éolien : proximité de secteurs de fort intérêt ornithologique, proximité de voies migratoires, proximité de sites de nidification d'importance, proximité de zones de gagnage très fréquentées, etc. Les risques de collision avec des oiseaux sont par exemple plus élevés à proximité de zones humides et sur les crêtes de montagne (Hötter *et al.* 2006) ;
- Des paramètres intrinsèques au parc éolien : nombre d'éoliennes, disposition des éoliennes, caractéristiques des éoliennes, etc. ;
- Des paramètres liés à chaque espèce : envergure, type de vol, temps passé en vol, réactions à proximité d'éoliennes (évitement des éoliennes ou du parc éolien à longue distance - macro-évitement) ou à courte distance (micro-évitement : évitement des éoliennes et pales), etc.

A ces trois grandes catégories de paramètres s'ajoutent des particularités liées à des spécificités individuelles. En effet, les comportements et réactions peuvent être très variables entre les spécimens d'une même espèce (May, 2015 ; Schuster *et al.*, 2015).

Les risques de collision peuvent concerner des oiseaux toute l'année, avec des pics lors des périodes de migration (Schuster *et al.*, 2015). Le risque de collision est généralement considéré plus fort avec l'augmentation de l'abondance des oiseaux (multiplication des risques individuels) (Hüppop *et al.*, 2012 ; Marques *et al.*, 2014) bien que cette hypothèse ne fasse pas consensus pour tous les auteurs et tous les groupes d'espèces (voir notamment Lucas *et al.*, 2008 ; Schuster *et al.*, 2015).

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

Plusieurs espèces de rapaces sont considérées comme particulièrement sensibles au risque de collision. De nombreuses études ont notamment ciblé le Vautour fauve, l'Aigle royal, le Milan royal ou encore le Pygargue à queue blanche (voir notamment Marques *et al.*, 2014). Plusieurs études ciblent également les passereaux (voir notamment Erickson *et al.*, 2014).

Les espèces d'oiseaux les moins craintives face aux parcs éoliens sont les plus touchées par les collisions. Ainsi, les groupes considérés comme sensibles à un impact potentiel par collision avec les éoliennes sont les suivants (source : Dürr, 2018) :

- Les laridés (mouettes, goélands, sternes, etc.), espèces très touchées par les collisions ;
- Les rapaces, principalement diurnes (vautours, faucons, buses, milans, etc.), mais aussi nocturnes (chouettes et hiboux) ;
- Certains passereaux : bruants, alouettes, hirondelles et martinets, fauvettes, certains turdidés (grives, merles, rouges-gorges), étourneaux, columbidés (pigeons et tourterelles), corvidés (corneilles et corbeaux), moineaux, roitelets, gobemouches, pouillots, linottes, etc.
- Certains phasianidés (perdrix et faisans) ;
- Les grands échassiers dont les ardéidés (hérons, aigrettes, etc.), les cigognes et les grues.

Parmi les limicoles et anatidés, espèces peu touchées car effrayées par les machines, notons néanmoins la sensibilité du Pluvier doré, de la Bécassine des marais, de l'Huîtrier pie, de l'Œdicnème criard, du Canard colvert et de l'Eider à duvet.

1.2 Effets connus des parcs éoliens sur les chiroptères

Sur la base de la bibliographie disponible, les principaux impacts potentiels identifiés pour les chiroptères concernent les risques de collision ou barotraumatisme.

Mortalité directe par collision ou barotraumatisme

Des suivis de mortalités des chiroptères sur des parcs éoliens ont lieu partout en Europe. Hötker *et al.* (2006) et Rydell *et al.* (2010) présentent une synthèse sur les impacts de l'éolien sur les chauves-souris, en Europe. La compilation chiffrée des données disponibles est régulièrement mise à jour, au niveau européen par Dürr. Plusieurs articles montrent que, sur certains sites, les niveaux de mortalité sont suffisamment significatifs pour ne pas être considérés comme accidentels. C'est ainsi que les cas de mortalité touchant les chiroptères sont régulièrement supérieurs à ceux recensés pour les oiseaux.

Les causes de mortalité peuvent être liées, soit à des percussions directes avec les pales, soit à des phénomènes de barotraumatisme (Baerwald *et al.*, 2008 ; Seiche, 2008 ; Baerwald & Barclay, 2009 ; Cryan & Brown, 2007 ; Cryan & Barclay, 2009). Les animaux, à l'approche d'une hélice en rotation, subissent la variation brutale de la pression de l'air, qui engendre une compression des organes internes conduisant à la mort. Les organes internes implosent avant même que la chauve-souris ne touche la pale, ce qui explique que la plupart des cadavres récupérés et examinés ne présentent aucune lésion externe.

Plusieurs hypothèses, issues de la bibliographie, peuvent être avancées pour expliquer les raisons de cet impact par collision ou barotraumatisme :

- En premier lieu, il apparaît que les chauves-souris en recherche de proies sont attirées par le mouvement des pales, pour des raisons encore mal comprises, mais probablement par simple curiosité (Cryan & Barclay, 2009).
- Une structure « perchée », de taille importante, avec un axe vertical, dans un espace ouvert, ressemble fortement à un arbre potentiellement pourvu en cavités que pourrait rechercher des chiroptères arboricoles en déplacement (Kunz *et al.*, 2007).
- Globalement, ce sont les espèces qui volent régulièrement au-dessus de la cime des arbres qui sont les plus touchées et surtout les espèces capables de grands déplacements migratoires. Il s'avère même que les risques de mortalité liés à la présence d'éoliennes sont plus élevés en ce qui concerne les migrants que les chiroptères locaux. Ainsi, les Noctules et Sérotines représentent 1/3 des espèces impactées et les Pipistrelles, pratiquement

2/3, dont une part très importante est imputable à la Pipistrelle de Nathusius, connue pour ses très grands trajets migratoires. La plupart de ces espèces sont aussi arboricoles, tout du moins quant au choix de leur gîte, ce qui va dans le sens d'une attirance vers les éoliennes, structures « évoquant » des arbres.

- Par ailleurs, sur le plan phénologique, les collisions relatives aux chiroptères se produisent bien plus souvent en fin d'été (90% des cas de mortalité), c'est-à-dire en août-septembre, période qui correspond aux déplacements migratoires automnaux des adultes et des jeunes (Dulac, 2008 ; Leuzinger *et al.*, 2008 ; Rydell *et al.*, 2010). Les phénomènes d'agrégation (vol en essaim), que l'on observe à cette période, augmentent les risques de collision ou de barotraumatisme. Un petit pic de mortalité est aussi constaté au printemps, période de déplacement post-hibernation.
- Les alignements trop denses peuvent créer des effets « barrière » néfastes durant les périodes des vols migratoires, surtout sur les crêtes, à proximité des cols et des grands corridors des cours d'eau, ainsi que le long des côtes littorales (Rydell *et al.*, 2010). Le risque de mortalité est beaucoup plus important lorsque des alignements d'éoliennes sont placés perpendiculairement à un axe de transit ou sur un territoire de chasse très attractif. Ceci est particulièrement vrai en milieu forestier, notamment sur les collines boisées où l'on recense les chiffres de mortalité les plus élevés en Allemagne et en Suisse (Rydell *et al.*, 2010). Les risques augmentent lorsque les éoliennes se situent à moins de 100 mètres d'une lisière (Endl *et al.*, 2004, Seiche, 2008). Toutefois, des études récentes en Allemagne (Kelm *et al.*, 2013 ; Heim, 2017) montrent une baisse très significative de l'activité des chiroptères à partir de 50 mètres des éléments boisés. Cependant, ces analyses ont principalement ciblé des milieux de grandes cultures avec des enregistrements réalisés au sol. Par conséquent, ils ne tiennent pas compte des espèces de haut vol comme les Noctules ou les Sérotines.
- À proximité d'une colonie, les routes de vol (gîte/territoire de chasse) sont empruntées de façon quotidienne. Les risques sont donc particulièrement notables à proximité d'un gîte d'espèce sensible.
- Les études de l'activité des chiroptères en altitude, réalisées notamment par BIOTOPE dans le cadre de projets éoliens (Lagrange, 2009, Hacquart, 2009 - Biotope, 2011) et d'autres (Rydell *et al.*, 2010), montrent que l'essentiel de l'activité des chiroptères a lieu dans des conditions météorologiques bien spécifiques. Les conditions « à risque » correspondent à des vitesses de vent faibles, généralement inférieures à 6 m/s au rotor et à des températures généralement supérieures à 10°C. Cela correspond également aux conditions qui précèdent la découverte de chiroptères impactés (Behr & von Helvesen, 2005 et 2006). Les risques sont très élevés entre 0 et 2 m/s, et déclinent entre 2 et 8 m/s. Ces paramètres varient notamment en fonction de la localité et des espèces présentes.

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

2 Présentation du projet « Parc éolien du Bois Régnier » sur l'aire d'étude immédiate d'Auxy

Le projet de parc éolien du « Bois Régnier » répond avant tout aux objectifs de développement des énergies renouvelables dans le mix énergétique français et contribuera ainsi à réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Cette partie a pour vocation d'expliquer les raisons pour lesquelles le projet présenté a été retenu, notamment du point de vue des préoccupations environnementales tel que cela est prévu par l'article R122-3 du Code de l'Environnement.

La conception du projet éolien du Bois Régnier est issue d'une réflexion menée en commun avec les différents experts mandatés sur le projet et la société INNERGEX. Plusieurs variantes ont été envisagées avant de définir le positionnement définitif des éoliennes au regard des contraintes foncières.

Les choix pris tout au long du développement du projet ont eu pour objectif de concevoir un projet qui correspond au compromis optimal entre les différentes composantes, qu'elles soient environnementales, techniques, économiques, réglementaires ou sociales.

Ces variantes intègrent également les sensibilités locales mises en avant. Les variables doivent répondre aux objectifs suivants :

- Maximisation ou optimisation du potentiel éolien (dépendante de l'emplacement des éoliennes et du modèle envisagé) ;
- Inscription paysagère favorable ;
- Moindre empiètement sur les habitats naturels ;
- Moindre consommation de surfaces de terres agricoles
- Distance d'éloignement des habitations et recherche du moindre impact acoustique.

Cette phase d'analyse permet d'aboutir à un projet final de moindre impact sur les plans environnementaux, paysager, patrimonial, humain qui soit techniquement et économiquement réalisable.

2.1 Finalité environnementale

Le projet de parc éolien du Bois Régnier répond directement à deux enjeux globaux majeurs pour l'environnement et la santé humaine et pour lesquels l'Europe et la France se sont engagées à agir :

- La lutte contre les changements climatiques, avec notamment la production d'énergies renouvelables propres et décarbonées (réduction d'un facteur 4 des émissions de gaz à effet de serre) ;
- La transition énergétique avec le recours aux énergies renouvelables face aux ressources naturelles limitées, notamment fossiles.

Ainsi, le projet de parc éolien contribue directement aux enjeux environnementaux majeurs du changement climatique et à la rareté des énergies fossiles. Par ailleurs, le projet éolien contribue au développement économique et social du territoire. L'approche économique n'est pas limitée aux seuls intérêts de l'exploitant. Elle intègre également une logique de développement durable du territoire. Si la rentabilité économique conditionne le premier niveau de faisabilité et de durabilité de tout projet éolien, le projet éolien s'accompagne d'un développement économique local.

2.2 Pertinence du site retenu

La définition du projet est basée sur le choix d'un site pertinent et la meilleure optimisation énergétique possible dans ce site, compte tenu des enjeux environnementaux locaux en présence. L'analyse de l'état initial de l'environnement aux différentes échelles (de l'aire d'étude éloignée à la zone de projet) ont permis de conforter la pertinence de la zone de projet pour le développement éolien.

En effet, la zone de projet de Beaumont-du-Gatinais est particulièrement favorable au développement éolien, compte tenu des critères macro suivants :

2.2.1 Acceptabilité locale

- L'inscription dans une zone éligible du Schéma Régional Climat Air Energie

Le SRE est annexé au Schéma Régional Air Climat Energie. L'État et la Région ont élaboré conjointement SRCAE qui définit en particulier, à l'horizon 2020, par zones géographiques, en tenant compte des objectifs nationaux, les objectifs qualitatifs et quantitatifs de la région en matière de valorisation du potentiel énergétique renouvelable de son territoire.

Ce schéma sert de base à l'élaboration du schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables, qui permet d'anticiper et d'accueillir les renforcements nécessaires sur les réseaux électriques. L'élaboration des volets « énergie éolienne » des SRCAE doit s'appuyer sur les démarches existantes au niveau départemental, régional et infrarégional, afin d'aboutir à un document de cadrage régional qui permettra par la suite d'homogénéiser les démarches territoriales

Le SRE identifie trois types de communes :

- Les communes comportant des zones favorables au développement de l'énergie éolienne ;
- Les communes ne comportant pas de zone favorable ;
- Les communes avec vigilance renforcée, comportant des zones favorables.

La commune d'Auxy est identifiée comme favorable au développement de l'énergie éolienne.

Le SRE (SRCAE du Centre (juin 2012) inclus cette commune dans la zone 1 Montargis-Gatinais avec un objectif indicatif de valorisation du potentiel d'énergie éolienne : 250 MW

L'objectif du schéma pour cette zone est de parvenir à un aménagement concerté du développement éolien, favorisant des parcs denses (pour optimiser la production globale) et cohérents entre eux (pour créer un paysage intelligible et harmonieux).

Théoriquement, deux grandes options d'aménagement sont envisageables :

- Des parcs orientés Nord-Sud, suivant massivement l'axe de l'A77 puis égrenés sur l'axe de l'A19 ;
- Des parcs orientés Est-Ouest, à l'image du projet de Sceaux-du-Gâtinais, et s'étirant le long de l'A19.

Enjeux identifiés :

- Vision du paysage éolien depuis les promontoires des « buttes témoins » dans le secteur d'Auxy ; risques de dominance visuelle des buttes par les éoliennes, vues depuis la plaine ;
- Vision de l'église de Treilles-en-Gâtinais depuis l'A19 ;

2.2.2 Règlementaires

- Recul d'au moins 500 m de toute construction à usage d'habitation, de tout immeuble habité ou de zone destinée à l'habitation telles que définie dans les documents d'urbanisme ;
- Recul d'au moins 300 m des ICPE seuil SEVESO ou des Installations Nucléaires de Base.
- Les contraintes liées à la sécurité civile ou militaire.

2.2.3 Techniques

- Potentiel éolien ;
- Accessibilité du site pour les convois exceptionnels ;
- Capacités de raccordement.

La réflexion des variantes d'implantation a tenu compte des critères plus spécifiques.

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

2.2.4 Préconisations

- Précautions spécifiques à prendre en cas d'aménagement au sein du périmètre de protection rapprochée du captage d'eau potable PPR ;
- Distances de sécurité des gestionnaires de réseaux (faisceaux hertziens, gaz, routes) ;
- Évitement de zones à enjeux identifiées sur le plan écologique dans le cadre de l'état initial ;
- Paysagères :
 - Préférer une implantation dans une logique de densification voire l'extension de parcs existants ;
 - Inscire l'implantation du projet en continuité.

Il convient de rappeler à ce stade que la construction de l'implantation finale et la réflexion sur les variantes est une démarche itérative qui vise à aboutir au projet final de moindre impact sur les plans environnementaux, paysager, patrimonial, humain qui soit techniquement et économiquement réalisable.

- Maximisation ou optimisation du potentiel éolien (dépendante de l'emplacement des éoliennes et du modèle envisagé) ;
- Inscription paysagère favorable ;
- Moindre empiètement sur les habitats naturels ;
- Moindre consommation de surfaces de terres agricoles ;
- Distance d'éloignement des habitations et recherche du moindre impact acoustique.

2.3 Étude des variantes

NB : La réflexion sur les variantes des parcs éoliens Bois de l'Avenir et Bois Régnier a été menée conjointement. Les deux sites d'implantation étant distants de moins de trois kilomètres le porteur de projet a tenu à apporter une importance toute particulière à la lisibilité de l'ensemble.

Plusieurs variantes d'implantation ont été étudiées au sein de la Zone d'Implantation Potentielle du projet de parc éolien du Bois Régnier à Auxe. Cette partie permet d'expliquer les principales évolutions qu'a connue l'implantation afin de prendre en compte les conclusions et recommandations des différentes expertises au fur et à mesure de leur avancement.

Au fur et à mesure de la concertation et des résultats des études d'expertises, la définition du site d'implantation et celle du projet ont été affinées. Au sein du site, est recherché le projet optimal de « moindre impact », conciliant production énergétique et enjeux environnementaux

Les réflexions sur les variantes d'implantation ont été engagées dès le début de l'état initial du paysage et en tenant compte des résultats de l'état initial faune, flore et milieux naturels. Dans le présent document, les variantes d'implantation sont présentées sous l'angle des milieux naturels uniquement.

2.3.1 Variante 1 – Implantation en deux lignes parallèles – 15 éoliennes – 180 m en bout de pales

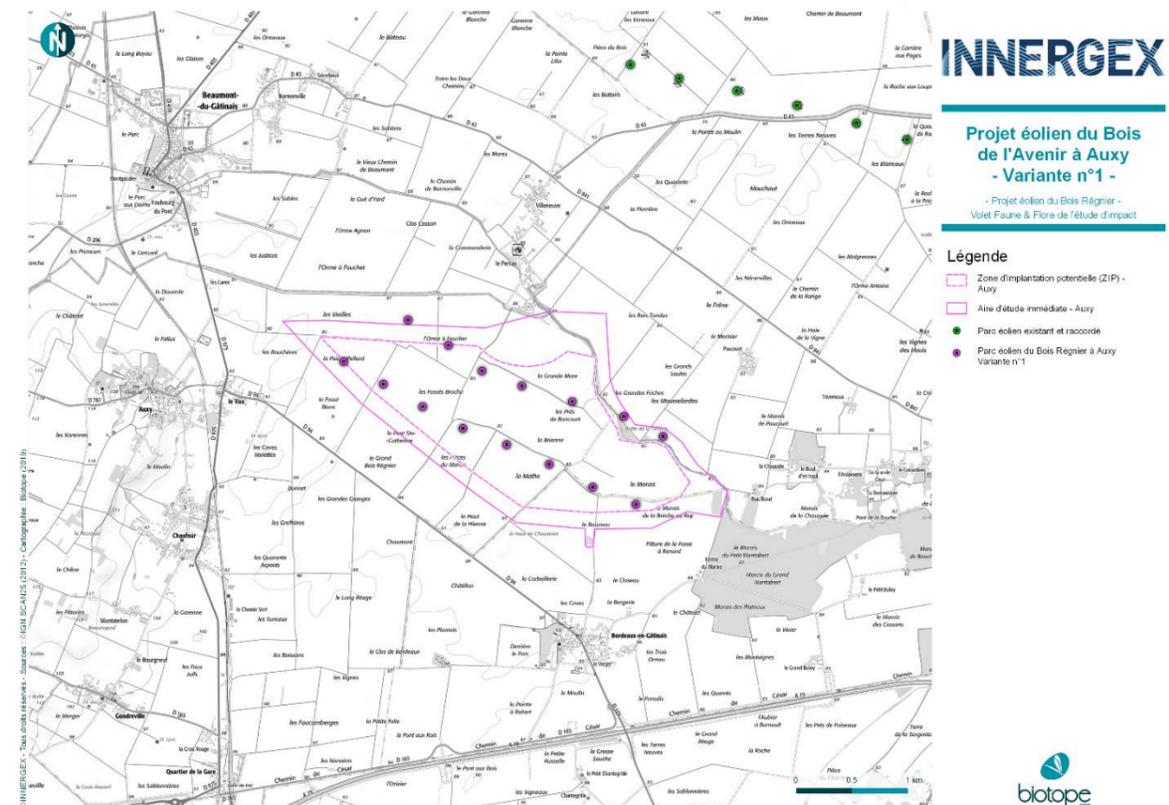


Figure 12 : Variante 1 – Implantation en deux lignes parallèles – 15 éoliennes – 180 m en bout de pales – Source : INNERGEX

Cette variante du projet de parc éolien est orientée sur la maximisation de la puissance éolienne installée.

Points forts : puissance installée maximale

Points faibles :

- Création d'une barrière notamment pour la faune volante
- Consommation importante d'espace agricole
- Implantation d'éoliennes sur des zones à enjeux d'un point de vue écologique, avec 3 éoliennes de la ligne nord à proximité de boisements et d'un ruisseau et 3 éoliennes de la ligne sud proche d'un fossé présentant de nombreuses espèces floristiques protégées en Centre-Val de Loire.

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

2.3.2 Variante 2 – Ligne continue de 8 éoliennes – 180 m en bout de pales

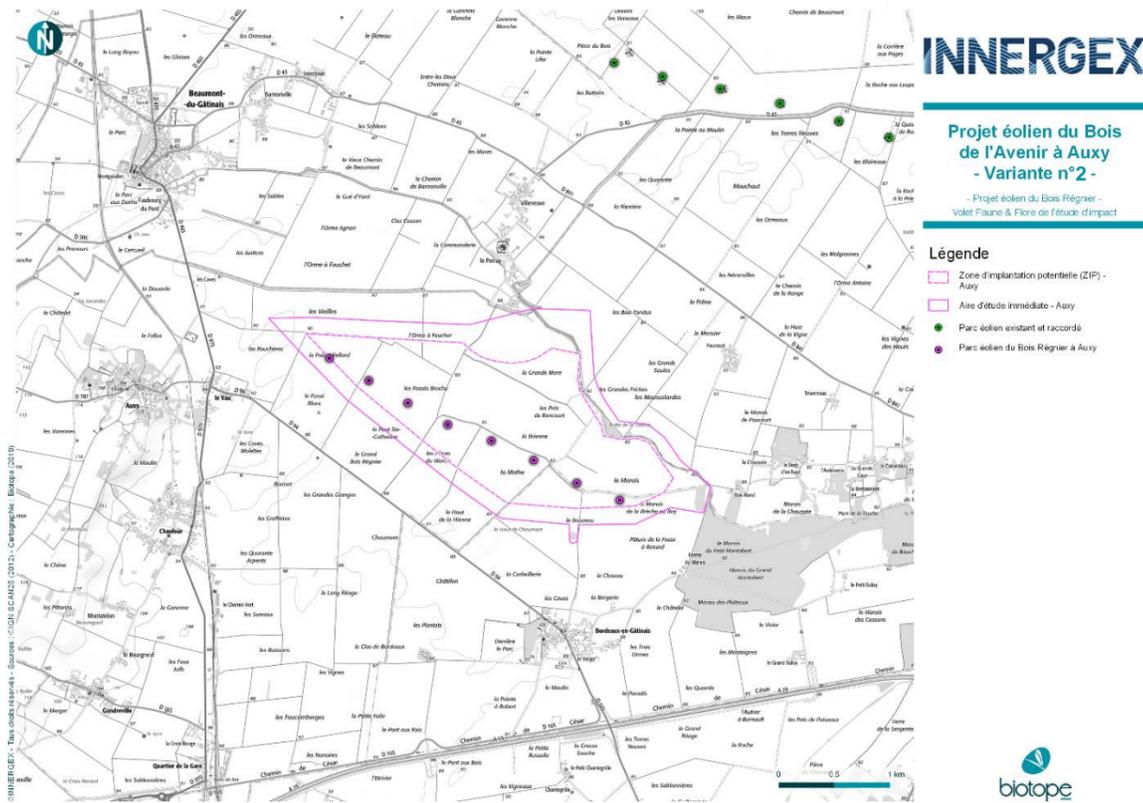


Figure 13 : Variante 2 – Deux lignes un peu décalées – 2*4 éoliennes – 180 m en bout de pales– Source : INNERGEX

Suppression de la ligne de 7 éoliennes au Nord

Points forts :

- Puissance installée importante
- Réduction importante de la consommation d'espace agricole
- Eloignement des secteurs sensibles au nord de la zone d'implantation

Points faibles :

- Implantation d'éoliennes sur des zones à enjeux d'un point de vue écologique 3 éoliennes de la ligne sud proche d'un fossé présentant de nombreuses espèces floristiques protégées en Centre-Val de Loire.

2.3.1 Variante 3 – Deux lignes décalées - 2*4 éoliennes – 180 m en bout de pales

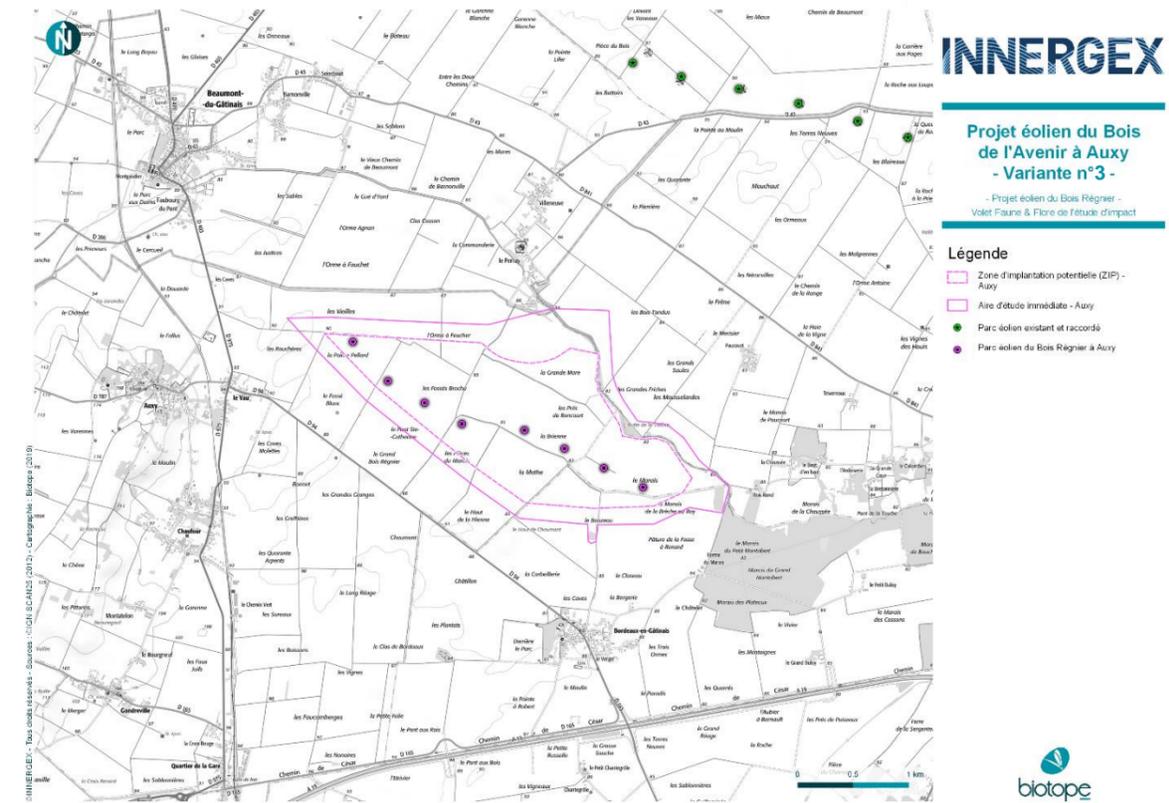


Figure 14 : Variante 3 – Ligne continue de 8 éoliennes – 180 m en bout de pales - Source : INNERGEX

Cette variante permet d'éloigner les éoliennes des milieux les plus sensibles

Points forts :

- Puissance installée importante
- Réduction importante de la consommation d'espace agricole
- Eloignement des secteurs sensibles au nord de la zone d'implantation

Points faibles :

- Proximité d'un chemin avec une station de flore protégée (Lotier maritime).

Dans le cadre du projet du parc éolien de Bois Régnier, la variante 3 a été retenue.

Cette variante permet d'optimiser la production électrique du parc éolien tout en respectant au mieux les enjeux environnementaux. Ce projet d'implantation constitue le parti de moindre impact sur l'environnement général et agricole.

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

2.3.2 Comparaison des variantes

Tableau 61 : Comparaison des variantes		
	Impact potentiel sur la faune et la flore	Importance des mesures à mettre en place pour éviter et réduire les impacts potentiels
Variante 1 – 15 éoliennes sur 2 lignes parallèles	Impact potentiel très important car l'implantation engendrerait la création d'une « double barrière » pour la faune volante ; ainsi qu'une consommation de milieux agricoles supérieure par rapport aux autres variantes. Par ailleurs, 6 éoliennes se situeraient à proximité de milieux sensibles (boisements, ruisseaux et fossé) impliquant un risque important de destruction en phase travaux ou de dérangement.	En plus de mesures d'évitement importantes incluant le balisage/mise en défens important de secteurs sensibles (fossé, abords de ruisseaux, lisière forestière), cette variante suppose des mesures de réduction conséquentes afin de réduire l'impact sur la faune volante (omni-présence d'un écologue pour le suivi du projet, bridage important sur une période étendue, arrêt des lumières, entretien important des pieds d'éoliennes pour réduire l'appétence du site...). Il n'est par ailleurs pas certain que ces mesures de réduction suffisent à limiter l'impact à un niveau acceptable.
Variante 2 – 1 ligne continue de 8 éoliennes	Impact potentiel modeste. Cette implantation limite l'effet barrière de la variante 1 en éliminant une ligne d'éoliennes et réduit la consommation d'espace. Toutefois, même si cette implantation évite les milieux sensibles situés non loin (boisements et ruisseaux), elle conserve une certaine proximité avec le fossé recensant des espèces floristiques protégées.	Cette variante implique des mesures de réduction moindres par rapport à la variante 1 : le suivi partiel par un écologue, un arrêt des lumières, un entretien des pieds d'éoliennes, ainsi qu'un bridage entre mars et octobre... Une mesure d'évitement le long du fossé présentant un enjeu écologique et notamment de 2 stations de Lotier maritime, est cependant à prévoir.
Variante 3 – 2 lignes de 4 éoliennes	Impact potentiel moindre. Cette implantation limite l'effet barrière de la variante 1 en éliminant une ligne d'éoliennes, réduit la consommation d'espace et conserve une distance raisonnable par rapport à des milieux sensibles identifiés non loin (boisements, ruisseaux et fossé). L'impact potentiel sur la deuxième station de lotier à proximité du chemin est moins fort par rapport à la variante 2 (modification du tracé des chemins permettant un éloignement de ceux-ci par rapport aux effectifs de la deuxième station)	Cette variante implique les mêmes mesures que la variante 2, dont une mesure d'évitement qui va viser la mise en défens de 2 stations de flore protégée (Lotier maritime) le long d'un fossé longeant les chemins.

2.4 Présentation du projet retenu

Dans le cadre du projet du Bois Régnier sur l'aire d'étude immédiate Bois Régnier Auxy, 8 éoliennes seront implantées. Les caractéristiques des 4 types d'éoliennes étudiées sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 62 : Caractéristiques des éoliennes					
Type d'éolienne	Puissance unitaire	Diamètre du rotor	Longueur des pâles	Hauteur du mât (nacelle)	Hauteur totale
V136	4 -4,2 MW	136 m	68 m	112 m	180 m
E138	3,5 MW	138 m	69 m	111 m	180 m
MM140	4,2 MW	140 m	70 m	110 m	180 m
N131	3,6 MW	131 m	66 m	114 m	180 m

Tableau 63 : Inter distances entre les éoliennes							
Distance en mètres entre les éoliennes	1	2	3	4	5	6	7
1							
2	472 m						
3		383 m					
4			386 m				
5				565 m			
6					397 m		
7						395 m	
8							392 m

Pour le choix des implantations, le projet « Bois Régnier », a pris en compte :

- Une distance minimum de 500 m par rapport aux habitations ;
- Une distance minimum de 300 m par rapport aux lisières forestières pour limiter l'impact sur les milieux naturels (l'éolienne la plus proche d'une lisière forestière est l'éolienne E7 à 360 m) ;
- Une inter-distance d'un minimum de 383 m entre les éoliennes ;
- L'insertion paysagère du projet du Bois Régnier par rapport aux autres parc éoliens construits et accordés.

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

Afin de pouvoir localiser géographiquement des niveaux de sensibilité vis-à-vis du projet de parc éolien (travaux au sol et risques inhérents à la rotation des pales), des analyses bibliographiques conséquentes ont été menées afin de capitaliser les retours d'expérience.

3 Niveaux de sensibilité prévisible des habitats, de la flore et de la faune

3.1 Niveaux de sensibilité prévisible des habitats

Pour les végétations et la flore, les sensibilités sont nettement liées à la phase de travaux et aux possibles destructions / altérations des milieux. En effet, les principaux impacts prévisibles concernent les destructions directes par remblaiement, défrichage ou travaux du sol.

Pour ces groupes, le niveau de sensibilité est ainsi directement associé au niveau d'intérêt des milieux pour le groupe considéré.

Les niveaux de sensibilité suivants ont ainsi été retenus pour les végétations et la flore :

Niveau de sensibilité prévisible très faible à négligeable
Niveau de sensibilité prévisible faible
Niveau de sensibilité prévisible moyen
Niveau de sensibilité prévisible fort

L'implantation du projet nécessitera le renforcement de chemins existants :

- Environ 394 m de chemin rural dit du Petit bois depuis la D935 et environ 784 m de chemin rural dit des Vieilles depuis le chemin rural du Petit bois pour desservir E1 ;
- Environ 141 m de de chemin d'exploitation des Rouchères pour desservir E2 ;
- Environ 42 m de chemin rural dit des Grands bois Reigners puis 1135 m de chemin rural d'Auxy au marais depuis le chemin rural dit des Grands bois Reigners pour desservir E4, E5 et E6 ;
- Environ 120 m de chemin rural dit de la Poste aux loups depuis le chemin rural d'Auxy au marais pour desservir E7 et E8.

Tableau 64 : Synthèse des habitats impactés dans le cadre du projet Bois Régnier sur l'aire d'étude immédiate Auxy

Habitats	Type de travaux	Surface impactée	Niveau de sensibilité prévisible du site
Cultures	Aménagement permanent (2,44 ha)	Plateforme	Faible
		Piste à créer	
		Poste de livraison	
	Aménagement temporaire (1,8 ha)	Emprise des travaux	
		25 600 m ²	
		13 540 m ²	
		228 m ²	
		20 533 m ²	

Chemins carrossables	Aménagement permanent (13 080 m ²)	Chemins existants à renforcer	2616 m linéaire * 5 m = 13 080 m ²	Faible
----------------------	--	-------------------------------	---	--------

2 habitats identifiés dans l'état initial seront impactés de manière temporaire et/ou permanente par le projet, les cultures et chemins carrossables à renforcer.

Les habitats avec un enjeu moyen identifiés dans le diagnostic : Mégaphorbiaie alluviale eutrophe, mosaïque d'ourlets et de fourrés hygrophiles, boisement mixte de chênes, frênes, ormes et saules blancs ne seront pas impactés par le projet.

3.2 Niveaux de sensibilité prévisible de la flore

Concernant la flore, 4 espèces végétales protégées en région Centre-Val-de-Loire ont été recensées lors du diagnostic sur l'aire d'étude immédiate Bois Régnier Auxy : le Cladium des marais, le Lotier maritime, la Sanguisorbe officinale et le Pigamon jaune.

Par ailleurs, plusieurs espèces patrimoniales en Centre-Val-de-Loire ont été inventoriées : le Cirse tubéreux (statut de conservation : LC = préoccupation mineure et très rare), l'Inule à feuilles de saule (statut de conservation : NT = quasi menacée et très rare), la Brunelle laciniée (statut de conservation : NT = quasi menacée et rare) et le Laiteron des marais (statut de conservation : LC = préoccupation mineure et extrêmement rare).

L'ensemble des espèces protégées et patrimoniales est situé à proximité des chemins existants à renforcer ou non au sein de l'aire d'étude immédiate Bois Régnier Auxy.

Au regard de la localisation des travaux, le niveau de sensibilité prévisible pour la flore est évalué à fort.

En outre, 2 espèces exotiques envahissantes, le Robinier faux-acacia et la Renouée du Japon sont présentes au sein de l'aire d'étude immédiate, mais ne seront pas impactées par le projet.

Enfin, 5,4 ha de zone humide selon le critère végétation et 413 ha de végétation non spontanée, constituée très majoritairement par les cultures ont été relevés sur l'aire d'étude immédiate. Les travaux d'aménagement n'auront pas d'impact sur les habitats humides selon le critère végétation.

3.3 Niveaux de sensibilité prévisible pour les oiseaux

Dans le cadre de la présente étude, la notion de sensibilité vise à fournir une indication de l'importance des milieux pour les espèces remarquables, notamment celles connues pour être particulièrement sensibles à l'activité éolienne (risques de mortalité par collision ou d'aversion). Il s'agit ainsi d'obtenir un « niveau de considération » à apporter dans le cadre du projet. Ces données sont particulièrement importantes afin d'optimiser les caractéristiques du projet tant en termes de caractéristiques techniques qu'en termes de localisation des implantations et zones de travaux.

Il s'agit ainsi de hiérarchiser et zoner les territoires étudiés en fonction de leur intérêt pour les espèces concernées.

Dans le cas particulier de l'avifaune et eu égard à la mobilité des espèces considérées, la caractérisation des niveaux de sensibilité ne peut se baser uniquement sur les résultats d'observation et d'analyse de l'intérêt des habitats. En effet, les espèces présentent des caractéristiques très variables en termes de comportement, d'habitats ou d'utilisation de l'espace. Ce sont ces particularités qui permettent d'identifier précisément les secteurs au niveau desquels une prise en considération forte est nécessaire (« niveau de sensibilité fort »). Pour ces raisons, l'analyse préalable des sensibilités prévisibles concernant l'avifaune est réalisée sur une approche prédictive. Cette sensibilité, d'ordre général, émane de diverses caractéristiques biologiques ou comportementales. Cette sensibilité est, à ce stade de l'analyse, dissociée des notions précises d'impact du projet éolien, étant entendu que seules des caractéristiques générales (des espèces et de l'activité éolienne) sont ici considérées.

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

L'approche développée ci-après vise à caractériser les niveaux de sensibilité prévisible pour les oiseaux dans le cadre de l'implantation du présent projet éolien. Cette approche, générale, présente les particularités suivantes :

- Elle se base sur les effets prévisibles d'un projet éolien sur l'avifaune ;
- Elle cible certaines espèces connues pour leur sensibilité à un ou plusieurs types d'impact et présente au niveau de l'aire d'étude immédiate.

Généralités concernant les impacts de projets éoliens sur les oiseaux

Sur la base de la bibliographie disponible, les principaux impacts potentiels identifiés pour l'avifaune sont les suivants :

• Impact par dérangement / perte de territoire

HÖTKER et al. (2006) ont réalisé une synthèse bibliographique des connaissances relatives aux enjeux spécifiquement liés aux oiseaux et chauves-souris vis-à-vis des éoliennes. Ils ont ainsi recueilli et analysé 127 études provenant d'une dizaine de pays, majoritairement d'Allemagne, afin de faire ressortir des conclusions communes à ces études.

Notons que HÖTKER et al. précisent que les espèces controversées (cigognes, rapaces, grues, etc.) sont peu étudiées, indiquant que la liste des espèces sensibles n'est pas complète.

Un des principaux points d'analyse a été l'effet d'évitement (perte d'habitat) lié à la présence des éoliennes, structures anthropiques de grande taille. Il convient ainsi de considérer que les pertes d'habitat vont au-delà de la simple emprise des installations.

Les principaux effets mis en évidence sont les suivants :

- Déclin de la population et baisse du nombre d'oiseaux aux alentours du parc :
 - Les effets négatifs prédominent en dehors de la période de reproduction, notamment pour les oies, les canards et les Limicoles ;
 - Les effets négatifs, en période de reproduction, sont plus limités. Les espèces concernées sont les Limicoles, le gibier à plume, le Tarier des prés et le Bruant jaune.
- Évitement du parc par les espèces d'oiseaux :
 - Les oies, canards et Limicoles évitent généralement les éoliennes de plusieurs centaines de mètres. Des espèces font exception : le Héron cendré, les rapaces, l'Huitrier-pie, les Laridés, l'Étourneau sansonnet et les Corvidés sont fréquemment observés au sein ou à proximité des parcs éoliens.
 - Les distances d'évitement sont plus importantes en dehors de la saison de reproduction. Seules quelques espèces de Limicoles évitent un contact étroit avec les machines à toutes les saisons ;
 - En dehors de la saison de reproduction, les oiseaux augmentent leur distance d'évitement avec la taille des machines, à l'exception du Héron cendré, des canards plongeurs et de la Bécassine des marais. Le Vanneau huppé est notamment très sensible à la hauteur des machines.
 - Les oiseaux nicheurs sont moins impactés par de hautes éoliennes que par de petites machines. Seuls le Vanneau huppé et la Barge à queue noire évitent les grandes éoliennes en période de reproduction.

• Impact par perturbation des axes de déplacement / déviation du vol

Ce type d'impact est le moins documenté et le plus difficile à appréhender. Il représente le surcoût énergétique lié à la réaction des oiseaux face aux éoliennes.

À l'approche d'un parc éolien, les oiseaux migrants peuvent avoir plusieurs réactions :

- La poursuite de la trajectoire amenant un passage entre les éoliennes (c'est surtout le cas des passereaux) ;
- L'évitement : les oiseaux contournent le parc éolien. La distance de réaction est fonction de la visibilité qu'ont les oiseaux sur le parc, de l'espèce concernée, de leur sensibilité, de la distance entre les machines, etc. ;
- L'éclatement du groupe : les oiseaux qui volent en formation se dispersent ;
- La perte d'altitude : les oiseaux passent sous les pales ;
- La prise d'altitude : les oiseaux prennent de l'altitude en amont du parc éolien ;

- Le demi-tour : les oiseaux rebroussement chemin et tentent de passer plus loin.

Les distances de réaction dépendent de plusieurs facteurs :

- La configuration du parc (nombre d'éoliennes, espacement entre les machines, fonctionnement ou non, orientation par rapport à l'axe de déplacement, etc.) ;
- La visibilité qu'ont les oiseaux sur le parc ;
- La sensibilité des espèces à la présence d'un obstacle dans leur espace aérien ;
- Les conditions météorologiques (vent, visibilité, etc.).

C'est un phénomène courant qui ne se manifeste pas de la même manière pour toutes les espèces (source : HÖTKER et al., 2006) :

- Les oies, milans, grues et de nombreuses petites espèces sont particulièrement sensibles ;
- Les cormorans, le Héron cendré, les canards, rapaces, Laridés, l'Étourneau sansonnet et corvidés sont moins sensibles et moins disposés à changer leur direction de vol.

• Impact par collision

Comme d'autres obstacles verticaux (antennes, relais TV ou radio, etc.) ou horizontaux (lignes électriques, ponts, viaducs, etc.), les éoliennes peuvent créer une mortalité directe par collision contre les infrastructures (pales et mât).

Cette mortalité peut concerner aussi bien des espèces communes que des espèces rares : le degré de sensibilité des espèces est indépendant de leur rareté. Toutefois, le taux de mortalité relatif au statut de menace des espèces, aussi bien que le risque de mortalité absolue, sont deux paramètres à prendre en compte dans l'analyse de risque. Ce sont, bien évidemment, les espèces les plus rares et menacées, et à la fois sensibles au risque de mortalité, qui sont à considérer avec le plus d'attention.

La plupart, sinon la totalité, des études de mortalité qui ont été menées jusqu'à présent sur des parcs terrestres donnent des valeurs absolues de mortalité en nombre d'oiseaux morts par unité de temps très variables : de 0 à plusieurs centaines d'individus par éolienne et par an. Le bilan de 5 années de suivi menées par la LPO 85 sur le parc éolien littoral de Bouin, au fond de la baie de Bourgneuf (DULAC, 2008), amène l'auteur à proposer une estimation de 5,7 à 33,8 oiseaux tués par éolienne et par an, tout en soulignant les difficultés d'évaluer les effectifs avec précision. Ces chiffres se rapprochent de ceux obtenus par Everaert & Stienen (2006) sur le parc littoral de Zeebrugge en Belgique (de moins de 20 à 35 individus tués par éolienne et par an) ou avancés par HÖTKER et al. (2006) : de 0 à 50 oiseaux tués par éolienne et par an, selon les parcs. Les différences majeures de mortalité observées ou supposées entre éoliennes d'un même parc ou entre différents parcs amènent à la conclusion que le choix des sites d'implantation joue un rôle essentiel dans les risques de collision de parc éolien (Everaert & Stienen, 2006).

Les diverses études menées en Europe montrent que dans des conditions de visibilité normales, les risques de collision sont limités. Ce n'est que lors de conditions météorologiques particulières (pluie, vent violent, etc.) et de nuit que les risques deviennent importants. En cas de brouillard, le risque est généralement faible car les éoliennes ne tournent pas (absence de vent).

Les principaux effets mis en évidence sont les suivants (source : HÖTKER et al., 2006) :

- La position du parc influe sur les risques de collision. Ainsi, les risques de collision avec des oiseaux sont plus élevés à proximité de zones humides et sur les crêtes de montagne ;
- Les espèces d'oiseaux les moins craintives face aux parcs éoliens sont les plus touchées par les collisions. Ainsi, les groupes considérés comme sensibles à un impact potentiel par collision avec les éoliennes sont les suivants (source : DÜRR, 2014) :
 - Les laridés (mouettes, goélands, sternes, etc.), espèces très touchées par les collisions ;
 - Les rapaces, principalement diurnes (vautours, faucons, buses, milans, etc.), mais aussi nocturnes (chouettes et hiboux) ;

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

- Certains passereaux : bruants, alouettes, hirondelles et martinets, fauvettes, certains turdidés (grives, merles, rouges-gorges), étourneaux, columbidés (pigeons et tourterelles), corvidés (corneilles et corbeaux), moineaux, roitelets, gobemouches, pouillots, linottes, etc.
- Certains phasianidés (perdrix et faisans) ;
- Les grands échassiers dont les ardéidés (hérons, aigrettes, etc.), les cigognes et les grues. ;
- Parmi les limicoles et anatidés, espèces peu touchées car effrayées par les machines, notons néanmoins la sensibilité du Pluvier doré, de la Bécassine des marais, de l'Huîtrier pie, de l'Œdicnème criard, du Canard colvert et de l'Eider à duvet.

Évaluation des niveaux de sensibilité prévisible pour l'avifaune au projet du Bois Régnier

L'évaluation des niveaux de sensibilité prévisible pour l'avifaune se base sur le croisement de deux ensembles d'informations :

- La sensibilité générale de l'espèce à la perturbation des axes de déplacement, à la perte de territoire et aux collisions, définie au moyen des informations issues de la bibliographie ;
- Les éléments propres au site (abondance locale de l'espèce sur site, facteurs de concentration des oiseaux, état de conservation des habitats d'espèce, etc.) ;

Le tableau ci-après récapitule les informations issues de ce travail. Seules les espèces sensibles à l'éolien ont été traitées, soit 8 espèces d'oiseaux en période de reproduction et 18 en périodes de migration pré, post-nuptiale et en hivernage.

Les présents niveaux de sensibilité à l'échelle de l'aire d'étude ont ainsi été retenus :

Niveau de sensibilité prévisible modéré
Niveau de sensibilité prévisible faible

Tableau 65 : Synthèse des espèces d'oiseaux sensibles au risque de collision observées dans le cadre du projet du Bois Régnier sur l'aire d'étude immédiate Bois Régnier Auxy

Espèce	Sensibilité générale de l'espèce	Présence au sein de l'aire d'étude immédiate et/ou rapprochée	Niveau de sensibilité prévisible du site
En période de reproduction			
Busard cendré	Forte aux collisions	Espèce nicheuse possible, probable ou certaine dans l'aire d'étude immédiate Espèce pouvant survoler l'aire d'étude immédiate Un mâle en chasse a été observé dans l'aire d'étude rapprochée sur l'aire d'étude immédiate Bois de l'Avenir Beaumont-du- Gâtinais au lieu-dit « les Bibancons ». Espèce caractéristique des milieux ouverts riches en prairies de fauche, les plaines cultivées ou les plateaux consacrés à la polyculture et à l'élevage. Habitat d'espèce présent sur l'aire d'étude immédiate.	Faible
Busard Saint-Martin	Moyenne aux collisions	Espèce nicheuse possible, probable ou certaine dans l'aire d'étude immédiate De nombreux individus observés en chasse sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate, aux lieux-dits : la Grande mare, l'Orme à Foucher, les Pièces du marais. Espèce pouvant survoler l'aire d'étude immédiate. Habitat d'espèce présent au sein de l'aire d'étude immédiate. Espèce caractéristique des milieux ouverts (cultures, prairies, friches...) et semi-ouverts (friches arbustives, coupes forestières...).	Modéré
Buse variable	Moyenne aux collisions	Espèce nicheuse possible, probable ou certaine dans l'aire d'étude immédiate Individus observés en vol au niveau du bois d'Almain au sein de l'aire d'étude rapprochée. Espèce caractéristique des milieux forestiers et bocagers. Espèce pouvant survoler l'aire d'étude immédiate Habitat d'espèce présent sur l'aire d'étude immédiate.	Faible
Chouette effraie	Moyenne aux collisions	Espèce non nicheuse observée dans l'aire d'étude rapprochée à environ 4,5 km au nord de l'aire d'étude immédiate. Espèce caractéristique des milieux anthropiques et bocagers. Habitat d'espèce présent sur l'aire d'étude rapprochée.	Faible
Faucon crécerelle	Forte aux collisions	Espèce nicheuse possible, probable ou certaine 2 individus observés en vol dans l'aire d'étude rapprochée. Espèce caractéristique des milieux ouverts et semi-ouverts. Espèce pouvant survoler l'aire d'étude immédiate. Habitat d'espèce présent sur l'aire d'étude immédiate.	Faible
Faucon hobereau	Moyenne aux collisions	Espèce nicheuse possible, probable ou certaine observée au sol dans l'aire d'étude immédiate Bois Régnier Auxy au lieu-dit « le Bouzeau ». Habitat d'espèce présent sur l'aire d'étude immédiate.	Faible

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

Tableau 65 : Synthèse des espèces d'oiseaux sensibles au risque de collision observées dans le cadre du projet du Bois Régnier sur l'aire d'étude immédiate Bois Régnier Auxy			
		Espèce caractéristique des milieux ouverts et semi-ouverts.	
Milan noir	Forte aux collisions	Espèce en vol, non nicheuse Observation d'un individu en activité de chasse dans l'aire d'étude rapprochée au niveau des zones cultivées de l'aire d'étude immédiate Bois de l'Avenir Beaumont-du-Gâtinais au lieu-dit « le Bateau ». Habitat d'espèce présent au sein de l'aire d'étude immédiate.	Faible
Cedricnème criard	Moyenne aux collisions	Espèce nicheuse possible, probable ou certaine observée au sol dans l'aire d'étude immédiate au lieu-dit « le Bouzeau », dans l'aire d'étude rapprochée au sud et au nord. Habitat d'espèce présent sur l'aire d'étude immédiate.	Faible
En période de migration et d'hivernage			
Bondrée apivore	Moyenne aux collisions	Espèce issue de la bibliographie. Absence d'observations lors des 8 passages effectués en période de migration 2017/2018.	Faible
Busard cendré	Forte aux collisions	Espèce issue de la bibliographie. Absence d'observations lors des 8 passages effectués en période de migration 2017/2018.	Faible
Busard Saint-Martin	Moyenne aux collisions	Migration pré nuptiale : 3 individus contactés au sol au sein de l'aire d'étude immédiate Bois Régnier Auxy au niveau des lieux-dits « la Grande mare » et « les Fossés Brochus ». 12 individus observés au sein de l'aire d'étude rapprochée. Migration post nuptiale : 1 individu contacté au sol sur l'aire d'étude immédiate Bois Régnier Auxy au niveau du lieu-dit « les Pièces du marais ». 16 individus supplémentaires observés au sein de l'aire d'étude rapprochée. Hivernage : 4 individus contactés au sol au sein de l'aire d'étude rapprochée.	Modéré
Buse variable	Moyenne aux collisions	Migration pré nuptiale : 11 individus contactés au sein de l'aire d'étude rapprochée. Migration post nuptiale : 10 individus contactés au sein de l'aire d'étude rapprochée. Hivernage : 11 individus contactés au sein de l'aire d'étude rapprochée.	Modéré
Chouette effraie	Moyenne aux collisions	Hivernage : 1 individu observé au sol dans l'aire d'étude rapprochée, à environ 3,5 km au nord-est de l'aire d'étude immédiate Bois Régnier Auxy.	Faible

Tableau 65 : Synthèse des espèces d'oiseaux sensibles au risque de collision observées dans le cadre du projet du Bois Régnier sur l'aire d'étude immédiate Bois Régnier Auxy			
Épervier d'Europe	Moyenne aux collisions	Migration pré nuptiale : 1 individu observé dans l'aire d'étude rapprochée, en limite nord-est de l'aire d'étude immédiate Bois de l'Avenir Beaumont-du-Gâtinais au niveau du lieu-dit « les Bilbancons ». Migration post nuptiale : 1 individu observé au sol au niveau du lieu-dit « la Mathe » dans l'aire d'étude immédiate Bois Régnier Auxy. 3 individus observés dans l'aire d'étude rapprochée.	Modéré
Faucon crécerelle	Forte aux collisions	Migration pré nuptiale : 13 individus contactés dans l'aire d'étude rapprochée Migration post nuptiale : 11 individus contactés dans l'aire d'étude rapprochée. Hivernage : 11 individus contactés dans l'aire d'étude rapprochée.	Modéré
Faucon émerillon	Moyenne aux collisions	Migration post nuptiale : 1 individu observé au sol au sein de l'aire d'étude rapprochée, à 7,5 km au nord-ouest de l'aire d'étude immédiate Bois Régnier Auxy.	Modéré
Faucon hobereau	Moyenne aux collisions	Migration post nuptiale : 1 individu contacté en vol au sein de l'aire d'étude rapprochée, à environ 7,5 km au nord-ouest de l'aire d'étude immédiate Bois Régnier Auxy.	Modéré
Faucon pèlerin	Forte aux collisions	Espèce issue de la bibliographie. Absence d'observations lors des 8 passages effectués en période de migration 2017/2018.	Faible
Grue cendrée	Moyenne aux collisions	Espèce issue de la bibliographie. Absence d'observations lors des 8 passages effectués en période de migration 2017/2018.	Faible
Héron cendré	Forte aux collisions	Migration pré nuptiale : 1 individu observé en vol selon un axe est/ouest au sein de l'aire d'étude immédiate Bois de l'Avenir Beaumont. 2 individus contactés au sein de l'aire d'étude rapprochée. Migration post nuptiale : 3 individus contactés au sein de l'aire d'étude rapprochée. Hivernage : 2 individus observés dans l'aire d'étude rapprochée à environ 7,5 km au nord-ouest de l'aire d'étude immédiate Bois Régnier Auxy.	Modéré
Hibou des marais	Forte aux collisions	Hivernage : 1 individu observé au sol au sud-est de l'aire d'étude immédiate Bois de l'Avenir Beaumont, 2 2 km au nord de l'aire d'étude immédiate Bois Régnier Auxy.	Faible

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

Tableau 65 : Synthèse des espèces d'oiseaux sensibles au risque de collision observées dans le cadre du projet du Bois Régnier sur l'aire d'étude immédiate Bois Régnier Auxy

Milan noir	Sensible à l'effet barrière Forte aux collisions	Migration pré-nuptiale : 2 individus observés au sein de l'aire d'étude rapprochée. 1 contact en vol selon un axe ouest/est entre les aires d'études immédiates d'Auxy et de Beaumont-du-Gâtinais. 1 contact au sol à environ 2,5 km au sud de l'aire d'étude immédiate d'Auxy.	Modéré
Milan royal	Sensible à l'effet barrière Très forte aux collisions	Migration post-nuptiale : 1 individu contacté en vol dans l'aire d'étude immédiate Bois Régnier Auxy, selon un axe sud-est/nord-ouest.	Modéré
Mouette rieuse	Moyenne aux collisions	Migration pré nuptiale : 37 individus contactés dans l'aire d'étude rapprochée.	Modéré
Œdicnème criard	Moyenne aux collisions	Migration pré nuptiale : 2 individus observés au sol au sein de l'aire d'étude rapprochée.	Modéré
Tadorne de Belon	Moyenne aux collisions	Migration pré nuptiale : 16 individus observés au sol au sein de l'aire d'étude rapprochée.	Modéré

Source : Sensibilité générale de l'espèce : Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (novembre 2015)

3.4 Niveaux de sensibilité prévisible pour les chiroptères

Dans le cadre de la présente étude, la notion de sensibilité vise à fournir une indication de l'importance des milieux pour les espèces remarquables, notamment celles connues pour être sensibles à l'activité éolienne (risques de mortalité par barotraumatisme ou d'aversion). Il s'agit ainsi d'obtenir un « niveau de considération » à apporter dans le cadre du projet. Ces données sont particulièrement importantes afin d'optimiser les caractéristiques du projet tant en termes de caractéristiques techniques qu'en termes de localisation des implantations et zones de travaux.

Il s'agit ainsi de hiérarchiser et zoner les territoires étudiés en fonction de leur intérêt pour les espèces étudiées.

Dans le cas particulier des chauves-souris et eu égard à la mobilité des espèces considérées, la caractérisation des niveaux de sensibilité ne peut se baser uniquement sur les résultats d'observation et d'analyse de l'intérêt des habitats. En effet, les espèces présentent des caractéristiques très variables en termes de comportement, d'habitats ou d'utilisation de l'espace. Ce sont ces particularités qui permettent d'identifier précisément les secteurs au niveau desquels une prise en considération forte est nécessaire (« niveau de sensibilité fort »).

Pour ces raisons, l'analyse préalable des sensibilités prévisibles concernant les chauves-souris est réalisée sur une approche prédictive. Cette sensibilité, d'ordre général, émane de diverses caractéristiques biologiques ou comportementales. Cette sensibilité est, à ce stade de l'analyse, dissociée des notions précises d'impact du projet éolien, étant entendu que seules des caractéristiques générales (des espèces et de l'activité éolienne) sont ici considérées.

L'approche développée ci-après vise à caractériser les niveaux de sensibilité prévisible pour les chauves-souris dans le cadre de l'implantation du présent projet éolien. Cette approche, générale, présente les particularités suivantes :

- Elle se base sur les effets prévisibles d'un projet éolien sur les chiroptères ;
- Elle cible certaines espèces connues pour leur sensibilité à un ou plusieurs types d'impact et présente au niveau de l'aire d'étude immédiate.

Généralités concernant les impacts de projets éoliens sur les chiroptères

Sur la base de la bibliographie disponible, les principaux impacts potentiels identifiés pour les chiroptères concernent les risques de collision ou barotraumatisme.

• Impact par collision ou mortalité par barotraumatisme

Des suivis de mortalités des chiroptères sur des parcs éoliens ont lieu partout en Europe. HÖTKER et al. (2006) et Rydell et al. (2010) présentent une synthèse sur les impacts de l'éolien sur les chauves-souris, en Europe. La compilation chiffrée des données disponibles est régulièrement mise à jour, au niveau européen par DÜRR. Plusieurs articles montrent que, sur certains sites, les niveaux de mortalité sont suffisamment significatifs pour ne pas être considérés comme accidentels. C'est ainsi que les cas de mortalité touchant les chiroptères sont régulièrement supérieurs à ceux recensés pour les oiseaux.

Les causes de mortalité peuvent être liées, soit à des percussions directes avec les pales, soit à des phénomènes de barotraumatisme (Baerwald et al., 2008 ; Seiche, 2008 ; Baerwald & Barclay, 2009 ; Cryan & Brown, 2007 ; Cryan & Barclay, 2009). Les animaux, à l'approche d'une hélice en rotation, subissent la variation brutale de la pression de l'air qui engendre une compression des organes internes conduisant à la mort. Les organes internes implosent avant même que la chauve-souris ne touche la pale, ce qui explique que la plupart des cadavres récupérés et examinés ne présentent aucune lésion externe.

Plusieurs hypothèses, issues de la bibliographie, peuvent être avancées pour expliquer les raisons de cet impact par collision ou barotraumatisme :

- En premier lieu, il apparaît que les chauves-souris en recherche de proies sont attirées par le mouvement des pales, pour des raisons encore mal comprises, mais probablement par simple curiosité (Cryan & Barclay, 2009).
- Une structure « perchée », de taille importante, avec un axe vertical, dans un espace ouvert, ressemble fortement à un arbre potentiellement pourvu en cavités que pourrait rechercher des chiroptères arboricoles en déplacement (Kunz et al., 2007).

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

- Globalement, ce sont les espèces qui volent régulièrement au-dessus de la cime des arbres qui sont les plus touchées et surtout les espèces capables de grands déplacements migratoires. Il s'avère même que les risques de mortalité liés à la présence d'éoliennes sont plus élevés en ce qui concerne les migrateurs que les chiroptères locaux. Ainsi, les noctules et sérotines représentent 1/3 des espèces impactées et les Pipistrelles, pratiquement 2/3, dont une part très importante est imputable à la Pipistrelle de Nathusius, connue pour ses très grands trajets migratoires. La plupart de ces espèces sont aussi arboricoles, tout du moins quant au choix de leur gîte, ce qui va dans le sens d'une attirance vers les éoliennes, structures « évoquant » des arbres.
- Par ailleurs, sur le plan phénologique, les collisions relatives aux chiroptères se produisent bien plus souvent en fin d'été (90% des cas de mortalité), c'est-à-dire en août-septembre, période qui correspond aux déplacements migratoires automnaux des adultes et des jeunes (Dulac, 2008 ; Leuzinger et al., 2008 ; Rydell et al., 2010). Les phénomènes d'agrégation (vol en essaim), que l'on observe à cette période, augmentent les risques de collision ou de barotraumatisme. Un petit pic de mortalité est aussi constaté au printemps, période de déplacement post hibernation.
- Les alignements trop denses peuvent créer des effets « barrière » néfastes durant les périodes des vols migratoires, surtout sur les crêtes, à proximité des cols et des grands corridors des cours d'eau, ainsi que le long des côtes littorales (Rydell et al., 2010). Le risque de mortalité est beaucoup plus important lorsque des alignements d'éoliennes sont placés perpendiculairement à un axe de transit ou sur un territoire de chasse très attractif. Ceci est particulièrement vrai en milieu forestier, notamment sur les collines boisées où l'on recense les chiffres de mortalité les plus élevés en Allemagne et en Suisse (Rydell et al., 2010). Les risques augmentent lorsque les éoliennes se situent à moins de 100 mètres d'une lisière (Endl et al., 2004, Seiche, 2008). À proximité d'une colonie, les routes de vol (gîte/territoire de chasse) sont empruntées de façon quotidienne. Les risques sont donc particulièrement notables à proximité d'un gîte d'espèce sensible.
- Les études de l'activité des chiroptères en altitude, réalisées notamment par Biotope dans le cadre de projets éoliens (Lagrange, 2009, Hacquart, 2009 - Biotope, 2011) et d'autres (Rydell et al., 2010), montrent que l'essentiel de l'activité des chiroptères a lieu dans des conditions météorologiques bien spécifiques. Les conditions « à risque » correspondent à des vitesses de vent faibles, généralement inférieures à 6 m/s et à des températures généralement supérieures à 10°C. Cela correspond également aux conditions qui précèdent la découverte de chiroptères impactés (Behr & von Helversen, 2005 et 2006). Les risques sont très élevés entre 0 et 2 m/s, et déclinent entre 2 et 8 m/s. Ces paramètres varient notamment en fonction de la localité et des espèces présentes.

En période d'activité, comme en période de transit migratoire, les espèces ou groupes d'espèces de chauves-souris considérées comme sensibles à un impact potentiel par collision ou barotraumatisme avec les éoliennes sont les suivants (synthèse d'après DÜRR, 2014) :

- La Pipistrelle commune et autres espèces de pipistrelles ;
- La Noctule commune et autres espèces de noctules ;
- Les sérotines ;
- Le Murin de Daubenton, le Grand Murin et les oreillards, dans une moindre mesure ;
- Certaines autres espèces d'affinités méditerranéennes.
- Seules les espèces mentionnées dans cette liste et observées sur l'aire d'étude sont traitées ici.

Remarque importante : les impacts par collision du projet sur les autres espèces sont considérés comme négligeables au regard de leur mode de vol et leur hauteur de vol.

Évaluation des niveaux de sensibilité prévisible pour les chiroptères au projet du Bois Régnier

L'évaluation des niveaux de sensibilité prévisible pour les chiroptères se base sur le croisement de deux ensembles d'informations :

- La sensibilité générale de l'espèce aux collisions ou barotraumatisme, définie au moyen des informations issues de la bibliographie ;
- Les éléments propres au site (abondance locale de l'espèce sur site, facteurs de concentration des chauves-souris, état de conservation des habitats d'espèce, etc.).

Le tableau suivant récapitule les informations issues de ce travail. Ces espèces constituent la base de l'évaluation des niveaux de sensibilité prévisible pour les chauves-souris à l'échelle de l'aire d'étude immédiate.

Les présents niveaux de sensibilité à l'échelle de l'aire d'étude ont ainsi été retenus :

Niveau de sensibilité prévisible très fort
Niveau de sensibilité prévisible fort
Niveau de sensibilité prévisible modéré
Niveau de sensibilité prévisible faible

NB : En l'absence d'écoute en altitude lors des inventaires de 2017/2018, le niveau de sensibilité prévisible du site est égal à la sensibilité générale de l'espèce.

Tableau 66 : Synthèse des espèces de chauves-souris sensibles au risque éolien observées dans le cadre du projet du Bois Régnier sur l'aire d'étude immédiate Bois Régnier Auxy

Espèce	Sensibilité générale de l'espèce	Présence au sein de l'aire d'étude immédiate	Niveau de sensibilité prévisible du site
Barbastelle d'Europe	Faible	Oui, activité médiane observée : moyenne	Faible
Grand murin	Modérée	Oui, activité médiane observée : moyenne	Modéré
Murin de Natterer	Faible	Oui, activité médiane observée : faible	Faible
Noctule commune	Très forte	Oui, activité médiane observée : forte	Très fort
Noctule de Leisler	Très forte	Oui, activité médiane observée : forte	Très fort
Oreillard gris	Faible	Oui, activité médiane observée : faible	Faible
Oreillard roux	Faible	Oui, activité médiane observée : faible	Faible
Pipistrelle commune	Faible	Oui, activité médiane observée : moyenne	Modéré
Pipistrelle de Kuhl	Forte	Oui, activité médiane observée : moyenne	Forte
Pipistrelle de Nathusius	Très forte	Oui, activité médiane observée : moyenne	Très fort
Pipistrelle pygmée	Forte	Oui, activité médiane observée : faible	Modéré
Sérotine commune	Modérée	Oui, activité médiane observée : moyenne	Modéré

3.5 Niveaux de sensibilité prévisible pour les autres groupes de faune

Dans le cadre de cette étude, les impacts potentiels pour la faune terrestre (hors oiseaux et chauves-souris traités précédemment) pourraient intervenir en phase de travaux.

Au regard de leur localisation, de la période d'intervention, des habitats et des surfaces impactées par les travaux, le niveau de sensibilité prévisible pour les autres groupes faunistique est évalué à très faible à négligeable.

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

4 Engagements du maître d'ouvrage en faveur de l'environnement,

4.1 Stratégie d'évitement et de réduction des effets dommageables

Lors de l'élaboration du projet du « Bois Régnier », il a été notamment :

- Pris en compte la présence des principaux enjeux écologiques recensés au sein des aires d'étude immédiate et rapprochée afin de développer le présent projet ;
- Respecté une distance d'éloignement de plus de 300 m entre le mât de l'éolienne et les lisières boisées (cf. mesure E01 : « Intégration environnementale du projet »).

4.1.1 Prise en compte des espèces d'oiseaux sensibles au risque de collision dans l'élaboration du projet éolien

• **Bondrée apivore**

Aucune observation en période de nidification, migration et hivernage lors des inventaires 2017/2018. Toutefois l'espèce est signalée dans la bibliographie en période internuptiale. La sensibilité a été évaluée à faible sur l'aire d'étude en période internuptiale.

• **Busard cendré**

Cette espèce est possiblement nicheuse sur l'aire d'étude immédiate. Un mâle a été observé sur la partie nord-est de l'aire d'étude immédiate de Bois de l'Avenir Beaumont-du-Gâtinais au lieu-dit « les Bibancons ». Cette espèce est caractéristique des milieux ouverts riches en prairies de fauche, des plaines cultivées ou des plateaux consacrés à la polyculture et à l'élevage. Au regard du faible effectif observé, la sensibilité a été évaluée à faible sur l'aire d'étude. Compte-tenu de ces éléments, aucune mesure spécifique n'a été définie pour le Busard cendré mais la mesure R02 : Adaptation de la période des travaux sur l'année, permettra de prendre en compte la période de reproduction de la faune lors du démarrage des travaux, d'éviter la destruction de nids, d'œufs, ou d'individus en phase de travaux. Par ailleurs, cette espèce sera suivie pendant la période de reproduction dans le cadre de la mesure de suivi S01 : Mise en place d'un suivi de l'activité de l'avifaune en période de nidification.

Espèce relevée dans la bibliographie en période internuptiale. Aucune observation en période de migration pré et post nuptiale ou d'hivernage lors des inventaires en 2017/2018. Sensibilité de l'espèce évaluée à faible.

• **Busard Saint-Martin**

Cette espèce est nicheuse certaine sur l'aire d'étude rapprochée. Plusieurs individus en chasse ont été observés sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate Bois Régnier Auxy.

Cette espèce est caractéristique des milieux ouverts (cultures, prairies, friches...) et semi-ouverts (friches arbustives, coupes forestières...). Au regard des faibles effectifs observés, la sensibilité a été évaluée à modérée sur l'aire d'étude immédiate. Compte-tenu de ces éléments, aucune mesure spécifique n'a été définie pour le Busard Saint-Martin mais la mesure R02 : Adaptation de la période des travaux sur l'année, permettra de prendre en compte la période de reproduction de la faune lors du démarrage des travaux, d'éviter la destruction de nids, d'œufs, ou d'individus en phase de travaux. Par ailleurs, cette espèce sera suivie pendant la période de reproduction dans le cadre de la mesure de suivi S01 : Mise en place d'un suivi de l'activité de l'avifaune en période de nidification.

En migration pré nuptiale, 3 individus contactés au sol au sein de l'aire d'étude immédiate Bois Régnier Auxy au niveau des lieux-dits « la Grande mare » et « les Fossés Brochus ». Par ailleurs, 12 individus ont été observés au sein de l'aire d'étude rapprochée.

En migration post nuptiale, 1 individu contacté au sol sur l'aire d'étude immédiate Bois Régnier Auxy au niveau du lieu-dit « les Pièces du marais » et 16 individus supplémentaires observés au sein de l'aire d'étude rapprochée.

En hivernage, 4 individus contactés au sol au sein de l'aire d'étude rapprochée.

Au regard des effectifs, la sensibilité de l'espèce est évaluée à modérée.

Buse variable

Cette espèce est nicheuse possible, probable ou certaine dans l'aire d'étude rapprochée. 2 individus observés en vol au niveau du bois d'Almain au nord-ouest de l'aire d'étude immédiate Bois de l'Avenir Beaumont-du-Gâtinais. La sensibilité de l'espèce est évaluée à faible.

En migration post nuptiale, 10 individus observés au sol au sein de l'aire d'étude rapprochée.

En migration pré-nuptiale, 11 individus contactés au sein de l'aire d'étude rapprochée.

En hivernage, 11 individus contactés au sein de l'aire d'étude rapprochée.

En période internuptiale, la sensibilité de l'espèce est évaluée à modérée.

• **Chouette effraie**

Espèce non nicheuse observée dans l'aire d'étude rapprochée à environ 4,5 km au nord de l'aire d'étude immédiate de Bois Régnier Auxy. Sensibilité faible.

En hivernage, 1 individu observé au sol dans l'aire d'étude rapprochée, à environ 3,5 km à l'est de l'aire d'étude immédiate de Bois Régnier Auxy.

La sensibilité de l'espèce en période internuptiale est évaluée à faible pour cette espèce.

• **Épervier d'Europe**

En migration post-nuptiale, 1 individu observé au sol au niveau du lieu-dit « la Mathe » dans l'aire d'étude immédiate de Bois Régnier Auxy et 3 individus observés dans l'aire d'étude rapprochée.

En migration pré-nuptiale, 1 individu observé dans l'aire d'étude rapprochée, en limite nord-est de l'aire d'étude immédiate de Bois de l'Avenir Beaumont-du-Gâtinais au niveau du lieu-dit « les Bilbancons ».

La sensibilité de l'espèce en période internuptiale est évaluée à modérée pour cette espèce.

• **Faucon crécerelle**

Espèce nicheuse possible, probable ou certaine. 2 individus observés en vol dans l'aire d'étude rapprochée. Espèce caractéristique des milieux ouverts et semi-ouverts. Sensibilité faible.

En migration post-nuptiale, 11 individus contactés dans l'aire d'étude rapprochée.

En migration pré-nuptiale, 13 individus contactés dans l'aire d'étude rapprochée.

En hivernage, 11 individus contactés dans l'aire d'étude rapprochée.

La sensibilité de l'espèce en période internuptiale est évaluée à modérée.

• **Faucon émerillon**

Migration post nuptiale, 1 individu observé au sol au sein de l'aire d'étude rapprochée, à 7,5 km au nord-ouest de l'aire d'étude immédiate de Bois Régnier Auxy. Sensibilité évaluée à modérée.

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

• Faucon hobereau

Espèce nicheuse possible, probable ou certaine observée au sol dans l'aire d'étude immédiate de Bois Régnier Auxy au lieu-dit « le Bouzeau ».

Migration post nuptiale, 1 individu contacté en vol au sein de l'aire d'étude rapprochée, à environ 7,5 km au nord-ouest de l'aire d'étude immédiate de Bois Régnier Auxy.

• Faucon pèlerin

Aucune observation en période de nidification, migration et hivernage lors des inventaires 2017/2018. Toutefois l'espèce est signalée dans la bibliographie en période internuptiale. La sensibilité a été évaluée à faible sur l'aire d'étude en période internuptiale.

• Grue cendrée

Aucune observation en période de nidification, migration et hivernage lors des inventaires 2017/2018. Toutefois l'espèce est signalée dans la bibliographie en période internuptiale. La sensibilité a été évaluée à faible sur l'aire d'étude en période internuptiale.

• Héron cendré

En migration pré-nuptiale, 1 individu observé en vol selon un axe est/ouest au sein de l'aire d'étude immédiate de Bois de l'Avenir Beaumont. 2 individus contactés au sein de l'aire d'étude rapprochée.

En migration post nuptiale, 3 individus contactés au sein de l'aire d'étude rapprochée.

En hivernage, 2 individus observés dans l'aire d'étude rapprochée à environ 7,5 km au nord-ouest de l'aire d'étude immédiate de Bois Régnier Auxy. La sensibilité de l'espèce est évaluée à modérée en période internuptiale.

• Hibou des marais

En hivernage, 1 individu observé au sol au sud-est de l'aire d'étude immédiate de Bois de l'Avenir Beaumont-du-Gâtinais, à 2,2 km au nord de l'aire d'étude immédiate de Bois Régnier Auxy.

Sensibilité de l'espèce évaluée à faible.

• Milan noir

Espèce non-nicheuse. Observation d'un individu en activité de chasse au niveau des zones cultivées de l'aire d'étude immédiate Bois de l'Avenir Beaumont-du-Gâtinais au lieu-dit « le Bateau ». Sensibilité faible.

En migration pré-nuptiale, 2 individus observés au sein de l'aire d'étude rapprochée. 1 contact en vol selon un axe ouest/est entre les aires d'études immédiates de Bois Régnier Auxy et Bois de l'Avenir Beaumont-du-Gâtinais. 1 contact au sol à environ 2,5 km au sud de l'aire d'étude immédiate de Bois Régnier Auxy. Sensibilité modérée

• Milan royal

Migration post-nuptiale, 1 individu contacté en vol dans l'aire d'étude immédiate de Bois Régnier Auxy, selon un axe sud-est/nord-ouest. Sensibilité modérée.

• Mouette rieuse

Migration pré nuptiale, 37 oiseaux contactés dans l'aire d'étude rapprochée. Sensibilité modérée.

• Œdicnème criard

Espèce nicheuse possible, probable ou certaine observée au sol dans l'aire d'étude immédiate au lieu-dit « le Bouzeau », Sensibilité faible.

Migration pré nuptiale, 2 individus observés au sol au sein de l'aire d'étude rapprochée. Sensibilité modérée.

• Tadorne de Belon

Migration pré nuptiale, 16 individus supplémentaires observés au sol au sein de l'aire d'étude rapprochée. Sensibilité modérée.

4.1.2 Prise en compte des chauves-souris sensibles au risque de collision dans l'élaboration du projet éolien

Dans le document de la Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères (SFEPM) (prise en compte des chiroptères dans la planification des projets éoliens terrestres, actualisation 2016), il est rappelé que les lignes directrices d'EUROBATS (actualisation 2014) recommandent une exclusion de projets éoliens dans les boisements de tout type, jusqu'à une distance de 200 mètres en bout de pale (recommandation déjà mentionnée par EUROBATS en 2008).

Cette recommandation a été prise en compte mais afin d'affiner la distance entre les éoliennes et les éléments boisés à respecter pour limiter les risques de collision, plusieurs sources bibliographiques ont été utilisées (cf. démonstration complète dans le chapitre 4 : Analyse de la sensibilité du site).

Deux études récentes en Allemagne (Kelm et al., 2013 ; thèse de Olga Heim en cours), concernant l'analyse des activités en fonction de l'éloignement aux haies, montrent généralement une réduction rapide des activités de chauves-souris en s'éloignant des haies. À partir de 50 m des éléments boisés, une baisse très significative d'activité est constatée. Cependant, les analyses ont principalement ciblé des milieux de grandes cultures avec des enregistrements réalisés au sol. Par conséquent, ces résultats ne tiennent pas compte des espèces de haut vol comme les noctules ou les sérotines notamment, qui sont sensibles au risque éolien.

Une note méthodologique spécifique sur le sujet est mise à jour régulièrement par Natural England pour les parcs éoliens onshore au Royaume-Uni. Natural England préconise une absence totale d'obstacle à moins de 50 m des haies et arbres en distance réelle (pas en distance latérale = depuis le mât). Il faut donc prévoir une distance minimum de l'ordre de 70 m en distance latérale (variable selon les caractéristiques des machines) pour respecter l'éloignement requis.

Les machines retenues dans le cadre de ce projet ont des dimensions de 180 m en bout de pale et ont des rotors compris entre 131 et 140 m. Les pales mesurent entre 66 m et 70 m. Les éoliennes sont placées à une distance supérieure à 70 m par rapport aux ourlets et fourrés hygrophiles le long des chemins carrossables relevés dans l'état initial. Par conséquent, l'ensemble des éoliennes respectent, la distance réelle minimale requise par Natural England »

Dans la mesure où les études citées précédemment n'utilisent pas le critère de vol en altitude et qu'il n'y a pas de preuve formelle sur les distances minimales à respecter pour éviter les risques de collision notamment pour les espèces de haut vol comme la Noctule commune, la Noctule de Leisler, Sérotine commune et la Pipistrelle de Nathusius, contactées sur l'aire d'étude, il a été décidé de respecter un éloignement minimum de plus de 100 m au sol entre le mât et les éléments boisés pour respecter la distance réelle minimale requise par Natural England.

Afin de minimiser au maximum les risques de collisions avec les chauves-souris, le projet du « Bois Régnier » a pris en compte plusieurs mesures d'évitement et de réduction des impacts en phase de conception, chantier et exploitation (cf. mesures E01, R02, R03, R04, R05, R06 et R07).

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

4.2 Liste des mesures d'évitement et de réduction

Les mesures d'évitement (code E) et de réduction (code R) suivantes ont été intégrées au projet. Les mesures de réduction sont à appliquer en phase de chantier ou d'exploitation.

Tableau 67 : Mesures d'évitement et de réduction des effets dommageables du projet

Code de la mesure	Intitulé de la mesure
Mesure E01	Intégration environnementale du projet
Mesure E02	Balisage et mise en défens des stations de flore protégée
Mesure R01	Suivi et assistance par un écologue en phase chantier
Mesure R02	Adaptation de la période de travaux sur l'année
Mesure R03	Prévention des pollutions en phase chantier
Mesure R04	Arrêt des lumières
Mesure R05	Entretien du pied des éoliennes
Mesure R06	Mise en drapeau des éoliennes
Mesure R07	Bridage des éoliennes en période sensible (mars à octobre)

4.2.1 Détail des mesures d'évitement en phase conception

Faune et flore				
ME01 : intégration environnementale du projet				
E	R	C	A	Catégorie de rattachement
				E1 – Évitement « amont » 1. Phase de conception
Sous-catégorie de rattachement		c. Redéfinition des caractéristiques du projet		
Descriptif				
<p>Le projet de parc éolien du Bois Régnier a fait l'objet d'un processus de définition progressif et itératif, mené au fur et à mesure de la conception du projet, depuis les premières études de faisabilité jusqu'au calage précis des implantations des éoliennes. Ce travail, porté par les différents acteurs du projet (écologues, paysagistes, acousticiens, services foncier, ingénierie et technique...) a permis de prendre en compte et d'éviter les zones les plus intéressantes d'un point de vue environnemental.</p> <p>Quand cela a été possible, les éoliennes ont été positionnées au plus proche des chemins d'accès existants afin de limiter l'emprise des accès à créer sur les milieux naturels et donc les habitats d'espèces. En effet, le tracé des chemins s'appuie majoritairement sur des chemins existants et les quelques chemins à créer le sont dans des parcelles agricoles à enjeu limité.</p> <p>Cette mesure inclut notamment :</p> <p>Le nombre d'éoliennes : Les efforts du maître d'ouvrage ont porté sur la réduction du nombre d'éoliennes. Sur Auxy, le nombre de machines prévues a été réduit à une ligne de 8 éoliennes éloignées d'un fossé présentant des enjeux floristiques (variante 3) par rapport aux 8 éoliennes dont 3 plus proches du fossé (variante 2) et aux 15 (variante 1) éoliennes sur 2 lignes prévues initialement.</p> <p>Localisation et configuration générale : Les efforts du maître d'ouvrage ont porté sur :</p> <p>La limitation de l'effet barrière par la réduction du nombre de lignes et d'éoliennes, qui limite l'emprise du parc sur l'axe de migration et le dérangement pour l'avifaune migratrice.</p> <p>L'évitement des lisières arborées présentant des enjeux écologiques plus importants avec une distance supérieure</p>				

à 300 m entre le mât et les lisières arborées.
L'évitement des stations de flore protégées au niveau des chemins carrossables et des accès des chemins carrossables aux plateformes des éoliennes.
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance
La variante retenue en raison de ses caractéristiques répond aux enjeux du territoire mis en évidence lors de la réalisation de l'état initial
Localisation
Aire d'étude immédiate de Bois Régnier Auxy
Modalités de suivi envisageables
Sans objet
Coût de la mesure
Intégré au projet

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

4.2.2 Détail des mesures d'évitement en phase chantier

Faune et flore					
ME02 : Balisage, mise en défens des stations de flore protégées et transplantation					
E	R	C	A	Catégorie de rattachement	E2 – Évitement géographique 1. Phase de travaux
Sous-catégorie de rattachement				a. Balisage préventifs et mise en défens	
Descriptif					
<p>Dans le cadre du projet du Bois Régnier sur l'aire d'étude immédiate de Bois Régnier Auxy, plusieurs espèces floristiques protégées en Centre-Val de Loire ont été inventoriées : Le Lotier maritime, la Sanguisorbe officinale, le Pigamon jaune et le Cladium des marais.</p> <p>L'objectif de cette mesure est d'éviter la dégradation accidentelle des zones sensibles situées en bordure de chantier en les matérialisant sur le terrain.</p> <p>En effet, plusieurs phases du chantier (liées au passage des engins et à l'élargissement/renforcement des chemins existants) sont susceptibles de détruire les espèces de flore protégées et notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> Le Lotier maritime identifié sur les bandes enherbées méso-hydriques en bordure de fossé (environ 300 individus) ; La Sanguisorbe officinale identifiée en bordure de fossé sur un linéaire de plus de 100 m (grande population non estimée) ; Le Cladium des marais identifié au niveau du fossé (1 individu). 					
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance					
<i>Balisage et mise en défens :</i>					
<ol style="list-style-type: none"> Le balisage des stations à protéger sera réalisé par l'écologue en charge de l'assistance et du suivi en phase chantier avant le démarrage des travaux. La mise en défens des stations par l'installation de barrières de chantier pérennes sera effectuée par l'entreprise en charge de la réalisation des travaux sous la supervision de l'écologue. La mise en défens sera obligatoirement réalisée avant le début du chantier. Les clôtures seront disposées à l'interface entre les chemins existants à renforcer ou non et les ourlets et fourrés hygrophiles bordant le fossé/cours d'eau. 					
<p>Les entreprises qui interviendront sur le chantier auront l'obligation de respecter la mise en défens des stations afin de supprimer tout impact potentiel.</p> <ul style="list-style-type: none"> La mise en défens sera réalisée par l'installation de clôtures pérennes pleines (empêchant les projections inhérentes aux passages des engins de chantier) sur un linéaire de 550 m (emprise concernée voir carte ci-jointe). Des panneaux explicatifs seront installés sur les clôtures pour signifier l'intérêt de protéger ces zones (voir exemple ci-après). Lors des suivis de chantiers, l'écologue aura la responsabilité de signaler aux entreprises toute dégradation éventuelle. Celles-ci auront la charge des réparations. 					
					

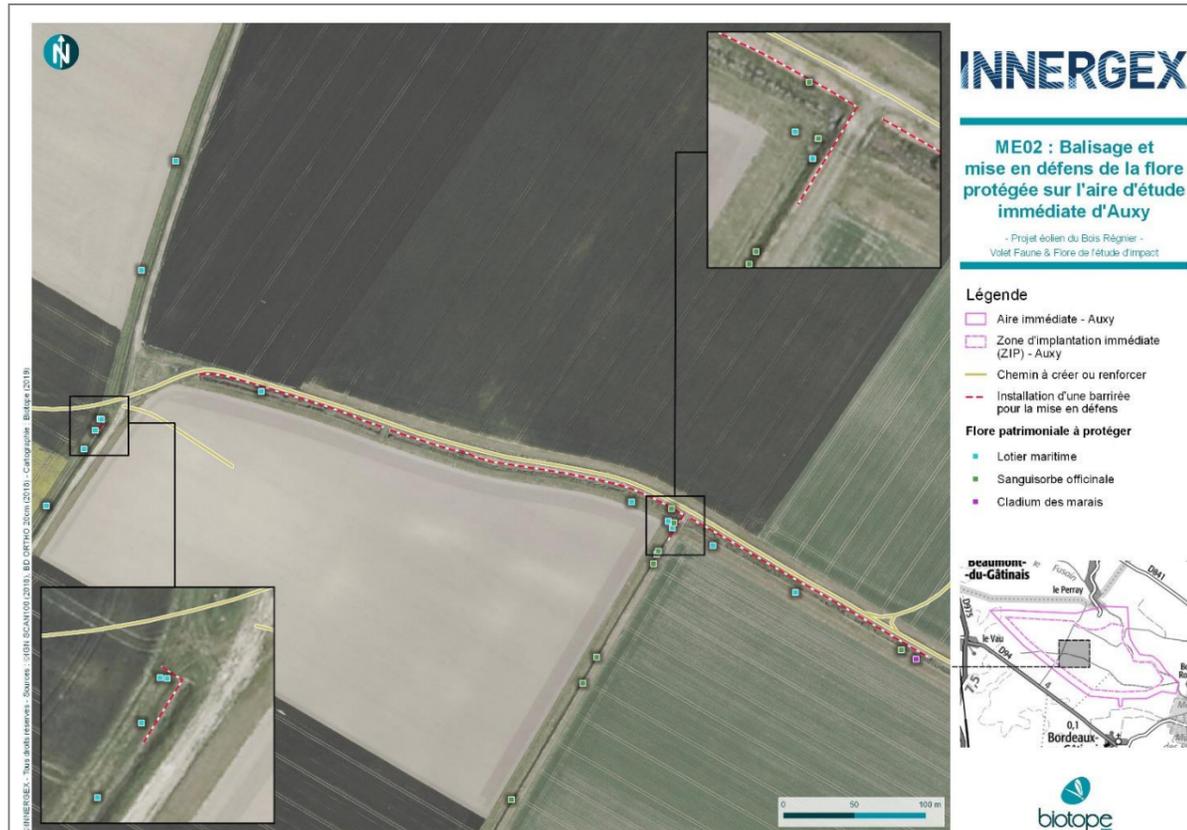
Figure 15 : Panneaux explicatifs



Figure 16 : Barrière de chantier pérenne pleine évitant les projections



3 Analyse des effets du projet et mesures associées



Transplantation :

Selon l'état initial, les stations de Lotier maritime et de Sanguisorbe officinale sont localisées en bordure du fossé et le Cladium des marais dans le fossé.

Dans l'hypothèse où dans le cadre du balisage du chantier par un écologue, des pieds de Lotier maritime et/ou de Sanguisorbe officinale seraient identifiés dans l'emprise des travaux, une opération de transplantation sera mise en œuvre. L'objectif est de prélever la ou les stations identifiées, afin de les déplacer de quelques mètres dans des habitats adaptés et non impactés par les aménagements.

Ce type d'intervention s'effectuera entre les mois d'octobre et de mars. La technique consiste à prélever les stations à déplacer par dalles de 50cm de large et d'environ 40cm d'épaisseur avec une pelle munie d'un godet sans dent (préservation des horizons superficiels du sol et réduction des risques de dommages aux racines). Une fois la transplantation effectuée, arroser abondamment pour chasser l'air du sol et favoriser la reprise.



Figure 17 : Pelle munie d'un godet prélevant une dalle de végétation

Modalités de suivi envisageables

CR de visites de l'écologue en phase chantier.

Mesure R01 : Suivi et assistance par un écologue en phase chantier

Mesure S04 : Suivi de la flore protégée en phase d'exploitation

Coût de la mesure

Balisage intégré à la mesure MR01

Mise en défens : barrières + pose environ 50 euros le m linéaire soit : $550 \times 50 = 27\,500$ euros Transplantation :

Fourniture + personnel environ 500 euros HT ; suivi par l'écologue de la transplantation intégré à MR01

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

4.2.3 Détail des mesures de réduction en phase chantier

Faune et flore				
MR01 : Suivi et assistance par un écologue en phase chantier				
E	R	C	A	Catégorie de rattachement
				R2 – Réduction technique 1. Phase de travaux
Sous-catégorie de rattachement			t. Suivi et assistance par un écologue en phase chantier	
Descriptif				
<p>Suivre le chantier pour s'assurer que les entreprises en charge des travaux limitent au maximum leurs effets sur les milieux naturels et que les mesures proposées soient respectées et mises en œuvre.</p> <p>L'ingénieur-écologue en charge de l'assistance environnementale et du suivi écologique de chantier interviendra en appui à l'ingénieur environnement en amont et pendant le chantier :</p> <p><i>Phase préliminaire</i></p> <p>Suivi des espèces végétales et animales sur le terrain (mise à jour de l'état de référence et notamment de la localisation des éléments à enjeux), en appui à l'ingénieur environnement du chantier.</p> <p>Rédaction du cahier des prescriptions écologiques, à destination des entreprises en charge des travaux.</p> <p><i>Phase préparatoire du chantier</i></p> <p>Appui à l'ingénieur environnement chantier pour la sensibilisation des entreprises aux enjeux écologiques. Cette sensibilisation se fera dans le cadre de la formation / accueil général des entreprises et sera faite par l'ingénieur environnement (ou son suppléant),</p> <p>Localisation des zones sensibles du point de vue écologique, situées à proximité de la zone de chantier et à baliser, notamment les stations de flore protégée entre les éoliennes E3, E4 et E5.</p> <p>Appui de l'ingénieur environnement du chantier pour l'élaboration d'un programme d'exécution sur le volet biodiversité,</p> <p>Analyse des plans fournis par les entreprises (zones de stockage, voies d'accès) en fonction des contraintes écologiques et appui de l'ingénieur environnement pour la validation des plans.</p> <p><i>Phase chantier</i></p> <p>Appui à l'ingénieur environnement du chantier pour la sensibilisation continue des entreprises au respect des milieux naturels,</p> <p>Suivi des espèces végétales et animales sur le terrain. Ce suivi concernera l'ensemble des zones sensibles identifiées à proximité du chantier mais aussi directement au sein de l'emprise des travaux, appui à l'ingénieur environnement pour la coordination, tout au long du chantier, avec le référent environnement des entreprises en charge des travaux,</p> <p>Assistance pour l'éradication des espèces végétales envahissantes (EEE). On notera l'absence d'EEE sur la zone projet. Le suivi et l'assistance concerneront donc la vérification de l'absence d'espèces exotiques envahissantes sur la zone projet.</p> <p>En fonction des difficultés rencontrées sur le terrain, proposition de nouvelles prescriptions ou révision de certaines prescriptions pour les futures consultations d'entreprises,</p> <p>Vérification régulière sur le terrain du bon état des installations mises en place pour la protection des milieux naturels (balisage notamment),</p> <p>Assistance à l'ingénieur environnement du chantier pour définir les mesures de remise en état du site et suivi de la procédure de remise en état du site.</p>				
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance				
<p>Assistance et suivi nécessaires tout au long du chantier</p> <p>Fréquence d'assistance variable au cours de l'évolution du chantier : présence plus soutenue dans les premières phases de chantier (impacts directs du chantier) et plus régulière au cours des travaux lourds et notamment les phases de terrassement.</p>				
Localisation				
Aire d'étude immédiate de Bois Régnier Auxy				
Modalités de suivi envisageables				

CR de visites de l'écologue, registre de consignation
Coût de la mesure
Variable en fonction de la nature du chantier et de sa durée. Environ 1 passage par mois. Coût 900 euros par passage.

Faune et flore												
MR02 : Adaptation de la période de travaux sur l'année												
E	R	C	A	Catégorie de rattachement								
				R3 – Réduction temporelle 1. Phase de travaux								
Sous-catégorie de rattachement			a. Adaptation de la période de travaux sur l'année									
Descriptif												
<p>Il s'agit de réduire le dérangement de la faune (et notamment de l'avifaune en période de reproduction ou les gîtes à chauves-souris) durant la phase de travaux et d'éviter tout risque de destruction de nid ou couvée d'espèces protégées.</p> <p>Plusieurs contraintes temporelles seront à respecter pour limiter l'impact du projet sur l'avifaune :</p> <p>Pour limiter les risques d'impact sur les nids et œufs protégés d'espèces nichant au sol, une grande attention sera à porter lors des travaux d'emprise au sol (création et élargissement des pistes d'accès, terrassement, câblage interne, etc.) ;</p> <p>Si les travaux débutent avant le 1^{er} avril (date approximative du début de la période de reproduction des oiseaux), ils seront planifiés pour ne pas connaître d'interruption. Cette mesure permettra d'éviter toute installation de couples d'oiseaux nicheurs au sein des zones d'intervention.</p>												
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance												
<p>Pour tout projet d'aménagement en milieu naturel, il est très compliqué de proposer un calendrier d'intervention qui supprime complètement le dérangement et les risques de destruction des espèces protégées et/ou remarquables lors du chantier. Ceci est lié à la variabilité des caractéristiques écologiques des groupes d'espèces présents, aux différences comportementales face au dérangement (certaines espèces fuient, d'autres se terrent en attendant que la menace s'éloigne). Par ailleurs, les périodes de sensibilité maximale sont variables entre les groupes biologiques voire entre certaines espèces d'un même groupe biologique.</p> <p>Dans le cas présent, le choix a été fait de privilégier une adaptation des périodes de travaux permettant de limiter les atteintes aux groupes biologiques les plus sensibles à l'échelle locale à savoir l'avifaune et, secondairement, les chiroptères.</p> <p>Il convient de considérer que la mesure d'adaptation de planning constitue la suite logique du choix des zones de travaux : après avoir limité au maximum les atteintes directes, les adaptations de planning viennent renforcer les réductions d'atteintes par perturbations principalement.</p> <p>Ce tableau récapitule les principales périodes favorables par grands types de travaux envisagés dans le contexte local :</p>												
Calendrier civil	Jan	Fév.	Mar	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct.	Nov.	Déc.
Création des chemins d'accès	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
Réalisation des fondations	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
Autres travaux lourds (terrassement, aires de grutage)	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
Liaison électrique inter-éoliennes	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
Levage des éoliennes, mise en marche, tests	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert
Légende												
Période globalement favorable pour la réalisation des travaux – Pas de restriction												
Période assez défavorable au regard des caractéristiques des travaux – Limitation des travaux si possible, plus forte vigilance, appui Coordinateur environnemental (CE)												

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

Période très défavorable pour la réalisation des travaux – A éviter pour les travaux
Le calendrier ci-dessus présente des indications de périodes plus ou moins sensibles pour la réalisation des travaux. Le maître d'ouvrage s'engage à ne pas réaliser les travaux spécifiquement visés par des périodes de fortes sensibilités lors des dites périodes. Concernant les périodes de vigilance (orange), il s'agira, en fonction de l'avancement du chantier d'ajuster au mieux les interventions pour limiter les risques d'atteintes aux milieux. Ainsi, la période assez défavorable n'empêche pas les travaux mais constitue une alerte sur la sensibilité probable des milieux lors des périodes ciblées.
Localisation Aire d'étude immédiate de Bois Régnier Auxy
Modalités de suivi envisageables Validation du planning par l'écologue
Coût de la mesure Même s'il est difficile d'établir un coût précis pour cette mesure, en particulier du fait que sa nature et sa mise en place vont dépendre de la date d'obtention des autorisations administratives, ce coût peut être significatif.

Faune et flore					
MR03 : Prévention des pollutions en phase chantier					
E	R	C	A	Catégorie de rattachement	R2- Réduction technique
					1. Phase de travaux
Sous-catégorie de rattachement				a, d, f, g	
Descriptif					
Il s'agit d'imposer aux entreprises qui seront en charge des travaux des mesures générales de respect de l'environnement afin de garantir l'absence de pollution diffuse par des matériaux solides ou liquides vers les milieux périphériques du chantier					
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance					
INNERGEX s'engage dans un système de management environnemental SME de ses chantiers et la gestion des déchets est au cœur de la politique en faveur de l'environnement menée par la société. L'objectif est de minimiser les risques de pollution et de réduire les nuisances pendant la phase chantier. Pendant toute la durée des chantiers, la mise en œuvre d'une démarche de qualité environnementale intégrant les dispositifs adaptés à la protection des espèces et des milieux permettra de réduire les niveaux d'impact. La démarche de qualité sera matérialisée par :					
<ul style="list-style-type: none"> un suivi et un contrôle externe des chantiers par des équipes compétentes en matière d'écologie, le chargé d'affaires réalisation, le maître d'œuvre ou le responsable environnement du maître d'ouvrage délégué, afin de s'assurer du respect des préconisations environnementales, d'assurer une coordination adéquate des chantiers (déplacements des engins), puis de la qualité du site à l'issue du démontage ; l'obligation pour les entreprises qui interviendront pendant toute la durée des travaux de respecter un cahier des charges environnemental, qui sera annexé au dossier de consultation des entreprises. 					
Dans le cadre du chantier, des dispositifs/mesures spécifiques concernant la gestion des emprises et des cheminements, de la circulation des engins de chantier, la gestion des déchets, la gestion de l'eau, des pollutions et des nuisances sonores seront mis en place afin de limiter l'impact sur les milieux naturels et la faune inféodée.					
Le détail de ces mesures est consultable dans la synthèse des mesures globales du projet.					
Localisation Ensemble de l'emprise du projet correspondant à l'aire d'étude immédiate de Bois Régnier Auxy, en particulier les aires de réparation, d'entretien et de parking des engins de chantier					
Modalités de suivi envisageables					

Surveillance des pollutions avant et après travaux
Coût de la mesure Intégré au projet.

4.2.4 Détail des mesures de réduction en phase d'exploitation

Faune et flore					
MR04 : Arrêt des lumières					
E	R	C	A	Catégorie de rattachement	R2 – Réduction technique
					2. Phase exploitation
Sous-catégorie de rattachement				c. Dispositif de limitation des nuisances envers la faune	
Descriptif					
Il s'agit de limiter les lumières en pied de mât susceptibles d'attirer les insectes volants et donc les chiroptères dans la zone à risque (Horn et al. 2008, Rydell et al. 2010b, Long et al. 2011).					
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance					
Les éoliennes possèdent au-dessus des portes, des éclairages qui peuvent s'allumer de manière intempestive suite à des mouvements. Cet éclairage n'est nécessaire que ponctuellement aux équipes de maintenance. Il est proposé de couper cet allumage automatique et de le remplacer par un allumage à distance piloté par les techniciens qui ne l'actionneraient qu'au moment nécessaire.					
Localisation Au niveau des éoliennes					
Modalités de suivi envisageables Absence de lumière au niveau des portes en phase d'exploitation hors période de maintenance.					
Coût de la mesure Intégré au projet					

Faune et flore					
MR05 : Entretien du pied des éoliennes					
E	R	C	A	Catégorie de rattachement	R2 – Réduction technique
					2. Phase exploitation
Sous-catégorie de rattachement				o. Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet	
Descriptif					
Il s'agit d'assurer l'entretien rigoureux du pied des éoliennes afin d'éviter l'installation d'un peuplement herbacé ou arbustif spontané au pied des machines. En effet, ce type d'habitat constitue le refuge idéal pour la petite faune notamment pour les rongeurs, proies favorites des rapaces et pour les insectes, attirant les oiseaux et les chauves-souris. La probabilité de collision avec des oiseaux ou des chauves-souris pourrait alors augmenter de manière significative.					
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance					
Conserver les végétations en place de cultures au pied des fondations et des plateformes. Faucher la zone enherbée/embroussaillée deux fois par an (mai et mi-juillet).					
Localisation Zone immédiate autour de la plateforme d'installation des éoliennes					
Modalités de suivi envisageables Absence de végétation spontanée dans les champs cultivés au pied des machines ou de bosquets					
Coût de la mesure Intégré au projet					

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

Faune et flore				
MR06 : Mise en drapeau				
E	R	C	A	Catégorie de rattachement
				R3– Réduction temporelle 2. Phase exploitation
Sous-catégorie de rattachement		a. Adaptation des périodes d'exploitation		
Descriptif				
La mise en drapeau des pales, ou « Blade Feathering », pendant les vents faibles consiste à régler l'angle de la pale parallèle au vent, ou à tourner l'unité entière à l'abri du vent pour ralentir ou arrêter la rotation des pales afin de limiter l'impact sur les chiroptères				
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance				
En fonctionnement normal, les pales des éoliennes sont inclinées perpendiculairement au vent ce qui permet leur rotation. Pour certaines éoliennes, lorsque la vitesse de vent est inférieure à la vitesse de vent de démarrage de la production électrique (cut-in-speed), les pales peuvent tourner en roue libre à des régimes complets ou partiels (free-wheeling). Alors que les éoliennes ne produisent pas d'électricité, cette vitesse de rotation peut se révéler létale pour les chauves-souris. La mise en drapeau des pales, ou « Blade Feathering », pendant les vents faibles consiste à régler l'angle de la pale parallèle au vent, ou à tourner l'unité entière à l'abri du vent pour ralentir ou arrêter la rotation des pales. Les lames peuvent également être « verrouillées » et sont à l'arrêt total. Ces solutions sont mises en œuvre par vents très forts (frein aérodynamique) ou parfois lorsque le personnel de maintenance est en intervention sur les éoliennes. Des expériences américaines datant de 2011 ont testé l'efficacité de la mise en drapeau pour la protection des chiroptères. Young et al. ont réalisé leurs expériences sur des éoliennes d'un diamètre du rotor de 80 m et dont les pales tournaient en roue libre jusqu'à 9 tours/min pour des vitesses de vent inférieures à 4m/s. Dans ce cas, la mise en drapeau a permis de réduire cette vitesse à une fréquence de rotation inférieure à 1 tour/min. Les conclusions ont montré que diminuer la vitesse de rotation durant la première partie de la nuit avait réduit la mortalité de 72%. Pour la deuxième moitié de la nuit, la baisse de mortalité était d'environ 50 %. Une autre expérience (Fowler Ridge) a montré l'efficacité de la mise en drapeau sous des seuils de vitesses de démarrage différents. Lors de la mise en drapeau pour des vents inférieurs à 3,5m/s, 4,5 m/s et 5,5 m/s, la mortalité a diminué respectivement de 36,3%, 56,7% et 73,3% par rapport au témoin (= pas de mise en drapeau sous une vitesse de démarrage de 3,5m/s).				
Localisation				
Au niveau des éoliennes				
Modalités de suivi envisageables				
Vérification de la mise en drapeau lorsque la vitesse de vent est inférieure à la vitesse de vent de démarrage.				
Coût de la mesure				
Pertes de production associées intégrées				

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

Faune et flore				
MR07 : Bridage des éoliennes en période sensibles (mars à octobre)				
E	R	C	A	Catégorie de rattachement
				R3 – Réduction temporelle 2. Phase exploitation
Sous-catégorie de rattachement			b. Adaptation des horaires d'exploitation, d'activité, d'entretien	
Descriptif				
<p>Cette mesure concerne toutes les espèces de chauves-souris, en particulier celles qui ont une forte sensibilité au risque de collision (Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle pygmée et Sérotine commune).</p> <p><i>Bridage des éoliennes</i> Cette mesure sera effective dès la mise en fonctionnement du parc. Cette mesure s'appliquera à toutes les éoliennes du parc.</p> <p>Les lignes directrices pour la prise en compte de l'activité migratrice des chauves-souris en Centre-Val de Loire préconisent un arrêt des machines pendant la période d'activité des chauves-souris (d'août à octobre), lorsque la vitesse du vent est inférieure à 6 m/s et la température de l'air supérieure à 10°C et qu'il ne pleut pas.</p> <p>Afin de tenir compte de la possible activité des chiroptères à leur sortie d'hibernation, le porteur de projet a souhaité aller au-delà en appliquant pour la première année de mise en service un bridage des éoliennes à partir du mois de mars. Le bridage des éoliennes, au moins pour la première année, sera appliqué entre avril et octobre, aux conditions climatiques citées précédemment. A la fin de la première année de fonctionnement du parc, les modalités de bridage des éoliennes seront ajustées en regard des données obtenues par le suivi chiroptérologique en altitude afin de considérer au mieux les enjeux locaux.</p>				
Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance				
<p><i>Bridage des éoliennes</i> La programmation SCADA peut se résumer en 3 principales phases :</p> <p>Phase 1 : Récolte des données sur une mars-octobre. Expertises menées en altitude et prise en compte de plusieurs paramètres météorologiques (Cf : suivi S02) ;</p> <p>Phase 2 : Établissement des modèles comportementaux, par analyse des conditions météorologiques sur l'activité chiroptérologique ;</p> <p>Phase 3 : Asservissement des machines sur la base des modèles comportementaux établis. À partir de ces données, un modèle comportemental général est établi puis codé dans un plugin du SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) des éoliennes afin de permettre une régulation de l'activité des machines lorsque les paramètres analysés atteignent les valeurs considérées comme à risques (où l'activité des chauves-souris est considérée comme forte).</p>				
Localisation				
Toutes les éoliennes				

Modalités de suivi envisageables
Présence d'un boîtier enregistreur de type SM2bat sur l'éolienne E4 (située au centre de l'aire d'étude immédiate) et sur l'éolienne E7 (la plus proche des boisements) afin de couvrir l'ensemble du parc.
Coût de la mesure
Année n : Le suivi acoustique en altitude est évalué à 10 000 € HT pour une machine 20 000 € HT pour 2 machines (Cf : Mesure S02). Mise en place du dispositif de bridage = 8 000 € HT
Suivi de la mortalité (Cf Mesure S01) = 20 000 à 25 000 € HT soit environ 75 000 € HT pour 3 suivis sur la période d'exploitation.
Année n+1 : Adaptation du bridage : Maintenance et rapport annuel de l'asservissement des éoliennes = 5 000,00 € HT/an
Année n+2 : Adaptation du bridage : Maintenance et rapport annuel de l'asservissement des éoliennes = 5 000,00€HT/an
Suivi acoustique potentiellement rendu nécessaire suite aux résultats du suivi de mortalité durant l'exploitation du parc : 30 000 à 60 000 € HT pour 3 suivis sur la période d'exploitation du parc pour 1 ou 2 machines.
<i>Pertes de production associées intégrées au projet</i>

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

4.3 Démarche d'accompagnement et de suivi

Certaines mesures, bien que n'évitant pas ou ne réduisant pas les impacts, peuvent apporter, si elles sont appliquées, une plus-value au projet. Ces mesures d'accompagnement sont présentées ci-après.

La mise en œuvre des mesures de réduction d'impact sera par ailleurs couplée à la réalisation d'un suivi de la mortalité sur le parc éolien en exploitation et d'un suivi de l'activité des chauves-souris en nacelle, conformément à la réglementation ; et à des suivis robustes des populations d'espèces concernées à enjeu en complément des suivis de mortalité (soit dans les 12 mois suivant la mise en service du parc, puis au moins tous les 10 ans).

Ces suivis auront, entre autres, pour objectif de suivre et évaluer les effets réels du parc éolien lors des diverses phases de réalisation (travaux et exploitation) et de pouvoir proposer des adaptations si nécessaire.

Ces suivis auront également comme objet de discuter du besoin de réajuster, réorienter, compléter ou arrêter des mesures initialement prévues dans l'étude d'impact voire, si cela est jugé nécessaire, de proposer de nouvelles mesures visant à contrebalancer des effets non prévisibles du parc éolien sur les populations locales d'espèces.

4.3.1 Liste des mesures d'accompagnement et de suivi

Toutes les mesures d'accompagnement et de suivi proposées sont synthétisées dans le tableau suivant.

Tableau 68 : Liste des mesures d'accompagnement et de suivi

Mesures de suivis intégrées au projet	
Mesures d'accompagnement	
Mesure A01	Engagement à revoir les mesures de réduction
Mesure A02	Protection des nichées de Busards
Mesure A03	Bourse aux arbres fruitiers et ruches
Mesures de suivi	
Mesure S01	Suivi post implantation de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères
Mesure S02	Suivi de l'activité des chiroptères en nacelle
Mesure S03	Suivi de l'avifaune compte tenu des enjeux mis en évidence dans l'état initial
Mesure S04	Suivi de la flore protégée

Note importante : L'ensemble des mesures de suivi devront être mises en œuvre dès la mise en service du parc éolien.

4.3.2 Présentation détaillée des mesures d'accompagnement

MA01	Engagement à revoir les mesures de réduction
Objectif(s)	Réajuster les mesures initialement prévues dans l'étude d'impact si cela est jugé nécessaire
Communautés biologiques visées	Ensemble des espèces et habitats du site d'exploitation
Localisation	Parc éolien en exploitation et aire d'étude immédiate
Acteurs	Exploitant du parc éolien

MA01	Engagement à revoir les mesures de réduction
Modalités de mise en œuvre	Sur la base des résultats des suivis de la mortalité et/ou de l'activité des chiroptères en nacelle, ou suite à d'éventuelles observations faites au cours des travaux par l'AMO écologue, qui rendraient compte d'impacts plus élevés ou même plus faibles qu'attendus, le porteur (exploitant du parc éolien) s'engage, si besoin, à réajuster, réorienter, compléter ou arrêter des mesures initialement prévues dans l'étude d'impact voire, si cela est jugé nécessaire, de proposer de nouvelles mesures visant à contrebalancer des effets non prévisibles du parc éolien sur les populations locales d'espèces et à adapter le corpus de mesures aux impacts réels mis en évidence sur le parc éolien.
Coût indicatif	Non estimable. Possible perte de productible en cas de révision des conditions d'arrêt des éoliennes vers des seuils plus contraignants
Mesures associées	MR01 : Suivi et assistance par un écologue en phase chantier

MA02	Protection des nichées de Busards
Objectif(s)	Améliorer le taux de survie des jeunes et ainsi augmenter le succès reproducteur et participer au maintien voire à l'amélioration de l'état de conservation des populations de Busards
Communautés biologiques visées	Busard Saint-Martin et Busard cendré
Localisation	Parc éolien en exploitation et aire d'étude immédiate
Acteurs	Exploitant du parc éolien ; Ingénieur-écologue ; Associations naturalistes locales
Modalités de mise en œuvre	<p>Les milieux naturels constituant l'habitat originel des busards régressent de manière importante en France et ces espèces se sont fortement reportées sur les milieux cultivés dans lesquels elles se reproduisent directement au sol.</p> <p>Compte-tenu de leurs dates d'envol tardives, les busards sont particulièrement sensibles à la destruction des nichées lors des moissons (cultures céréalières) ou des fauches (cultures fourragères) précoces. La survie des populations des zones de grandes cultures dépend donc fortement des actions de surveillance et de protection mises en place conjointement entre agriculteurs et ornithologues, pour permettre de sauvegarder des nichées qui, sans cela, seraient détruites lors des activités agricoles.</p> <p>En améliorant les capacités de recrutement (taux de survie des jeunes), ces actions augmentent le succès reproducteur et participent fortement à l'amélioration de l'état de conservation des populations de busards.</p> <p>Cette mesure se décompose en plusieurs étapes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Repérage et suivi des couples de busards nichant autour du parc dans le cadre du suivi du comportement de l'avifaune (Mesure S03) ; • Alerte des associations naturalistes locales quant à la présence d'un nid ; • Prise de contact, information et sensibilisation des agriculteurs exploitant les parcelles concernées ; • Avec l'accord des propriétaires, localisation précise des nids au sein des parcelles et contrôle de leur occupation, par les associations naturalistes. Si l'accord n'est pas donné, l'opération ne se poursuivra pas ; • À l'approche de la moisson, mise en œuvre d'une mesure de protection adaptée en fonction des besoins (carré non moissonné, grillage ou cage). Quelle que soit la méthode retenue, il faut veiller à être le moins intrusif possible vis-à-vis de l'espèce et à ne pas attirer les prédateurs dans ces zones préservées (méthodes à proscrire :

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

MA02	Protection des nichées de Busards
	<p>déplacement des nids, re-crédation de nid artificiel ou prélèvement et transport vers un centre de soin).</p> <p>Cette opération de protection est généralement réalisée dans le cadre de « plans d'action » par les associations naturalistes locales ;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suivi des nichées après mise en œuvre de la mesure, pour mesurer le taux de survie des jeunes et le succès reproducteur. <p>Cette mesure sera donc menée en parallèle du suivi du comportement de l'avifaune au cours de la première année de mise en service du parc, puis en parallèle de chaque suivi post-implantation, et fera intervenir les associations locales qui mettront en place des mesures de protections adaptées après avoir été averties de la présence de nids.</p>
Coût indicatif	<p>Le chiffrage présenté ici est une estimation. Le repérage des nids est un travail chronophage qui dépend fortement des cultures en place et du nombre de nichées repérées sur le secteur de suivi. Il faut généralement prévoir 3 jours de travail alloués à la protection d'un nid. Le nombre de nids sur la surface prospectée lors de l'étude d'impact (aire d'étude immédiate) peut être estimé de 0 à 2. Sur la base d'un coût journalier moyen de 450€, le chiffrage estimé pour la protection d'un nid est de 1 350€.</p> <p>En considérant une densité moyenne maximale de 2 nids sur la zone prospectée, le coût annuel de la mesure de protection de nichées de Busards est de 3 400€ par an, soit 17 000€ sur 20 ans, pour 5 années de suivis (dont 3 couplées aux 3 suivis réglementaires de la mortalité ; soit un suivi la première année d'exploitation, puis 4 autres).</p>
Mesures associées	MS03 : Suivi de l'activité de l'avifaune compte-tenu des enjeux mis en évidence par l'état initial

MA03	Création d'une bourse aux arbres fruitiers et financement de ruches à destination des habitants d'Auxy
Objectif(s)	<p>Soutenir des actions en faveur de la biodiversité à destination des habitants concernés par le projet éolien</p> <p>Les principaux objectifs de cette mesure sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apport des aménités : services écologiques (protection végétale, contact plus direct avec la biodiversité, production fruitière...) pour les habitants • Accroissement des qualités de la biodiversité par influence positive sur les oiseaux, les chiroptères et la microfaune ; • Participation au soutien des populations locales d'abeilles et à la production de miel du Gâtinais ; • Embellissement du cadre de vie, entretien facile et économique (rusticité des essences). Cette action a également pour but de valoriser le patrimoine génétique régional, en proposant des essences fruitières anciennes et bocagères locales, en formes traditionnelles haute-tige pour les fruitiers. Enfin, la fourniture de ces végétaux favorise les productions locales, leurs compétences et par conséquent la démarche d'approvisionnement en circuit-court. Les espèces locales seront largement favorisées tant pour les essences bocagères que pour les fruitiers. La mesure pourrait porter sur la fourniture d'environ 250 à 300 plants de fruitiers ou d'essences locales (en racines nues), la plantation et l'entretien étant à la charge des bénéficiaires. • Ces plantations permettent la meilleure constitution d'un espace de vie personnel, vis-à-vis du jardin « banalisé » avec une simple pelouse et des végétaux horticoles courants

MA03	Création d'une bourse aux arbres fruitiers et financement de ruches à destination des habitants d'Auxy
	<ul style="list-style-type: none"> • Aspect esthétique avec la reconstitution de la ceinture fruitière et bocagère autour du bâti. Les parcelles jardinées, en arrière des maisons, forment en effet une zone-tampon entre l'espace bâti et le plateau cultivée, où se trouveront les éoliennes • Filtrer ou cadrer les vues vers le projet de parc éolien en particulier pour les habitations en périphérie des villages.
Communautés biologiques visées	Faune et flore
Localisation	Commune d'Auxy
Acteurs	Exploitant du parc éolien ; Ingénieur-écologue ; Associations locales
Modalités de mise en œuvre	<ul style="list-style-type: none"> • Concernant les ruches <p>En collaboration avec les ruchers écoles (notamment du GÂTINAIS) et l'UNAF dont la vocation est centrée sur la formation d'apiculteurs pour la sauvegarde du peuple des abeilles. L'école agit en faveur de ces insectes pollinisateurs indispensables à l'équilibre de l'écosystème.</p> <p>Depuis de nombreuses années, l'opinion publique est alertée sur les dangers qui menacent les abeilles. De nombreux apiculteurs amateurs se sont réunis pour préserver cet équilibre fragile comme, depuis 1986, au rucher école d'Orville. Sa vocation première est la formation d'apiculteurs centrés sur l'espèce de mouche à miel locale, l'abeille noire du Gâtinais.</p> <p>Pour soutenir ces actions en faveur de la biodiversité et ancrées localement une aide à l'installation de ruches individuelles (y compris l'accompagnement aux formalités) ainsi qu'un cours d'initiation sera proposé.</p> <p>Les habitants d'Auxy pourront faire une demande via le formulaire de contact.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concernant la bourse aux arbres fruitiers : <p>Une bourse aux arbres permettra aux habitants qu'ils le désirent de financer un à plusieurs arbres afin que chacun puisse planter un ou plusieurs fruitiers dans son jardin, et contribuer ainsi à entretenir la ceinture jardinée et fruitière autour des villages, des hameaux et des fermes isolées. Mesure à vocation paysagère, elle contribue aussi à la biodiversité, par la valorisation du patrimoine génétique régional et bénéficiera également à la faune locale (oiseaux, chiroptères).</p> <p>L'information sera transmise à tous les habitants de la commune par le biais d'un flyer distribué dans les boîtes aux lettres, qui détaillera les essences disponibles et les bonnes pratiques pour leur culture et leur entretien.</p> <p>À destination en priorité des habitants riverains du projet sur la commune d'Auxy. Ils pourront faire une demande via le formulaire de contact . La SPV effectue ensuite un achat groupé en pépinières locales d'essences locales et les habitants seront chargés de planter et entretenir les arbres.</p>
Coût indicatif	Le budget alloué par INNERGEX pour cette mesure est de 15 000 euros HT.
Mesures associées	-

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

4.3.3 Présentation détaillée des mesures de suivi

MS01 Suivi post-implantation de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères	
Objectif(s)	Vérifier que les populations d'oiseaux et de chiroptères présentes au niveau du parc éolien ne sont pas affectées de manière significative par le fonctionnement des machines. S'assurer que l'estimation effectuée dans l'étude d'impact du projet en termes de risques de mortalité n'est pas dépassée dans la réalité.
Communautés biologiques visées	Toutes les espèces d'oiseaux et de chauves-souris
Localisation	Toutes les éoliennes du parc
Acteurs	Exploitant du parc éolien ; Ingénieur écologue
Modalités de mise en œuvre	Pour les projets d'implantation d'éoliennes soumis à autorisation au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), l'arrêté ministériel du 26 août 2011 (NOR : DEVP1119348A, article 12) fixe une obligation de suivi environnemental, notamment de la mortalité des oiseaux et des chauves-souris.
	Cet arrêté stipule : « Article 12 - Au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans, l'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs. Lorsqu'un protocole de suivi environnemental est reconnu par le ministre chargé des installations classées, le suivi mis en place par l'exploitant est conforme à ce protocole. Ce suivi est tenu à disposition de l'inspection des installations classées ».
	Une version actualisée du protocole national de suivi environnemental est parue en avril 2018. Le protocole de suivi de mortalité présenté ci-après sera conforme au protocole national validé.
	Cadre général des suivis de la mortalité
	Les protocoles de suivi de la mortalité par recherche au sol sont généralement basés sur la réalisation de recherche visuelle le long de transects linéaires ou circulaires centrés sur l'éolienne suivie. Concernant le suivi de mortalité, le maître d'ouvrage se conformera à la réglementation en vigueur et aux protocoles de suivi communément adoptés par la profession. En cas de mortalité avérée ayant un impact significatif sur les populations de chauves-souris ou d'oiseaux et après discussion avec les services de l'Etat, le maître d'ouvrage définira des mesures correctrices (renforcement du plan d'arrêt des éoliennes, etc.).
Modalités de suivi prévues	
Les suivis de mortalité au sol seront initiés dans les 12 mois suivant la mise en service du parc éolien (puis une fois tous les dix ans) :	
<ul style="list-style-type: none"> • par des observateurs dont les capacités de détection doivent être évaluées afin de corriger les résultats (tests d'efficacité de l'observateur) ; • dans des conditions limitant les déprédations par les nécrophages (dès le lever du jour), dans de bonnes conditions d'observations (hauteur de la végétation permettant une visibilité suffisante) ; • le taux de disparition des cadavres devra également faire l'objet, à plusieurs périodes de l'année, de la détermination d'un coefficient correctif (tests de persistance de cadavres). 	
Lors de chaque année concernée par des suivis, le porteur de projet s'engage à mettre en place le protocole suivant :	

MS01 Suivi post-implantation de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères	
MS01	<ul style="list-style-type: none"> • Un suivi de la mortalité observée sur le site avec un effort d'expertise d'un passage par semaine, soit 4 semaines par mois, à réaliser de mi-avril à fin octobre (26 semaines), couvrant ainsi les périodes de reproduction et de migration pré- et post-nuptiale de l'avifaune, et de mise-bas et de regroupements automnaux pour les chiroptères ; • La recherche de cadavres sera réalisée sur l'ensemble du parc éolien, c'est-à-dire que les 7 éoliennes seront suivies ; • La recherche de cadavres sera réalisée sur un carré de 114 m de côté ou un cercle dont le rayon correspond à la longueur des pales des éoliennes (conformément au protocole national de 2018), par la réalisation de transects éloignés de 5 à 10 m les uns des autres en partant du plus éloigné du mât de l'éolienne jusqu'au plus proche du mât. • Chaque cadavre repéré sera localisé (à l'aide d'un GPS), identifié (sur le terrain quand cela est possible) et décrit (état du cadavre, cause présumée de la mort, etc.). • Pour chaque passage, l'état de la végétation (type d'occupation du sol et hauteur) au sein des zones de recherche sera renseigné. <p>Deux coefficients correcteurs seront estimés afin d'évaluer la mortalité réelle, au moyen de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trois sessions de test d'observateur (printemps, été et automne). Le test d'observateur consiste à évaluer l'observateur en charge des suivis par la pose de leurres (taille et couleurs similaires à des cadavres) à son insu au sein de la zone de recherche des cadavres. L'observateur réalise les suivis comme habituellement et l'opérateur en charge du test comptabilise à la fin de la session le nombre de leurres retrouvés. Les leurres doivent être placés aléatoirement, dans tous types de végétation trouvés au sein de la zone de suivi. Une ou plusieurs éoliennes peuvent être choisies, pour un total de 15 à 20 leurres à poser (au moins 5 leurres par éolienne idéalement) ; • Trois sessions de test de persistance de cadavres (printemps, été et automne). Les tests de persistance des cadavres ont recours à des cadavres de rongeurs (petits rats marrons par exemple) et/ou d'oiseaux (poussins, caille). Entre 3 et 5 leurres seront placés sous chaque éolienne, de façon aléatoire. Les cadavres déposés sont vérifiés par la suite sur une période de 14 jours. Le protocole proposé ici (sujet à adaptation) consiste en une vérification le lendemain de la pose des cadavres (J+1), puis à J+3, J+6, J+8, J+10 J+12 et J+14, soit 7 passages dédiés. <p>Les protocoles de référence pour la détermination des coefficients correcteurs (persistance des cadavres et détection des observations) et l'estimation des taux de mortalité compte-tenu de ces coefficients sont les publications d'HUSO (2010) et JONES et al. (2009). Les protocoles mis en œuvre devront s'y référer.</p>
	Compte-rendu et rapport
Planning	<p>Pour chaque année concernée par des suivis, un rapport annuel sera réalisé et présentera les éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • mortalité constatée sur le parc éolien (nombre de cadavres retrouvés, localisation, etc.) ; • résultats des tests d'efficacité de recherche et de persistance des cadavres ; • mortalité estimée du parc éolien (selon différentes méthodes proposées dans la littérature scientifique) ; • analyse des résultats, identification des facteurs de risque de mortalité et évaluation de l'efficacité des mesures déjà mises en œuvre ; • proposition d'éventuelles mesures correctives ou nouvelles mesures compte-tenu des résultats obtenus. <p>Les résultats de chaque année de suivi seront mis à la disposition des services de l'État, comme l'exige la réglementation.</p>
	<p>Le maître d'ouvrage s'engage à faire réaliser un suivi conformément à la réglementation (article 12 de l'arrêté du 26 août 2011), c'est-à-dire une fois au cours des trois premières années de fonctionnement, puis une fois tous les dix ans. Dans le cas présent, le suivi sera initié dans les 12 mois suivant la mise en service du parc.</p>

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

MS01	Suivi post-implantation de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères
	Si cela s'avère nécessaire compte tenu des résultats du suivi de première année, une seconde année de suivi pourra être réalisée avant d'atteindre les 10 ans de fonctionnement ; ceci par exemple afin de vérifier l'adaptation des paramètres de fonctionnement des éoliennes, si ces derniers ont été revus suite au suivi de première année. Le protocole sera alors adapté en fonction des résultats obtenus en première année.
Coût indicatif	Environ 20 000 à 25 000 € HT par an comprenant le suivi (26 sorties suivi de la mortalité + 18 sorties tests), les analyses d'estimation de la mortalité et la rédaction des rapports, soit un total de l'ordre de 75 000 € HT pour un ensemble de 3 suivis sur la période d'exploitation du parc éolien.
Mesures associées	MS02 : Suivi de l'activité des chiroptères en nacelle. MS03 : Suivi de l'activité de l'avifaune compte-tenu des enjeux mis en évidence dans l'état initial.

MS02	Suivi de l'activité des chiroptères en nacelle
Objectif(s)	Comparer le suivi de la mortalité à l'activité des chiroptères enregistrée dans la zone de brassage des pales (zone à risque). Estimer l'impact des éoliennes sur les espèces de chauves-souris présentes.
Communautés biologiques visées	Toutes les espèces de chauves-souris
Localisation	Éoliennes E4 et E7
Acteurs	Exploitant du parc éolien ; Ingénieur écologue
Modalités de mise en œuvre	Conformément au protocole national de suivi environnemental de 2018, le porteur de projet mettra en place un suivi de l'activité des chiroptères à hauteur de nacelle, afin de pouvoir comparer le suivi de la mortalité à l'activité des chiroptères enregistrée dans la zone de brassage des pales. Dans le cadre du projet de parc éolien du Bois Régnier, un suivi de l'activité des chauves-souris en nacelle sera mis en place durant au moins une année au cours des trois premières années d'exploitation, puis une année tous les 10 ans. Modalités de suivi prévues Il est proposé d'équiper l'éolienne E4, car celle-ci est au centre de l'aire d'étude immédiate et l'éolienne E7 (la plus proche du boisement) afin de couvrir l'ensemble du parc. Celle-ci sera alors équipée d'un micro enregistrant les ultrasons des chiroptères à hauteur de nacelle. Cela implique que le micro soit placé en dehors de l'habitable (ici il sera placé en dessous de la nacelle) et que le boîtier soit à l'intérieur afin d'éviter toute détérioration par les intempéries notamment. Ce genre de dispositif nécessite au préalable des discussions entre le constructeur et le prestataire en charge des écoutes en nacelle, afin d'évaluer les différentes options techniques pour l'installation du dispositif et la récupération des données. En l'absence d'enregistrements en altitude dans le cadre de l'étude d'impact, les enregistrements auront lieu durant toute la période d'activité des chiroptères, entre mi-mars et fin octobre, soit 7,5 mois d'enregistrement en continu.
Planning	Le maître d'ouvrage s'engage à faire réaliser un suivi conformément à la réglementation (article 12 de l'arrêté du 26 août 2011), c'est-à-dire une fois au cours des trois premières années de fonctionnement, puis une fois tous les dix ans.

MS02	Suivi de l'activité des chiroptères en nacelle
	Le suivi de l'activité des chiroptères en nacelle sera réalisé la même année que le suivi de la mortalité, soit la première année de fonctionnement puis une fois tous les 10 ans. Ainsi, les informations qui seront obtenues par ce suivi en nacelle seront croisées avec celles du suivi de la mortalité. Si cela s'avère nécessaire compte tenu des résultats des suivis de première année, une seconde année de suivi pourra être réalisée afin de vérifier l'adaptation des paramètres d'arrêt des éoliennes.
Coût indicatif	Environ 10 000 € HT par an comprenant l'installation, l'analyse et traitement des sons, la rédaction du rapport et la cartographie. Soit un total de l'ordre de 30 000 € HT pour un ensemble de 3 suivis sur la période d'exploitation du parc éolien (pour 1 dispositif).
Mesures associées	MS01 : Suivi post-implantation de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères

MS03	Suivi de l'activité de l'avifaune compte-tenu des enjeux mis en évidence par l'état initial
Objectif(s)	Évaluer l'état de conservation des populations d'oiseaux présentes de manière permanente ou temporaire au niveau de la zone d'implantation du parc éolien.
Communautés biologiques visées	Toutes les espèces d'oiseaux, en particulier les plus sensibles à l'éolien (Vanneau huppé, Busards...)
Localisation	Aire d'étude immédiate du projet
Acteurs	Exploitant du parc éolien ; Ingénieur écologue
Modalités de mise en œuvre	Étant donné la mise en évidence d'enjeux avifaunistiques sur l'aire d'étude immédiate, essentiellement au cours des périodes de migration et de nidification, des suivis du comportement de l'avifaune sur cette période seront réalisés, de manière à prévenir les éventuels risques de mortalité non prévus dans le cadre de l'étude d'impact. Modalités de suivi prévues Ce suivi de l'activité de l'avifaune sera réalisé sous la forme d'un suivi classique au sol, de mi-mars à mi-novembre, sur l'aire d'étude immédiate, et emploiera le même protocole que pour l'état initial, afin de pouvoir comparer les résultats, à raison toutefois d'un nombre de passages réduit : <ul style="list-style-type: none"> • 4 passages en période de reproduction, entre début avril et mi-juillet ; • 3 passages en période de migration pré-nuptiale, de mi-février à mi-mai ; • 3 passages en période de migration post-nuptiale, de mi-août à mi-novembre. Les oiseaux nicheurs seront recherchés à vue (jumelles et longue vue professionnelles) et à l'ouïe au sein de l'ensemble de l'aire d'étude immédiate, principalement dans le but de mettre en évidence la présence d'espèces d'intérêt, en particulier les éventuels couples de Busards. En période de migration, les transects et les points d'observation réalisés dans le cadre de l'étude d'impact seront réutilisés. Ces méthodes permettent d'avoir une bonne vision du cortège avifaunistique présent. Les couples/cantons/halte migratoires d'espèces d'intérêt seront comptabilisés et cartographiés. Les comportements à l'approche du parc éolien seront par ailleurs analysés (plongeon, contournement, prise d'ascendance, etc.) afin d'évaluer d'éventuelle perturbation par les éoliennes.

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

MS03 Suivi de l'activité de l'avifaune compte-tenu des enjeux mis en évidence par l'état initial	
	Un rapport annuel présentant les résultats sera produit et tenu à la disposition des services de l'État.
Planning	Le maître d'ouvrage s'engage à faire réaliser un suivi de l'activité de l'avifaune dans les 12 mois suivant la mise en service du parc, puis au moins tous les 10 ans, en même temps que les suivis de la mortalité , afin de pouvoir combiner les résultats.
Coût indicatif	Compris entre 8 000 et 10 000 € HT par an comprenant les expertises de terrain, les éventuelles consultations/recherches bibliographiques (sur les couples nicheurs connus), la rédaction du rapport et la cartographie ; soit un total de l'ordre de 24 000 à 30 000 € HT pour un ensemble de 3 suivis sur la période d'exploitation du parc éolien.
Mesures associées	MS01 : Suivi post-implantation de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères

MS04 Suivi de la flore protégée en phase d'exploitation	
Objectif(s)	Évaluer l'état de conservation des espèces protégées évitées (éventuellement transplantées) (ME02) au niveau des chemins renforcés en phase chantier
Communautés biologiques visées	Lotier maritime, Sanguisorbe officinale, Cladium des marais.
Localisation	Aire d'étude immédiate du projet
Acteurs	Exploitant du parc éolien ; Ingénieur écologue
Modalités de mise en œuvre	Étant donné la mise en évidence d'enjeux floristiques sur l'aire d'étude immédiate, essentiellement au niveau du fossé en bordure de chemin. Il est prévu de suivre les stations de flore protégée afin de vérifier leur état de conservation, suite à la mise en place de la ME02 et des travaux de renforcement des chemins en phase chantier. Modalités de suivi prévues Ce suivi floristique sera réalisé sous la forme d'un transect en période de floraison, au niveau des chemins renforcés entre E3 et E5. Un rapport de suivi présentant les résultats sera produit et tenu à la disposition des services de l'État.
Planning	Le maître d'ouvrage s'engage à faire réaliser un suivi floristique dans les 12 mois suivant la mise en service du parc.
Coût indicatif	Environ 2 000 € HT comprenant les expertises de terrain, la rédaction du rapport et la cartographie.
Mesures associées	-

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

5 Impacts résiduels du projet

Les tableaux suivants évaluent les risques d'impacts du projet sur la faune, la flore et le milieu naturel en tenant compte de l'enjeu écologique, des effets du projet et en intégrant les mesures d'insertion écologique. Le niveau d'impact est évalué après intégration des mesures.

La conséquence réglementaire de l'impact résiduel sur le projet et sa mise en œuvre fait l'objet d'un prochain chapitre, où il s'agira de rappeler la nécessité ou non de réaliser un dossier de demande de dérogation à la réglementation des espèces protégées.

Pour rappel, dans la présente étude, nous considérerons comme « notable » (d'après l'article R. 122-5 du Code de l'environnement) tout impact résiduel dont le niveau est supérieur à faible à l'échelle de l'aire d'étude (impacts supérieurs ou égaux à modérés) et donc généralement de nature à déclencher une action de compensation

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

5.1 Impacts résiduels du projet sur les milieux naturels et les zones humides

Tableau 69 : Impacts résiduels du projet sur les milieux naturels et les zones humides					
Milieux d'intérêt au sein de l'aire d'étude immédiate	Effets dommageables prévisibles du projet	Mesures d'évitement et de réduction de l'effet	Argumentation	Impact résiduel du projet	Implication réglementaire
3 habitats à enjeu moyen relevés au sein de l'aire d'étude immédiate de Bois Régnier Auxy 9 habitats à enjeu faible relevés au sein de l'aire d'étude immédiate de Bois Régnier Auxy. 90% de l'aire d'étude est composée de cultures (410 ha).	Impact par destruction/dégradation des milieux en phase travaux Impact direct, permanent, à long terme	Mesure E01 : Intégration environnementale du projet Mesure R01 : Suivi et assistance par un écologue en phase chantier	2 habitats identifiés dans l'état initial seront impactés de manière temporaire et/ou permanente par le projet, les cultures (59 911 m ²) et chemins carrossables à renforcer (13 080).	Très faible	Non (pas de protection des habitats naturels)
3 habitats d'intérêt communautaire. 5,4 ha d'habitat humide selon le critère végétation. 613 hectares de végétations non spontanées à caractériser par le critère sol.	Impact par altération biochimique des milieux	Mesure R03 : Prévention des pollutions en phase chantier	Tout projet d'aménagement est soumis à des risques de pollution. Conscient de ce risque, INNERGEX s'engage dans un système de management environnemental dont la finalité est le respect de l'environnement dans le cadre du chantier de construction du parc éolien.	Très faible	

Après intégration des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels sur les milieux naturels peuvent être considérés comme très faibles du fait que les impacts permanents et temporaires concernent essentiellement des milieux d'intérêt faible (cultures, chemins carrossables) sur de très faibles surfaces.

5.2 Impacts résiduels du projet sur la flore

Tableau 70 : Impacts résiduels du projet sur la flore					
Espèce d'intérêt contactées ou potentielles au sein de l'aire d'étude immédiate	Effets dommageables prévisibles du projet	Mesures d'évitement et de réduction de l'effet	Argumentation	Impacts résiduels du projet	Implication réglementaire
182 espèces ont été observées sur les aires d'étude immédiates. 4 espèces protégées en région Centre Val de Loire sur l'aire d'étude immédiate de Bois Régnier Auxy : Cladium des marais, Lotier à gousse carrée, Sanguisorbe officinale, Pigamon jaune. Plusieurs espèces patrimoniales en Centre-Val-de-Loire ont été inventoriées : le Cirse tubéreux (statut de conservation : LC = préoccupation mineure et très rare), l'Inule à feuilles de saule (statut de conservation : NT = quasi menacée et très rare), la Brunelle laciniée (statut de conservation : NT = quasi menacée et rare) et le Laiteron des marais (statut de conservation : LC = préoccupation mineure et extrêmement rare). 2 espèces végétales invasives à surveiller : le Robinier faux acacia et renouée du Japon.	Impact par destruction/dégradation des milieux en phase travaux Impact direct, permanent, à long terme Destruction de spécimens ou stations Impact direct, permanent, à court terme	Mesure E01 : Intégration environnementale du projet Mesure E02 : Balisage et mise en défens des stations de flore protégée Mesure R01 : Suivi et assistance par un écologue en phase chantier Mesure R02 : Adaptation de la période de travaux sur l'année. Mesure R03 : Prévention des pollutions en phase chantier	Les zones travaux se localisent sur des cultures, des voiries et chemins où plusieurs stations d'espèces végétales protégées ou patrimoniales ont été observées à proximité des emprises travaux. La mesure E02 a pour objectif de recenser, baliser et mettre en défens ces stations en amont des travaux afin d'éviter leur destruction. Par conséquent les risques de destruction de spécimens d'espèces végétales d'intérêt, de dégradation des milieux favorables à ces espèces sont considérés comme faibles. Aucune espèce exotique envahissante n'a été observée au sein de la zone projet.	Faible	Non (4 espèces protégées dans l'aire d'étude immédiate de Bois Régnier Auxy)

Après intégration des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels sur la flore peuvent être considérés comme faibles du fait que les impacts permanents et temporaires concernent uniquement des milieux d'intérêt faibles (cultures et chemins), de très faibles surfaces et que des mesures permettant d'éviter leur destruction seront réalisées en amont des travaux. Par ailleurs, les milieux présentant une flore exotique envahissante sont éloignés des zones travaux.

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

5.3 Impacts résiduels du projet sur les amphibiens

Tableau 71 : Impacts résiduels du projet sur les amphibiens					
Espèce d'intérêt contactées ou potentielles au sein de l'aire d'étude immédiate	Effets dommageables prévisibles du projet	Mesures d'évitement et de réduction de l'effet	Argumentation	Impacts résiduels du projet	Implication réglementaire
2 espèces protégées considérées comme présentes : la Grenouille commune et la Grenouille agile. Plusieurs habitats de reproduction et d'hivernage dans l'aire d'étude immédiate de Bois Régnier Auxe.	Impact par destruction/dégradation des milieux en phase travaux Impact direct, permanent, à long terme	Mesure E01 : Intégration environnementale du projet Mesure R01 : Suivi et assistance par un écologue en phase chantier Mesure R02 : Adaptation de la période de travaux sur l'année. Mesure R03 : Prévention des pollutions en phase chantier	Les milieux concernés par les aménagements ne représentent pas des habitats favorables aux espèces en phase terrestre ou aquatique.	Nul à très faible	Oui (Deux espèces protégées, d'habitats de reproduction et d'hivernage.) Présence de
	Destruction de spécimens ou stations Impact direct, permanent, à court terme		Les travaux préparatoires et travaux lourds évitent la période d'hivernage des amphibiens permettant de réduire considérablement le risque de destruction d'individu (destruction d'individus considérée comme anecdotique et revêtant un caractère accidentel).	Très faible (accidentel)	
	Perturbation, dérangement. Impact indirect, temporaire, à court terme			Nul à très faible	

Après intégration des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels sur les amphibiens peuvent être considérés comme nuls à très faibles du fait que les impacts permanents et temporaires concernent uniquement des milieux d'intérêt très faibles (cultures, chemins) d'un point de vue batrachologique.

5.4 Impacts résiduels du projet sur les reptiles

Tableau 72 : Impacts résiduels du projet sur les reptiles					
Espèce d'intérêt contactées ou potentielles au sein de l'aire d'étude immédiate	Effets dommageables prévisibles du projet	Mesures d'évitement et de réduction de l'effet	Argumentation	Impacts résiduels du projet	Implication réglementaire
Présence de 2 espèces protégées (Lézard des murailles et Orvet fragile). Aucune observation sur l'aire d'étude immédiate. Habitat favorable au niveau des boisements au nord-ouest de l'aire d'étude immédiate.	Impact par destruction/dégradation des milieux en phase travaux Impact direct, permanent, à long terme	Mesure E01 : Intégration environnementale du projet Mesure R01 : Suivi et assistance par un écologue en phase chantier Mesure R02 : Adaptation de la période de travaux sur l'année. Mesure R03 : Prévention des pollutions en phase chantier	Les milieux concernés par les aménagements ne représentent pas des habitats favorables aux espèces.	Nul à très faible	Oui (Deux espèces protégées, Habitats favorables non concernés par les aménagements donc espèces non impactées)
	Destruction de spécimens ou stations Impact direct, permanent, à court terme		Les travaux préparatoires et travaux lourds évitent la période d'hivernage des reptiles permettant de réduire considérablement le risque de destruction d'individu (destruction d'individus considérée comme anecdotique et revêtant un caractère accidentel).	Très faible (accidentel)	
	Perturbation, dérangement. Impact indirect, temporaire, à court terme			Nul à très faible	

Après intégration des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels sur les reptiles peuvent être considérés comme nuls à très faibles du fait que les impacts permanents et temporaires concernent uniquement des milieux d'intérêt très faibles (cultures, chemins) d'un point de vue herpétologique.

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

5.5 Impacts résiduels du projet sur les insectes

Tableau 73 : Impacts résiduels du projet sur les insectes

Espèce d'intérêt contactées ou potentielles au sein de l'aire d'étude immédiate	Effets dommageables prévisibles du projet	Mesures d'évitement et de réduction de l'effet	Argumentation	Impacts résiduels du projet	Implication réglementaire
<p>Enjeu moyen de conservation au niveau du boisement au nord-ouest de l'aire d'étude immédiate et sur les bords de la D403 et enjeu faible de conservation sur le reste de l'aire d'étude immédiate.</p> <p>33 espèces d'insectes ont été observées sur l'aire d'étude rapprochée.</p> <p>Présence d'une espèce protégée en CVDL : le thécla de l'Orme</p> <p>Habitats d'espèces (Thécla de l'Orme) : boisement de chênes, ormes et saules blancs.</p>	<p>Impact par destruction/dégradation des milieux en phase travaux</p> <p>Impact direct, permanent, à long terme</p>	<p>Mesure E01 : Intégration environnementale du projet</p> <p>Mesure R01 : Suivi et assistance par un écologue en phase chantier</p> <p>Mesure R02 : Adaptation de la période de travaux sur l'année.</p> <p>Mesure R03 : Prévention des pollutions en phase chantier</p>	<p>Les milieux concernés par les aménagements ne représentent pas des habitats favorables aux espèces.</p>	Nul à très faible	<p>Oui (1 espèce protégée en CVDL. Habitats favorables non concernés par les aménagements donc espèces non impactées).</p>
	<p>Destruction d'individus en phase travaux</p> <p>Impact direct, permanent, à court terme</p>			Très faible (accidentel)	

Après intégration des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels sur les insectes peuvent être considérés comme nuls à très faibles du fait que les impacts permanents et temporaires concernent uniquement des milieux d'intérêt faibles (cultures, et chemins) d'un point de vue entomologique.

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

5.6 Impacts résiduels du projet sur les oiseaux

5.6.1 Impacts résiduels sur les oiseaux en phase travaux

Tableau 74 : Impacts résiduels du projet sur les oiseaux

Élément biologique	Effets dommageables prévisibles du projet	Mesures d'évitement et de réduction de l'effet	Argumentation	Impacts résiduels du projet	Implication réglementaire
Cortège des oiseaux de cultures et/ou nichant au sol	Impact destruction/dégradation par des milieux en phase travaux Impact direct, permanent, à long terme	Mesure E01 : Intégration environnementale du projet Mesure R01 : Suivi et assistance par un écologue en phase chantier Mesure R02 : Adaptation de la période de travaux sur l'année. Mesure R03 : Prévention des pollutions en phase chantier	Le projet va engendrer la destruction de 59 911 m ² de cultures qui constituent des milieux favorables à ce groupe d'espèces. Néanmoins, ces milieux sont très fortement représentés à différentes échelles, que ce soit dans les aires d'étude immédiate, rapprochée ou éloignée. Cette destruction temporaire de 20 533 m ² et permanente de 39 368 m ² de cultures n'est pas de nature à remettre en cause la disponibilité locale en habitat de vie de ces espèces.	Très faible à faible	Oui (nombreuses espèces d'oiseaux protégées, mais aucune impactée de manière significative par le projet)
	Destruction d'individus en phase travaux Impact direct, permanent, à court terme		Les travaux préparatoires et travaux lourds auront lieu en dehors de la période de reproduction des espèces. Par conséquent, le risque de destruction d'individus, de juvéniles ou de couvées peut être considéré comme anecdotique (accidentel).	Très faible (accidentel)	
	Perturbation, dérangement en phase travaux Impact indirect, temporaire, à court terme		Au regard des travaux autorisés en période de reproduction et des dispositions prises en phase chantier pour les nuisances sonores, le dérangement des espèces est évalué à très faible à faible et ne sera pas de nature à affecter le bon accomplissement des cycles biologiques	Très faible à faible	
Cortège des milieux arborés et arbustifs	Impact destruction/dégradation par des milieux en phase travaux Impact direct, permanent, à long terme	Mesure E01 : Intégration environnementale du projet Mesure R01 : Suivi et assistance par un écologue en phase chantier Mesure R02 : Adaptation de la période de travaux sur l'année. Mesure R03 : Prévention des pollutions en phase chantier	Les milieux préférentiels à ces espèces ne sont pas concernés par des travaux (travaux uniquement localisés au sein de cultures et de chemins).	Nul	
	Destruction d'individus en phase travaux Impact direct, permanent, à court terme		Les milieux préférentiels à la reproduction de ces espèces seront préservés de tout aménagement. Par ailleurs, aucune coupe de haies, aucun élagage des milieux arbustifs ou arborés n'aura lieu, limitant considérablement le risque de dérangement et de destruction de juvéniles ou de couvées.	Nul	
	Perturbation, dérangement en phase travaux Impact indirect, temporaire, à court terme		Le dérangement en période de reproduction, période sensible pour les oiseaux, est lui aussi à considérer comme très faible.	Très faible	
Cortège des milieux humides	Impact destruction/dégradation par des milieux en phase travaux Impact direct, permanent, à long terme	Mesure E01 : Intégration environnementale du projet Mesure R01 : Suivi et assistance par un écologue en phase chantier Mesure R02 : Adaptation de la période de travaux sur l'année. Mesure R03 : Prévention des pollutions en phase chantier	Les milieux préférentiels à ces espèces ne sont pas concernés par des travaux (travaux uniquement localisés au sein de cultures et de chemins).	Nul	
	Destruction d'individus en phase travaux		Les milieux préférentiels à la reproduction de ces	Nul	

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

Tableau 74 : Impacts résiduels du projet sur les oiseaux					
Élément biologique	Effets dommageables prévisibles du projet	Mesures d'évitement et de réduction de l'effet	Argumentation	Impacts résiduels du projet	Implication réglementaire
	Impact direct, permanent, à court terme		espèces seront préservés de tout aménagement. Par ailleurs, aucune coupe de haies, aucun élagage des milieux arbustifs ou arborés n'aura lieu, limitant considérablement le risque de dérangement et de destruction d'individus d'espèces associées aux milieux humides.		
	Perturbation, dérangement en phase travaux Impact indirect, temporaire, à court terme		Le dérangement en période de reproduction, période sensible pour les oiseaux, est lui aussi à considérer comme très faible.		
Cortège des milieux anthropiques/urbanisés	Impact par destruction/dégradation des milieux en phase travaux Impact direct, permanent, à long terme	Mesure E01 : Intégration environnementale du projet Mesure R01 : Suivi et assistance par un écologue en phase chantier Mesure R02 : Adaptation de la période de travaux sur l'année. Mesure R03 : Prévention des pollutions en phase chantier	Les milieux préférentiels à ces espèces ne sont pas concernés par des travaux (travaux uniquement localisés au sein de cultures et de chemins).	Nul	
	Destruction d'individus en phase travaux Impact direct, permanent, à court terme		Les milieux préférentiels à la reproduction de ces espèces seront préservés de tout aménagement.	Nul	
	Perturbation, dérangement en phase travaux Impact indirect, temporaire, à court terme		Le dérangement en période de reproduction, période sensible pour les oiseaux, est lui aussi à considérer comme très faible.	Très faible	

Après intégration des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels en phase travaux sur les habitats d'espèces d'oiseaux, sur la destruction directe d'individus, de juvéniles et/ou de couvées sont évalués à très faibles à faibles.

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

5.6.2 Impacts résiduels sur les oiseaux en phase d'exploitation

Plusieurs espèces présentent un risque de collision plus marqué (sensibilité générale très forte à moyenne) avec les éoliennes. Les risques de collision voire de perturbation des comportements de vol concernent principalement les espèces en activité de migration voire certains rapaces lors de parade nuptiale.

Le tableau suivant fournit une synthèse des impacts résiduels pour les espèces sensibles aux collisions.

Tableau 75 : Impacts résiduels pour les espèces sensibles aux risques de collision en phase d'exploitation							
Espèce	Sensibilité générale de l'espèce aux collisions	Sensibilité locale de l'espèce aux collisions	Sensibilité locale à la perturbation du comportement de vol	Mesures d'évitement et de réduction de l'effet	Argumentation	Impacts résiduels du projet	Implication réglementaire
Bondrée apivore	Moyenne	Faible Espèce issue de la bibliographie en période de migration, mais non observée lors des inventaires de 2017/2018 (8 passages)	Faible Aucun individu observé	Mesure E01 : Intégration environnementale du projet Mesure R05 : Entretien du pied des éoliennes Mesure R06 : Mise en drapeau des éoliennes	Aucun individu observé. Utilisation du site pour la chasse. La localisation des éoliennes en milieux ouverts permet une bonne visibilité et un évitement par les individus. La localisation des éoliennes au sein des cultures ne remet pas en cause la disponibilité en habitat à une échelle locale pour cette espèce.	Très faible	Oui (nombreuses espèces d'oiseaux protégées, mais aucune impactée de manière significative par le projet)
Busard cendré	Forte	Faible Espèce identifiée dans la bibliographie en période de migration mais non observée lors des inventaires (8 passages).	Faible Aucun individu observé	Mesure E01 : Intégration environnementale du projet Mesure R05 : Entretien du pied des éoliennes Mesure R06 : Mise en drapeau des éoliennes	Aucun individu observé. Par ailleurs, la localisation des éoliennes en milieux ouverts permet une bonne visibilité et un évitement par les individus. La localisation des éoliennes au sein des cultures ne remet pas en cause la disponibilité en habitat à une échelle locale pour cette espèce.	Faible	
Busard Saint Martin	Moyenne	Modérée Espèce observée en période de nidification. Individus contactés en migration pré et post nuptiale ainsi qu'en hivernage.	Moyenne Espèce fréquentant la zone de travaux pouvant donc être perturbée par l'implantation d'un parc éolien	Mesure E01 : Intégration environnementale du projet Mesure R05 : Entretien du pied des éoliennes Mesure R06 : Mise en drapeau des éoliennes	La localisation des éoliennes en milieux ouverts permet une bonne visibilité et un évitement par les individus. La localisation des éoliennes au sein des cultures ne remet pas en cause la disponibilité en habitat à une échelle locale pour cette espèce.	Faible	
Buse variable	Moyenne	Modérée Espèce nicheuse possible, probable ou certaine dans l'aire d'étude immédiate. Individus contactés en migration pré et post nuptiale ainsi qu'en hivernage.	Moyenne Espèce fréquentant la zone de travaux pouvant donc être perturbée par l'implantation d'un parc éolien	Mesure E01 : Intégration environnementale du projet Mesure R05 : Entretien du pied des éoliennes Mesure R06 : Mise en drapeau des éoliennes	La localisation des éoliennes en milieux ouverts permet une bonne visibilité et un évitement par les individus. La localisation des éoliennes au sein des cultures ne remet pas en cause la disponibilité en habitat à une échelle locale pour cette espèce.	Faible	
Chouette effraie	Moyenne	Faible Espèce non-nicheuse observée dans l'aire d'étude rapprochée en période de reproduction 1 Individu observé au sol dans l'aire d'étude rapprochée en hivernage	Faible Espèce en très faible effectif	Mesure E01 : Intégration environnementale du projet Mesure R05 : Entretien du pied des éoliennes Mesure R06 : Mise en drapeau des éoliennes	Aucun individu observé sur l'aire d'étude immédiate. La localisation des éoliennes en milieux ouverts permet une bonne visibilité et un évitement par les individus.	Très faible	
Épervier d'Europe	Moyenne	Modérée 1 Individu observé au sol dans l'aire d'étude immédiate de Bois de l'Avenir Beaumont-du-Gâtinais en migration pré-nuptiale	Faible Espèce en très faible effectif	Mesure E01 : Intégration environnementale du projet Mesure R05 : Entretien du pied des éoliennes	La localisation des éoliennes en milieux ouverts permet une bonne visibilité et un évitement par les individus. La localisation des éoliennes au sein des cultures ne remet pas en cause la	Faible	

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

Tableau 75 : Impacts résiduels pour les espèces sensibles aux risques de collision en phase d'exploitation

Espèce	Sensibilité générale de l'espèce aux collisions	Sensibilité locale de l'espèce aux collisions	Sensibilité locale à la perturbation du comportement de vol	Mesures d'évitement et de réduction de l'effet	Argumentation	Impacts résiduels du projet	Implication réglementaire
		1 Individu observé au sol dans l'aire d'étude immédiate de Bois Régnier Auxy en migration post-nuptiale 3 individus observés en migration post nuptiale dans l'aire d'étude rapprochée.		Mesure R06 : Mise en drapeau des éoliennes	disponibilité en habitat à une échelle locale pour cette espèce.		
Faucon crécerelle	Forte	Modérée Espèce présente toute l'année en faible effectif	Faible Espèce en faible effectif	Mesure E01 : Intégration environnementale du projet Mesure R05 : Entretien du pied des éoliennes Mesure R06 : Mise en drapeau des éoliennes	La localisation des éoliennes en milieux ouverts permet une bonne visibilité et un évitement par les individus. La localisation des éoliennes au sein des cultures ne remet pas en cause la disponibilité en habitat à une échelle locale pour cette espèce.	Faible	
Faucon émerillon	Moyenne	Modérée 1 individu observé dans l'aire d'étude rapprochée en migration post nuptiale	Faible Espèce en très faible effectif	Mesure E01 : Intégration environnementale du projet Mesure R05 : Entretien du pied des éoliennes Mesure R06 : Mise en drapeau des éoliennes	La localisation des éoliennes en milieux ouverts permet une bonne visibilité et un évitement par les individus. La localisation des éoliennes au sein des cultures ne remet pas en cause la disponibilité en habitat à une échelle locale pour cette espèce.	Faible	
Faucon hobereau	Moyenne	Modérée 1 individu observé en période de reproduction dans l'aire d'étude immédiate de Bois Régnier Auxy et 1 autre en migration post nuptiale dans l'aire d'étude rapprochée.	Faible Espèce en très faible effectif	Mesure E01 : Intégration environnementale du projet Mesure R05 : Entretien du pied des éoliennes Mesure R06 : Mise en drapeau des éoliennes	La localisation des éoliennes en milieux ouverts permet une bonne visibilité et un évitement par les individus. La localisation des éoliennes au sein des cultures ne remet pas en cause la disponibilité en habitat à une échelle locale pour cette espèce.	Faible	
Faucon pèlerin	Forte	Faible Aucune observation, espèce issue de la bibliographie en période de migration.	Faible Espèce en très faible effectif	Mesure E01 : Intégration environnementale du projet Mesure R05 : Entretien du pied des éoliennes Mesure R06 : Mise en drapeau des éoliennes	La localisation des éoliennes en milieux ouverts permet une bonne visibilité et un évitement par les individus. La localisation des éoliennes au sein des cultures ne remet pas en cause la disponibilité en habitat à une échelle locale pour cette espèce.	Faible	
Grue cendrée	Moyenne	Faible Aucune observation, espèce issue de la bibliographie en période de migration.	Faible Espèce en très faible effectif	Mesure E01 : Intégration environnementale du projet Mesure R05 : Entretien du pied des éoliennes Mesure R06 : Mise en drapeau des éoliennes	La localisation des éoliennes en milieux ouverts permet une bonne visibilité et un évitement par les individus.	Faible	
Héron cendré	Forte	Modérée Quelques individus observés dans l'aire d'étude rapprochée en période internuptiale	Faible Espèce en faible effectif	Mesure E01 : Intégration environnementale du projet Mesure R05 : Entretien du pied des éoliennes Mesure R06 : Mise en drapeau des éoliennes	La localisation des éoliennes en milieux ouverts permet une bonne visibilité et un évitement par les individus.	Faible	

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

Tableau 75 : Impacts résiduels pour les espèces sensibles aux risques de collision en phase d'exploitation

Espèce	Sensibilité générale de l'espèce aux collisions	Sensibilité locale de l'espèce aux collisions	Sensibilité locale à la perturbation du comportement de vol	Mesures d'évitement et de réduction de l'effet	Argumentation	Impacts résiduels du projet	Implication réglementaire
Hibou des marais	Forte	Faible 1 individu observé au sol en hivernage dans l'aire d'étude immédiate.	Faible Espèce en très faible effectif	Mesure E01 : Intégration environnementale du projet Mesure R05 : Entretien du pied des éoliennes Mesure R06 : Mise en drapeau des éoliennes	La localisation des éoliennes en milieux ouverts permet une bonne visibilité et un évitement par les individus.	Faible	
Milan noir	Forte	Modérée 1 individu en chasse au sein de l'aire d'étude immédiate en période de reproduction. 2 individus observés en migration pré nuptiale au sein de l'aire d'étude rapprochée.	Faible Espèce en faible effectif	Mesure E01 : Intégration environnementale du projet Mesure R05 : Entretien du pied des éoliennes Mesure R06 : Mise en drapeau des éoliennes	La localisation des éoliennes en milieux ouverts permet une bonne visibilité et un évitement par les individus. La localisation des éoliennes au sein des cultures ne remet pas en cause la disponibilité en habitat à une échelle locale pour cette espèce.	Faible	
Milan royal	Très forte	Modérée 1 individu contacté dans l'aire d'étude rapprochée en migration post nuptiale	Faible Espèce en très faible effectif	Mesure E01 : Intégration environnementale du projet Mesure R05 : Entretien du pied des éoliennes Mesure R06 : Mise en drapeau des éoliennes	La localisation des éoliennes en milieux ouverts permet une bonne visibilité et un évitement par les individus. La localisation des éoliennes au sein des cultures ne remet pas en cause la disponibilité en habitat à une échelle locale pour cette espèce.	Faible	
Mouette rieuse	Moyenne	Modérée 37 individus observés dans l'aire d'étude rapprochée en migration pré nuptiale.	Faible Espèces s'adaptant facilement à la présence d'éoliennes.	Mesure E01 : Intégration environnementale du projet Mesure R05 : Entretien du pied des éoliennes Mesure R06 : Mise en drapeau des éoliennes	La localisation des éoliennes en milieux ouverts permet une bonne visibilité et un évitement par les individus.	Faible	
Œdicnème criard	Moyenne	Modérée Espèce nicheuse possible, probable ou certaine observée dans l'aire d'étude immédiate. 2 individus observés dans l'aire d'étude rapprochée en migration pré nuptiale	Faible Espèce en faible effectif	Mesure E01 : Intégration environnementale du projet Mesure R05 : Entretien du pied des éoliennes Mesure R06 : Mise en drapeau des éoliennes	La localisation des éoliennes en milieux ouverts permet une bonne visibilité et un évitement par les individus. La localisation des éoliennes au sein des cultures ne remet pas en cause la disponibilité en habitat à une échelle locale pour cette espèce.	Faible	
Tadorne de Belon	Moyenne	Modérée Quelques individus contactés dans l'aire d'étude immédiate et rapprochée en migration pré nuptiale	Faible Espèce en faible effectif	Mesure E01 : Intégration environnementale du projet Mesure R05 : Entretien du pied des éoliennes Mesure R06 : Mise en drapeau des éoliennes	La localisation des éoliennes en milieux ouverts permet une bonne visibilité et un évitement par les individus. La localisation des éoliennes au sein des cultures ne remet pas en cause la disponibilité en habitat à une échelle locale pour cette espèce.	Faible	

Pour toutes les espèces contactées lors des expertises, les impacts prévisibles par collision sont jugés faibles à anecdotiques. Bien que ne pouvant être totalement exclus, les impacts par collision ne devraient concerner que de rares individus, pour les populations nicheuses, migratrices et les populations hivernantes locales. Pour ces populations, les impacts par collision ne sont pas de nature à affecter l'état de conservation des populations. En ce sens et conformément au cadre du guide concernant l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres (MEDDE, 2014), le projet ne présente aucune implication réglementaire vis-à-vis des espèces protégées.

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

5.7 Impacts résiduels du projet sur les mammifères terrestres

Tableau 76 : Impacts résiduels du projet sur les mammifères terrestres					
Espèce d'intérêt contactées ou potentielles au sein de l'aire d'étude immédiate	Effets dommageables prévisibles du projet	Mesures d'évitement et de réduction de l'effet	Argumentation	Impacts résiduels du projet	Implication réglementaire
<p>Enjeu faible de conservation 5 espèces communes présentes sur les aires d'étude immédiate et rapprochée</p> <p>1 espèce protégée potentielle considérée comme présentes (Hérisson d'Europe)</p>	Impact par destruction/dégradation des milieux en phase travaux Impact direct, permanent, à long terme	<p>Mesure E01 : Intégration environnementale du projet Mesure R01 : Suivi et assistance par un écologue en phase chantier Mesure R02 : Adaptation de la période de travaux sur l'année. Mesure R03 : Prévention des pollutions en phase chantier</p>	Les milieux concernés par les aménagements ne représentent pas des habitats favorables aux espèces.	Nul à très faible	<p>Oui (1 espèce protégée. Habitats favorables non concernés par les aménagements. Espèces non impactées)</p>
	Destruction de spécimens ou stations Impact direct, permanent, à court terme			Nul à très faible	
	Perturbation, dérangement. Impact indirect, temporaire, à court terme		La perturbation inhérente aux bruits de chantier sera marginale et à distance des habitats d'espèces.	Nul à très faible	

Après intégration des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels sur les mammifères (hors chiroptères) peuvent être considérés comme nuls à très faibles du fait que les impacts permanents et temporaires concernent uniquement des milieux d'intérêt faibles (cultures, et chemins) d'un point de vue mammalogique.

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

5.8 Impacts résiduels du projet sur les chiroptères

5.8.1 Impacts résiduels sur les chiroptères en phase travaux

Tableau 77 : Impacts résiduels du projet sur les chiroptères en phase travaux					
Espèce d'intérêt contactées ou potentielles au sein de l'aire d'étude immédiate	Effets dommageables prévisibles du projet	Mesures d'évitement et de réduction de l'effet	Argumentation	Impacts résiduels du projet	Implication réglementaire
10 espèces contactées protégées sur l'aire d'étude immédiate	Impact par destruction/dégradation des milieux en phase travaux Impact direct, permanent, à long terme	Mesure E01 : Intégration environnementale du projet Mesure R01 : Suivi et assistance par un écologue en phase chantier Mesure R02 : Adaptation de la période de travaux sur l'année. Mesure R03 : Prévention des pollutions en phase chantier	Les milieux concernés par les aménagements ne représentent pas des habitats favorables aux espèces. Seules les cultures et les chemins carrossables seront aménagés. Le risque de destruction de gîtes arboricoles est évité par l'implantation des éoliennes en dehors des boisements. Les risques de perturbation inhérente aux bruits de chantier sera marginale. Absence de travaux de nuit.	Nul à très faible	Oui (10 espèces protégées en Centre-Val de Loire mais les impacts résiduels sur ces espèces sont très faibles.
	Destruction d'individus en phase travaux Impact direct, permanent, à court terme			Nul à très faible	
	Perturbation, dérangement. Impact indirect, temporaire, à court terme			Nul à très faible	

5.8.2 Impacts résiduels sur les chiroptères en phase d'exploitation

Tableau 78 : Impacts résiduels du projet sur les chiroptères en phase d'exploitation					
Espèce d'intérêt contactées ou potentielles au sein de l'aire d'étude immédiate	Effets dommageables prévisibles du projet	Mesures d'évitement et de réduction de l'effet	Argumentation	Impacts résiduels du projet	Implication réglementaire
10 espèces contactées protégées sur l'aire d'étude immédiate	Destruction d'individus en phase d'exploitation par collision et/ou barotraumatisme Impact direct, permanent, à long terme	Mesure E01 : Intégration environnementale du projet Mesure R01 : Suivi et assistance par un écologue en phase chantier Mesure R02 : Adaptation de la période de travaux sur l'année. Mesure R03 : Prévention des pollutions en phase chantier Mesure R04 : Arrêt des lumières Mesure R05 : Entretien des pieds des éoliennes Mesure R06 : Mise en drapeau des éoliennes Mesure R07 : Bridage des éoliennes	Les milieux concernés par les aménagements ne représentent pas des habitats favorables aux espèces. Seules les cultures et les chemins carrossables seront aménagés. Le risque de destruction de gîtes arboricoles est évité par l'implantation des éoliennes en dehors des boisements. Mesures prise en faveur de l'attractivité des éoliennes et du bridage de celles-ci lors des conditions favorables à l'activité chiroptérologique.	Faible	Oui (10 espèces protégées en Centre-val de Loire mais les impacts résiduels sur ces espèces sont faibles.

Après intégration des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels sur les chiroptères peuvent être considérés comme nuls à très faibles du fait que les impacts permanents et temporaires concernent uniquement des milieux d'intérêt très faibles (cultures, chemins) d'un point de vue chiroptérologique. A noter que l'étude présentée dans ce rapport et les mesures retenues concernant les chiroptères respectent les lignes directrices pour la prise en compte de l'activité migratrice des chauves-souris en région Centre-Val de Loire (2017).

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

La conception du projet et la localisation des éoliennes ont permis d'éviter un grand nombre d'impacts potentiels sur les habitats, la flore et la faune non volante. Les effets prévisibles du projet avant mesures, qualifiés comme modérés ou forts (en particulier pour les chiroptères) font l'objet de mesures de réduction. Ainsi les impacts résiduels du projet éolien peuvent être qualifiés de faibles à très faibles sur l'ensemble des milieux naturels, de la flore et de la faune.

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

7 Scénario de référence

L'étude d'impact comporte :

- Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement dénommé « scénario de référence », et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet
- Un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles (Article R. 122-5 du Code de l'environnement).

7.1 Description des aspects pertinent de l'état actuel de l'environnement (« Scénario de référence »)

L'état initial des milieux naturels, de la flore et de la faune correspond à l'état actuel de l'environnement, également dénommé « scénario de référence » dans l'article R. 122-5 du Code de l'environnement. Il convient donc de se référer à ce chapitre pour prendre connaissance de l'état actuel de l'environnement.

7.2 Facteurs influençant l'évolution du site

7.2.1 La dynamique naturelle d'évolution des écosystèmes

De manière générale, un écosystème n'est pas figé. Il évolue perpétuellement au gré des conditions abiotiques (conditions physico-chimiques, conditions édaphiques – structure du sol / granulométrie / teneur en humus..., conditions climatiques – température / lumière / pluviométrie / vent, conditions chimiques, conditions topographiques...) et des conditions biotiques (actions du vivant sur son milieu).

La végétation, au travers de ses espèces caractéristiques, est l'élément biologique de l'écosystème qui initie l'évolution de celui-ci, notamment la modification des espèces associées.

En l'absence d'intervention humaine, la dynamique naturelle de la végétation suit le schéma suivant :

- Substrat nu (roche, dépôt alluvial, sol labouré, eau libre...);
- Développement d'une végétation pionnière, peuplement herbacé, discontinu, formé en majorité d'espèces annuelles (végétation des dunes par exemple);
- Végétation continue où prédominent les plantes herbacées vivaces (prairie par exemple);
- Végétation buissonnante, avec des espèces herbacées et de jeunes arbustes et arbres (lande par exemple);
- Végétation forestière.

Ainsi, à terme, au bout de plusieurs dizaines voire centaines d'années sans aucune intervention humaine (gestion agricole, forestière...) ni perturbation naturelle (incendie, inondation...), un site finit par atteindre le stade ultime de la dynamique végétale, appelé stade climacique ou « climax » qui correspond à un habitat boisé dont la nature diffère en fonction de l'entité paysagère et climatique du site.

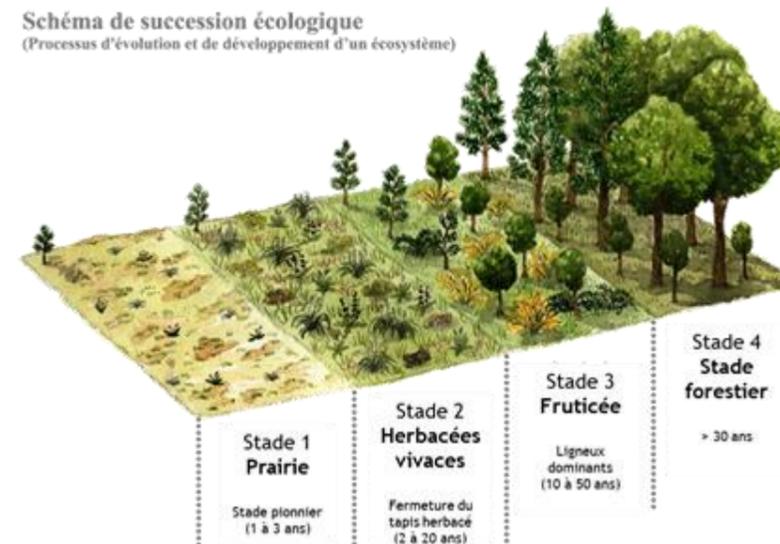


Figure 18 : Schéma de succession écologique

7.2.2 Les changements climatiques

Depuis 1850, on constate des dérèglements climatiques, impliquant une tendance claire au réchauffement, et même une accélération de celui-ci. Au XX^{ème} siècle, la température moyenne du globe a augmenté d'environ 0,6°C et celle de la France métropolitaine de plus de 1°C (source : meteoFrance.fr).

En métropole, dans un horizon proche (2021-2050), les experts prévoient (Rapport Jouzel, 2014⁶) :

- Une hausse des températures moyennes entre 0,6 et 1,3°C (plus forte dans le Sud-Est en été),
- Une augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur en été, en particulier dans les régions du quart Sud-Est,
- Une diminution du nombre de jours anormalement froids en hiver sur l'ensemble de la France métropolitaine, en particulier dans les régions du quart Nord-Est.

D'ici la fin du siècle (2071-2100), les tendances observées en début de siècle devraient s'accroître.

Les effets de ces changements climatiques sur la biodiversité sont encore en cours d'étude.

7.2.3 Les activités humaines

Les activités humaines influencent et modifient les paysages et les écosystèmes. Il peut s'agir notamment :

- Des activités agricoles,
- De la sylviculture,
- Des constructions humaines (urbanisation, infrastructures de transports...),
- Des activités industrielles,

⁶ Le Ministère du Développement durable a sollicité, en 2010, l'expertise de la communauté française des sciences du climat afin de produire une **évaluation scientifique des conditions climatiques de la France au XXI^e siècle**. Le Dr Jean Jouzel a été chargé de diriger cette expertise, réalisée par des chercheurs du CNRS/INSU/IPSL et LGGE, de Météo-France, du BRGM, du CEA,

du **CETMEF et du CNES**. Le volume 4 du rapport "Le climat de la France au 21^e siècle" intitulé « Scénarios régionalisés édition 2014 » présente les scénarios de changement climatique en France jusqu'en 2100. Plus d'informations sur <http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/le-climat-futur-en-france>

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

- De la gestion de l'eau,
- Des activités de loisirs...

7.3 Évolution probable du scénario de référence en l'absence ou en cas de mise en œuvre du projet

Le tableau suivant compare l'évolution du scénario de référence avec ou sans mise en œuvre du projet et précise, dans les deux cas, l'évolution des grands types de milieux au sein de l'aire d'étude rapprochée.

Les grands types de milieux sont retenus comme entrée principale, puisqu'ils sont les marqueurs les plus visibles et les plus facilement appréhendables de l'évolution des écosystèmes et qu'ils constituent les habitats de vie des différentes espèces de faune et de flore présentes localement.

On considère pour l'analyse que :

- La durée de vie du projet est prise comme échelle temporelle de référence. Ainsi, le très court terme correspond à la phase de travaux du projet, le court terme aux premières années de mise en œuvre du projet, le moyen terme s'entend comme la durée de vie du projet (25 ans pour un projet éolien) et le long terme comme au-delà de la vie du projet (50 ans et plus).
- L'évolution probable du site en l'absence de mise en œuvre du projet est analysée en considérant une intervention anthropique similaire à l'état actuel en termes de nature et intensité des activités en place.
- Dans les deux scénarios (absence de mise en œuvre du projet et mise en œuvre), les effets du changement climatique s'appliqueront et la dynamique naturelle fera son œuvre sur les milieux non soumis aux activités humaines, qui évolueront vers des stades de végétations plus fermés et à terme vers un stade forestier.
- Concernant les effets sur les milieux naturels et la biodiversité, il s'agit de préciser s'il y a un gain, une perte ou une stabilité pour la biodiversité. Ces effets se mesurent sur deux critères principaux : le nombre d'espèces (augmentation/diminution/stabilité) et la qualité (typicité, degré de patrimonialité des espèces présentes...).
- L'analyse est réalisée « moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles » (Article R. 122-5 du Code de l'environnement)

Tableau 79 : Évolution probable du scénario de référence en l'absence ou en cas de mise en œuvre du projet

Milieux concernés	Absence de mise en œuvre du projet : poursuite des activités humaines en place et/ou évolution naturelle du site	Mise en œuvre du projet
Milieux ouverts non exploités (pâtures, prairies)	<p>À court terme : habitats favorables au cortège des milieux ouverts.</p> <p>À moyen terme : embroussaillage progressif, favorable au cortège des milieux semi-ouverts.</p> <p>À long terme : fermeture des milieux, habitats alors favorables au cortège des milieux boisés.</p>	Pas d'emprise du projet sur les milieux ouverts non-exploités (pâtures et prairies), donc pas de modifications attendues.
Milieux ouverts exploités (cultures)	<p>À court, moyen et long terme : maintien des habitats existants par l'activité humaine (cultures) favorables au cortège des milieux ouverts.</p> <p>OU à long terme, modification de l'utilisation des sols, conversion en prairie ou en habitats boisés, alors favorables soit au cortège des milieux ouverts, soit au cortège des milieux boisés.</p>	Emprise du projet au niveau de cultures, donc cultures remplacées sur de petites surfaces par des plateformes de matériaux inertes (gravier) et des éoliennes, toujours favorables au cortège des milieux ouverts, voire au cortège des milieux anthropisés et rudéraux.
Milieux boisés (Chênaies, bosquets, haies, plantations)	<p>À court, moyen et long terme : maintien des habitats existants par l'activité humaine (boisements, plantations).</p> <p>OU arrachage des haies et milieux boisés pour augmenter encore la surface de cultures.</p>	<p>Pas d'implantation du projet au sein des boisements.</p> <p>À court, moyen et long terme : maintien des habitats existants, favorables au cortège des milieux boisés.</p>
Milieux humides (Ru, fossé, mégaphorbiaie)	<p>À court terme : habitats favorables au cortège des milieux humides.</p> <p>À moyen terme : comblement, embroussaillage progressif, favorable au cortège des milieux semi-ouverts.</p> <p>À long terme : fermeture des milieux, habitats alors favorables au cortège des milieux boisés.</p>	Pas d'emprise du projet sur les milieux humides, donc pas de modifications attendues.
Milieux anthropisés (routes, villages)	<p>À court, moyen et long terme : maintien des habitats existants par l'activité humaine (routes, chemins), favorables au cortège des milieux anthropisés.</p> <p>OU colonisation de certains milieux (bords de route, chemins) par la végétation puis fermeture des milieux, alors favorables aux cortèges des milieux semi-ouverts voire boisés.</p>	<p>À court, moyen et long terme : maintien des habitats existants, favorables au cortège des milieux ouverts et anthropisés (routes, chemins).</p> <p>OU colonisation de certains milieux (bords de route, chemins) par la végétation puis fermeture des milieux, alors favorables aux cortèges des milieux semi-ouverts voire boisés.</p>

La mise en œuvre du projet devrait avoir assez peu de conséquences sur l'état initial des milieux naturels présents sur le site d'implantation, par rapport à une évolution du site en l'absence de mise en œuvre d'un projet.

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

8 Effets cumulés prévisibles avec d'autres projets

Cf. Carte 63: Effets cumulés prévisibles avec d'autres projets aux abords de l'aire d'étude éloignée

Sur l'aire d'étude éloignée (20 km autour de la ZIP de Bois Régnier Auxy) et à ses abords immédiats, 7 parcs éoliens construits, autorisés ou à l'étude ont été identifiés : 3 parcs éoliens sont en fonctionnement, 3 sont accordés mais non raccordés et 1 est à l'étude. Par ailleurs, 5 parcs ont été refusés dans l'aire d'étude éloignée.

Tableau 80 : Parcs éoliens au sein et aux abords de l'aire d'étude éloignée

État du parc	Nom du parc	Communes	Nombre d'éoliennes	Distance au projet éolien du Bois Régnier
Raccordé	Parc éolien Energie du Gâtinais I	Gironville, Mondreville, Sceaux - du-Gâtinais	12	3 km
	Parc éolien d'Arville	Arville	6	7 km
	Par éolien de la Grange du bourreau	Pithiviers-le-Vieil	5	20 km
Accordé non raccordé	Ferme éolienne des Terres chaudes	Lorcy	7	5 km
	Parc éolien Energie du Gâtinais II	Beaumont-du-Gâtinais	5	3,5 km
	Parc éolien de Barville-en-Gâtinais et Egry (CPENR)	Barville-en-Gâtinais, Egry	8	5,8 km
À l'étude	Parc éolien du Bois de l'Avenir	Beaumont-du-Gâtinais	5	2,5 km
Refusé	Parc éolien Eoles-Boynes II	Boynes	5	8,7 km
	Parc éolien de la Croix-Pochon	Boynes	5	9,6 km
	Parc éolien Eoles-Boynes	Boynes	5	10,1 km
	Parc éolien Echanvilliers	Aulnay-la-rivière	6	10,1 km
	Parc éolien du Grand Secval	Dadonville	6	14 km

Tableau 81 : Effets cumulés dommageables prévisibles du projet avec d'autres projets

Types d'effets cumulés	Autres projets concernés	Habitats et groupes biologiques concernés
En phase travaux		

Destruction/dégradation des milieux en phase travaux Effet cumulé, négatif, direct permanent, à court terme	Tous les parcs éoliens en fonctionnement et accordés	Flore et habitats naturels Tous groupes de faune
Destruction d'individus en phase travaux Effet cumulé, négatif, direct temporaire (durée des travaux), à court terme		Tous groupes de faune (notamment reptiles, amphibiens et oiseaux)
Dérangement en phase travaux Effet cumulé, négatif, direct temporaire (durée des travaux), à court terme		Avifaune
Risque de pollution du sol en phase travaux Effet cumulé, négatif, direct temporaire (durée des travaux), à court terme		Flore et habitats naturels Tous groupes de faune
En phase d'exploitation		
Collisions lors de conditions météorologiques défavorables Effet cumulé, négatif, direct permanent, à court terme	Tous les parcs éoliens en fonctionnement et accordés	Avifaune
Mortalité par collision et/ou barotraumatisme Effet cumulé, négatif, direct permanent, à court terme		Chauves-souris

Impacts cumulés du projet éolien du Bois Régnier à Auxy

Parcs éoliens situés dans l'aire d'étude éloignée

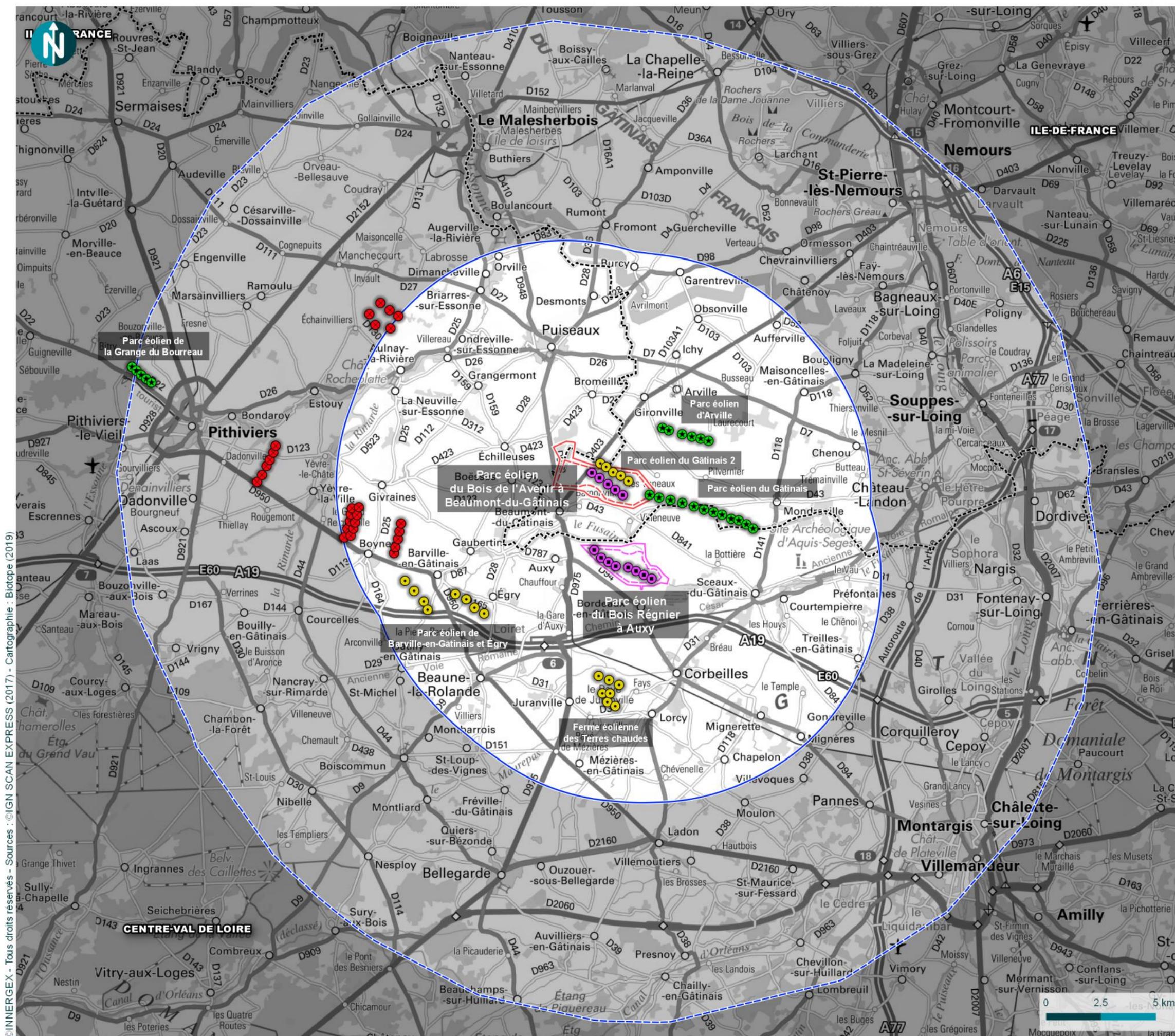
- Projet éolien du Bois Régnier -
Volet Faune & Flore de l'étude d'impact

Légende

- Limites régionales
- Zone d'implantation potentielle -
Beaumont-du-Gâtinais
- Aire d'étude immédiate - Beaumont-du-Gâtinais
- Zone d'implantation potentielle - Auxy
- Aire d'étude immédiate - Auxy
- Aire d'étude rapprochée
(10km autour des ZIP)
- Aire d'étude éloignée
(20km autour des ZIP)

Parcs éoliens

- Raccordé
- Accordé non raccordé
- Refusé
- A l'étude



©INNERGEX - Tous droits réservés - Sources : ©IGN SCAN EXPRESS (2017) - Cartographie : Biotope (2019)



3 Analyse des effets du projet et mesures associées

8.1 Impacts résiduels cumulés sur les habitats et la flore

En phase travaux, étant donné l'absence d'impact sur les habitats d'intérêt écologique (boisements, milieux humides...) et sachant que les milieux impactés correspondent à des cultures de très faible intérêt écologique et représentant une infime surface à l'échelle de l'aire d'étude éloignée, aucun impact résiduel cumulé n'est à prévoir en termes de destruction ou dégradation des habitats.

De plus, compte tenu des mesures prises en phase travaux, à savoir des dispositions garantissant un chantier respectueux de l'environnement, la prévention des pollutions ainsi que le balisage et la mise en défens des stations de flore protégée, aucun impact résiduel cumulé n'est à prévoir en termes de risque de dégradation par pollution ou destruction d'individus.

En phase d'exploitation, les caractéristiques d'un projet éolien et les modalités de maintenance, avec utilisation des chemins et plateformes uniquement, ne laissent pas présupposer d'impact supplémentaire en phase d'exploitation que lors de la phase travaux.

Les impacts cumulés du projet de parc éolien du Bois Régnier et des autres parcs raccordés, accordés non raccordés et à l'étude dans un rayon de 20 km sont jugés non significatifs sur la flore et les habitats.

8.2 Impacts résiduels cumulés sur l'avifaune

D'une manière générale, l'impact cumulé de plusieurs projets éoliens peut être de deux types :

- augmentation du risque de collision directe avec les pales ou la tour. Ce risque dépend du type d'éoliennes et de leur implantation sur le site.
- La modification de la trajectoire de vol génère une incidence lorsque le contournement oblige les oiseaux à se diriger vers des secteurs défavorables (secteurs avec lignes Haute Tension, passages au-dessus de reliefs importants par exemple). Elle peut être à l'origine de la consommation supplémentaire d'énergie et gêner les oiseaux dans leur stationnement migratoire

En phase travaux, étant donné l'absence d'impact sur les boisements, haies, milieux humides, friches ou prairies, et sachant que les milieux impactés correspondent à des cultures représentant une infime surface à l'échelle de l'aire d'étude éloignée, aucun impact résiduel cumulé n'est à prévoir en termes de perte d'habitat par destruction ou dégradation.

De plus, compte tenu des mesures prises en phase travaux, à savoir une adaptation des plannings des travaux pour éviter la période de nidification de l'avifaune, et la prévention des pollutions sur les milieux, aucun impact résiduel cumulé n'est à prévoir en termes de perte d'habitat par dérangement ou pollution.

En phase d'exploitation, les risques de collision avec les pales des éoliennes sont les plus élevés lors de la migration. La migration est diffuse sur toute la région, et l'aire d'étude immédiate n'est pas située sur le couloir principal de migration de la Grue cendrée.

Par ailleurs, la migration sur ce secteur du territoire est de faible intensité. Ainsi, malgré la proximité du parc éolien Energie du Gâtinais I, du parc en projet Energie du Gâtinais II et de la ligne d'éolienne du parc de Bois de l'Avenir sur la commune de Beaumont-du-Gâtinais, l'effet barrière pouvant être engendré par ces parcs peut être considéré comme de faible intensité. Les trouées entre les différents parcs sont, d'autre part, suffisamment larges pour permettre le contournement des parcs et la circulation des oiseaux de manière générale. Le contournement des parcs peut néanmoins générer une consommation d'énergie supplémentaire. Les autres parcs situés dans l'aire d'étude éloignée présentent aussi un effet barrière limité voire inexistant en raison de la distance d'éloignement qui les sépare du projet du Bois Régnier.

Les impacts cumulés du projet de parc éolien du Bois Régnier et des autres parcs raccordés, accordés non raccordés et à l'étude dans un rayon de 20 km sont jugés non significatifs sur les oiseaux.

8.3 Impacts résiduels cumulés sur les chiroptères

En phase travaux, étant donné l'absence d'impact sur les boisements et l'éloignement de l'implantation à au moins 350 m de ceux-ci, aucun impact résiduel cumulé n'est à prévoir en termes de perte d'habitat par destruction/dégradation ou risque de destruction d'individus (gîtes).

En phase d'exploitation, plusieurs espèces présentes sur l'aire d'étude immédiate et rapprochée ont des comportements de vol les rendant particulièrement sensibles aux risques de collision avec les éoliennes (vol en altitude, comportement de migration ...).

Ces espèces peuvent avoir un rayon d'action quotidien (entre le gîte et les zones de chasse) allant de 5 à 30 km. Toutefois, l'état des connaissances écologiques ne permet pas d'évaluer la possibilité d'impacts cumulés sur les populations de chauves-souris, ni en période de mise-bas, ni en période de migration. Seuls les suivis post-implantation de la mortalité sur l'ensemble des parcs du secteur, ainsi que des enregistrements en altitude à la fois au niveau des parcs et entre les parcs, pourraient permettre d'appréhender l'impact de plusieurs parcs éoliens sur les populations de chiroptères (mortalité et éventuelles modifications des axes de migration).

8.4 Impacts résiduels cumulés sur les autres groupes faunistiques

Aucun impact résiduel significatif cumulé avec les autres parcs n'est à attendre en phase de travaux ou d'exploitation pour les autres groupes faunistiques.

3 Analyse des effets du projet et mesures associées

9 Synthèse concernant les impacts résiduels sur les espèces protégées

Comme le souligne la note sur « Les conditions d'application de la réglementation relative à la protection des espèces de faune et de flore sauvages » (MEDDE, mai 2013), la Directive européenne 92/43/CEE du 21 mai 1992 (Directive « Habitats ») et les arrêtés fixant les listes des espèces animales protégées interdisent « la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux » et précisent que « ces interdictions s'appliquent [...] pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques ».

En d'autres termes et comme le précise le Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres publié par le MEDDE en mars 2014 : « Si l'étude d'impact conclut à **l'absence de risque de mortalité de nature à remettre en cause le maintien ou la restauration en bon état de conservation de la population locale** d'une ou plusieurs espèces protégées présentes (c'est-à-dire que la mortalité accidentelle prévisible ne remet pas en cause la permanence des cycles biologiques des populations concernées et n'a pas d'effets significatifs sur leur maintien et leur dynamique), il est considéré qu'il n'y a pas de nécessité à solliciter l'octroi d'une dérogation à l'interdiction de destruction de spécimens d'espèces protégées ».

Au-delà des impacts directs sur des spécimens d'espèces protégées, le besoin de solliciter une demande de dérogation est basé sur les impacts résiduels du projet sur le maintien de l'état de conservation des populations d'espèces protégées.

9.1 Concernant le risque de destruction d'habitats de reproduction et de repos

En phase travaux comme en phase d'exploitation, la mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction permet de garantir tout au long de la vie du projet, le maintien de la surface des milieux les plus favorables pour la reproduction et l'alimentation des espèces protégées dans la zone d'influence potentielle du projet.

Ainsi, les destructions d'habitats de reproduction et/ou de repos en phase travaux et les risques de dérangement ou d'abandon de ces habitats par aversion en phase d'exploitation ne sont pas susceptibles de remettre en question le bon accomplissement des cycles biologiques des espèces protégées locales (Cf : 5 : Impacts résiduels du projet).

Aucune demande de dérogation au titre de l'article L.411-2 du Code de l'Environnement n'apparaît donc nécessaire concernant le risque de destruction d'habitat de reproduction et/ou de repos d'espèces animales protégées.

9.2 Concernant le risque de destruction d'individus

En phase de travaux, les mesures d'évitement et de réduction d'impacts mises en œuvre permettent de garantir l'absence de risque de destruction directe d'individus d'espèces protégées de mammifères terrestres, reptiles, amphibiens, insectes et oiseaux (Cf : 5 : Impacts résiduels du projet).

En phase d'exploitation, du fait de la mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction (arrêt de 6 éoliennes lors des conditions favorables à l'activité des chiroptères notamment), les risques de destruction d'individus de chiroptères par collision et/ou barotraumatisme relèvent d'un caractère accidentel et ne sont pas susceptibles de porter atteinte au dynamisme et à la viabilité des populations locales des espèces protégées.

Concernant l'avifaune, la mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction permet de réduire considérablement les risques de destruction d'individus par collision pour la plupart des espèces.

Ainsi, en accord avec le Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres (MEDDE, 2014), une demande de dérogation au titre de l'article L.411-2 du Code de l'Environnement n'apparaît pas nécessaire.



4 Evaluation des incidences Natura 2000

1 Présentation des sites Natura 2000 pris en compte dans l'évaluation des incidences

L'évaluation des incidences porte spécifiquement sur le patrimoine naturel d'intérêt européen à l'origine de la désignation des sites, c'est-à-dire les espèces et habitats inscrits dans le Formulaire Standard de Données ET/OU dans l'arrêté ministériel de désignation du site (ZSC ou ZPS) ET/OU dans le diagnostic écologique validé du Docob.

La présente étude prend en considération les incidences éventuelles induites par la réalisation des différents aménagements et les différentes phases (phase chantier, phase d'exploitation) composant le projet global.

Enfin, pour quantifier les incidences, l'analyse s'est fondée sur une comparaison entre les surfaces d'habitats impactées par le projet au regard des surfaces disponibles à l'échelle du site Natura 2000 ainsi que sur l'état de conservation et les dynamiques de végétation par entités d'habitats. Ainsi, le caractère significatif des incidences est évalué à l'échelle du site Natura 2000.

1.1 Description générale

Les aires d'étude immédiates ne sont traversées par aucun zonage réglementaire du patrimoine naturel.

En revanche, deux sites Natura 2000, la ZSC FR2400525 « Marais de Bordeaux et de Mignerette » et la ZSC FR2400523 « Vallée de l'Essonne et vallons voisins » sont présents dans l'aire d'étude rapprochée.

Par ailleurs, six sites Natura 2000, la ZSC FR1100799 « Haute vallée de l'Essonne », la ZSC FR1100795 « Massif de Fontainebleau », la ZSC FR1102005 « Rivière du Loing et du Lunain », la ZSC FR2400524 « Forêt d'Orléans et périphérie », la ZPS FR1110795 « Massif de Fontainebleau » et la ZPS FR 2410018 « Forêt d'Orléans » sont présents dans l'aire d'étude éloignée.

1.1.1 ZSC FR2400525 « Marais de Bordeaux et de Mignerette »

Cette ZSC a été désignée pour son ensemble de marais alcalins correspondant à une zone très plane du bassin versant du Fusain, affluent rive droite du Loing.

Les marais de Bordeaux et de Mignerette constituent les vestiges d'un vaste marais continental dont le drainage a débuté au XVIII^{ème} siècle. Malgré une gestion d'importantes surfaces en peupleraie et la mise en culture, il subsiste encore des stations de *Cladium mariscus*, de *Sanguisorba officinalis* et de *Thalictrum flavum* (protégées en région Centre-Val de Loire).

Cette ZSC est un site éclaté en deux entités dans l'aire d'étude rapprochée éloignée. L'entité la plus proche se situe à 1,1 km au sud-est de l'aire d'étude immédiate de Bois Régnier Auxy.

Tableau 82 : Habitats d'intérêt communautaire à l'origine de la désignation du site Natura 2000 FR2400525 « Marais de Bordeaux et de Mignerette »

Code N2000	Type d'habitats inscrits à l'annexe I de la directive 92/43/CEE
3260	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du <i>Ranunculion fluitantis</i> et du <i>Callitricho-Batrachion</i>
6410	Prairies à Molinia sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinion caeruleae</i>)
6430	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaux et des étages montagnards à alpin
6510	Prairies maigres de fauche de basse altitude (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)

7210	Marais calcaires à <i>Cladium mariscus</i> et espèces du <i>Caricion davallianae</i>
7230	Tourbières basses alcalines
91E0	Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i>, <i>Alnion incanae</i>, <i>Salicion albae</i>)

Légende : En gras les habitats prioritaires

Tableau 83 : Espèces animales d'intérêt communautaire à l'origine de la désignation du site Natura 2000 FR2400525 « Marais de Bordeaux et de Mignerette »

Code Natura 2000	Nom français (<i>Nom scientifique</i>)
1014	Vertigo étroit (<i>Vertigo angustior</i>)
1016	Vertigo de Des Moulins (<i>Vertigo moulinsiana</i>)
1149	Loche de rivière (<i>Cobitis taenia</i>)
5315	Chabot fluviatile (<i>Cottus perifretum</i>)
5339	Bouvière (<i>Rhodeus amarus</i>)

1.1.2 ZSC FR2400523 « Vallée de l'Essonne et vallons voisins »

Les vallées de l'Essonne et de la Rimarde, son affluent, traversent le Gâtinais et la Beauce entre la forêt d'Orléans et la région de Malesherbes. Ces deux vallées entaillées dans le calcaire sont prolongées à leur marge par un réseau complexe de vallées sèches et d'affleurements calcaires. Deux autres vallées sont adjointes à l'unité : la Juine et le vallon de Sermaises.

L'ensemble formé par les coteaux et les vallées constitue l'entité la plus étendue et la plus remarquable du Loiret au titre de la flore calcicole. On recense plusieurs espèces en limite de leur répartition (Cardoncelle douce, Baguenaudier).

Les fonds de vallée renferment plusieurs vastes mégaphorbiaies et stations marécageuses.

Outre les espèces thermophiles sur les pelouses, on note aussi la présence d'espèces Est européennes également en limite de répartition comme l'Inule hérissée et les Pétasites.

A noter par ailleurs, un très important cortège mycologique, lichénique et entomologique.

Cette ZSC est un site éclaté en plusieurs entités dans l'aire d'étude rapprochée et éloignée. L'entité la plus proche se situe à 3,3 km à l'est de l'aire d'étude immédiate Bois de l'Avenir Beaumont-du-Gâtinais.

Tableau 84 : Habitats d'intérêt communautaire à l'origine de la désignation du site Natura 2000 FR2400523 « Vallée de l'Essonne et vallons voisins »

Code N2000	Type d'habitats inscrits à l'annexe I de la directive 92/43/CEE
3260	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du <i>Ranunculion fluitantis</i> et du <i>Callitricho-Batrachion</i>
5130	Formations à <i>Juniperus communis</i> sur landes ou pelouses calcaires
6110	Pelouses rupicoles calcaires ou basiphiles de l'<i>Alyso-Sedion albi</i>
6210	Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (<i>Festuco-Brometalia</i>) (* sites d'orchidées remarquables)
6430	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaux et des étages montagnards à alpin
91E0	Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i>, <i>Alnion incanae</i>, <i>Salicion albae</i>)

4 Evaluation des incidences Natura 2000

91F0	Forêts mixtes à <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> ou <i>Fraxinus angustifolia</i> , riveraines des grands fleuves (<i>Ulmion minoris</i>)
------	---

Légende : En gras les habitats prioritaires

Tableau 85 : Espèces animales d'intérêt communautaire à l'origine de la désignation du site Natura 2000 FR2400523 « Vallée de l'Essonne et vallons voisins »	
Code Natura 2000	Nom français (Nom scientifique)
1014	Vertigo étroit (<i>Vertigo angustior</i>)
1016	Vertigo de Des Moulins (<i>Vertigo moulinsiana</i>)
1083	Lucane cerf-volant (<i>Lucanus cervus</i>)
1096	Lamproie de planer (<i>Lampetra planeri</i>)
1149	Loche de rivière (<i>Cobitis taenia</i>)
5315	Chabot fluviatile (<i>Cottus perifretum</i>)
5339	Bouvière (<i>Rhodeus amarus</i>)
6199	Ecaille chinée (<i>Euplagia quadripunctaria</i>)

1.1.3 ZSC FR1100799 « Haute vallée de l'Essonne »

La Haute vallée de l'Essonne, située dans la petite région du Gâtinais, entaille un plateau calcaire recouvert de limons marno-argileux. La vallée de l'Essonne ainsi que l'ensemble des vallées sèches connectées au lit majeur entaille les horizons géologiques inférieurs constitués de sables et de grès de Fontainebleau.

Le substrat et les sols associés varient fortement au sein de ce site. Ces variations se répercutent sur les milieux naturels qui présentent une diversité et une richesse remarquables. Les rebords du plateau et les versants accueillent un ensemble de milieux secs (pelouses calcaires et sablo-calcaires, landes, bois, chaos de grès) ; le fond de vallée abrite des zones humides préservées (forêts alluviales, marais, tourbières).

Cette ZSC est un site éclaté en plusieurs entités dans l'aire d'étude éloignée. L'entité la plus proche se situe à 12,5 km au nord-ouest de l'aire d'étude immédiate de Bois de l'Avenir Beaumont-du-Gâtinais.

Tableau 86 : Habitats d'intérêt communautaire à l'origine de la désignation du site Natura 2000 FR1100799 « Haute vallée de l'Essonne »	
Code N2000	Type d'habitats inscrits à l'annexe I de la directive 92/43/CEE
3130	Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des <i>Littorelletea uniflorae</i> et/ou des <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>
3140	Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à <i>Chara</i> spp.
4030	Landes sèches européennes
5130	Formations à <i>Juniperus communis</i> sur landes ou pelouses calcaires
6120	Pelouses calcaires de sables xériques
6210	Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (<i>Festuco-Brometalia</i>) (* sites d'orchidées remarquables)
6410	Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinion caeruleae</i>)

6430	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpin
7210	Marais calcaires à <i>Cladium mariscus</i> et espèces du <i>Caricion davallianae</i>
7230	Tourbières basses alcalines
91E0	Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i>, <i>Alnion incanae</i>, <i>Salicion albae</i>)

Légende : En gras les habitats prioritaires

Tableau 87 : Espèces animales d'intérêt communautaire à l'origine de la désignation du site Natura 2000 FR1100799 « Haute vallée de l'Essonne »	
Code Natura 2000	Nom français (Nom scientifique)
1014	Vertigo étroit (<i>Vertigo angustior</i>)
1016	Vertigo de Des Moulins (<i>Vertigo moulinsiana</i>)
1083	Lucane cerf-volant (<i>Lucanus cervus</i>)
6199	Ecaille chinée (<i>Euplagia quadripunctaria</i>)

1.1.4 ZSC FR1100795 « Massif de Fontainebleau »

L'intérêt paysager, géomorphologique et écologique du site repose essentiellement sur les platières et les chaos gréseux ainsi que sur la diversité des substrats géologiques (plateaux calcaires, colluvions sablo-calcaires, sables, grès...).

Le massif de Fontainebleau est, à juste titre, mondialement connu. Il constitue le plus ancien exemple français de protection de la nature. Les alignements de buttes gréseuses alternent avec les vallées sèches. Les conditions de sols, d'humidité et d'expositions sont très variées. La forêt de Fontainebleau est réputée pour sa remarquable biodiversité animale et végétale.

Ainsi, elle abrite la faune d'arthropodes la plus riche d'Europe (3.300 espèces de coléoptères, 1.200 de lépidoptères) ainsi qu'une soixantaine d'espèces végétales protégées. Beaucoup d'espèces sont rares dans la plaine française et en limite d'aire.

Le massif est célèbre pour les platières gréseuses, les chaos de grès, les landes, les pelouses calcaires et sablo-calcaires, les chênaies pubescentes, les hêtraies...

Cette ZSC est située dans l'aire d'étude éloignée à 14 km au nord-est de l'aire d'étude immédiate de Bois de l'Avenir Beaumont-du-Gâtinais.

Tableau 88 : Habitats d'intérêt communautaire à l'origine de la désignation du site Natura 2000 FR1100795 « Massif de Fontainebleau »	
Code N2000	Type d'habitats inscrits à l'annexe I de la directive 92/43/CEE
2330	Dunes intérieures avec pelouses ouvertes à <i>Corynephorus</i> et <i>Agrostis</i>
3110	Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (<i>Littorelletalia uniflorae</i>)
3130	Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des <i>Littorelletea uniflorae</i> et/ou des <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>
3140	Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à <i>Chara</i> spp.

4 Evaluation des incidences Natura 2000

3150	Lacs eutrophes naturels avec végétation du <i>Magnopotamion</i> ou de l' <i>Hydrocharition</i>
3160	Lacs et mares dystrophes naturels
4010	Landes humides atlantiques septentrionales à <i>Erica tetralix</i>
4030	Landes sèches européennes
5130	Formations à <i>Juniperus communis</i> sur landes ou pelouses calcaires
6110	Pelouses rupicoles calcaires ou basiphiles de l'<i>Alyso-Sedion albi</i>
6120	Pelouses calcaires de sables xériques
6210	Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'emboisement sur calcaires (<i>Festuco-Brometalia</i>) (* sites d'orchidées remarquables)
6230	Formations herbeuses à <i>Nardus</i>, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)
6410	Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinion caeruleae</i>)
6430	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpin
6510	Prairies maigres de fauche de basse altitude (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)
7110	Tourbières hautes actives
7210	Marais calcaires à <i>Cladium mariscus</i> et espèces du <i>Caricion davallianae</i>
7230	Tourbières basses alcalines
8220	Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique
8230	Roches siliceuses avec végétation pionnière du <i>Sedo-Scleranthion</i> ou du <i>Sedo albi-Veronicion dillenii</i>
91D0	Tourbières boisées
91E0	Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i>, <i>Alnion incanae</i>, <i>Salicion albae</i>)
9120	Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à <i>Ilex</i> et parfois à <i>Taxus</i> (<i>Quercion robori-petraeae</i> ou <i>Ilici-Fagenion</i>)
9130	Hêtraies de l' <i>Asperulo-Fagetum</i>
9150	Hêtraies calcicoles médio-européennes du <i>Cephalanthero-Fagion</i>

Légende : En gras les habitats prioritaires

Code Natura 2000	Nom français (Nom scientifique)
1079	Taupin violacé (<i>Limoniscus violaceus</i>)
1083	Lucane cerf-volant (<i>Lucanus cervus</i>)
1084	Pique prune (<i>Osmoderma eremita</i>)
1088	Grand capricorne (<i>Cerambyx cerdo</i>)
1166	Triton crêté (<i>Triturus cristatus</i>)
1307	Petit Murin (<i>Myotis blythii</i>)
1323	Murin de Bechstein (<i>Myotis Bechsteinii</i>)

1324	Grand Murin (<i>Myotis myotis</i>)
1381	<i>Dicranum viride</i>
1831	Flûteau nageant (<i>Luronium natans</i>)
6199	Ecaille chinée (<i>Euplagia quadripunctaria</i>)

1.1.5 ZSC FR1102005 « Rivière du Loing et du Lunain »

La Vallée du Loing est constituée de milieux naturels diversifiés tels que des bras morts, prairies humides, boisements inondables.

Le Lunain est caractérisé par la présence de nombreuses résurgences dans sa partie amont, à l'origine de la richesse de la faune aquatique.

Le Loing et le Lunain constituent deux vallées de qualité remarquable pour la région Ile-de-France ; ces cours d'eau accueillent des populations piscicoles diversifiées dont le Chabot, la Lamproie de Planer, la Loche de Rivière et la Bouvière.

Le site comprend aussi ponctuellement des habitats d'intérêt communautaire.

Cette ZSC est située dans l'aire d'étude éloignée à 15 km au nord-est de l'aire d'étude immédiate de Bois de l'Avenir Beaumont-du-Gâtinais.

Code N2000	Type d'habitats inscrits à l'annexe I de la directive 92/43/CEE
3260	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du <i>Ranunculion fluitantis</i> et du <i>Callitriche-Batrachion</i>
6430	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpin
6510	Prairies maigres de fauche de basse altitude (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)
91E0	Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i>, <i>Alnion incanae</i>, <i>Salicion albae</i>)

Légende : En gras les habitats prioritaires

Code Natura 2000	Nom français (Nom scientifique)
1032	Mulette épaisse (<i>Unio crassus</i>)
1041	Cordulie à corps fin (<i>Oxygastra curtisii</i>)
1044	Agrion de mercure (<i>Coenagrion mercuriale</i>)
1096	Lamproie de planer
1149	Loche de rivière (<i>Cobitis taenia</i>)
1163	Chabot (<i>Cottus gobio</i>)

4 Evaluation des incidences Natura 2000

5339	Bouvière (<i>Rhodeus amarus</i>)
------	------------------------------------

1.1.6 ZSC FR2400524 « Forêt d'Orléans et périphérie »

Sites localisés dans la forêt d'Orléans ou en périphérie, généralement installés sur des sables et argiles de l'Orléanais apparentés aux formations siliceuses de Sologne. On note par ailleurs la présence de quelques affleurements de calcaire de Beauce. L'intérêt réside dans la qualité des zones humides (étangs, tourbières, marais, mares).

Grande richesse floristique, intérêt élevé pour les bryophytes, les lichens et les champignons.

Intérêt faunistique et notamment avifaune (rapace), chiroptères, amphibiens et insectes.

Présence vraisemblable, à proximité du site, mais non confirmée par des études récentes de : *Eriogaster catax*, *Limniscus violaceus*, *Ceramix cerdo*, *Osmoderma eremita*.

Cette ZSC est située dans l'aire d'étude éloignée à 18 km au sud-ouest de l'aire d'étude immédiate de Bois Régnier Auxy.

Tableau 92 : Habitats d'intérêt communautaire à l'origine de la désignation du site Natura 2000 FR2400524 « Forêt d'Orléans et périphérie »	
Code N2000	Type d'habitats inscrits à l'annexe I de la directive 92/43/CEE
3110	Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (<i>Littorelletalia uniflorae</i>)
3130	Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des <i>Littorelletea uniflorae</i> et/ou des <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>
3140	Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à <i>Chara</i> spp.
3150	Lacs eutrophes naturels avec végétation du <i>Magnopotamion</i> ou de l' <i>Hydrocharition</i>
6210	Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (<i>Festuco-Brometalia</i>) (* sites d'orchidées remarquables)
6230	Formations herbeuses à <i>Nardus</i>, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)
6410	Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinion caeruleae</i>)
6430	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpin
7140	Tourbières de transition et tremblantes
7150	Dépressions sur substrats tourbeux du <i>Rhynchosporion</i>
7210	Marais calcaires à <i>Cladium mariscus</i> et espèces du <i>Caricion davallianae</i>
91D0	Tourbières boisées
91E0	Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i>, <i>Alnion incanae</i>, <i>Salicion albae</i>)
9120	Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à <i>Ilex</i> et parfois à <i>Taxus</i> (<i>Quercion robori-petraeae</i> ou <i>Ilici-Fagenion</i>)
9190	Vieilles chênaies acidophiles des plaines sablonneuses à <i>Quercus robur</i>

Légende : En gras les habitats prioritaires

Tableau 93 : Espèces animales d'intérêt communautaire à l'origine de la désignation du site Natura 2000 FR2400524 « Forêt d'Orléans et périphérie »	
Code Natura 2000	Nom français (Nom scientifique)
1042	Leccorhine à gros thorax (<i>Leucorrhinia pectoralis</i>)
1065	Damier de la Succise (<i>Euphydryas aurinia</i>)
1074	Bombyx évérie (<i>Eriogaster catax</i>)
1083	Lucane cerf-volant (<i>Lucanus cervus</i>)
1166	Triton crêté (<i>Triturus cristatus</i>)
1831	Flûteau nageant (<i>Luronium natans</i>)
6199	Ecaille chinée (<i>Euplagia quadripunctaria</i>)

1.1.7 ZPS FR1110795 « Massif de Fontainebleau »

L'intérêt paysager, géomorphologique et écologique du site repose essentiellement sur les platières et les chaos gréseux ainsi que sur la diversité des substrats géologiques (plateaux calcaires, colluvions sablo-calcaires, sables, grès...).

Le massif de Fontainebleau est, à juste titre, mondialement connu. Il constitue le plus ancien exemple français de protection de la nature. Les alignements de buttes gréseuses alternent avec les vallées sèches. Les conditions de sols, d'humidité et d'expositions sont très variées. La forêt de Fontainebleau est réputée pour sa remarquable biodiversité animale et végétale.

Ainsi, elle abrite la faune d'arthropodes la plus riche d'Europe (3.300 espèces de coléoptères, 1.200 de lépidoptères) ainsi qu'une soixantaine d'espèces végétales protégées. Beaucoup d'espèces sont rares dans la plaine française et en limite d'aire.

Le massif est célèbre pour les platières gréseuses, les chaos de grès, les landes, les pelouses calcaires et sablo-calcaires, les chênaies pubescentes, les hêtraies...

Cette ZPS est située dans l'aire d'étude éloignée à 14 km au nord-est de l'aire d'étude immédiate de Bois de l'Avenir Beaumont-du-Gâtinais.

Tableau 94 : Espèces aviaires d'intérêt communautaire à l'origine de la désignation du site Natura 2000 FR1110795 « Massif de Fontainebleau »	
Code Natura 2000	Nom français (Nom scientifique)
A021	Butor étoilé (<i>Botaurus stellaris</i>)
A022	Blongios nain (<i>Ixobrychus minutus</i>)
A023	Héron bihoreau (<i>Nycticorax nycticorax</i>)
A072	Bondrée apivore (<i>Pernis apivorus</i>)
A081	Busard des roseaux (<i>Circus aeruginosus</i>)
A092	Aigle botté (<i>Hieraaetus pennatus</i>)
A094	Balbusard pêcheur (<i>Pandion haliaetus</i>)
A153	Bécassine des marais (<i>Gallinago gallinago</i>)
A155	Bécasse des bois (<i>Scolopax rusticola</i>)

4 Evaluation des incidences Natura 2000

A193	Sterne pierregarin (<i>Sterna hirundo</i>)
A224	Engoulevent d'Europe (<i>Caprimulgus europaeus</i>)
A229	Martin pêcheur d'Europe (<i>Alcedo atthis</i>)
A234	Pic cendré (<i>Picus canus</i>)
A236	Pic noir (<i>Dryocopus martius</i>)
A238	Pic mar (<i>Dendrocopos medius</i>)
A246	Alouette lulu (<i>Lullula arborea</i>)
A255	Pipit rousseline (<i>Anthus campestris</i>)
A302	Fauvette pitchou (<i>Sylvia undata</i>)
A338	Pie-grièche écorcheur (<i>Lanius collurio</i>)

1.1.8 ZPS FR2410018 « Forêt d'Orléans »

Forêt mixte de feuillus (Chêne pédonculé dominant) et de résineux (Pin sylvestre), étangs, landes et petits cours d'eau.

Sites localisés dans la forêt d'Orléans, installés sur des sables et argiles de l'Orléanais apparentés aux formations siliceuses de Sologne. On note par ailleurs la présence de quelques affleurements de calcaire de Beauce. Grand intérêt avifaunistique, notamment avec la nidification du Balbuzard pêcheur, de l'Aigle botté et du Circaète Jean-le-Blanc. Nidification également de la Bondrée apivore, du Busard Saint-Martin, de l'Engoulevent d'Europe et des Pics noir, mar et cendré. Nidification de l'Alouette lulu et de la Fauvette pitchou.

Les étangs constituent des sites d'étape migratoire importants pour différentes espèces.

En termes d'habitats, l'intérêt réside dans la qualité des zones humides (étangs, tourbières, marais, mares). La richesse floristique est grande, et la zone présente un intérêt élevé pour les bryophytes, lichens et champignons.

Outre l'avifaune, la zone présente un intérêt pour les chiroptères, amphibiens et insectes.

Cette ZPS est située dans l'aire d'étude éloignée à 17,5 km au sud-ouest de l'aire d'étude immédiate de Bois Régnier Auxy.

A094	Balbuzard pêcheur (<i>Pandion haliaetus</i>)
A127	Grue cendrée (<i>Grus grus</i>)
A166	Chevalier sylvain (<i>Tringa glareola</i>)
A193	Sterne pierregarin (<i>Sterna hirundo</i>)
A196	Guifette moustac (<i>Chlidonias hybrida</i>)
A197	Guifette noire (<i>Chlidonias niger</i>)
A224	Engoulevent d'Europe (<i>Caprimulgus europaeus</i>)
A229	Martin pêcheur d'Europe (<i>Alcedo atthis</i>)
A234	Pic cendré (<i>Picus canus</i>)
A236	Pic noir (<i>Dryocopus martius</i>)
A238	Pic mar (<i>Dendrocopos medius</i>)
A246	Alouette lulu (<i>Lullula arborea</i>)
A302	Fauvette pitchou (<i>Sylvia undata</i>)
A338	Pie-grièche écorcheur (<i>Lanius collurio</i>)

1.2 Présentation des habitats visés à l'Annexe I de la Directive Habitats à l'origine de la désignation des sites concernés

Le tableau présenté en page suivante recense l'ensemble des habitats visés à l'annexe I des différents sites Natura 2000 recensés dans l'aire d'étude éloignée, et renseigne sur leur présence dans l'aire d'étude immédiate.

Tableau 95 : Espèces aviaires d'intérêt communautaire à l'origine de la désignation du site Natura 2000 FR2410018 « Forêt d'Orléans »

Code Natura 2000	Nom français (<i>Nom scientifique</i>)
A026	Aigrette garzette (<i>Egretta garzetta</i>)
A027	Grande aigrette (<i>Ardea alba</i>)
A072	Bondrée apivore (<i>Pernis apivorus</i>)
A073	Milan noir (<i>Milvus migrans</i>)
A074	Milan royal (<i>Milvus milvus</i>)
A075	Pygargue à queue blanche (<i>Haliaeetus albicilla</i>)
A080	Circaète Jean-le-Blanc (<i>Circaetus gallicus</i>)
A082	Busard Saint-Martin (<i>Circus cyaneus</i>)
A092	Aigle botté (<i>Hieraaetus pennatus</i>)

Tableau 96 : Habitats visés à l'annexe I de la Directive Habitats

Code Natura 2000	Nom de l'habitat	ZSC FR2400525 : « Marais de Bordeaux et de Mignerette »	ZSC FR2400523 : « Vallée de l'Essonne et vallons voisins »	ZSC FR1100799 : « Haute vallée de l'Essonne »	ZSC FR1100795 : « Massif de Fontainebleau »	ZSC FR1102005 : « Rivière du Loing et du Lunain »	ZSC FR2400524 : « Forêt d'Orléans et périphérie »	Présence sur l'aire d'étude immédiate
2330	Dunes intérieures avec pelouses ouvertes à <i>Corynephorus</i> et <i>Agrostis</i>	-	-	-	X	-	-	-
3110	Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (<i>Littorelletalia uniflorae</i>)	-	-	-	X	-	X	-
3130	Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des <i>Littorelletea uniflorae</i> et/ou des <i>Isoeto-Nanojuncetea</i>	-	-	X	X	-	-	-
3140	Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à <i>Chara</i> spp.	-	-	X	X	-	X	-
3150	Lacs eutrophes naturels avec végétation du <i>Magnopotamion</i> ou de l' <i>Hydrocharition</i>	-	-	-	X	-	X	-
3160	Lacs et mares dystrophes naturels	-	-	-	X	-	-	-
3260	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du <i>Ranunculion fluitantis</i> et du <i>Callitricho-Batrachion</i>	X	X	-	-	X	-	-
4010	Landes humides atlantiques septentrionales à <i>Erica tetralix</i>	-	-	-	X	-	-	-
4030	Landes sèches européennes	-	-	X	X	-	-	-
5130	Formations à <i>Juniperus communis</i> sur landes ou pelouses calcaires	-	X	X	X	-	-	-
6110	Pelouses rupicoles calcaires ou basiphiles de l'<i>Alyso-Sedion albi</i>	-	X	-	X	-	-	-
6120	Pelouses calcaires de sables xériques	-	-	X	X	-	-	-
6210	Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (<i>Festuco-Brometalia</i>) (* sites d'orchidées remarquables)	-	X	X	X	-	X	X
6230	Formations herbeuses à <i>Nardus</i>, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)	-	-	-	X	-	X	-
6410	Prairies à <i>Molinia</i> sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (<i>Molinion caeruleae</i>)	X	-	X	X	-	X	-
6430	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpin	X	X	X	X	X	X	X

4 Evaluation des incidences Natura 2000

Tableau 96 : Habitats visés à l'annexe I de la Directive Habitats

Code Natura 2000	Nom de l'habitat	ZSC FR2400525 : « Marais de Bordeaux et de Mignerette »	ZSC FR2400523 : « Vallée de l'Essonne et vallons voisins »	ZSC FR1100799 : « Haute vallée de l'Essonne »	ZSC FR1100795 : « Massif de Fontainebleau »	ZSC FR1102005 : « Rivière du Loing et du Lunain »	ZSC FR2400524 : « Forêt d'Orléans et périphérie »	Présence sur l'aire d'étude immédiate
6510	Prairies maigres de fauche de basse altitude (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	X	-	-	X	X	-	-
7110	Tourbières hautes actives	-	-	-	X	-	-	-
7140	Tourbières de transition et tremblantes	-	-	-	-	-	X	-
7150	Dépressions sur substrats tourbeux du <i>Rhynchosporion</i>	-	-	-	-	-	X	-
7210	Marais calcaires à <i>Cladium mariscus</i> et espèces du <i>Caricion davallianae</i>	X	-	X	X	-	X	-
7230	Tourbières basses alcalines	X	-	X	X	-	-	-
8220	Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique	-	-	-	X	-	-	-
8230	Roches siliceuses avec végétation pionnière du <i>Sedo-Scleranthion</i> ou du <i>Sedo albi-Veronicion dillenii</i>	-	-	-	X	-	-	-
91D0	Tourbières boisées	-	-	-	X	-	X	-
91E0	Forêts alluviales à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i>, <i>Alnion incanae</i>, <i>Salicion albae</i>)	X	X	X	X	X	X	X
91F0	Forêts mixtes à <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> ou <i>Fraxinus angustifolia</i> , riveraines des grands fleuves (<i>Ulmenion minoris</i>)	-	X	-	-	-	-	-
9120	Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à <i>Ilex</i> et parfois à <i>Taxus</i> (<i>Quercion robori-petraeae</i> ou <i>Ilici-Fagenion</i>)	-	-	-	X	-	X	-
9130	Hêtraies de l' <i>Asperulo-Fagetum</i>	-	-	-	X	-	-	-
9150	Hêtraies calcicoles médio-européennes du <i>Cephalanthero-Fagion</i>	-	-	-	X	-	-	-
9190	Vieilles chênaies acidophiles des plaines sablonneuses à <i>Quercus robur</i>	-	-	-	-	-	X	-

Légende : En gras les habitats prioritaires

Parmi les 31 habitats d'intérêt communautaire ayant permis la désignation des 6 Zones Spéciales de Conservation présentes dans l'aire d'étude éloignée, aucun n'a été relevé sur l'aire d'étude immédiate de Bois de l'Avenir Beaumont-du-Gâtinais. Par conséquent le projet n'engendrera aucune conséquence sur les habitats à l'origine de la désignation de ces sites.

4 Evaluation des incidences Natura 2000

1.3 Présentation des espèces visées à l'Annexe II de la Directive Habitats à l'origine de la désignation des sites concernés

Le tableau ci-après recense l'ensemble des espèces visées à l'annexe II des différents sites Natura 2000 présents dans l'aire d'étude éloignée, et renseigne sur leur présence dans l'aire d'étude immédiate et rapprochée.

Tableau 97 : Espèces animales et végétales à l'origine de la désignation des sites Natura 2000 présentes sur l'aire d'étude immédiate								
Code Natura 2000	Nom français (<i>Nom latin</i>)	ZSC FR2400525 : « Marais de Bordeaux et de Mignerette »	ZSC FR2400523 : « Vallée de l'Essonne et vallons voisins »	ZSC FR1100799 : « Haute vallée de l'Essonne »	ZSC FR1100795 : « Massif de Fontainebleau »	ZSC FR1102005 : « Rivière du Loing et du Lunain »	ZSC FR2400524 : « Forêt d'Orléans et périphérie »	Présence dans l'aire d'étude immédiate
1014	Vertigo étroit (<i>Vertigo angustior</i>)	X	X	X	-	-	-	-
1016	Vertigo de Des Moulins (<i>Vertigo moulinsiana</i>)	X	X	X	-	-	-	-
1032	Mulette épaisse (<i>Unio crassus</i>)	-	-	-	-	X	-	-
1041	Cordulie à corps fin (<i>Oxygastra curtisii</i>)	-	-	-	-	X	-	-
1042	Leccorhine à gros thorax (<i>Leucorrhinia pectoralis</i>)	-	-	-	-	-	X	-
1044	Agrion de mercure (<i>Coenagrion mercuriale</i>)	-	-	-	-	X	-	-
1065	Damier de la Succise (<i>Euphydryas aurinia</i>)	-	-	-	-	-	X	-
1074	Bombyx évérie (<i>Eriogaster catax</i>)	-	-	-	-	-	X	-
1079	Taupin violacé (<i>Limonicus violaceus</i>)	-	-	-	X	-	-	-
1083	Lucane cerf-volant (<i>Lucanus cervus</i>)	-	X	X	X	-	X	-
1084	Pique prune (<i>Osmoderma eremita</i>)	-	-	-	X	-	-	-
1088	Grand capricorne (<i>Cerambyx cerdo</i>)	-	-	-	X	-	-	-
1096	Lamproie de planer (<i>Lampetra planeri</i>)	-	X	-	-	X	-	-
1149	Loche de rivière (<i>Cobitis taenia</i>)	X	X	-	-	X	-	-
1163	Chabot (<i>Cottus gobio</i>)	-	-	-	-	X	-	-
1166	Triton crêté (<i>Triturus cristatus</i>)	-	-	-	X	-	X	-
1307	Petit Murin (<i>Myotis blythii</i>)	-	-	-	X	-	-	-
1323	Murin de Bechstein (<i>Myotis Bechsteinii</i>)	-	-	-	X	-	-	-
1324	Grand Murin (<i>Myotis myotis</i>)	-	-	-	X	-	-	X
1381	<i>Dicranum viride</i>	-	-	-	X	-	-	-
1831	Flûteau nageant (<i>Luronium natans</i>)	-	-	-	X	-	X	-
5315	Chabot fluviatile (<i>Cottus perifretum</i>)	X	X	-	-	-	-	-

4 Evaluation des incidences Natura 2000

Tableau 97 : Espèces animales et végétales à l'origine de la désignation des sites Natura 2000 présentes sur l'aire d'étude immédiate

Code Natura 2000	Nom français (<i>Nom latin</i>)	ZSC FR2400525 : « Marais de Bordeaux et de Mignerette »	ZSC FR2400523 : « Vallée de l'Essonne et vallons voisins »	ZSC FR1100799 : « Haute vallée de l'Essonne »	ZSC FR1100795 : « Massif de Fontainebleau »	ZSC FR1102005 : « Rivière du Loing et du Lunain »	ZSC FR2400524 : « Forêt d'Orléans et périphérie »	Présence dans l'aire d'étude immédiate
5339	Bouvière (<i>Rhodeus amarus</i>)	X	X	-	-	X	-	-
6199	Ecaille chinée (<i>Euplagia quadripunctaria</i>)	-	X	X	X	-	X	-

1.4 Présentation des espèces d'oiseaux visées à l'Annexe I de la Directive Oiseaux à l'origine de la désignation des sites concernés

Tableau 98 : Espèces d'oiseaux à l'origine de la désignation des sites Natura 2000 présentes sur l'aire d'étude immédiate

Code Natura 2000	Nom français (<i>Nom latin</i>)	ZPS FR1110795 : « Massif de Fontainebleau »	ZPS FR2410018 : « Forêt d'Orléans »	Présence sur l'aire d'étude immédiate
A021	Butor étoilé (<i>Botaurus stellaris</i>)	X	-	-
A022	Blongios nain (<i>Ixobrychus minutus</i>)	X	-	-
A023	Héron bihoreau (<i>Nycticorax nycticorax</i>)	X	-	-
A026	Aigrette garzette (<i>Egretta garzetta</i>)	-	X	-
A027	Grande aigrette (<i>Ardea alba</i>)	-	X	X
A072	Bondrée apivore (<i>Pernis apivorus</i>)	X	X	-
A073	Milan noir (<i>Milvus migrans</i>)	-	X	X
A074	Milan royal (<i>Milvus milvus</i>)	-	X	X
A075	Pygargue à queue blanche (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	-	X	-
A080	Circaète Jean-le-Blanc (<i>Circaetus gallicus</i>)	-	X	-
A081	Busard des roseaux (<i>Circus aeruginosus</i>)	X	-	X
A082	Busard Saint-Martin (<i>Circus cyaneus</i>)	-	X	X
A092	Aigle botté (<i>Hieraaetus pennatus</i>)	X	X	-
A094	Balbusard pêcheur (<i>Pandion haliaetus</i>)	X	X	-
A127	Grue cendrée (<i>Grus grus</i>)	-	X	-
A153	Bécassine des marais (<i>Gallinago gallinago</i>)	X	-	-
A155	Bécasse des bois (<i>Scolopax rusticola</i>)	X	-	-
A166	Chevalier sylvain (<i>Tringa glareola</i>)	-	X	-

Tableau 98 : Espèces d'oiseaux à l'origine de la désignation des sites Natura 2000 présentes sur l'aire d'étude immédiate

Code Natura 2000	Nom français (<i>Nom latin</i>)	ZPS FR1110795 : « Massif de Fontainebleau »	ZPS FR2410018 : « Forêt d'Orléans »	Présence sur l'aire d'étude immédiate
A193	Sterne pierregarin (<i>Sterna hirundo</i>)	X	X	-
A196	Guifette moustac (<i>Chlidonias hybrida</i>)	-	X	-
A197	Guifette noire (<i>Chlidonias niger</i>)	-	X	-
A224	Engoulevent d'Europe (<i>Caprimulgus europaeus</i>)	X	X	-
A229	Martin pêcheur d'Europe (<i>Alcedo atthis</i>)	X	X	-
A234	Pic cendré (<i>Picus canus</i>)	X	X	-
A236	Pic noir (<i>Dryocopus martius</i>)	X	X	-
A238	Pic mar (<i>Dendrocopos medius</i>)	X	X	-
A246	Alouette lulu (<i>Lullula arborea</i>)	X	X	-
A255	Pipit rousseline (<i>Anthus campestris</i>)	X	-	-
A302	Fauvette pitchou (<i>Sylvia undata</i>)	X	X	-
A338	Pie-grièche écorcheur (<i>Lanius collurio</i>)	X	X	X

4 Evaluation des incidences Natura 2000

2 Habitats naturels et espèces retenues pour l'évaluation des incidences

2.1 Habitats naturels retenus pour l'évaluation des incidences

4 habitats d'intérêt européen inscrit en annexe I de la directive européenne 92/43/CEE dite directive « Habitats-Faune-Flore » ont été observés sur l'aire d'étude immédiate de Bois Régnier Auxy.

- Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'emboisement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*) [*sites d'orchidées remarquables] (6210) ;
- Mégaphorbiaies mésotrophes collinéennes (6430) ;
- Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (91E0).

Ces 3 habitats seront pris en compte dans l'évaluation des incidences au titre de Natura 2000.

2.2 Espèces retenues pour l'évaluation des incidences

Aucune espèce de flore inscrite en annexe II de la directive européenne 92/43/CEE dite directive « Habitats-Faune-Flore » n'a été observée sur l'aire d'étude immédiate.

Concernant la faune (hors avifaune), seule une espèce d'intérêt communautaire et ayant permis la désignation des sites Natura 2000 a été observée sur l'aire d'étude immédiate, le Grand Murin. Compte tenu des de la sensibilité globale de l'espèce au risque de collision, de l'écologie de l'espèce, de son activité observée sur l'aire d'étude immédiate et des mesures d'évitement et de réduction intégrées au projet, l'incidence est non significative.

Concernant l'avifaune, plusieurs espèces d'intérêt européen ont été recensées lors des inventaires de 2017/2018 sur l'aire d'étude immédiate.

Les espèces d'oiseaux retenues dans le cadre de l'évaluation d'incidences Natura 2000 sont les suivantes : Grande aigrette, Milan noir, Milan royal, Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Pie-grièche écorcheur.

3 Mesures d'évitement et de réduction mises en place

Tableau 99 : Mesures d'évitement et de réduction des effets dommageables du projet

Code de la mesure	Intitulé de la mesure
Mesure E01	Intégration environnementale du projet
Mesure E02	Balisage et mise en défens des stations de flore protégée
Mesure R01	Suivi et assistance par un écologue en phase chantier
Mesure R02	Adaptation de la période de travaux sur l'année
Mesure R03	Prévention des pollutions en phase chantier
Mesure R04	Arrêt des lumières
Mesure R05	Entretien du pied des éoliennes
Mesure R06	Mise en drapeau des éoliennes
Mesure R07	Bridage des éoliennes en période sensible (mars à octobre)

4 Évaluation des incidences sur les habitats et espèces retenues

4.1 Analyse des incidences sur les habitats retenus

Aucun aménagement n'est prévu sur les 3 habitats d'intérêt communautaire présents sur l'aire d'étude immédiate de Bois Régnier Auxy. Ainsi, aucun impact significatif n'est retenu.

4.2 Analyse des incidences sur les espèces retenues

Seules les espèces contactées sur l'aire d'étude immédiate du projet ont été préalablement retenues. Parmi celles-ci, les espèces n'ayant pas servi à la désignation des sites Natura 2000 (espèces qui ne sont pas d'intérêt communautaire, c'est-à-dire pas inscrites à l'Annexe I de la directive Oiseaux) et ne présentant pas de populations significatives sur ces sites n'ont pas été retenues.

Tableau 100 : Évaluation des incidences des espèces retenues

Désignation	Évaluation des incidences N2000	Incidences significatives
Grand murin	Activité moyenne sur la zone d'implantation du projet. Espèce présentant une sensibilité modérée aux collisions Peu fréquemment rencontrée au-dessus de 25 m	Non
Grande Aigrette	Observations quasiment à l'unité sur la zone d'implantation du projet en migration pré-nuptiale.	Non
Milan noir	Espèce peu sensible aux perturbations : effet barrière ou perte d'habitats (Stewart et al., 2007 ; LAG VSW, 2015 ; Zehntindjev & Whitfield, 2016). Activité locale peu soutenue (< 5 individus).	Non
Milan royal	Observation d'un seul individu en migration post-nuptiale Espèce peu perturbée par la présence d'éoliennes, pouvant voler régulièrement en zone à risque : vol plané, maraudage, recherche de proies.	Non
Busard des roseaux	Observation dans l'aire d'étude rapprochée. Activité locale peu soutenue (< 5 individus). Espèce volant à faible hauteur (hors parade).	Non
Busard-Saint-Martin	Espèce volant à faible hauteur (hors parades). Sensibilité faible à la perte d'habitats (Wilson et al., 2015 ; Haworth et al., 2012 ; Grajetzky et al., 2009, 2011, 2013 ; Pearce-Higgins et al., 2009 ; Bright et al., 2008). Pas d'effet barrière notable, mais parfois des comportements de micro-évitement (Wilson et al., 2015 ; LAG VSW, 2015 ; Haworth et al.,	Non

4 Evaluation des incidences Natura 2000

Désignation	Évaluation des incidences N2000	Incidences significatives
	2012 ; Grajetzky et al., 2009, 2011 ; Forrest et al., 2011 ; Garvin et al., 2011). Risque de phénomènes d'aversion seulement à proximité immédiate des éoliennes, possibilités de report en dehors de l'aire d'étude immédiate.	
Pie-grièche écorcheur	Espèce non sensible à l'éolien lorsqu'elle est en vol, car vole toujours très bas ; mais pouvant avoir un comportement d'aversion, en évitant les secteurs avec éoliennes. L'implantation est toutefois prévue à distance des éléments arborés, et notamment des haies/buissons épineux bordant des prairies.	Non

5 Conclusion sur l'évaluation des incidences au titre de Natura 2000

Les incidences retenues sur les habitats ou espèces d'intérêt communautaire ayant permis la désignation des sites Natura 2000 situés dans l'aire d'étude éloignée sont non significatives.



5 Mesures de compensation du projet

Après la mise en place des mesures d'évitement (ME01 et ME02) et de réduction (MR01 à MR07), les impacts résiduels du projet sur les différents habitats, la flore et les groupes de faune ne sont pas significatifs. Par conséquent, aucune mesure de compensation n'a été définie dans le cadre de ce projet.



6

Conclusion – Résumé non technique

6 Conclusion – Résumé non technique

La société INNERGEX souhaite implanter un parc éolien en région Centre-Val de Loire sur la commune d'Auxy. Elle a fait appel à la société BIOTOPE pour réaliser le volet faune, flore et milieux naturels de l'étude d'impact et l'évaluation des incidences Natura 2000.

Dans le cadre de cette étude, des inventaires complets ont été réalisés entre septembre 2017 et août 2018.

Plusieurs aires d'études ont été définies : la Zone d'Implantation potentielle de 270 ha, l'aire d'étude immédiate qui couvre une superficie de 434 ha, l'aire d'étude rapprochée correspondant à un tampon de 10 km autour de l'aire d'étude immédiate et l'aire d'étude éloignée correspondant à un tampon de 20 km autour de l'aire d'étude immédiate. Elles comprennent les milieux naturels environnants pouvant être en interaction avec le projet et se situe dans un contexte agricole de grandes cultures.

Aucun périmètre réglementaire ou d'inventaire n'est présent sur l'aire d'étude immédiate. Toutefois, plusieurs zonages réglementaires sont présents dans l'aire d'étude rapprochée avec 2 Zones Spéciales de Conservation ainsi que 4 Zones Spéciales de Conservation et 2 Zones de Protection Spéciales dans l'aire d'étude éloignée.

Par ailleurs, 51 ZNIEFF sont comprises dans l'aire d'étude éloignée. Ces ZNIEFF témoignent de l'intérêt des grands massifs boisés, des étangs et marais, des carrières et des végétations calcicoles dans ce secteur.

Dans le cadre de la Trame verte et Bleue, de nombreux réservoirs et corridors de sous-trames différentes sont présents au sein de l'aire d'étude rapprochée. L'aire d'étude immédiate de Bois Régnier Auxy ne semble guère participer aux continuités écologiques régionales, hormis par la présence d'une zone de corridors diffus de la sous-trame des milieux humides (SRCE CVDL) au sud-est de l'aire d'étude immédiate et par des corridors ou continuum de la sous-trame bleue (SRCE IDF) représentés par les fossés au sein de l'aire d'étude immédiate.

12 habitats naturels ou semi-naturels à enjeu faible ont été relevés dont 3 d'intérêt communautaire. L'aire d'étude immédiate est occupée à 90% par les grandes cultures. 5,4 ha d'habitats humides selon le critère végétation ont été inventoriés dans l'aire d'étude immédiate.

Concernant la flore, 182 espèces ont été inventoriées dont 4 espèces protégées en région Centre-Val-de-Loire (Lotier à feuilles étroites, Cladium des marais, Pigamon jaune et Sanguisorbe officinale), 4 espèces patrimoniales (Cirse tubéreux), Inule à feuilles de saule, Brunelle laciniée, Laiteron des marais.

Les stations de flore protégée de Lotier à feuilles étroites, Cladium des marais et Sanguisorbe officinale seront concernées par les travaux d'aménagement. Toutefois, le balisage et la mise en défens des stations en amont des travaux permettront d'éviter leur destruction. Par ailleurs, on note l'absence de flore exotique envahissante au sein de la zone de projet. L'enjeu floristique est fort sur l'aire d'étude immédiate de Bois Régnier Auxy.

La Grenouille agile et la Grenouille commune sont considérées comme présentes au sein de l'aire d'étude immédiate, où elles peuvent retrouver des habitats d'hivernage et de reproduction. L'intérêt de la zone projet est faible pour les amphibiens. Une contrainte réglementaire a été identifiée en cas de destruction d'œufs, de larves, d'individus ou d'habitats.

Concernant les reptiles, on notera la présence de 2 espèces protégées (Lézard des murailles et Orvet fragile), non observées mais considérées comme présentes d'après la bibliographie. Des habitats favorables sont situés au niveau des boisements, et des ourlets de l'aire d'étude immédiate. L'enjeu de conservation est faible sur l'aire d'étude immédiate pour le groupe des reptiles.

Concernant les insectes, 1 espèce protégée en région Centre-Val-de-Loire a été observée sur l'aire d'étude immédiate de Bois Régnier Auxy : Thécla de l'Orme.

L'enjeu de conservation concernant l'entomofaune est faible sur l'aire d'étude immédiate, hormis au niveau des boisements, ourlets nitrophiles où l'enjeu est moyen. Ces derniers habitats sont non concernés par le projet d'aménagement.

Concernant l'avifaune, en période de nidification, 58 espèces ont été observées dont 50 considérées comme nicheuses (possible, probable ou certaine) sur l'ensemble des aires d'étude immédiates

41 espèces protégées dont 34 considérées comme nicheuses (possible, probable ou certaine) sur les aires d'étude immédiates. 8 espèces sensibles à l'éolien ont été mises en évidence (Busard cendré, Busard Saint-Martin, Buse

variable, Chouette effraie, Faucon crécerelle, Faucon hobereau, Milan noir et Œdicnème criard). Compte tenu des effectifs et de l'utilisation du site par ces espèces, le risque de sensibilité prévisible du site est faible pour ces espèces, hormis pour le Busard-Saint-Martin (modéré), notamment lors des parades. L'enjeu de conservation des oiseaux au niveau de l'aire d'étude immédiate est moyen.

En période de migration, 69 espèces d'oiseaux dont 42 espèces protégées ont été observées (44 en migration post-nuptiale et 52 en migration pré-nuptiale). Présence de 18 espèces patrimoniales dont les effectifs observés, en dehors du Vanneau huppé, sont relativement faibles

Répartition hétérogène des passages d'oiseaux sur l'ensemble des aires d'étude immédiates et rapprochée (migration diffuse)

Une espèce présente une sensibilité très forte aux éoliennes : le Milan royal. Toutefois, au regard des effectifs observés et des hauteurs de vol, le risque de collision de l'espèce semble limité au niveau de l'aire d'étude immédiate. Il en est de même pour les quatre espèces identifiées comme présentant une sensibilité forte aux éoliennes. Concernant les 11 espèces identifiées comme présentant un risque moyen de collision vis-à-vis des éoliennes (dont la Grue cendrée), ce risque au niveau de la ZIP est évalué à modéré. Il en est de même pour l'Alouette des champs.

Concernant les espèces citées dans la bibliographie, le risque de collision pour ces espèces au niveau de l'aire d'étude immédiate est probablement faible au regard de l'absence d'observations de ces espèces lors des passages réalisés en 2017/2018.

En période d'hivernage, 35 espèces d'oiseaux observées dont 20 espèces protégées. On notera la présence de 3 espèces patrimoniales. Le secteur est utilisé comme site de stationnement et d'alimentation.

Très peu de mouvements d'oiseaux ont été observés en période d'hivernage sur la zone d'étude. On notera tout de même les quelques déplacements à hauteur de pales d'éolienne du Vanneau huppé, du Pluvier doré et de la Grive litorne (hauteur de vol estimée entre 100 et 150 m). Toutefois, ces espèces ne présentent qu'une sensibilité faible à très faible vis-à-vis des éoliennes. 1 espèce présente une sensibilité forte aux éoliennes : Le Faucon crécerelle.

5 espèces présentent une sensibilité moyenne aux éoliennes : Buse variable, Effraie des clochers, Hibou des marais, Héron cendré, Busard Saint-Martin.

En période internuptiale, au regard des effectifs et de l'utilisation du site par ces espèces, le risque de sensibilité prévisible du site est faible à modéré pour les espèces.

Concernant les mammifères, 4 espèces communes ont été inventoriées. Toutefois, on note 1 espèce protégée potentielle et considérée comme présente dans l'aire d'étude immédiate (Hérisson d'Europe). L'enjeu de conservation des mammifères est faible sur l'aire d'étude immédiate.

Dans le cadre des inventaires, 10 espèces de chiroptères ont été recensées de manière certaine et 4 groupes non déterminés.

2 espèces d'intérêt communautaire ont été contactées sur le site (Barbastelle d'Europe et Grand Murin).

4 espèces sont quasi menacées en France (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune et Noctule de Leisler) et 1 est vulnérable (Noctule commune).

5 espèces ont une sensibilité forte à très forte au risque de collision (Noctule commune, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle de Kuhl, Noctule de Leisler, Pipistrelle pygmée).

L'enjeu de conservation des chiroptères est moyen sur l'aire d'étude immédiate.

Hormis au niveau des secteurs boisés de l'aire d'étude immédiate, il ne semble pas y avoir de gîtes potentiels.

Le projet du parc éolien du Bois Régnier à Auxy consiste en l'implantation de 8 éoliennes, d'une hauteur maximale de 180 m en bout de pale. Le projet se situe sur un secteur de grandes cultures. Les éoliennes seront projetées le long des chemins existants et en limite de parcelles agricoles afin de réduire l'impact sur les cultures.

Les impacts du projet en phase travaux sont la destruction/dégradation d'habitats naturels et d'habitats d'espèces, la destruction potentielle d'individus de faune, le dérangement pendant la période de reproduction et le risque de pollution ; les impacts du projet en phase d'exploitation sont la perte de territoire, la perturbation des axes de déplacement / déviation du vol à l'échelle locale du projet, la destruction potentielle d'individus de faune (oiseaux et chauves-souris).

Dans le cadre de l'élaboration du projet éolien du Bois Régnier, le porteur de projet a veillé à s'éloigner au maximum des secteurs à forts intérêts identifiés lors de l'état initial. Ainsi, le projet a été écarté des éléments boisés, il respecte une distance minimale de 300 m, distance supérieure aux recommandations de Natural England (2014).

Des mesures d'évitement et de réduction d'impact seront prises pendant la phase travaux et pendant la phase

6 Conclusion – Résumé non technique

d'exploitation. Afin de réduire les impacts possibles sur la reproduction des espèces de faune, en particulier des oiseaux, les travaux commenceront avant ou après la période de reproduction s'étalant de mi-mars à mi-juillet. Pour éviter toutes pollutions, des dispositifs de précautions seront aménagés et respectés. La réalisation des travaux se fera sous le contrôle d'un expert écologue pour veiller au respect de la mise en œuvre des mesures définies pour le projet.

Concernant les chiroptères, des écoutes en altitude devront être réalisées entre mars et octobre de la première année d'exploitation, afin d'avoir des données sur un cycle biologique complet de manière à étudier le comportement des chauves-souris pour prédire leur comportement selon la période de l'année et les conditions météorologiques en situation réelle avec la présence du parc.

Une mesure de bridage sera mise en œuvre dès la mise en fonctionnement du parc. Par précaution, en première année, l'arrêt des machines sera effectué de façon maximale pendant la période d'activité des chauves-souris (de début mars à fin octobre, pendant toute la nuit, lorsque les conditions météorologiques sont favorables : vitesse du vent inférieure à 6 m/s, absence de pluie, température extérieure supérieure à 10° C).

En parallèle, un suivi de mortalité robuste des chauves-souris sera mis en place la première année de mise en fonctionnement du parc. Cette mesure sera renouvelée tous les 10 ans.

Concernant les oiseaux, un suivi de mortalité sera mis en place la première année de mise en fonctionnement du parc, en même temps que le suivi mortalité des chauves-souris, puis tous les 10 ans.

De manière générale, les impacts résiduels sur les habitats et espèces sont faibles et ne nécessitent pas la mise en œuvre de mesures de compensation.

Concernant les sites Natura 2000 présents dans l'aire d'étude éloignée, les incidences du projet de parc éolien du Bois Régnier sur les habitats et espèces ayant justifiés la désignation de ces sites sont non significatives.



7

Bibliographie

7 Bibliographie

1 Centre-Val de Loire

BIOTOPE, 2014. Schéma régional de cohérence écologique (SRCE) du Centre. DREAL Centre/région Centre. 3 volumes, atlas cartographique et fascicules par bassin de vie (23).

BIOTOPE, INDRE NATURE, 2004. Zone de Protection Spéciale « Plateau de Chabris – La Chapelle Montmartin ». 206 p.

CERA-ENVIRONNEMENT, 2007. Document d'objectifs site Natura 2000 FR2400531 « Îlots des marais et coteaux calcaires au nord-ouest de la Champagne Berrichonne ». DIREN CENTRE. 120 p.

MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, 2004 - Cahiers d'habitats tome N°7 ; Espèces animales. <http://natura2000.environnement.gouv.fr>

NATURE CENTRE, CBNBP, 2014. Livre rouge des habitats naturels et des espèces menacés de la région Centre. Nature Cendre ed., Orléans. 504 p.

REGION CENTRE, 2012. Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie du Centre (SRCAE). 350 p.

2 Ile-de-France

DRIEE, 2012. Schéma régional éolien Ile-de-France. 86 p.

3 Étude éolienne

ADEME, 2001. Manuel préliminaire de l'étude d'impact des parcs éoliens. ADEME éd., 158 pp.

ADEME-cler, 2002. Éoliennes et milieu naturel. ADEME éd., 6 p.

ADEV ENVIRONNEMENT, 2016. Expertise faune, flore & milieux naturels – Projet de construction de la ferme éolienne Les Terres Chaudes. Volkswind. 190 p.

DAUCOURT, S., TERRAZ, L. et al. (2015) - Dérogation à la protection des espèces sauvages de faune et de flore. Cadre méthodologique. DREAL Franche-Comté, Besançon, décembre 2015, 32 pages + annexes

DELTA WIND, 2014. Projet de création d'un parc éolien sur la commune de d'Arville (77) - Dossier de demande dérogation au titre de l'article L.411-2 du Code de l'Environnement portant sur le dérangement d'une espèce protégée Œdicnème criard et Busard Saint Martin. 202 p.

ECOSPHERE, 2006. Projet d'implantation d'un parc éolien sur les communes de Gironville, Mondreville et Sceaux-du-Gâtinais. Adélis. 134 p.

ENERGIE DU GATINAIS, 2007. Parc éolien du Gâtinais – Dossier d'étude d'impact – Communes de Grionville, Mondreville et Sceaux-du-Gâtinais. 90 p.

Évaluation simplifiée des incidences Natura 2000

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ÉNERGIE ET DE LA MER, 2016. Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres. 188 p.

4 Flore et habitats

BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GÉHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. & TOUFFET J., 2004 - Prodrome des végétations de France. Muséum national d'Histoire naturelle. Patrimoines naturels 61, Paris, 171 p.

BENSETTITI F., RAMEAU J.-C. & CHEVALLIER H. (coord.), 2001 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 1 - Habitats forestiers. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes, 339 p. & 423 p.

BENSETTITI F., BIORET F., ROLAND J. & LACOSTE J.-P. (coord.), 2004a - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 399 p.

BENSETTITI F., GAUDILLAT V. & HAURY J. (coord.), 2002a - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 3 - Habitats humides. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 457 p.

BENSETTITI F., BOULLET V., CHAVALDRET-LABORIE C. & DENIAUD J. (coord.), 2005 - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 4 - Habitats agropastoraux. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes, 445 p. & 487 p.

BENSETTITI F., HERARD-LOGEREAU K., VAN ES J. & BALMAIN C. (coord.), 2004b - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 5 - Habitats rocheux. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 381 p.

BENSETTITI F., GAUDILLAT V. & QUERE E., 2002a - « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 6 - Espèces végétales. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 271 p.

BISSARDON M., GUIBAL L. & RAMEAU J.-C., 1997 - CORINE Biotopes, version originale. Types d'habitats français. ENGREF-ATEN, 217 p.

COMMISSION EUROPEENNE DG ENVIRONNEMENT, 2013 - Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne – EUR 28. 144 p.

GUBBAY S., SANDERS N., HAYNES T., JANSSEN J., RODWELL JR., NIETO S., GARCIA CRIADO M., BEAL S., BORG J., KENNEDY M., MICU D., OTERO M., SAUNDERS G., CALIX M., AIROLDI L., ALEXANDROV VV., ALCÁZAR E., DE ANDALUCIA J., BABBINI L., BAKRAN-PETRICIOLI T., BALLESTEROS E., BENARES ESPANA E., BARICHA M., BASTOS E., BASSO D., BAT L., BATELLI C., BAZAIRI H., BIANCHI CN., BITAR G., BO M., BRAZIER P., BUSH L., CANESE S., CATRENSE SP., CEFALÌ ME., CERRANO C., CHEMELLO R., CHERNYSHEVA EB., CONNOR D., COOK R., DANKERS N., DARR A., DAVIS AR., DOLENC-ORBANIĆ N., DUBOIS S., ESPINO F., FLORES MOYA A., FORD J., FOULQUIE M., FOWLER S., FORT M., FRASCHETTI S., FULLER I., FÜRHAUPTER K., GALIL B., GEROVASILEIOU V., GIANGRANDE A., GIUSEPPE C., GORIUP P., GRALL J., GRAVINA MF., GUELMAMI A., GÜREŞEN A., HADJIOANNOU L., HALDIN JM., HALL-SPENCER JM., HARMELIN JG., HAROUN-TABRAE R., HARRIES D., HERKÜL K., HETMAN T., HISCOCK K., HOLT R., ISSARIS Y., JACKSON EL., JEUDI A., JIMINEZ C., KARAMITA C., KARLSSON A., KERSTING D., KESKINEN E., KLINGE F., KLISSUROV L., KNITTWEIS-MIFSUD L., KOPIY V., KOROLESOVA D., KRUŽIĆ P., KOMAKHIDZE G., LA PORTA B., LEINIKKI J., LEHTONEN P., LINARES C., LIPEJ L., MAČIĆ V., MANGIALAJO L., MARIANI S., MELIH C., METALPA R., MIELKE E., MIHNEVA V., MILCHAKOVA N., MILONAKIS K., MINGUELL C., MIRONOVA NV., NÄSLUND J., NUMA C., NYSTRÖM J., OCAÑA O., OTERO NF., PEÑA FREIRE V., PERGENT C., PERKOL-FINKEL S., PIBOT A., PINEDO S., POURSANIDIS D., RAMOS A., REVKOV NK., ROININEN J.-T., ROSSO A., RUIZ J., SALOMIDI M., SCHEMBRI P., SHIGANOV T., SIMBOURA N., SINI M., SMITH C., SOLDI A., SOMERFIELD PJ., TEMPLADO J., TERENTYEV A., THIBAUT T., TOPÇU NE., TRIGG C., TURK R., TYLER-WALTERS H., TUNESI L., VERA K., VIERA M., WARZOCHA J., WELLS S., WESTERBOM M., WIKSTRÖM S., WOOD C., YOKES B., ZIBROWIUS H., 2016 - European Red List of Habitats. Part 1. Marine habitats. Luxembourg, Publications Office of the European Union, 50 p.

7 Bibliographie

JANSSEN J.A.M., RODWELL J.S., GARCIA CRIADO M., GUBBAY S., HAYNES T., NIETO A., SANDERS N., LANDUCCI F., LOIDI J., SSYMANK A., TAHVANAINEN T., VALDERRABANO M., ACOSTA A., ARONSSON M., ARTS G., ALTORRE F., BERGMEIER E., BIJLSMA R.-J., BIORET F., BITĂ-NICOLAE C., BIURRUN I., CALIX M., CAPELO J., ČARNI A., CHYTRY M., DENGLER J., DIMOPOULOS P., ESSI F., GARDFJEIL H., GIGANTE D., GIUSSO DEL GAIDO G., HAJEK M., JANSEN F., JANSEN J., KAPFER J., MICKOLAJCZAK A., MOLINA J.A., MOLNAR Z., PATERNOSTER D., PIERNIK A., POULIN B., RENAUX B., SCHAMINEE J. H. J., ŠUMBEROVA K., TOIVONEN H., TONTERI T., TSIRIPIDIS I., TZONEV R., VALACHOVIČ M., 2016 - European Red List of Habitats. Part 2. Terrestrial and freshwater habitats. Luxembourg, Publications Office of the European Union, 38 p.

LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 2013 - EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.

LOUVEL-GLASER J. & GAUDILLAT V., 2015 - Correspondances entre les classifications d'habitats CORINE Biotopes et EUNIS. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 119 p.

RAMEAU JC., MANSION D. & DUME G., 1989 - Flore forestière française (guide écologique illustré), tome 1 : Plaine et collines. Institut pour le Développement Forestier, 1 785 p.

BILZ M., KELL S.P., MAXTED N. & LANSDOWN R.V., 2011 - European Red List of Vascular Plants. Luxembourg: Publications Office of the European Union. 130 p.

BOURNERIAS M., PRAT D. et al. (Collectif de la Société Française d'Orchidophilie), 2005 – Les Orchidées de France, Belgique et Luxembourg. Deuxième édition, Biotope, Mèze, (collection Parthénopé), 504 p.

COSTE H., 1900-1906 - Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et des contrées limitrophes, 3 tomes. Nouveau tirage 1998. Librairie scientifique et technique Albert Blanchard, Paris. [I] : 416 p., [II] : 627 p., [III] : 807 p.

EGGENBERG S. & MÖHL A., 2008 - Flora Vegetativa. Un guide pour déterminer les plantes de Suisse à l'état végétatif. Rossolis, Bussigny, 680 p.

GONARD A., 2010 - Renonculacées de France – Flore illustrée en couleurs. SBCO, nouvelle série, numéro spécial n°35. 492 p.

JAUZEIN P., 1995 – Flore des champs cultivés. Ed. SOPRA et INRA. Paris, 898 p.

MULLER S. (coord.), 2004 - Plantes invasives en France. MNHN (Patrimoines naturels, 62). Paris. 168 p.

OLIVIER L., GALLAND J.-P. & MAURIN H., 1995 - Livre Rouge de la flore menacée de France. Tome I : espèces prioritaires. Collection Patrimoines naturels – volume n°20, Série Patrimoine génétique. Muséum National d'Histoire Naturelle, Conservatoire Botanique National de Porquerolles, Ministère de l'Environnement ; Institut d'Écologie et de Gestion de la Biodiversité, Service du Patrimoine naturel. Paris. 486 p. + annexes.

PRELLI R., 2002 – Les Fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale. Éditions Belin. 432 p.

TISON J.-M. & DE FOUCAULT B. (coords.), 2014 - Flora Gallica. Flore de France. Biotope, Mèze, xx + 1 196 p.

TISON J.-M., JAUZEIN P. & MICHAUD H., 2014 - Flore de la France méditerranéenne continentale. Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles. Naturalia publications, 2 078 p.

UICN FRANCE, MNHN, FCBN & SFO, 2009 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Orchidées de France métropolitaine. Paris, France. 12 p.

UICN FRANCE, FCBN & MNHN, 2012 - La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés. Dossier électronique. 34 p.

CBNBP, 2012, Liste rouge des plantes vasculaires de la région Centre.

CBNBP, 2011, Liste rouge des plantes vasculaires de la région Ile de France.

5 Insectes

BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (coord.), 2002. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 - Espèces animales. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 353 p.

BERGER P., 2012. Coléoptères Cerambycidae de la faune de France continentale et de Corse. Actualisation de l'ouvrage d'André Villiers, 1978. ARE (Association Roussillonnaise d'Entomologie), 664 p.

BELLMAN H., LUQUET G., 2009. Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale, Delachaux et Niestlé, Paris, 383 p.

BRUSTEL H., 2004. Coléoptères saproxyliques et valeur biologique des forêts françaises (Thèse). ONF, Les dossiers forestiers, n°13, 297 p.

DEFAUT Bernard, SARDET Éric & BRAUD Yoan (coordinateurs au titre de l'ASCETE), 2009 - Catalogue permanent de l'entomofaune française, fascicule 7, Orthoptera : Ensifera et Caelifera. U.E.F. éditeur, Dijon, 94 p.

DEWULF L. & HOUARD X. (coord.), 2016. Liste rouge régionale des Rhopalocères et des Zygènes d'Île-de-France. Natureparif – Office pour les insectes et leur environnement – Association des Lépidoptéristes de France. Paris. 88 p.

DOUCET G., 2010. Clé de détermination des exuvies des Odonates de France, SFO, Bois d'Arcy, 64 p.

DOUX Y. & GIBEAUX C. 2007. - Les papillons de jour d'Île-de-France et de l'Oise. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris ; Biotope, Mèze, 288 p.

DUPONT P., 2010. Plan national d'actions en faveur des Odonates. Office pour les insectes et leur environnement / Société Française d'Odonatologie – Ministère de Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, 170 p.

GRAND D. & BOUDOT J.-P., 2006. Les libellules de France, Belgique et Luxembourg. Parthénopé, Mèze, 480 p.

GRAND D., BOUDOT J.-P. & DOUCET G., 2014. Cahier d'identification des libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, 136 p.

HEIDEMANN H., SEIDENBUSH R., 2002. Larves et exuvies de libellules de France et d'Allemagne (sauf Corse). Société Française d'Odonatologie, Bois-d'Arcy, 415 p.

HOCHKIRCH A., NIETO A., GARCIA CRIADO M., CALIX M., BRAUD Y., BUZZETTI F.M., CHOBANOV D., ODE B., PRESA ASENSIO J.J., WILLEMSE L., ZUNA-KRATKY T., BARRANCO VEGA P., BUSHHELL M., CLEMENTE M.E., CORREAS J.R., DUSOULIER F., FERREIRA S., FONTANA P., GARCIA M.D., HELLER K-G., IORGU I.Ş., IVKOVIC S., KATI V., KLEUKERS R., KRISTIN A., LEMONNIER-DARCEMONT M., LEMOS P., MASSA B., MONNERAT C., PAPAPAVLOU K.P., PRUNIER F., PUSHKAR T., ROESTI C., RUTSCHMANN F., ŞIRIN D., SKEJO J., SZÖVENYI G., TZIRKALLI E., VEDENINA V., BARAT DOMENECH J., BARROS F., CORDERO TAPIA P.J., DEFAUT B., FARTMANN T., GOMBOC S., GUTIERREZ-RODRIGUEZ J., HOLUSA J., ILLICH I., KARJALAINEN S., KOCAREK P., KORSUNOVSKAYA O., LIANA, A., LOPEZ, H., MORIN, D., OLMO-VIDAL, J.M., PUSKAS, G., SAVITSKY, V., STALLING, T. & TUMBRINCK J., 2016. European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-crickets. Luxembourg : Publications Office of the European Union. 86 p.

7 Bibliographie

HOUARD X., GADOUM S. (coord), CARDINAL G. & MONSAVOIR A., (2018) – Évaluation des Orthoptera, Phasmida et Mantodea d'Île-de-France pour l'élaboration d'une Liste rouge régionale - Dossier de synthèse pour l'obtention du label de l'UICN France et la validation du CSRPN. Période d'évaluation 1998–2017. Office pour les insectes et leur environnement – Région Île-de-France. 24 p.

HOUARD X. & MERLET F. (coord.), 2014. Liste rouge régionale des libellules d'Île-de-France. Natureparif – office pour les insectes et leur environnement – société française d'odonatologie. Paris. 80 p.

HOUARD X., MERLET F., LYX D. & PORTE É. (2013). Déclinaison régionale Île-de-France du Plan national d'actions en faveur des Odonates (2013-2017). Office pour les insectes et leur environnement–Société française d'Odonatologie / Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie d'Île-de-France. 70pp. + 14 pp. d'annexes.

KALKMAN V.J., BUDOT J.-P., BERNARD R., CONZE K.-J., DE KNIFJ G., DYATLOVA E., FERREIRA S., JOVIC S., OTT J., RISERVATO E. & SAHLEN G., 2010. European Red List of Dragonflies. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 40 p.

LAFRANCHIS T., 2000. Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze, 448 p.

LAFRANCHIS T., 2014. Papillons de France. DIATHEO, Paris, 351 p.

NIETO A. & ALEXANDER K.N.A., 2010. European Red List of Saproxylid Beetles. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 56 p.

SARDET E. & DEFAUT B., 2004. Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. Matériaux orthoptériques et entomocénologiques, 9, 2004 : 125-137

SARDET E., ROESTI C. & BRAUD Y., 2015. Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, (collection Cahier d'identification), 304 p.

UICN FRANCE, MNHN, OPIE & SEF, 2012. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine. Dossier électronique, 18 p.

UICN FRANCE, MNHN, OPIE & SFO, 2016. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine. Paris, 12 p.

VAN SWAAY C., CUTTELOD A., COLLINS S., MAES D., LOPEZ MUNGUIRA M., ŠASIC M., SETTELE J., VEROVNIK R., VERSTAELE T., WARREN M., WIEMERS M. & WYNHOFF I., 2010 – European Red List of Butterflies Luxembourg : Publications Office of the European Union, 60 p.

Sites Internet

Lépi'Net : <https://www.lepinet.fr/> (dernière consultation le 24 septembre 2018)

6 Amphibiens et Reptiles

BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (coord.), 2002. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 - Espèces animales. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 353 p

DUGUET R. & MELKI F., 2003. Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg – Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France), 480 p.

GASC J.-P., CABELA A., CRNOBRNJA-ISAILO-VIC J., DOLMEN D., GROSSENBACHER K., HAFFNER P., LESCURE P., MARTENS H., MARTINEZ RICA J.P., MAURIN H., OLIVEIRA M.E., SOFIANIDOU T.S., VEITH M. & ZUIDERWIJK A. (Eds.), 2004. Atlas of amphibians and reptiles in Europe. 2nd édition. Collection Patrimoines naturels 29. Societas Europaea Herpetológica & Muséum National d'Histoire Naturelle (IEGB/SPN), Paris, 516 p.

LESCURE J. & MASSARY DE J.-C., (coord.), 2013. Atlas des Amphibiens et Reptiles de France. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires & biodiversité), 272 p.

MASSAY J.-C. & LESCURE J., 2006. Inventaire des Amphibiens et Reptiles d'Île-de-France. Bilan 2006. SHF. Région Île-de-France. 38 p.

MIAUD C. & MURATET J., 2004. Identifier les œufs et les larves des amphibiens de France. Collection Techniques pratiques, I.N.R.A, Paris, 200 p.

MURATET J., 2008 – Identifier les Amphibiens de France métropolitaine. Guide de terrain. Ecodiv : 291 p.

TEMPLE H.J. & COX N.A., 2009. European Red List of Amphibians. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities, 32 p.

UICN FRANCE, MNHN & SHF, 2015. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France, 12 p.

VACHER J.-P. & GENIEZ M. (coord.), 2010. Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.

7 Oiseaux

BIRARD J., ZUCCA M., LOIS G. et Natureparif, 2012. Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs d'Île-de-France. Paris. 72 p.

BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2015 – European Red List of Birds. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities. 67 p.

BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004. Birds in the European Union : a status assessment. Wageningen, The Netherlands. Birdlife International, 50 p.

BLONDEL J., FERRY C. & FROCHOT B., 1970 – La méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par "Stations d'écoute". Alauda, 38 (1): 55-71.

DÜRR T., 2018. Vogelverluste an Windenergieanlagen / Bird Fatalities at Windturbines in Europe -Daten Aus Der Zentralen Fundkartei Der Staatlichen Vogelschutzwerke Im Landesamt Für Umwelt Brandenburg (<https://lfu.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de>).

FEE, 2015. Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres. 40 p.

GEROUDET P., 2006. Les Rapaces d'Europe : Diurnes et Nocturnes. 7e édition revue et augmentée par Michel Cuisin. Delachaux et Niestlé, Paris. 446 p.

GEROUDET P., 2010a. Les Passereaux d'Europe. Tome 1. Des Coucous aux Merles. 5e édition revue et augmentée. Delachaux et Niestlé, Paris. 405 p.

GEROUDET P., 2010b. Les Passereaux d'Europe. Tome 2. De la Bouscarle aux Bruants. 5e édition revue et augmentée. Delachaux et Niestlé, Paris. 512 p.

7 Bibliographie

- ISSA N. & MULLER Y. (coord.), 2015. Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale. LPO / SEOF / MNHN. Delachaux & Niestlé, Paris, 1 408 p.
- LE MARECHAL P., LALOI D. ET LESAFFRES G. (2013). Les oiseaux d'Ile-de-France. Nidification, migration, hivernage. CORIF-Delachaux et Niestlé, Paris. 512 p.
- LPO FRANCE, 2017. Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune – Etude des suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015. 92 p.
- SVENSOON L., MULLARNEY K., ZETTERSTRÖM D., 2010 - Le guide ornitho - Nouvelle édition. Delachaux et Niestlé. 447 p.
- THIOLLAY J.M. & BRETAGNOLLE V. (coord.), 2004 – Rapaces nicheurs de France – distribution, effectifs et conservation. Delachaux & Niestlé. Paris. 176 p.
- UICN FRANCE, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016. Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine.

NEMOZ M. & BRISORGUEIL A. 2008. Connaissance et Conservation des gîtes et habitats de chasse de trois chiroptères cavernicoles, Rhinolophe euryale, Murin de Capaccini, Minioptère de Schreibers. Société Française d'Etude et de Protection des Mammifères : 103p.

RUSSO, D. & G. JONES. 2003. Use of foraging habitats by bats in a Mediterranean area determined by acoustic surveys: conservation implications. *Ecography* 26, n° .2: 197-209.

TEMPLE H.J. & TERRY, A. (coord.), 2007. The Status and Distribution of European Mammals. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. viii + 48 p.

TUPINIER Y. 1996. L'univers acoustique des chiroptères d'Europe. Société Linnéenne de Lyon. 133p.

UICN FRANCE, MNHN, SFPEM & ONCFS, 2009. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France, 12 p.

Bibliographie spécifique à l'éolien

AHLÉN, I., BAAGOE, H.J. & L. BACH. 2009. Behavior of Scandinavian Bats during Migration and Foraging at Sea. *Journal of Mammalogy*, 90, p.1318-1323.

ALCADE, J. T. 2003. Impacto de los parques eólicos sobre las poblaciones de murciélagos. *Barbastella* 2: 3-6.

ARNETT, E. B, M. M. P HUSO, D. S REYNOLDS, & M. SCHIRMACHER. 2006. Patterns of pre-construction bat activity at a proposed wind facility in northwest Massachusetts. Austin, Texas, USA: Bat Conservation International. 35 p.

ARNETT, EDWARD B., W. KENT BROWN, WALLACE P. ERICKSON, JENNY K. FIEDLER, BRENDA L. HAMILTON, TRAVIS H. HENRY, Aaftab Jain, et al. 2008. Patterns of Bat Fatalities at Wind Energy Facilities in North America. *Journal of Wildlife Management* 72, n° .1: 61-78.

ARNETT, E. B, M. SCHIRMACHER, M. M. P HUSO, & J. P HAYES. 2009. Effectiveness of Changing Wind Turbine Cut-in Speed to Reduce Bat Fatalities at Wind Facilities. Annual Report Prepared for the Bats and Wind Energy Cooperative and the Pennsylvania Game Commission. Austin, Texas, USA: Bat Conservation International. 45p.

ARNETT, E. B., C. D., HEIN, M. R. SCHIRMACHER, M. M. P. HUSO, J. M. SZEWCZAK. 2013. Evaluating the Effectiveness of an Ultrasonic Acoustic Deterrent for Reducing Bat Fatalities at Wind Turbines. *PLOS ONE*, 8, (6), 11p.

ARNETT, E. B., E. F. BAERWALD, F. MATHEWS, L. RODRIGUES, A. RODRIGUEZ-DURAN, J. RYDELL, R. VILLEGAS-PATRACA, & C. VOIGT. 2016. « Impacts of wind energy development on bats: a global perspective ». In *Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World*, 295–323.

AVES. 2010. Etude de la mortalité des chiroptères du Mas de Leuze. Rapport Energie delta. 38p.

BACH, L. 2001. "Fledermäuse und windenergienutzung - reale Probleme oder Einbildung ?" *Vogelkd. Ber. Niedersachs.* 33: 119-24.

BACH, L., & P. BACH. 2010. Monitoring der Fledermaus - aktivität im Windpark Cappel-Neufeld Endbericht 2009. Report to WWK, Warendorf.

BACH, L., & I. NIERMANN. 2010. Monitoring der Fledermaus - aktivität im Windpark Langwedel. Zwischenbericht 2009. Report to PNE Wind AG, Cuxhaven.

BACH, L., R. BRINKMANN, H. LIMPENS, U. RAHMEL, M. REICHENBACH, & ROSCHEN A. 1999. Bewertung und planerische Umsetzung von Fledermausdaten im Rahmen der Windkraftplanung. *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz* 4: 162-170.

BAERWALDE, E. F, H. G D'AMOURS, J. B KLUG, & R. M. R BARCLEY. 2008. Barotrauma is a significant cause of bats fatalities at wind turbines. *Current Biology* 18, n° .116: 695-696.

8 Mammifères dont Chiroptères

Bibliographie générale

- ARTHUR L. & LEMAIRE M. 2015. Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. 2nde édition. Biotope / Publications scientifiques du MNHN, Coll. Parthenope. 544 p.
- BARATAUD, M. 2015. Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe. 3ème édition. Biotope / Publications scientifiques du MNHN. 344 p.
- BENSETTITI F. & GAUDILLAT V. (coord.), 2002. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7 - Espèces animales. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 353 p
- DE LACOSTE, N., BIRARD, J., ZUCCA, M. 2015. Connaissances sur les mammifères non volants en Région Île-de-France. *Natureparif*, Paris, 85p.
- DIETZ C., VON HELVERSEN O. & NILL D. 2009. L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux et Niestlé. 400p.
- FLAQUER, CARLES, IGNACIO TORRE, & ANTONI ARRIZABALAGA. 2007. Comparison of sampling methods for inventory of bat communities. *Journal of Mammalogy* 88, n° .2: 526-533.
- HAQUART A., DISCA T. 2007. Caractéristiques acoustiques et nouvelles données de Grande Noctule *Nyctalus lasiopterus* (Schreber, 1780) dans le sud de la France. *Le Vespère*, 1 : 15-20.
- MESCHEDÉ, A. & K.G. HELLER. 2003. Ecologie et protection des chauves-souris en milieu forestier. *Le Rhinolophe*, 16: 1-248.
- MITCHELL-JONES A.J., AMORI G., BOGDANOWICZ W., KRYŠTUFEK B., REIJNDERS P.J.H., SPITZENBERGER F., STUBBE M., THISSEN J.B.M., VOHRALÍK V. & ZIMA J., 1999. The atlas of European mammals, *Societas Europaea Mammalogica*, Poyser National History, 484 p.
- MOUTOU F., ZIMA J., HAFFNER P., AULAGRIER S. & MITCHELL-JONES T., 2008. Guide complet des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Edition Delachaux & Niestlé- Paris. 271 p.

BAERWALDE, E. F., & R. M. R. BARCLEY. 2009. Geographic Variation in Activity and Fatality of Migratory Bats at Wind Energy Facilities. *Journal of Mammalogy* 90: 1341-1349.

BEHR, O. & O. HELVERSEN. 2005. Gutachten zur Beeinträchtigung im freien Luftraum jagender und ziehender Fledermäuse durch bestehende Windkraftanlagen. Wirkungskontrolle zum Windpark "Roßkopf" (Freiburg i. Br.). Freiburg: 37.

BEHR, O., & O. VON HELVERSEN. 2006. Gutachten zur Beein - trächtigung im freien Luftraum jagender und ziehender Fle - dermäuse durch bestehende Windkraftanlagen. Wirkungs - kontrolle zum Windpark "Roskopf" (Freiburg i. Br.) im Jahr

2005. Report to Regiowind GmbH & Co., Freiburg.

BENZAL, J. & E. MORENO. 2001. Interacciones de los murciélagos y los aerogeneradores en parques eólicos de la comunidad foral de navarra. *Jornadas de la Sociedad Espanola de Conservacion y Estudio de Mamiferos*.

BLAKE, D., A. M. HUTSON, P. A. RACEY, J. RYDELL, & J. R. SPEAKMAN. 1994. Use of lamplit roads by foraging bats in southern England. *Journal of Zoology* 234, n°. 3: 453-462.

BRINKMANN, R., H. SCHAUER-WEISSHAHN, & F. BONTADINA. 2006. Untersuchungen zu möglichen betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse im Regierungsbezirk Freiburg. Rapport pour le Regierungspräsidium Freiburg à la demande du Naturschutzfonds Baden-Württemberg: 66.

CAMINA, Á. 2012. Bat Fatalities at Wind Farms in Northern Spain-Lessons to be Learned. *Acta Chiropterologica* 14 (1): 205-12.

COLLINS, J., & G. JONES. 2009. Differences in bat activity in relation to bat detector height: implications for bat surveys at proposed windfarm sites. *Acta chiropterologica* 11, n°. 2: 343-350.

CRYAN, P. M., & R. M. R. BARCLEY. 2009. Causes of Bat Fatalities at Wind Turbines: Hypotheses and Predictions. *Journal of Mammalogy* 90: 1330-1340.

CRYAN, P. M., & A. C. BROWN. 2007. Migration of bats past a remote island offers clues toward the problem of bat fatalities at wind turbines. *Biological Conservation* 139, n°. 1: 1-11.

DUBOURG-SAVAGE M.-J./SFPEM. 2009. Mortalité de chauves-souris par éoliennes en France. Etat des connaissances au 16/12/2009. Synthèse M.J. Dubourg-Savage M.J./SFPEM.

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.

DÜRR, T. 2002. Fledermäuse als Opfer von Windkraftanlagen in Deutschland. *Nyctalus* 8, n°. 2: 115-118.

DÜRR, T. 2007. Die bundesweite Kartei zur Dokumentation von Fledermausverlusten an Windenergieanlagen - ein Rückblick auf 5 Jahre Datenerfassung. *Nyctalus* 12, n°. 2: 108-114.

DÜRR, T., & L. BACH. 2004. Fledermäuse als Schlagopfer von Windenergieanlagen - Stand der Erfahrungen mit Einblick in die bundesweite Fundkartei. *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz* 7: 253-263.

ENDL, P., U. ENGELHART, K. SEICHE, S. TEUFERT, & H. TRAPP. 2004. Verhalten von Fledermäuse und Vögel an ausgewählten Windkraftanlagen. Landkreis Bautzen, Kamenz, Löbau-Zittau, Niederschlesischer Oberlausitzkreis, Stadt Görlitz, Frei stad Sachsen. Report to Staatliches Umweltfachamt Bautzen.

FÖLLING, A., & R. REIFENRATH. 2002. Fledermausfunde unter Windkraftanlagen. Arbeitskreis Fledermausschutz Rheinland-Pfalz. Rundbrief 12, n°. 2: 1-2.

HALL, L. S., & G. C. RICHARDS. 1972. Notes on *Tadarida australis* (Chiroptera: Molossidae). *Australian Mammalogy*, 1:46-47.

HEDENSTROM, A. 2009. Optimal migration strategies in bats. *Journal of Mammalogy* 90, n°. 6: 1298-1309.

HORN, J. W., E. B. ARNETT, & T. H. KUNZ. 2008. Behavioral responses of bats to operating wind turbines. *Journal of Wildlife Management* 72, n°. 1: 123-132.

HÖTKER, H., K. -M THOMSEN, & H. KÖSTER. 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats - facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. Bergenhusen: Michael-Otto-Institut im NABU.

JAIN, A. A., R. R. KOFORD, A. W. HANCOCK, & G. G. ZENNER. 2011. Bat Mortality and Activity at a Northern Iowa Wind Resource Area. *The American Midland Naturalist* 165, n°. 1: 185-200.

JOHNSON, G. D. 2002. What is known and not known about impacts on bats? *Proceedings of the Avian Interactions with Wind Power Structures*. Jackson Hole, Wyoming.

JOHNSON, G. D., W. P. ERICKSON, M. DALE STRICKLAND, M. F. SHEPHERD, D. A. SHEPHERD, & S. A. SARAPPO. 2003. Mortality of bats at a large-scale wind power development at Buffalo Ridge, Minnesota. *The American Midland Naturalist* 150, n°. 2: 332-342.

KEELEY, B., S. UGORETZ, & M. D. STRICKLAND. 2001. Bat Ecology and Wind Turbine Considerations. *Dans National Avian-Wind Power Planning Meeting*, 4:135-146.

KUNZ, T. H., E. B. ARNETT, B. M. COOPER, W. P. ERICKSON, R. P. LARKIN, T. MABEE, M. L. MORRISON, M. D. STRICKLAND, & J. M. SZEWCZAK. 2007. Assessing Impacts of Wind-Energy Development on Nocturnally Active Birds and Bats: A Guidance Document. *Journal Of Wildlife Management* 71, n°. 8: 2449-2486.

KUNZ, THOMAS H., EDWARD B. ARNETT, WALLACE P. ERICKSON, ALEXANDER R. HOAR, GREGORY D. JOHNSON, RONALD P. LARKIN, M. DALE STRICKLAND, ROBERT W. THRESHER, & MERLIN D. TUTTLE. 2007. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and the Environment* 5, n°. 6: 315-324.

LAGRANGE H. 2009. Bilan des tests d'asservissement sur le parc de Bouin. ADEM, Biotope : 47p.

LEHNERT, L. S., S. KRAMER-SCHADT, S. SCHÖNBORN, O. LINDECKE, I. NIERMANN, & C. C. VOIGT. 2014. Wind Farm Facilities in Germany Kill Noctule Bats from Near and Far. *PLoS ONE* 9 (8): e103106.

LEUZINGER, Y., A. LUGON, & F. BONTADINA. 2008. Eoliennes en Suisse. Mortalité de chauves-souris. Rapport inédit sur mandat de l'OFEV et l'OFEN. 37 pages.

LONG, C. V., J. A. FLINT, & P. A. LEPPER. 2011. Insect attraction to wind turbines: does colour play a role? *European Journal of Wildlife Research* 57 (2): 323-31.

OSBORN, R. G., K. F. HIGGINS, C. D. DIETER, & R. E. USGAARD. 1996. Bat collisions with wind turbines in Southwestern Minnesota. *Bat research news* 37: 105-107.

PESTE, F., A. P., L. P. DA SILVA, J. BERNARDINO, P. PEREIRA, M. MASCARENHAS, H. COSTA, et al. 2015. « How to mitigate impacts of wind farms on bats? A review of potential conservation measures in the European context ». *Environmental Impact Assessment Review* 51: 10-22.

PUZEN, S. C. 2002. Bat interactions with wind turbines in northeastern Wisconsin. Madison, Wisconsin Public Service Commission.

7 Bibliographie

RAHMEL, U., L. BACH, R. BRINKMANN, C. DENSE, H. LIMPENS, G. MÄSCHER, M. REICHENBACH, & A. ROSCHEN. 1999. Windkraftplanung und Fledermäuse. Konfliktfelder und Hinweise zur Erfassungsmethodik. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 4: 155-161.

REYNOLDS, D. SCOTT. 2006. Monitoring the Potential Impact of A Wind Development Site on Bats in the Northeast. Journal of Wildlife Management 70, n°5: 1219-1227.

RODRIGUES L., BACH L., DUBOURG-SAVAGE M.-J., GOODWIN J. & HARBUSCH C. 2008. Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens. Eurobats Publication Series n°3 (version française). PNUE/EUROBATS Secrétariat, Bonn, Germany. 55p.

RODRIGUES, L., L. BACH, M. J. DUBOURG-SAVAGE, B. KARAPANDZA, D. KOVAC, T. KERVYIN, J. DEKKER, et al. 2015. « Guidelines for consideration of bats in wind farm projects—Revision 2014 ». EUROBATS Publication Series, n° 3.

ROEMER, C., DEVOS, S. & Y. BAS. 2014. Assessment of bat mortality risks around human activities using unattended recordings for flight path reconstruction - An affordable method for bat behavioural conservation studies. EBRs 2014, Sibenik, Croatia.

ROEMER, C., T. DISCA & Y. BAS. In prep. Bat flight height monitored from wind masts predicts mortality risk at wind farms.

ROLLINS, K. E., D. K. MEYERHOLZ, G. D. JOHNSON, A. P. CAPPARELLA, ET S. S. LOEW. 2012. A Forensic Investigation Into the Etiology of Bat Mortality at a Wind Farm: Barotrauma or Traumatic Injury? Veterinary Pathology Online 49 (2): 362-71.

RYDELL, J., L. BACH, M. J. DUBOURG-SAVAGE, M. GREEN, L. RODRIGUES, & A. HEDENSTRÖM. 2010a. Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe. Acta Chiropterologica 12, n° 2: 261–274.

RYDELL, J., L. BACH, M.-J. DUBOURG-SAVAGE, M. GREEN, L. RODRIGUES, & A. HEDENSTRÖM. 2010b. Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? European Journal of Wildlife Research 56 (6): 823-27.

SCHRÖDER, T. 1997. Ultraschall-Emissionen von Windenergieanlagen. Eine Untersuchung verschiedener Windenergieanlagen in Niedersachsen und Schleswig-Holstein, Unveröff. Gutachten des I.F.Ö.N.N. im Auftrag des NABU e.V., LV Niedersachsen: 1-15.

SCHUSTER, E., L. BULLING, & J. KÖPPEL. 2015. « Consolidating the State of Knowledge: A Synoptical Review of Wind Energy's Wildlife Effects ». Environmental Management 56 (2): 300-331.

SEICHE, K. 2008. Fledermäuse und Windenergieanlagen in Sachsen 2006. Report to Freistaat Sachsen. Landesamt für Umwelt und Geologie. www.smul.sachsen.de/lfug

TRAPP, H., D. FABIAN, F. FÖRSTER, & O. ZINKE. 2002. Fledermausverluste in einem Windpark der Oberlausitz. Naturschutzarbeit in Sachsen 44: 53-56.

VERBOOM, B., & H. LIMPENS. 2001. Windmolens en vleermuizen. Zoogdier 12, n° 2: 13-17.

VOIGT, C. C., A. G. POPA-LISSEANU, I. NIERMANN, & S. KRAMER-SCHADT. 2012. The catchment area of wind farms for European bats: A plea for international regulations. Biological Conservation 153: 80-86.

Site internet de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) : <http://inpn.mnhn.fr/accueil/index>

Site internet de la DREAL Centre-Val de Loire : <http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/biodiversite-r24.html>

Site internet de la DRIEE : <http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/nature-r1232.html>

9 Sites Internet

Site internet de la faune de l'Île-de-France : <http://www.faune-iledefrance.org/>

A

Annexes



A Annexe 1 : Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

Annexe 1 : Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

1.1 Flore et végétations

- Végétations

Afin de préparer les expertises végétations et flore, plusieurs méthodes préalables au terrain ont été réalisées. Dans un premier temps, une analyse des photographies aériennes et de la bibliographie disponible a été réalisée avec la consultation du CBNBP. Le botaniste phytosociologue a déterminé la meilleure période pour réaliser son inventaire.

Sur le terrain, la végétation (par son caractère intégrateur synthétisant les conditions de milieux et le fonctionnement de l'écosystème) est considérée comme le meilleur indicateur de tel habitat naturel et permet donc de l'identifier.

Une reconnaissance floristique des structures de végétation homogènes a ainsi été menée sur l'ensemble de l'aire d'étude afin de les rattacher à la typologie CORINE biotopes, à l'aide des espèces végétales caractéristiques de chaque groupement végétal.

L'expertise de terrain a eu pour but de cartographier l'ensemble des habitats (patrimoniaux ou non) présents sur le site selon la typologie Corine Biotopes.

La cartographie des habitats a utilisé les fonds IGN scan25 et l'orthophotographie aérienne couplés au Système d'Information Géographique Q-GIS. La digitalisation des végétations a été effectuée à l'échelle 1/2500ème sur fond d'orthophotographies aériennes.

Nomenclature

Pour les habitats naturels et semi-naturels, la nomenclature utilisée est celle de CORINE biotopes, référentiels de l'ensemble des habitats présents en France et en Europe et EUNIS, nouvelle typologie européenne qui à terme remplacera la typologie CORINE. Dans ce document, un code et un nom sont attribués à chaque habitat décrit.

Les habitats naturels d'intérêt communautaire listés en annexe I de la directive européenne 92/43/CEE (dite directive « Habitats-Faune-Flore ») possèdent également un code spécifique.

- Flore

La nomenclature des plantes à fleurs et des fougères utilisée dans cette étude est celle de la Base de Données Nomenclaturale de la Flore de France (BDNFF, consultable et actualisée en ligne sur le site www.tela-botanica.org). Les espèces protégées, patrimoniales et invasives ont été prospectées dans le même temps que l'expertise des habitats naturels avec un effort de prospection adapté aux potentialités et à la nature des aménagements envisagés. Bien que la période de prospection soit favorable à l'expression d'un grand nombre d'espèces végétales, de nombreuses espèces apparaissent plus tardivement en saison. Elles peuvent donc manquer aux inventaires de 2018.

- Limites des inventaires de la flore

L'aire d'étude étant très étendue, l'inventaire ne peut être considéré comme exhaustif. Toutefois, l'expertise de terrain a permis d'identifier les enjeux flore et habitats présents sur l'aire d'étude.

1.2 Les amphibiens

La méthodologie employée pour les amphibiens est triple, elle comprend une détection visuelle, une détection auditive et une capture en milieu aquatique.

La détection visuelle est appliquée aussi bien en milieu terrestre qu'en milieu aquatique, de jour et de nuit Sur les sites de reproduction, tous les stades de développement sont étudiés (adulte, larves, œufs...).

Certaines espèces utilisent des signaux sonores pour indiquer leur position à leurs rivaux et aux femelles. Ces chants sont caractéristiques et peuvent être entendus à grande distance d'un site de reproduction. Les recherches auditives ont eu lieu principalement de nuit.

Une technique classique de capture est la pêche à l'épuisette, très utile dans des points d'eau turbides et/ou envahis de végétation. Cette technique, susceptible de perturber le milieu naturel, est utilisée avec parcimonie. Les animaux capturés sont rapidement libérés sur place.

- Limites des inventaires des amphibiens

La période durant laquelle ont été menées les investigations était propice à la recherche de l'herpétofaune.

Le dénombrement des espèces réalisé ne constitue en aucun cas une estimation de la taille de la population, mais seulement le nombre d'individus observés en un temps donné. Ce nombre constitue à minima le nombre d'individus susceptibles d'être impactés directement par l'aménagement.

Pour avoir une estimation fiable d'une population, seules les méthodes statistiques de capture-marquage-recapture sur plusieurs sessions de capture permettent de donner de résultats satisfaisants.

1.3 Les reptiles

Les reptiles sont recherchés sur l'ensemble des habitats favorables : lisières forestières, talus, zones xérophiles, bords de points d'eau...

Les prospections consistent essentiellement en une recherche diurne à vue (et à l'ouïe) des reptiles, de préférence lors de journées couvertes mais chaudes au printemps.

Les reptiles ont tendance à rechercher, pour s'abriter ou réguler leur température interne, des refuges à la surface du sol (pierres plates, rochers, souches...). Ces micro-habitats ont été recherchés et inspectés.

- Limites des inventaires des reptiles

La période durant laquelle ont été menées les investigations était propice à la recherche de l'herpétofaune.

Le dénombrement des espèces réalisé ne constitue en aucun cas une estimation de la taille de la population, mais seulement le nombre d'individus observés en un temps donné. Ce nombre constitue à minima le nombre d'individus susceptibles d'être impactés directement par l'aménagement.

Pour avoir une estimation fiable d'une population, seules les méthodes statistiques de capture-marquage-recapture sur plusieurs sessions de capture permettent de donner de résultats satisfaisants.

A Annexe 1 : Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

1.4 Les insectes

Pour chacun des groupes d'insectes étudiés, des méthodes différentes d'inventaires et/ou de captures ont été utilisées, parfois assez spécifiques :

- Repérage à l'aide d'une paire de jumelles, pour l'examen global des milieux et la recherche des insectes (libellules, papillons) ;
- Identification sans capture à l'aide de jumelle pour tous les groupes d'insectes, lorsque les identifications sont simples ;
- Reconnaissance auditive (orthoptères) ;
- Récolte d'exuvies sur les berges des cours d'eau afin de préciser le statut reproductif de certaines libellules ;
- Recherches des indices de présence sur les arbres âgés pour les coléoptères saproxylophages.

La détermination des espèces sur le terrain est plus ou moins difficile selon le groupe en jeu. Certains insectes sont assez caractéristiques (de grosses tailles et uniques dans leurs couleurs et leurs formes) et peuvent être directement identifiés à l'œil nu ou à l'aide de jumelles. D'autres nécessitent d'être observés de plus près pour distinguer certains critères de différenciation entre espèces proches (utilisation de clés de détermination). La présence de certaines espèces peut être avérée par la recherche d'indices de présence (féces, galeries, macro-restes, etc.).

Les inventaires ont été axés sur la recherche des espèces protégées et/ou patrimoniales.

La nomenclature des lépidoptères suit celle de Lafranchis (2014), des odonates celle de la Société française d'odonatologie (2012), des orthoptères celle de l'Ascète (2013).

• Limites des inventaires des insectes

Quelques sorties demeurent insuffisantes pour dresser un inventaire exhaustif des insectes réellement présents, même pour quelques groupes peu compliqués comme les rhopalocères ou les odonates : certaines espèces de par leur rareté, leur faible effectif ou la brièveté de leur apparition (en tant qu'imago), peuvent passer inaperçues.

Il en est de même pour la cartographie exacte des habitats des espèces les plus patrimoniales, forcément approximative du fait de la difficulté de recherche des larves. Néanmoins, l'étalement de ces sorties à des périodes adéquates, permet à l'expert de se faire un avis des cortèges probables d'insectes étudiés selon le type d'habitat, en fonction du temps dont il dispose.

1.5 Les oiseaux

Les noms scientifiques et français utilisés dans cette étude proviennent de la « Liste officielle des Oiseaux de France », diffusée par la Commission de l'Avifaune Française en 2007.

Les prospections concernant les oiseaux ont été menées au cours de 15 passages.

Afin de cibler précisément les enjeux au niveau de l'aire d'étude rapprochée, une analyse bibliographique sur l'avifaune de la zone d'implantation et ses alentours a été réalisée (récupération des études d'impacts réalisés pour les parcs éoliens en activité à proximité).

• Oiseaux migrateurs

Au cours des inventaires des espèces migratrices, l'observateur relève, à partir de points fixes, à toute heure de la journée et sur une durée appréciée en fonction de l'intérêt ornithologique du site, les espèces présentes en portant une attention particulière aux groupes réputés sensibles aux collisions : laridés (mouettes et goélands), anatidés (canards

et oies), limicoles (vanneaux, pluviers, bécasseaux, courlis...), ardéidés (hérons, aigrettes...), corvidés (corbeaux, corneilles...), colombidés (pigeons, tourterelles), rapaces diurnes (buses, milans, busards, faucons, éperviers...), certains passereaux (hirondelles, martinets)... et en insistant sur les zones sensibles (colonies, reposoirs...).

Sur ce site d'étude, ont été définis, en migration :

- 2 postes d'observation au sein des aires d'étude immédiates. Les observations y durent en moyenne une heure ;
- 3 postes d'observation sur l'aire d'étude rapprochée permettant de contrôler un vaste territoire. Les observations y durent en moyenne une heure.

Chaque journée de suivi de la migration dure entre le levé du jour et la fin de l'après-midi.

Le premier point d'observations permet de juger de l'importance du site pour les espèces en migration active (couloirs de déplacements) et les espèces en halte migratoire. Les seconds points d'observation servent à déterminer si d'autres couloirs de migration ou stationnements d'espèces migratrices existent dans une zone de dix kilomètres autour du futur site d'implantation. Le croisement des deux informations permet de définir l'enjeu réel du site pour les oiseaux migrateurs.

À ces observations réalisées à partir des points fixes viennent s'ajouter les observations réalisées lors des déplacements en voiture entre les différents points des aires d'étude immédiates et rapprochée.

Cinq passages ayant pour but d'évaluer les enjeux écologiques des oiseaux en période de migration post-nuptiale ont été réalisés sur les aires d'étude immédiates et rapprochée. En migration pré-nuptiale, ce sont trois passages qui ont été effectués.

Les passages réalisés sur le site permettent de rendre compte de façon pertinente, de la fréquentation du site par les oiseaux en migration.

Comme le recommandent le protocole de la DREAL Centre-Val de Loire et la DRIEE Ile-de-France, 5 passages ont été réalisés en migration post-nuptiale et 3 en migration pré-nuptiale.

• Oiseaux hivernants

Au cours des inventaires des espèces hivernantes, l'observateur relève les espèces présentes en portant une attention particulière aux groupes réputés sensibles aux collisions : laridés (mouettes et goélands), anatidés (canards et oies), limicoles (vanneaux, pluviers, bécasseaux, courlis...), ardéidés (hérons, aigrettes...), corvidés (corbeaux, corneilles...), colombidés (pigeons, tourterelles), rapaces diurnes (buses, milans, busards, faucons, éperviers, etc.). Sur ce site d'étude, ont été définis :

- 3 postes d'observation au sein des aires d'étude immédiates. Les observations y durent environ une heure, selon les déplacements d'oiseaux observés ;
- plusieurs itinéraires d'observation au sein de l'aire d'étude rapprochée permettant de contrôler un vaste territoire. Les déplacements en voiture se font à vitesse réduite. Des arrêts ont été effectués en fonction des observations et des secteurs potentiellement attractifs pour l'avifaune.

Les points d'observations permettent de juger de l'importance du site pour les espèces hivernantes (zones de repos/nourrissage, couloirs de déplacements). Les itinéraires d'observation servent à déterminer si d'autres couloirs de déplacements ou stationnements d'espèces existent dans une zone de dix kilomètres autour du futur site d'implantation. Le croisement des deux informations permet de définir l'enjeu réel du site pour les oiseaux hivernants.

Deux passages ayant pour but d'évaluer les enjeux écologiques des oiseaux en période d'hivernage ont été réalisés (19/12/2017 et 09/01/2018) sur les aires d'étude immédiates et rapprochée.

A Annexe 1 : Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

Comme le recommande le protocole de la DREAL Centre-Val de Loire et la DRIEE Ile-de-France, 2 passages ont été effectués en période d'hivernage.

• Oiseaux nicheurs (IPA, oiseaux nocturnes, oiseaux crépusculaires, rapaces diurnes, pics)

Les noms scientifiques et français utilisés dans cette étude proviennent de la « Liste officielle des Oiseaux de France », diffusée par la Commission de l'Avifaune Française en 2007.

Afin de cibler précisément les enjeux au niveau de l'aire d'étude rapprochée, une analyse bibliographique sur l'avifaune de la zone d'implantation et ses alentours a été réalisée.

Pour l'étude des oiseaux en période de reproduction, une méthode d'échantillonnage classique par points d'écoutes a été employée, basée sur les Indices Ponctuels d'Abondance (IPA), élaborée et décrite par Blondel, Ferry et Frochot en 1970.

Cette méthode consiste à noter l'ensemble des oiseaux observés et/ou entendus durant 20 minutes à partir d'un point fixe du territoire. Chaque point d'écoute est choisi de façon à couvrir l'ensemble des aires d'étude immédiates et des habitats naturels présents. Tous les contacts auditifs ou visuels avec les oiseaux sont notés sans limitation de distance. Ils sont reportés sur une fiche prévue à cet effet à l'aide d'une codification permettant de différencier tous les individus et le type de contact (chant, cris, mâle, femelle, couple...). À la fin du dénombrement, le nombre d'espèces et d'individus de chacune d'elles est totalisé en nombre de couples.

Le comptage a été effectué par temps relativement calme (les intempéries, le vent fort et le froid vif doivent être évités), durant la période comprise entre le début et 4 à 5 heures après le lever du soleil.

Cette méthode a été complétée par une observation précise du comportement des rapaces diurnes et des espèces non-chanteuses (ardéidés, limicoles...), afin d'identifier précisément les espèces présentes et la manière dont elles exploitent la zone d'étude. Pour ce faire, des points d'observation ont été réalisés. Ceux-ci se localisent notamment au niveau des lisières de boisements ou sur des points hauts afin de détecter la présence éventuelle de rapaces nicheurs.

Pour chaque espèce contactée, un statut de nidification est renseigné (nicheur certain, probable ou possible, oiseau de passage).

Dans le but d'estimer l'intérêt avifaunistique, une analyse de ces points d'écoute a été réalisée.

Lors de cette analyse, trois critères patrimoniaux ont été choisis :

- la richesse spécifique (S), qui correspond au nombre d'espèces différentes observées sur chaque point ;
- la densité (D), qui représente le nombre total de couples nicheurs par point, toutes espèces confondues (un individu, quelle que soit son espèce, compte ainsi pour 0,5) ;
- l'indice de diversité spécifique de Shannon (H') (voir ci-dessous).

La description la plus complète d'une communauté animale nécessite de connaître sa richesse (nombre et identité des espèces) et sa structure (abondance et arrangement des espèces les unes par rapport aux autres).

À cette fin, le recours à un indice de diversité spécifique, comme celui de Shannon, permet de décrire en une seule valeur synthétique la diversité biologique associée à un peuplement donné ou un écosystème.

L'indice de Shannon est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Avec
i : une espèce du milieu d'étude
S = Nombre total d'espèce (richesse spécifique)

p_i = Proportion d'une espèce i par rapport au nombre total d'espèces (S) dans le milieu d'étude, qui se calcule de la façon suivante : $p_i = n_i/N$
 n_i : nombre d'individus pour l'espèce i
N = Effectif total des individus de toutes espèces confondues

On peut considérer que la diversité d'un peuplement est le nombre moyen de contacts qu'un individu quelconque arrivant dans le milieu aura avec un individu d'une autre espèce, avant de rencontrer un individu de la sienne. C'est donc une mesure des niches écologiques occupées auxquelles il se heurte. Ainsi, plus H' est élevé, plus la compétition interspécifique potentielle est forte, et donc plus l'écosystème est diversifié et stable.

L'intérêt principal de l'utilisation d'une méthode standardisée comme les points d'écoute, réside dans le fait que les données récoltées pourront servir d'état initial dans le cadre d'un suivi biologique de l'avifaune. Cette mesure d'accompagnement permettra d'estimer à plus ou moins long terme l'impact du projet sur les communautés aviaires.

Pour l'inventaire des oiseaux crépusculaires et nocturnes, une méthode spécifique a été effectuée. Cette méthodologie employée est sensiblement identique à celle appliquée pour les oiseaux chanteurs. La principale différence réside dans la période d'application qui se situe dans les deux dernières heures de la journée pour l'Édicnème criard, et pendant la nuit pour les espèces nocturnes.

À noter que les points d'écoute nocturnes et crépusculaires ne sont pas forcément situés aux mêmes emplacements que pour les oiseaux chanteurs, mais localisés en fonction des habitats favorables aux espèces visées.

Les individus observés ont été reportés sur les cartes orthophotoplans ou scan 25 ainsi que leurs habitats de reproduction lorsque cela était possible et/ou judicieux.

Comme le recommande le protocole de la DREAL Centre-Val de Loire et la DRIEE Ile-de-France, 6 passages ont été effectués dont 2 passages pour des IPA, 1 passage spécifique aux rapaces diurnes, 1 passage spécifique aux oiseaux crépusculaires, 1 passage spécifique aux rapaces nocturnes en mars et 1 passage pour les oiseaux précoces (pics).

• Limites méthodologiques des inventaires oiseaux

Lors de la réalisation de point d'écoute, les oiseaux sont recensés de manière plus large que le projet strict, ce qui peut engendrer la prise en compte d'espèces périphériques très peu concernées par les aménagements.

Inversement, la plupart des oiseaux ayant une capacité de déplacement, il est possible que des espèces ne nichant pas à proximité de l'aire d'étude, mais exploitant ces ressources que très ponctuellement ne soient pas identifiées.

L'analyse des données bibliographiques permet de limiter ces biais. Ainsi, certaines espèces patrimoniales mentionnées dans la bibliographie et potentielles compte-tenu des habitats présents sur l'aire d'étude, mais non vues par Biotope, sont intégrées en bio évaluation mais non cartographiées. Leurs habitats sont pris en compte à travers les habitats du cortège d'espèces auquel elles appartiennent.

On notera également que l'analyse de la migration ne se base que sur des observations visuelles réalisées en journée. Les aires d'étude immédiate et rapprochée n'ont pas fait l'objet d'étude par radar. Le présent rapport n'intègre donc pas d'étude automatisée des flux nocturnes, qui représentent généralement la majorité des vols migratoires et échappent à toute observation visuelle.

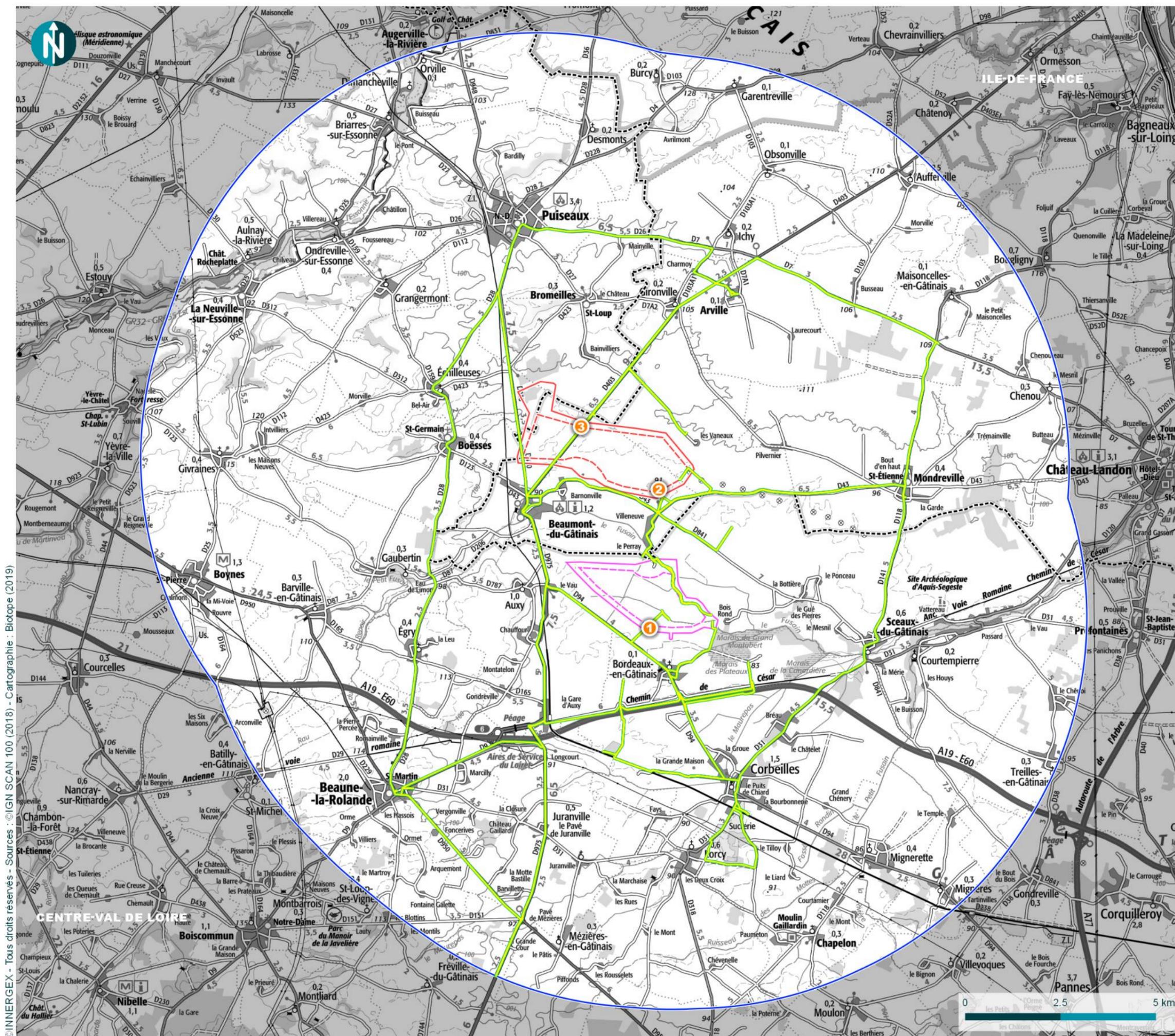
Pour cette même raison, les flux et altitudes de vol ont été estimés visuellement et à dire d'expert. Aussi, des fourchettes sont données pour les altitudes de vol, avec un niveau de précision inhérent à l'observation visuelle. Sans moyen de détection particulier, on estime que la plupart des oiseaux volant à plus de 200m d'altitude échappe aux observateurs.

A Annexe 1 : Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

Malgré les limites méthodologiques évoquées, les expertises de terrain ont permis d'acquérir une bonne connaissance du peuplement avifaunistique local.

Elles se sont déroulées sur un cycle biologique complet pour l'avifaune. La pression de prospection a permis de couvrir l'ensemble des aires d'étude à différentes dates, dans des conditions d'observation toujours satisfaisantes.

L'état initial apparaît donc robuste et représentatif de la richesse spécifique de l'avifaune locale et des activités des oiseaux sur et à proximité de la zone de projet.



©INNERGEX - Tous droits réservés - Sources : ©IGN SCAN 100 (2018) - Cartographie : Biotope (2019)

Localisation des points d'observation et itinéraires empruntés pour l'étude des oiseaux en hivernage

Projets éoliens
du Bois de l'Avenir et du Bois Régnier
- Volet Faune & Flore de l'étude d'impact -

Légende

- Limites régionales
- Zone d'implantation potentielle - Beaumont-du-Gâtinais
- Zone d'implantation potentielle - Auxe
- Aire d'étude immédiate - Beaumont-du-Gâtinais
- Aire d'étude immédiate - Auxe
- Aire d'étude rapprochée (10km autour des ZIP)
- Point d'observation en période d'hivernage
- Itinéraires empruntés en période d'hivernage



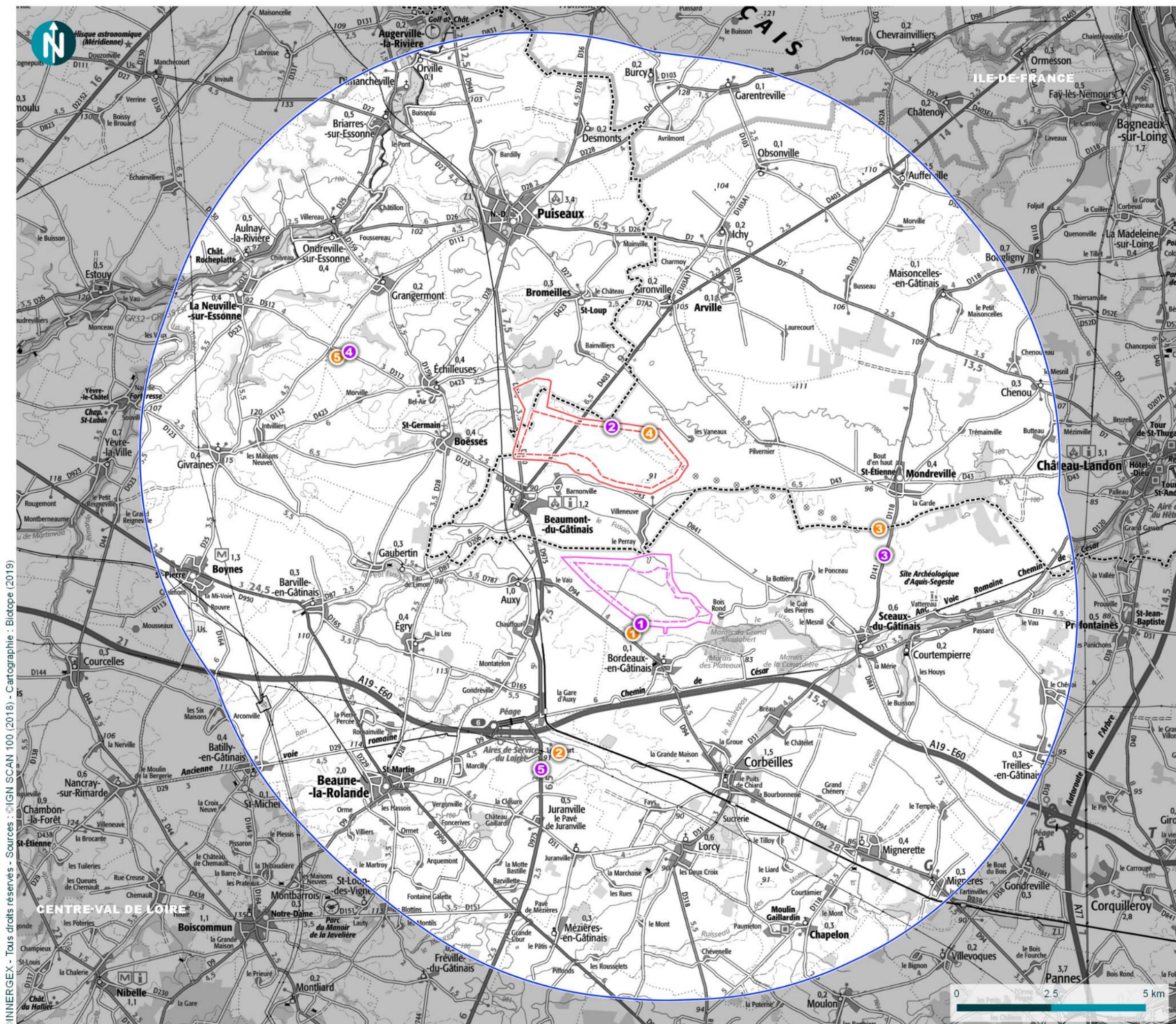


Localisation des points d'observation pour l'étude des oiseaux en migration

Projets éoliens
du Bois de l'Avenir et du Bois Régnier
- Volet Faune & Flore de l'étude d'impact

Légende

- Limites régionales
- Zone d'implantation potentielle - Beaumont-du-Gâtinais
- Zone d'implantation potentielle - Auxe
- Aire d'étude immédiate - Beaumont-du-Gâtinais
- Aire d'étude immédiate - Auxe
- Aire d'étude rapprochée (10km autour des ZIP)
- Point d'observation en période de migration pré-nuptiale
- Point d'observation en période de migration post-nuptiale



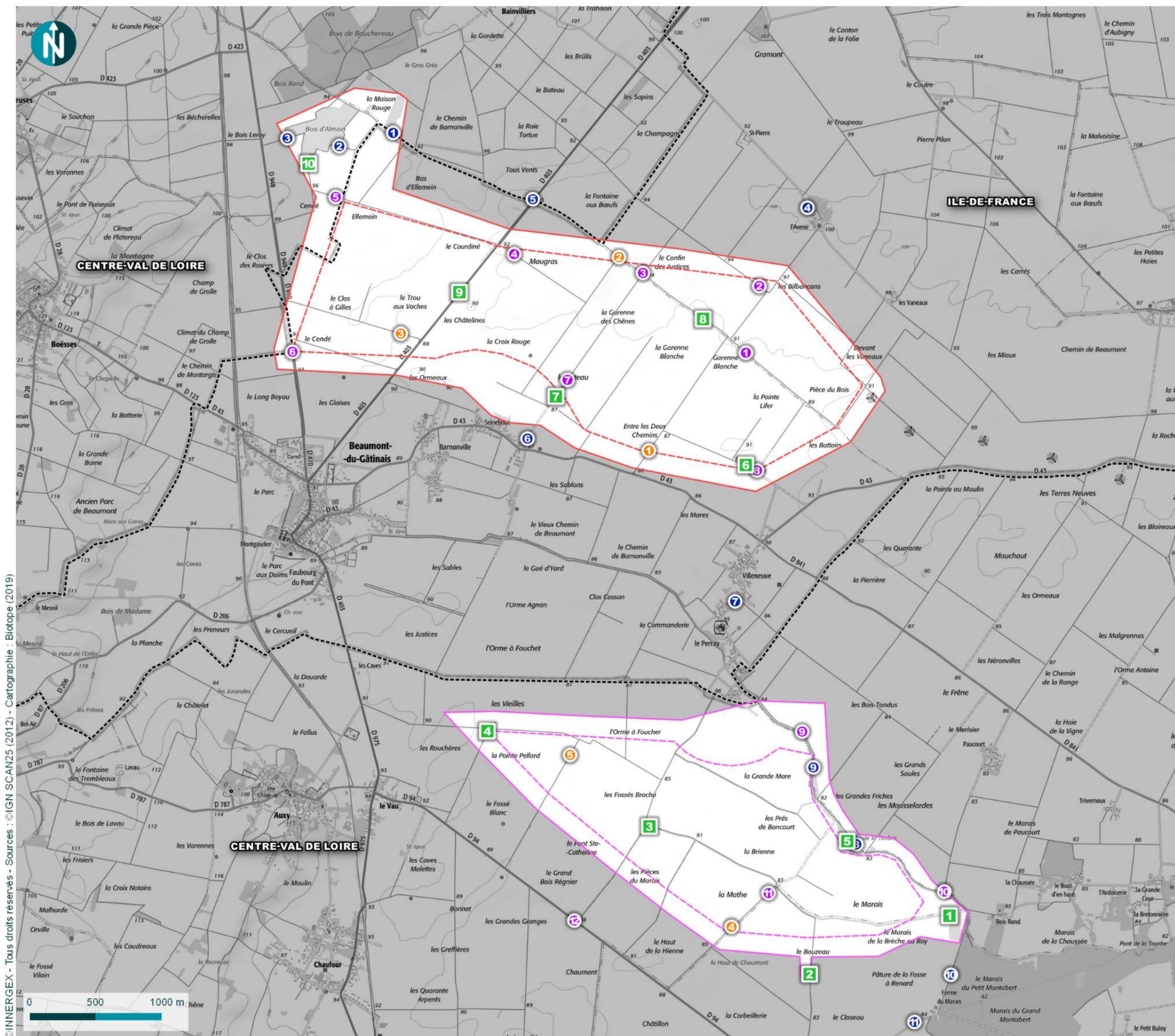
©INNERGEX - Tous droits réservés - Sources : ©IGN SCAN 100 (2018) - Cartographie : Biotope (2019)

Localisation des points d'écoute des oiseaux en période de nidification

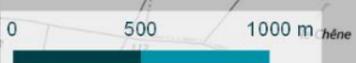
Projets éoliens
du Bois de l'Avenir et du Bois Régnier
- Volet Faune & Flore de l'étude d'impact -

Légende

-  Limites régionales
-  Zone d'implantation potentielle - Beaumont-du-Gâtinais
-  Zone d'implantation potentielle - Auxe
-  Aire d'étude immédiate - Beaumont-du-Gâtinais
-  Aire d'étude immédiate - Auxe
-  Localisation d'un point IPA
-  Localisation d'un point d'observation des rapaces diurnes
-  Localisation d'un point d'observation des rapaces crépusculaires
-  Localisation d'un point d'observation des rapaces nocturnes



© INNERGEX - Tous droits réservés - Sources : © IGN SCAN25 (2012) - Cartographie : Biotope (2019)



A Annexe 1 : Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

1.6 Les mammifères terrestres

Lors des prospections de terrain, les individus observés ainsi que les indices de présence permettant d'identifier les espèces (recherches de cadavres, restes de repas, déjections, dégâts sur la végétation (frottis, écorçage...), terriers, traces, coulées, etc.) ont été notés. Il a été recherché en priorité des indices de présences des espèces patrimoniales : nids d'Écureuil roux, tas de noisettes de Muscardin...

La nature des indices de présence et les observations des animaux dans leur milieu permettent aussi de caractériser la fonctionnalité de la zone et de l'habitat concerné. Une attention particulière a été portée sur la détection des coulées et voies de passages afin d'identifier les principaux corridors de déplacement.

Une attention particulière a été portée sur l'évaluation de la fonctionnalité des milieux et des corridors utilisés par ces espèces.

À noter : aucun piège photo n'a été utilisé au cours de cette étude.

• Limites des inventaires des mammifères terrestres

Les expertises ont été menées au printemps, ce qui correspond à une période d'observation favorable pour les mammifères (abondance des indices de présence, observations plus fréquentes liées à l'activité des adultes, période d'émancipation des jeunes).

Cependant, la mise en évidence de la présence de certaines espèces par l'observation directe d'individus ou d'indices de présence n'est pas toujours possible compte tenu de la taille, de la rareté, des mœurs discrètes ou de la faible détectabilité des indices (fèces minuscules). C'est principalement le cas des micromammifères, groupe qui requiert la mise en œuvre d'une technique de piégeage particulière (cage-piège avec système de trappe se déclenchant lorsque l'animal consomme l'appât) pour connaître la diversité spécifique. Ce type de piège permet la capture de l'animal vivant et nécessite ainsi un relevé des pièges très fréquent. La prospection de ce groupe est particulièrement difficile et chronophage, les habitats étant peu favorables aux espèces protégées de ce groupe, ce type de protocole n'a pas été retenu.

1.7 Les chauves-souris

Méthodologie pour l'enregistrement des chiroptères au sol

L'étude s'appuie sur l'analyse d'écoutes nocturnes de chiroptères ayant pour objectif d'établir un inventaire le plus exhaustif possible des espèces de chauves-souris occupant les aires d'étude immédiates.

Le détecteur SM2BAT et SM4BAT permet d'obtenir des données spécifiques et quantitatives (nombre de contact par heure). Les boîtiers enregistrent automatiquement l'ensemble des contacts de chauves-souris détectés et les enregistrements sont ensuite analysés et identifiés sur ordinateur. L'appareil enregistre en continu les émissions ultrasonores. Il est réglé pour que l'enregistrement démarre lorsqu'un son dépasse de 6dB le bruit de fond, et dure tant qu'il n'y aura pas de séquence de 2.5 secondes sans son au-dessus du seuil de 6 dB. Les fichiers collectés sont identifiés par la date et l'heure de l'enregistrement. Les enregistreurs permettent d'obtenir des fichiers en division de fréquence mais également en expansion de temps, ce dernier système étant le seul moyen d'identifier certaines espèces tel que les Murins.

À chaque passage, les inventaires nocturnes ont consisté en **10 points d'écoute fixes**, à travers 10 enregistreurs SM2BAT ou SM4BAT posés au sol durant une nuit complète ;

La localisation des points d'écoute fixes a été choisie de manière à couvrir l'ensemble des milieux favorables aux chauves-souris au sein des aires d'étude immédiates. De plus, les points d'écoute ont été disposés dans des milieux susceptibles de canaliser les déplacements de chiroptères (haies et lisières) et dans des milieux représentatifs du site d'étude.

Détermination du signal et identification des espèces de chiroptères

• *Détermination automatique*

Les enregistrements sont ensuite analysés par ordinateur grâce au logiciel développé à Biotope, « Sonochiro® », qui utilise un algorithme permettant un tri et une identification automatique des contacts réalisés sur la base d'1 contact = 5 secondes de séquence d'une espèce.

L'analyse des données issue des SM2Bat s'appuie en effet sur le programme Sonochiro développé par le département « Recherche & Innovation » de Biotope. Ce programme permet un traitement automatique et rapide d'importants volumes d'enregistrements.

Le programme Sonochiro inclut :

- Un algorithme de détection et de délimitation des signaux détectés.
- Une mesure automatique, sur chaque cri, de 41 paramètres discriminants (répartition temps/fréquence/amplitude, caractérisation du rythme et ratios signal/bruit).
- Une classification des cris basée sur les mesures d'un large panel de sons de référence. Cette banque de sons a été rassemblée par notre équipe et nos partenaires ces 5 dernières années. La classification s'appuie sur la méthode des forêts d'arbres décisionnels ("random forest") qui semble la plus performante pour la classification des signaux d'écholocation de chauves-souris (Armitage & Ober, 2010). Contrairement aux autres méthodes de classification (réseaux de neurones, analyses discriminantes, etc.), elle tolère bien la multiplicité des types de cris par espèce. De plus, elle permet d'obtenir, pour chaque cri, une probabilité d'appartenance à chaque espèce potentielle.
- Une identification à la séquence de cris, incluant l'espèce la plus probable, et un indice de confiance de cette identification. Dans le cas où certaines espèces présentes sont peu différenciables entre elles, les séquences sont alors identifiées au groupe d'espèce également assorties d'un indice de confiance.
- Un algorithme détectant la présence simultanée de deux groupes de cris attribuables à deux espèces aisément différenciables, permettant dans ce cas de proposer une identification supplémentaire de l'espèce passant en arrière-plan.

Cette méthode permet de réaliser une « prédétermination » des enregistrements qui sont ensuite validés par un expert.

Ainsi, les enregistrements sont analysés par ordinateur grâce au logiciel « Sonochiro® », permettant un tri et une identification automatique des contacts réalisés sur la base d'1 contact = 5 secondes de séquence d'une espèce.

• *Détermination « à dire d'expert »*

Les identifications faites par Sonochiro sont ensuite analysées et contrôlées visuellement à l'aide de logiciels appropriés (Bat Sound®, Analook, Syrinx). Le logiciel Sonochiro® permet notamment l'affichage des sonagrammes (= représentation graphique des ultrasons émis par les chiroptères) qui sont ensuite attribués à l'espèce ou au groupe d'espèces selon la méthode d'identification acoustique de Michel BARATAUD (1996, 2002, 2007 et 2012) et du Muséum National d'Histoire Naturelle dans le cadre du Programme de suivi temporel des chauves-souris communes.

Les critères d'identification sont basés sur les variations de fréquence (entre 10 à 120 kHz), la durée du signal (quelques millisecondes), les variations d'amplitude (puissance du signal) et le rythme.

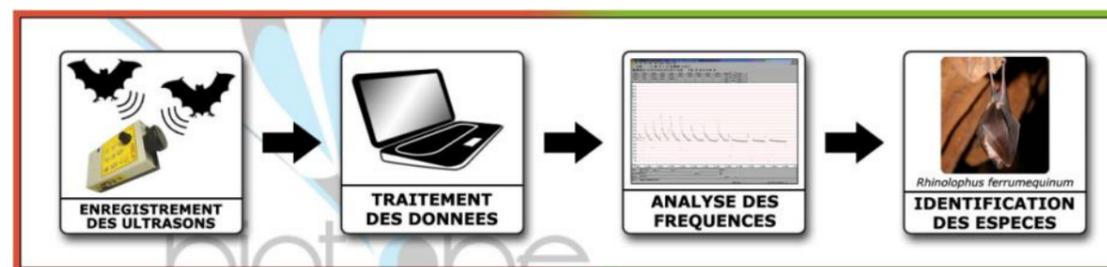
Dans l'état actuel des connaissances, les méthodes acoustiques permettent d'identifier 26 espèces sur les 34 françaises. Néanmoins, les cris sonar de certaines espèces sont parfois très proches, voire identiques dans certaines

A Annexe 1 : Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

circonstances de vol, c'est pourquoi les déterminations litigieuses sont rassemblées en groupes d'espèces (cf. tableau ci-dessous).

Tableau 101 : Groupes identifiables en fonction de la qualité des enregistrements

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Groupes identifiés dans des conditions d'enregistrements très favorables	Groupes identifiés dans des conditions d'enregistrements défavorables
Rhinolophe euryale	Rhinolophus euryale	Rhinolophe euryale	
Petit Rhinolophe	Rhinolophus hipposideros	Petit Rhinolophe	
Grand Rhinolophe	Rhinolophus ferrumequinum	Grand Rhinolophe	
Grand Murin	Myotis myotis	Grands Myotis	
Petit murin	Myotis blythii		
Murin de Daubenton	Myotis daubentoni	Murin de Daubenton	Petits Myotis
Murin de capaccini	Myotis capaccini	Murin de capaccini	
Murin à moustache	Myotis mystacinus	Murin à moustache	
Murin d'Alcathoe	Myotis alcathoe	Murin d'Alcathoe	
Murin à oreilles échanquées	Myotis emarginatus	Murin à oreilles échanquées	
Murin de Bechstein	Myotis bechsteini	Murin de Bechstein	
Murin de Natterer	Myotis nattereri	Murin de Natterer	
Sérotine commune	Eptesicus serotinus	Sérotine commune	
Noctule de Leisler	Nyctalus leisleri	Noctule de Leisler	
Noctule commune	Nyctalus noctula	Noctule commune	
Vespère de savi	Hypsugo savii	Vespère de savi	
Pipistrelle pygmée	Pipistrellus pygmaeus	Pipistrelle pygmée	Pipistrelle / Minioptère
Minioptère de Schreibers	Miniopterus schreibersi	Minioptère de Schreibers	
Pipistrelle commune	Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune	Pipistrelle de Kuhl / Nathusius
Pipistrelle de Kuhl	Pipistrellus kuhli	Pipistrelle de Kuhl	
Pipistrelle de Nathusius	Pipistrellus nathusii	Pipistrelle de Nathusius	
Oreillard gris	Plecotus austriacus	Groupe des Oreillards	
Oreillard roux	Plecotus auritus		
Oreillard montagnard	Plecotus macrobularis		
Barbastelle d'Europe	Barbastella barbastellus	Barbastelle d'Europe	
Grande Noctule	Nyctalus lasiopterus	Grande Noctule	Groupe Molosse / Grande Noctule
Molosse de Cestoni	Tadarida teniotis	Molosse de Cestoni	



© Biotope

Évaluation du niveau d'activité des chiroptères

• **Nombre de contacts**

Dans la majorité des études qui se sont pratiquées jusqu'à maintenant, que ce soit avec un détecteur à main ou un enregistreur automatique en point fixe, les résultats des écoutes sont tous exprimés par une mesure de l'activité en **nombre de contacts par unité de temps, en général l'heure**. Selon les opérateurs et l'appareillage, la définition d'un contact n'est pas très claire, mais correspond à une durée de séquence que l'on pense être proche d'un passage d'un chiroptère, soit de 5 secondes dans le cas des détecteurs à main.

Ainsi, pour pallier les nombreux facteurs de variations de dénombrement liés au matériel (sensibilité du micro, seuils de déclenchements, paramétrages de séquençage des fichiers...), l'unité la plus pratique de dénombrement que nous utilisons correspond à la « minute positive ».

Dans cette étude, tout contact affiché correspond donc à une minute positive, c'est-à-dire une minute au cours de laquelle une espèce a été contactée. Qu'il y ait un fichier d'enregistrement ou 10 au cours d'une minute, l'incrémentation correspondra à 1.

Les tests statistiques ont montré que les variations liées au matériel étaient moins fortes avec cette méthode. Le dénombrement des « minutes positives » évite des écarts de 1 à 10 en cas de forte activité. En cas de faible activité, les résultats de dénombrement de minutes positives ou de fichiers d'enregistrement sont sensiblement les mêmes.

Ce type de dénombrement tend à mesurer une régularité de présence d'une espèce sur un site d'enregistrement et peut donc être formulé en occurrence par heure (rapport du nombre de minutes positives sur la durée totale d'écoute en minute pouvant être exprimé en pourcentage) pour obtenir un indice d'activité.

L'intérêt majeur de cette unité de comptage est de pouvoir mêler des données issues de différents matériels et de différents paramétrages de matériel.

• **Comparaison au référentiel Actichiro**

L'activité est enfin quantifiée en dénombrant le nombre de minutes d'activité par nuit. L'évaluation du niveau d'activité se fait en comparant les résultats obtenus sur le terrain avec des moyennes obtenues d'après la base de référence de Biotope (plus de 6000 nuits d'enregistrements), référentiel ACTICHIRO (HAQUART, 2013).

L'enregistrement des chauves-souris durant des nuits entières permet d'obtenir un **indice standardisé d'activité qui correspond ici au nombre de minutes de présence par nuit pour chaque espèce**. Ces résultats sont confrontés au référentiel ACTICHIRO (HAQUART, 2013) qui s'appuie à ce jour sur plus de 6000 nuits d'enregistrements de références réalisées en France par les experts de Biotope, et qui **permet de définir si l'activité observée sur le territoire d'étude est « faible », « moyenne » ou « forte » pour les espèces considérées**. L'interprétation de ces résultats permet de définir le statut biologique des espèces sur le territoire.

A Annexe 1 : Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

Il faut néanmoins un échantillonnage suffisant. On estime nécessaire une quinzaine de nuits d'enregistrement pour espérer contacter 90 % des espèces (sur une maille 5*5km – MATUTINI, 2014). Excepté pour les espèces très communes comme les Pipistrelles, la détectabilité des chauves-souris est généralement faible et il faut plusieurs nuits d'enregistrement pour les contacter lorsqu'elles sont présentes. L'absence de contact étant difficile à interpréter (réelle absence ou échantillonnage insuffisant ?), l'évaluation de l'activité ne s'appuie ici que sur les nuits où l'espèce a été contactée.

Plusieurs interprétations sont possibles en fonction du contexte géographique et écologique :

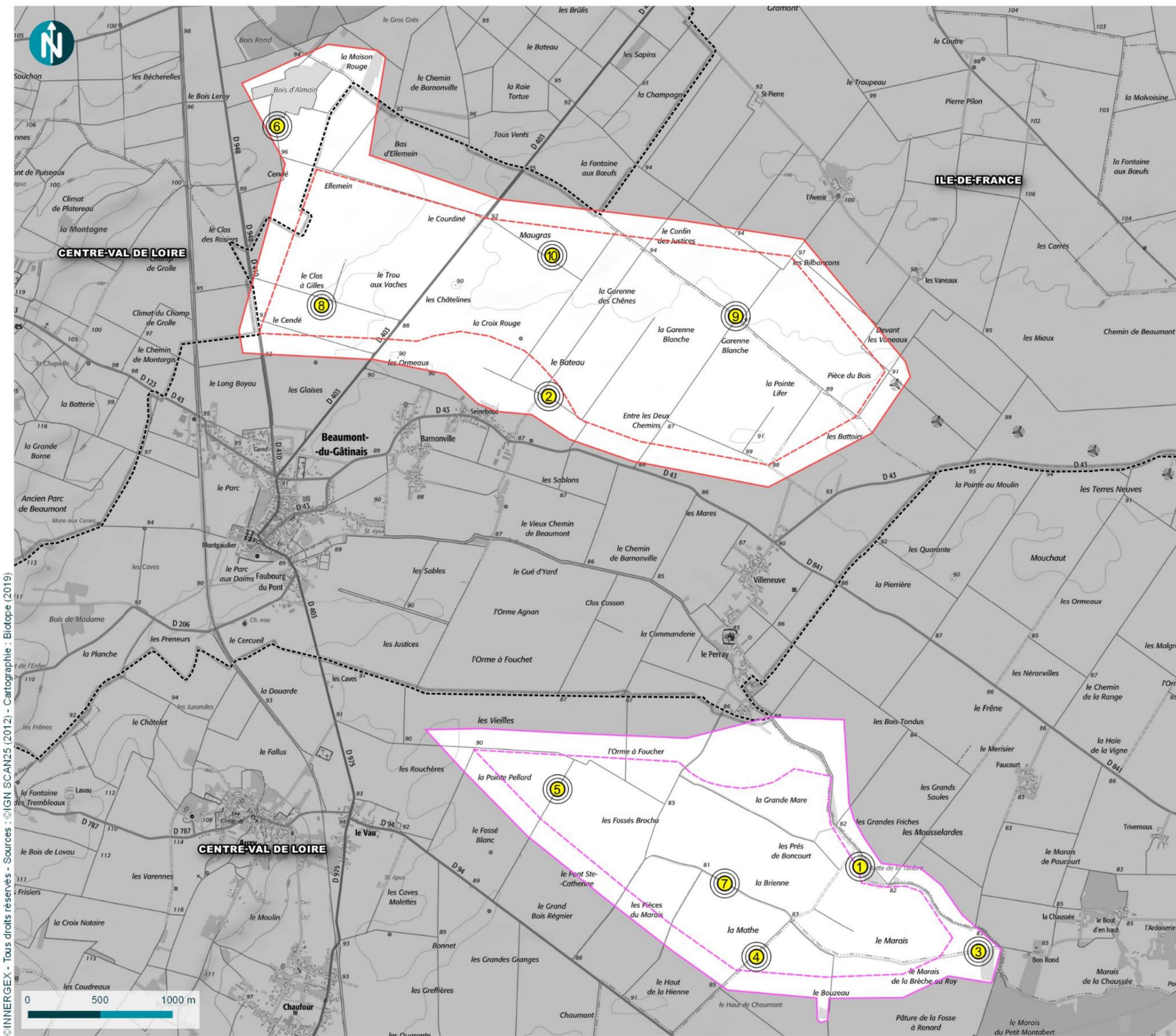
- **Activité faible** : l'espèce n'a été contactée qu'en transit sur ce territoire et la densité de population est vraisemblablement faible. Il peut s'agir d'un individu erratique, d'une espèce en limite d'aire de répartition ou encore le territoire d'étude peut ne pas correspondre aux biotopes de prédilection de l'espèce. Cela peut également indiquer un contexte météorologique ou de saison défavorable.
- **Activité moyenne** : pour interpréter l'activité moyenne au cours d'une nuit, il faut observer la répartition horaire des contacts. Elle indique soit un transit relativement important de plusieurs individus, soit une chasse d'un ou quelques individus sur le site d'enregistrement. Sur un site avec un grand nombre de nuits où l'espèce a été contactée, l'activité moyenne indique qu'une population de l'espèce est présente et active sur le territoire considéré.
- **Activité forte** : le point d'enregistrement se situe sur un territoire de chasse très attractif pour l'espèce, un ou plusieurs individus y chassent de manière soutenue. L'activité forte peut également indiquer la proximité d'un gîte.
- **Activité très forte** : indique généralement la proximité immédiate d'un gîte ou d'un groupe de gîtes, souvent associée à des cris sociaux (balisage territorial). Se rencontre également sur des milieux très attractifs pour la chasse ou le breuvage, sur des points d'eau isolés par exemple.

Localisation des points d'écoute pour l'observation des Chiroptères

Projets éoliens
du Bois de l'Avenir et du Bois Régnier
- Volet Faune & Flore de l'étude d'impact -

Légende

-  Limites régionales
-  Zone d'implantation potentielle - Beaumont-du-Gâtinais
-  Zone d'implantation potentielle - Auxe
-  Aire d'étude immédiate - Beaumont-du-Gâtinais
-  Aire d'étude immédiate - Auxe
-  Point d'écoute



©INNERGEX - Tous droits réservés - Sources : ©IGN SCAN25 (2012) - Cartographie : Biotope (2019)



A Annexe 1 : Méthodes d'inventaire de la faune, de la flore et des habitats

- **Limites**

L'ensemble de l'évaluation de l'activité des chauves-souris a été réalisé dans le cadre de cette étude à partir de points d'écoute au sol. Aucune évaluation de l'activité des chauves-souris en altitude, à hauteur des pales des éoliennes n'a été réalisée dans le cadre de cette étude. Le site est fréquenté par plusieurs espèces dites de « haut vol » sensibles aux risques de collisions.

Pour l'ensemble des groupes étudiés, les inventaires de terrain se sont déroulés dans de bonnes conditions, aucune difficulté n'a été rencontrée pour cette étude.

A Annexe 2 : Statuts réglementaires de la faune, de la flore et des habitats

Annexe 2 : Statuts réglementaires de la faune, de la flore et des habitats

Tableau 102 : Statuts réglementaires de la faune, de la flore et des habitats

Groupes	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Flore et habitats	Annexes I, II et IV de la Directive « Habitats », Faune, Flore 92/43 CEE du Conseil du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages.	Arrêté du 23 mai 2013 portant modification de l'arrêté du 20 janvier 1982 modifié relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national (Article 1 et 2)	Arrêté du 11 mars 1991 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Ile-de-France complétant la liste nationale Arrêté du 12 mai 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Centre complétant la liste nationale
Insectes	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (NOR : DEVN0752762A)	Arrêté du 22 juillet 1993 fixant la liste des espèces d'insectes protégés en région Île-de-France
Reptiles-Amphibiens	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 19 novembre 2007 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire (NOR : DEVN0766175A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR : ATEN9980224A)	(néant)
Oiseaux	Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009, dite directive « Oiseaux »	Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire (NOR : DEVN0914202A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR : ATEN9980224A)	(néant)
Mammifères dont les chauves-souris	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 (modifié) fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (NOR : DEVN0752752A) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (NOR: ATEN9980224A)	(néant)

A Annexe 3 : Statuts de rareté/menace de la faune, de la flore et des habitats

Annexe 3 : Statuts de rareté/menace de la faune, de la flore et des habitats

Tableau 103 : Statuts de rareté/menace de la faune, de la flore et des habitats

Groupes	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Flore et habitats	Red List of threatened species – A global species assessment (UICN, 2004) Manuel d'interprétation des habitats de l'Union européenne EUR 25 (Commission européenne, 2003)	Liste rouge des espèces menacées – métropolitaine (UICN, 2010) Corine biotopes. Version originale. Types d'habitats français. ENGREF, Nancy - Bissardon M. & Guibal L., 1997. 217p. Livre Rouge de la flore menacée de France. Tome I : espèces prioritaires (MNHN, CBNP, MEDD, 1995)	Site web du CBNBP, consultation régulière Liste des espèces et habitats déterminants de la région Centre (DREAL Centre, 2012) Livre Rouge – Habitats naturels et espèces protégées de la région Centre (Nature Centre & CBNBP, 2014) Catalogue de la flore vasculaire du Centre-Val de Loire. (CBNBP, 2016) Liste rouge de la flore vasculaire en région Centre-Val de Loire, (CBNBP, 2012). Liste rouge de la flore vasculaire d'Île de France (CBNBP, 2011).
Insectes	European Red List of dragonflies (Kalkman et al., 2010) European Red List of butterflies (Van Swaay et al., 2010) European Red List of saproxilic beetles (Nieto & Alexander., 2010) « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire (Bensettiti & Gaudillat (coord.), 2002) European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-crickets (Hochkirch et al., 2016)	Liste rouge des Papillons de jour de France métropolitaine (UICN France, MNHN, OPIE & SEF, 2012). Liste rouge des Libellules de France métropolitaine (UICN France, MNHN, OPIE & SFO, 2016) Les Papillons de jour de France, Belgique, Luxembourg (Lafranchis, 2000) Les orthoptères menacés de France. Liste rouge nationale et liste rouge par domaine biogéographique (Sardet et Defaut, 2004) Les Libellules de France, Belgique, Luxembourg (Grand & Boudot, 2006) Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (Sardet, Roesti & Braud, 2015) Coléoptères saproxyliques et valeur biologique des forêts françaises (Brustel, 2004)	Liste des espèces déterminantes d'Île-de-France (DRIEE Ile-de-France, 2018) ORGFH Ile-de-France (DIREN Ile-de-France, 2007) Les Papillons de jour d'Île-de-France et de l'Oise (Doux et Gibeaux, 2007) Liste des espèces SCAP (Stratégie de Création d'Aires Protégées) validée par la région Ile-de-France Liste rouge des Odonates de la région Île-de-France (autochtonie, rareté, fréquence et occupation), (SFO/OPIE, 2013) Liste rouge régionale des rhopalocères et des Zygènes d'Île-de-France (Dewulf L. & Houard X. (coord.), 2016) Liste rouge régionale des Orthoptera, Phasmida et Mantodea d'Île-de-France (HOUARD X., GADOUM S. (coord), CARDINAL G. & MONSAVOIR A., (2018)) Liste des espèces et habitats déterminants de la région Centre (DREAL CENTRE, 2012) Liste commentée des odonates de la région Centre (LETT et al, 2001) Liste commentée des orthoptères de la région Centre (CLOUPEAU et PRATZ, 2006) Livre Rouge des habitats naturels et espèces protégées de la région Centre (NATURE CENTRE & CBNBP, 2014)
Reptiles-Amphibiens	European Red List of Reptiles (Cox & Temple, 2009) European Red List of Amphibiens (Temple & Cox, 2009) Atlas of amphibians and reptiles in Europe (Gasc et al., 2004) « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire (Bensettiti & Gaudillat (coord.), 2002)	Atlas des amphibiens et reptiles de France (Lescure J. et Massary J.-C., 2013) Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (Vacher & Geniez, 2010) Liste rouge Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine (UICN France, MNHN & SHF, 2015, 2016)	Liste des espèces déterminantes d'Île-de-France (DRIEE Ile-de-France, 2018) ORGFH Ile-de-France (DIREN Ile-de-France, 2007) Inventaire des Amphibiens et Reptiles d'Île-de-France. Bilan 2006. SHF. Région Ile-de-France (Massary J.-C. & Lescure J., 2006) Liste des espèces déterminantes de reptiles et d'amphibiens (DREAL Centre Val de Loire, liste actualisée et validée en CSRPN du 15 décembre 2017) Livre Rouge des habitats naturels et espèces protégées de la région Centre (NATURE CENTRE & CBNBP, 2014)
Oiseaux	European Red List of Birds. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities (Birdlife International, 2015)	Rapaces nicheurs de France (THIOLLAY et BRETAGNOLLE, 2004) Atlas des oiseaux de France Métropolitaine (ISSA & MULLER, 2015) Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine (UICN FRANCE, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016)	Liste des espèces déterminantes d'Île-de-France (DRIEE Ile-de-France, 2018) Les oiseaux d'Île-de-France – nidification, migration, hivernage (Le Marechal, Laloï & Lesaffre, 2013) ORGFH Ile-de-France (DIREN Ile-de-France, 2007) Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs d'Île-de-France (Birard, Zucca, Loi et Natureparif, 2012)

A Annexe 3 : Statuts de rareté/menace de la faune, de la flore et des habitats

Tableau 103 : Statuts de rareté/menace de la faune, de la flore et des habitats

Groupes	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
			Liste des espèces et habitats déterminants de la région Centre (Liste actualisée et validée en CRSPN du 28 avril 2016) L'avifaune de la Région Centre, synopsis des connaissances (PERTHUIS, 2002) Livre Rouge des habitats naturels et espèces protégées de la région Centre (NATURE CENTRE & CBNBP, 2014)
Mammifères dont les chauves-souris	The Status and distribution of European mammals (Temple & Terry, 2007) « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire (Bensettiti & Gaudillat (coord.), 2002)	Plan de restauration des chiroptères. (SFEPM, CPEPESC, 1999) Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse (Arthur & Lemaire, 2009) La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2017)	Liste des espèces déterminantes d'Île-de-France (DRIEE Ile-de-France, 2018) ORGFH Ile-de-France (DIREN Ile-de-France, 2007) Connaissances sur les mammifères non volants en Région Île-de-France (De Lacoste, Birard, Zucca, 2015) Liste des espèces et habitats déterminants de la région Centre (DREAL CENTRE, 2012) Listes des espèces de mammifères déterminantes : les chiroptères (liste actualisée et validée en CSRPN du 15 décembre 2015) Les chiroptères. Plan régional d'actions 2009-2013. Région Centre (SOLOGNE NATURE ENVIRONNEMENT – DREAL CENTRE, 2009) Livre Rouge des habitats naturels et espèces protégées de la région Centre (NATURE CENTRE & CBNBP, 2014)

A Annexe 4 : Relevés floristiques sur les aires d'étude immédiates

Annexe 4 : Relevés floristiques sur les aires d'étude immédiates

Tableau 104 : Liste des espèces végétales sur les aires d'étude immédiates

Nom scientifique	Nom français	LR Centre-Val de Loire	LR IDF	Rareté Centre-Val de Loire	Rareté IDF
<i>Acer campestre</i> L., 1753	Érable champêtre, Acéraille	LC	LC	CC	CCC
<i>Acer pseudoplatanus</i> L., 1753	Érable sycomore, Grand Érable	NA	NA	C	CCC
<i>Achillea millefolium</i> L., 1753	Achillée millefeuille, Herbe au charpentier, Sourcils-de-Vénus	LC	NA, LC	CCC	CCC
<i>Agrimonia eupatoria</i> L., 1753	Aigremoine, Francormier	LC	LC	CCC	CCC
<i>Agrimonia eupatoria</i> subsp. <i>eupatoria</i> L., 1753	Francormier		LC		CCC
<i>Ajuga reptans</i> L., 1753	Bugle rampante, Consyre moyenne	LC	LC	CC	CC
<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds., 1762	Vulpin des champs, Queue-de-renard	LC	LC	AC	CC
<i>Amaranthus hybridus</i> L., 1753	Amarante hybride	NA	NA	C	CC
<i>Angelica sylvestris</i> subsp. <i>sylvestris</i> L., 1753		LC	LC	C	CC
<i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski, 1934	Brome stérile	LC	LC	CCC	CCC
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm., 1814	Cerfeuil des bois, Persil des bois	LC	LC	AC	CC
<i>Anthriscus sylvestris</i> subsp. <i>sylvestris</i> (L.) Hoffm., 1814	Persil des bois	LC	LC	AC	CC
<i>Arctium lappa</i> L., 1753	Grande bardane, Bardane commune	LC	LC	AC	CC
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé, Ray-grass français	LC	LC	CCC	CCC
<i>Arrhenatherum elatius</i> subsp. <i>elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Ray-grass français	DD	LC	ND	CCC
<i>Artemisia vulgaris</i> L., 1753	Armoise commune, Herbe de feu	LC	LC	CCC	CCC
<i>Asparagus officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i> L., 1753	Asperge officinale	NA	LC	AC	CC
<i>Asteraceae</i> Bercht. & J.Presl, 1820 sp.					
<i>Avena fatua</i> L., 1753	Avoine folle, Havenon	LC	LC	C	CC
<i>Barbarea vulgaris</i> W.T.Aiton, 1812	Barbarée commune, Herbe de sainte Barbe	LC	LC	C	C
<i>Bellis perennis</i> L., 1753	Pâquerette	LC	LC	CCC	CCC
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P.Beauv., 1812	Brachypode penné		NA		
<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult., 1817	Brachypode des rochers	LC	LC	CCC	CC
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv., 1812	Brachypode des bois, Brome des bois	LC	LC	CCC	CCC

A Annexe 4 : Relevés floristiques sur les aires d'étude immédiates

Nom scientifique	Nom français	LR Centre-Val de Loire	LR IDF	Rareté Centre-Val de Loire	Rareté IDF
<i>Bromopsis erecta</i> (Huds.) Fourr., 1869	Brome érigé	LC	LC	AC	C
<i>Bromus hordeaceus</i> L., 1753	Brome mou	LC	LC	CCC	CCC
<i>Bromus hordeaceus</i> subsp. <i>hordeaceus</i> L., 1753	Brome mou	DD	LC	ND	CCC
<i>Bryonia cretica</i> L., 1753		LC	LC	CC	CC
<i>Bryonia cretica</i> subsp. <i>dioica</i> (Jacq.) Tutin, 1968	Racine-vierge	LC	LC*	CC	CC
<i>Buglossoides purpureocaerulea</i> (L.) I.M.Johnst., 1954	Thé d'Europe	LC	VU	R	RR
<i>Campanula rapunculus</i> L., 1753	Campanule raiponce	LC	LC	CC	CC
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik., 1792	Capselle bourse-à-pasteur, Bourse-de-capucin	LC	LC	CCC	CCC
<i>Carduus nutans</i> L., 1753	Chardon penché	LC	LC	AC	AC
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh., 1789	Laïche des marais, Laïche fausse, Laïche aiguë, Laïche fausse Laïche aiguë	LC	LC	AR	C
<i>Carex flacca</i> Schreb., 1771	Laïche glauque, Langue-de-pic	LC	LC	CC	CC
<i>Carex flacca</i> subsp. <i>flacca</i> Schreb., 1771	Langue-de-pic	LC	LC	CC	CC
<i>Carex hirta</i> L., 1753	Laïche hérissée	LC	LC	CC	CC
<i>Carex pairae</i> F.W.Schultz, 1868	Laïche de Paira	DD	DD	ND	RRR ?
<i>Centaurea</i> L., 1753 sp.					
<i>Centaureum erythraea</i> Rafn, 1800	Petite centaurée commune, Erythrée	LC	LC	C	CC
<i>Chelidonium majus</i> L., 1753	Grande chélidoine, Herbe à la verrue, Éclairé	LC	LC	C	CCC
<i>Chenopodium album</i> L., 1753	Chénopode blanc, Senousse	LC	LC	CCC	CCC
<i>Circaea lutetiana</i> L., 1753	Circée de Paris, Circée commune	LC	LC	AR	CC
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop., 1772	Cirse des champs, Chardon des champs	LC, DD	LC, NA	ND, CCC	CCC
<i>Cirsium eriophorum</i> (L.) Scop., 1772	Cirse laineux, Cirse aranéeux	LC	LC	R	AR
<i>Cirsium tuberosum</i> (L.) All., 1785	Cirse bulbeux	LC	RE	RR	NRR
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten., 1838	Cirse commun, Cirse à feuilles lancéolées, Cirse lancéolé	LC	LC	CCC	CCC
<i>Cladium mariscus</i> (L.) Pohl, 1809	Marisque, Cladium des marais	NT	NT	RR	RR
<i>Clematis vitalba</i> L., 1753	Clématite des haies, Herbe aux gueux	LC	LC	CC	CCC
<i>Convolvulus arvensis</i> L., 1753	Liseron des champs, Vrillée	LC	LC	CCC	CCC
<i>Convolvulus sepium</i> L., 1753	Liset, Liseron des haies	LC	LC	CCC	CCC

A Annexe 4 : Relevés floristiques sur les aires d'étude immédiates

Nom scientifique	Nom français	LR Centre-Val de Loire	LR IDF	Rareté Centre-Val de Loire	Rareté IDF
<i>Cornus sanguinea</i> L., 1753	Cornouiller sanguin, Sanguine	LC	LC	CCC	CCC
<i>Coronilla varia</i> L., 1753	Coronille changeante	LC	LC	AR	C
<i>Corylus avellana</i> L., 1753	Noisetier, Avelinier	LC	LC	CCC	CCC
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775	Aubépine à un style, Épine noire, Bois de mai	LC	LC, NA	CCC	CCC
<i>Cruciata laevipes</i> Opiz, 1852	Gaillet croisette, Croisette commune	LC	LC	CC	CC
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link, 1822	Genêt à balai, Juniesse	LC	LC	CCC	CC
<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	Dactyle aggloméré, Pied-de-poule	LC	LC	CCC	CCC
<i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>glomerata</i> L., 1753	Pied-de-poule	DD	LC	ND	CCC
<i>Daucus carota</i> L., 1753	Carotte sauvage, Daucus carotte	LC	LC	CCC	CCC
<i>Daucus carota</i> subsp. <i>carota</i> L., 1753	Daucus carotte	LC	LC	CCC	CCC
<i>Dioscorea communis</i> (L.) Caddick & Wilkin, 2002	Sceau de Notre Dame	LC	LC	CC	CC
<i>Dipsacus fullonum</i> L., 1753	Cabaret des oiseaux, Cardère à foulon, Cardère sauvage	LC	LC	CC	CCC
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Desv. ex Nevski, 1934	Chiendent commun, Chiendent rampant	LC	LC	ND	CCC
<i>Epilobium hirsutum</i> L., 1753	Épilobe hérissé, Épilobe hirsute	LC	LC	CC	CCC
<i>Equisetum arvense</i> L., 1753	Prêle des champs, Queue-de-renard	LC	LC	C	CCC
<i>Eryngium campestre</i> L., 1753	Chardon Roland, Panicaut champêtre	LC	LC	CC	CC
<i>Euonymus europaeus</i> L., 1753	Bonnet-d'évêque	LC	LC	CCC	CCC
<i>Festuca ovina</i> L., 1753	Fétuque des moutons	LC	NA, LC	RR, AR	AC
<i>Filago</i> L., 1753 sp.					
<i>Fraxinus excelsior</i> L., 1753	Frêne élevé, Frêne commun	LC	NA, LC	CCC	CCC
<i>Fumaria officinalis</i> L., 1753	Fumeterre officinale, Herbe à la veuve	LC	LC	AC	CC
<i>Galium aparine</i> L., 1753	Gaillet gratteron, Herbe collante	LC	LC	CCC	CCC
<i>Galium aparine</i> subsp. <i>aparine</i> L., 1753	Herbe collante	LC	NA	CCC	
<i>Galium mollugo</i> L., 1753	Gaillet commun, Gaillet Mollugine	DD	NA	ND	
<i>Genista</i> L., 1753 sp.					
<i>Geranium dissectum</i> L., 1755	Géranium découpé, Géranium à feuilles découpées	LC	LC	CCC	CCC
<i>Geranium molle</i> L., 1753	Géranium à feuilles molles	LC	LC	CC	CCC

A Annexe 4 : Relevés floristiques sur les aires d'étude immédiates

Nom scientifique	Nom français	LR Centre-Val de Loire	LR IDF	Rareté Centre-Val de Loire	Rareté IDF
<i>Geum urbanum</i> L., 1753	Benoîte commune, Herbe de saint Benoît	LC	LC	CCC	CCC
<i>Glechoma hederacea</i> L., 1753	Lierre terrestre, Gléchome Lierre terrestre	LC	LC	CCC	CCC
<i>Hedera helix</i> L., 1753	Lierre grimpant, Herbe de saint Jean	LC	LC	CCC	CCC
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill., 1768	Hélianthème jaune, Hélianthème commun	LC	LC	AR	AC
<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub, 1973	Picride fausse Vipérine	LC	LC	C	CCC
<i>Heracleum sphondylium</i> L., 1753	Patte d'ours, Berce commune, Grande Berce	LC	LC	CCC	CCC
<i>Hesperis matronalis</i> L., 1753	Julienne des dames	NA	NA	RRR	?
<i>Humulus lupulus</i> L., 1753	Houblon grimpant	LC	LC	AC	CC
<i>Hypericum perforatum</i> L., 1753	Millepertuis perforé, Herbe de la Saint-Jean	LC	LC	CCC	CCC
<i>Iris pseudacorus</i> L., 1753	Iris faux acore, Iris des marais	LC	LC	CCC	CC
<i>Jacobaea erucifolia</i> (L.) G.Gaertn., B.Mey. & Scherb., 1801	Séneçon à feuilles de Roquette	LC	LC	R	CC
<i>Juglans regia</i> L., 1753	Noyer commun, Calottier	NA	NA	AC	CC
<i>Juncus inflexus</i> L., 1753	Jonc glauque	LC	LC	CC	CC
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult., 1828	Knautie des champs, Oreille-d'âne	LC	LC	C	CC
<i>Laburnum anagyroides</i> Medik., 1787	Faux-ébénier, Cytise, Aubour	NA	NA	R	AC
<i>Lactuca serriola</i> L., 1756	Laitue scariole, Escarole	LC	LC	CC	CCC
<i>Lathyrus tuberosus</i> L., 1753	Macusson, Gland-de-terre	LC	LC	AR	AC
<i>Lepidium campestre</i> (L.) R.Br., 1812	Passerage champêtre, Passerage des champs	LC	LC	AR	AR
<i>Ligustrum vulgare</i> L., 1753	Troène, Raisin de chien	LC	LC	CCC	CCC
<i>Lolium perenne</i> L., 1753	Ivraie vivace	LC	LC	CCC	CCC
<i>Loncomelos pyrenaicus</i> (L.) Hrouda, 1988	Ornithogale des Pyrénées	LC	LC	AC	AC
<i>Lonicera xylosteum</i> L., 1753	Chèvrefeuille des haies, Camérisier des haies	LC	LC	AR	CC
<i>Lotus maritimus</i> L., 1753	Lotier maritime, Lotier à gousse carrée, Tétragonolobe maritime	EN	LC	RRR	R
<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U.Manns & Anderb., 2009	Mouron rouge, Fausse Morgeline	LC	LC	CCC	CCC
<i>Lysimachia vulgaris</i> L., 1753	Lysimaque commune, Lysimaque vulgaire	LC	LC	CC	CC
<i>Lythrum salicaria</i> L., 1753	Salicaire commune, Salicaire pourpre	LC	LC	CCC	CC
<i>Malva</i> L., 1753 sp.					

A Annexe 4 : Relevés floristiques sur les aires d'étude immédiates

Nom scientifique	Nom français	LR Centre-Val de Loire	LR IDF	Rareté Centre-Val de Loire	Rareté IDF
<i>Malva sylvestris</i> L., 1753	Mauve sauvage, Mauve sylvestre, Grande mauve	LC	LC	AR	CC
<i>Matricaria chamomilla</i> L., 1753	Matricaire Camomille	LC	LC	AR	CC
<i>Matricaria discoidea</i> DC., 1838	Matricaire fausse-camomille, Matricaire discoïde	NA	NA	AC	CC
<i>Medicago lupulina</i> L., 1753	Luzerne lupuline, Minette	LC	LC	CCC	CCC
<i>Melampyrum arvense</i> L., 1753	Mélampyre des champs	LC	LC	R	AR
<i>Mentha aquatica</i> L., 1753	Menthe aquatique	LC	LC	CC	CC
<i>Mercurialis annua</i> L., 1753	Mercuriale annuelle, Vignette	LC	LC	CC	CCC
<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill., 1768	Muscari à toupet, Muscari chevelu	LC	LC	AC	AC
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill, 1764	Myosotis des champs	LC	LC	CC	CCC
<i>Neottia ovata</i> (L.) Bluff & Fingerh., 1837	Grande Listère	LC	LC	AR	CC
<i>Ononis spinosa</i> subsp. <i>maritima</i> (Dumort. ex Piré) P.Fourn., 1937	Bugrane maritime	DD	NA, LC	CC	CC
<i>Orchis purpurea</i> Huds., 1762	Orchis pourpre, Grivollée	LC	LC	AR	C
<i>Origanum vulgare</i> L., 1753	Origan commun	LC	LC	C	CCC
<i>Orobanche picridis</i> F.W.Schultz, 1830	Orobanche de la picride, Orobanche du Picris	LC	LC	RR	AC
<i>Papaver dubium</i> subsp. <i>lecoqii</i> (Lamotte) Syme, 1863	Coquelicot de Lecoq	DD	DD	ND	?
<i>Papaver rhoeas</i> L., 1753	Coquelicot	LC	LC	CC	CCC
<i>Pastinaca sativa</i> L., 1753	Panais cultivé, Pastinacier	LC	LC	C	CCC
<i>Phalaris arundinacea</i> L., 1753	Baldingère faux-roseau, Fromenteau	LC	LC	CC	CC
<i>Phleum pratense</i> L., 1753	Fléole des prés	LC	LC	ND	CCC
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	Roseau, Roseau commun, Roseau à balais	LC	LC	C	CC
<i>Picris hieracioides</i> L., 1753	Picride éperviaire, Herbe aux vermisseeux	LC	LC	CCC	CCC
<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	Plantain lancéolé, Herbe aux cinq coutures	LC	LC	CCC	CCC
<i>Plantago major</i> L., 1753	Plantain majeur, Grand plantain, Plantain à bouquet	LC	LC	CCC	CCC
<i>Poa annua</i> L., 1753	Pâturin annuel	LC	LC	CCC	CCC
<i>Poa pratensis</i> L., 1753	Pâturin des prés	LC	LC	CC	CCC
<i>Polygonum aviculare</i> L., 1753	Renouée des oiseaux, Renouée Traînasse	LC	LC	CCC	CCC
<i>Populus alba</i> L., 1753	Peuplier blanc	NA	NA	RR	AC

A Annexe 4 : Relevés floristiques sur les aires d'étude immédiates

Nom scientifique	Nom français	LR Centre-Val de Loire	LR IDF	Rareté Centre-Val de Loire	Rareté IDF
<i>Potamogeton crispus</i> L., 1753	Potamot crépu, Potamot à feuilles crépues	LC	LC	AR	AR
<i>Potentilla reptans</i> L., 1753	Potentille rampante, Quintefeuille	LC	LC	CCC	CCC
<i>Poterium sanguisorba</i> L., 1753	Pimprenelle à fruits réticulés	LC	LC	CC	CC
<i>Primula</i> L., 1753 sp.					
<i>Primula veris</i> L., 1753	Coucou, Primevère officinale, Brérelle	LC	LC	CCC	CC
<i>Prunella laciniata</i> (L.) L., 1763	Brunelle laciniée	LC	NT	R	R
<i>Prunus avium</i> (L.) L., 1755	Merisier vrai, Cerisier des bois	LC	LC	CC	CCC
<i>Prunus spinosa</i> L., 1753	Épine noire, Prunellier, Pelossier	LC	LC	CCC	CCC
<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh., 1800	Pulicaire dysentérique	LC	LC	C	CC
<i>Quercus robur</i> L., 1753	Chêne pédonculé, Gravelin	LC	LC	CCC	CCC
<i>Ranunculus repens</i> L., 1753	Renoncule rampante	LC	LC	CCC	CCC
<i>Reseda lutea</i> L., 1753	Réséda jaune, Réséda bâtard	LC	LC	AC	CC
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt., 1777	Renouée du Japon	NA	NA	AR	C
<i>Rhamnus cathartica</i> L., 1753	Nerprun purgatif	LC	LC	AC	C
<i>Robinia pseudoacacia</i> L., 1753	Robinier faux-acacia, Carouge	NA	NA	CC	CCC
<i>Rosa agrestis</i> Savi, 1798	Rosier des haies, Églantier agreste	LC	LC	RR	R
<i>Rosa arvensis</i> Huds., 1762	Rosier des champs, Rosier rampant	LC	LC	CC	CCC
<i>Rubus fruticosus</i> L., 1753	Ronce de Bertram, Ronce commune	DD	LC	CCC, ND, NRR	CCC
<i>Rubus</i> L., 1753 sp.					
<i>Rumex crispus</i> L., 1753	Patience crépue, Oseille crépue	LC	LC	CCC	CCC
<i>Salix alba</i> L., 1753	Saule blanc, Saule commun	LC	LC	C	CC
<i>Salix cinerea</i> L., 1753	Saule cendré	LC	LC	C	CC
<i>Sambucus nigra</i> L., 1753	Sureau noir, Sampéchier	LC	LC	CCC	CCC
<i>Sanguisorba officinalis</i> L., 1753	Grande pimprenelle, Sanguisorbe, Sanguisorbe officinale, Pimprenelle officinale	LC	VU	RR	RRR
<i>Schedonorus arundinaceus</i> (Schreb.) Dumort., 1824	Fétuque Roseau	LC	LC	CC	CCC
<i>Silene latifolia</i> Poir., 1789	Compagnon blanc, Silène à feuilles larges	LC	LC	CCC	CCC
<i>Solanum dulcamara</i> L., 1753	Douce amère, Bronde	LC	LC	CCC	CCC

A Annexe 4 : Relevés floristiques sur les aires d'étude immédiates

Nom scientifique	Nom français	LR Centre-Val de Loire	LR IDF	Rareté Centre-Val de Loire	Rareté IDF
<i>Sonchus arvensis</i> L., 1753	Laiteron des champs	LC	LC	AC	CC
<i>Sonchus palustris</i> L., 1753	Laiteron des marais	EN	LC	RRR	R
<i>Symphytum officinale</i> L., 1753	Grande consoude	LC	LC	AC	CC
<i>Thalictrum flavum</i> L., 1753	Pigamon jaune, Pigamon noircissant	LC	LC	R	AR
<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC., 1830	Torilis faux-cerfeuil, Grattau	LC	LC	C	CCC
<i>Tragopogon pratensis</i> L., 1753	Salsifis des prés	LC	LC	C	CC
<i>Trifolium dubium</i> Sibth., 1794	Trèfle douteux, Petit Trèfle jaune	LC	LC	C	CC
<i>Trifolium pratense</i> L., 1753	Trèfle des prés, Trèfle violet	LC	LC	CCC	CCC
<i>Trifolium repens</i> L., 1753	Trèfle rampant, Trèfle blanc, Trèfle de Hollande	LC	LC	CCC	CCC
<i>Trigonella officinalis</i> (L.) Coulot & Rabaute, 2013	Mélicot jaune	LC	LC	R	AC
<i>Ulmus minor</i> Mill., 1768	Petit orme, Orme cilié	DD, LC	LC, DD	ND, CCC	?, CCC
<i>Urtica dioica</i> L., 1753	Ortie dioïque, Grande ortie	LC	LC	CCC	CCC
<i>Valerianella locusta</i> (L.) Laterr., 1821	Mache doucette, Mache	LC	LC	AC	AC
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L., 1753	Mouron aquatique, Mouron d'eau	LC	LC	AR	AC
<i>Veronica arvensis</i> L., 1753	Véronique des champs, Velvete sauvage	LC	LC	CCC	CCC
<i>Veronica persica</i> Poir., 1808	Véronique de Perse	NA	NA	CCC	CCC
<i>Viburnum lantana</i> L., 1753	Viorne mancienne	LC	LC	AC	CC
<i>Viburnum opulus</i> L., 1753	Viorne obier, Viorne aquatique	LC	LC	AC	CC
<i>Vicia narbonensis</i> L., 1753	Vesce de Narbonne		NA		
<i>Vicia sativa</i> L., 1753	Vesce cultivée, Poisette	LC	LC	CC	CCC
<i>Vicia tenuifolia</i> Roth, 1788	Vesce à petites feuilles	LC	LC	R	R
<i>Viola</i> sp		-	-	-	-

Légende :

Liste Rouge régionale : (LC) Préoccupation mineure, (DD) Données insuffisantes, (NA) : non applicable

Rareté régionale en région Centre-Val de Loire : (RR) Très Rare, (R) Rare, (AR) Assez Rare, (AC), Assez Commune, (C) Commune, (CC) Très Commune, (CCC) Très très commune.

A Annexe 5 : Relevés faunistiques sur les aires d'étude immédiate et/ou rapprochée

Annexe 5 : Relevés faunistiques sur les aires d'étude immédiate et/ou rapprochée

Insectes

Tableau 105 : Insectes observés sur les aires d'étude immédiates et leurs abords (Biotope, 2018)

Nom scientifique	Nom français
Odonates	
<i>Calopteryx splendens</i>	Caloptéryx éclatant
<i>Calopteryx virgo</i>	Caloptéryx vierge
<i>Coenagrion mercuriale</i>	Agrion de Mercure
<i>Ischnura elegans</i>	Agrion élégant
<i>Libellula depressa</i>	Libellule déprimée
<i>Platycnemis pennipes</i>	Agrion à larges pattes
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Sympétrum sanguin
Orthoptères	
<i>Gryllus campestris</i>	Grillon champêtre
<i>Roeseliana roeselii</i>	Decticelle bariolée
<i>Tettigonia viridissima</i>	Grande Sauterelle verte
Lépidoptères	
<i>Aglais io</i>	Paon-du-jour
<i>Aglais urticae</i>	Petite Tortue
<i>Anthocharis cardamines</i>	Aurore
<i>Araschnia levana</i>	Carte géographique
<i>Argynnis paphia</i>	Tabac d'Espagne
<i>Celastrina argiolus</i>	Azuré des Nerpruns
<i>Coenonympha pamphilus</i>	Fadet commun
<i>Glaucopsyche alexis</i>	Azuré des Cytises
<i>Gonepteryx rhamni</i>	Citron
<i>Iphiclides podalirius</i>	Flambé

A Annexe 5 : Relevés faunistiques sur les aires d'étude immédiate et/ou rapprochée

Tableau 105 : Insectes observés sur les aires d'étude immédiates et leurs abords (Biotope, 2018)

<i>Limenitis camilla</i>	Petit Sylvain
<i>Maniola jurtina</i>	Myrtil
<i>Melanargia galathea</i>	Demi-Deuil
<i>Nymphalis polychloros</i>	Grande Tortue
<i>Ochlodes sylvanus</i>	Sylvaine
<i>Pieris brassicae</i>	Piérïde du Chou
<i>Pieris napi</i>	Piérïde du Navet
<i>Pieris rapae</i>	Piérïde de la Rave
<i>Polygonia c-album</i>	Robert-le-diable
<i>Polyommatus icarus</i>	Azuré de la Bugrane
<i>Satyrïum w-album</i>	Thécla de l'Orme
<i>Vanessa atalanta</i>	Vulcain
<i>Vanessa cardui</i>	Vanesse des Chardons

A Annexe 5 : Relevés faunistiques sur les aires d'étude immédiate et/ou rapprochée

Tableau 107 : Oiseaux observés en période de migration pré-nuptiale sur les aires d'étude immédiates et rapprochée (Biotope, 2018)																											
Nom scientifique	Nom français	Annexe 1 de la Directive Oiseaux	Espèce protégée en France (Art. 3)	Liste rouge européenne - nicheur	Liste rouge France - migrants	Statut migrateur en région Centre-Val de Loire	Statut migrateur en région Ile-de-France	Migration pré-nuptiale 2018 (source : Biotope)																			
								Point 1			Point 2			Point 3			Point 4			Point 5			Hors point 28/02/2018	Hors point 14/03/2018	Hors point 03/04/2018	Hors point 24/04/2018	TOTAL
								28/02/2018	14/03/2018	03/04/2018	28/02/2018	14/03/2018	03/04/2018	28/02/2018	14/03/2018	03/04/2018	28/02/2018	14/03/2018	03/04/2018	28/02/2018	14/03/2018	03/04/2018					
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet		X	LC	-	C	TC														6				6		
<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs			LC	NA	C	TC	3	3	1	4	1	27	4	35	109	1		16	1	28					230	
<i>Gallinago gallinago</i>	Bécassine des marais			LC	NA	C	PC															3				3	
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise		X	LC	-	C	C				1		10					2				22				35	
<i>Motacilla flava</i>	Bergeronnette printanière		X	LC	DD	C	PC			1								5								6	
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Bruant des roseaux		X	LC	NA	C	C				3															3	
<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune		X	LC	NA	C	C				5															5	
<i>Emberiza calandra</i>	Bruant proyer		X	LC	-	C	-		1		2	1			7	1	2			1	5					20	
<i>Circus cyaneus</i>	Busard Saint-Martin	X	X	NT	NA	C	PC		1	2				2	1		1				3	3				13	
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable		X	LC	NA	C	PC	1						1				1	2		4	1	1			10	
<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert			LC	NA	C	C															10	5			15	
<i>Anas acuta</i>	Canard pilet			LC	NA	PC	R																5			5	
<i>Spatula clypeata</i>	Canard souchet			LC	NA	C	PC																11			11	
<i>Tringa nebularia</i>	Chevalier aboyeur			LC	LC	C	R																1			1	
<i>Tringa totanus</i>	Chevalier gambette			LC	LC	C	R																1			1	
<i>Corvus monedula</i>	Choucas des tours		X	LC	-	C	PC														2					2	
<i>Galerida cristata</i>	Cochevis huppé		X	LC	-	-	-																2			2	
<i>Corvus frugilegus</i>	Corbeau freux			LC	-	C	C														20	26				46	
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire			LC	-	-	TC	5	2	4	3	2	2	6	1				2	2	24					48	

A Annexe 5 : Relevés faunistiques sur les aires d'étude immédiate et/ou rapprochée

Tableau 107 : Oiseaux observés en période de migration pré-nuptiale sur les aires d'étude immédiates et rapprochée (Biotope, 2018)																															
Nom scientifique	Nom français	Annexe 1 de la Directive Oiseaux	Espèce protégée en France (Art. 3)	Liste rouge européenne - nicheur	Liste rouge France - migrateurs	Statut migrateur en région Centre-Val de Loire	Statut migrateur en région Ile-de-France	Migration pré-nuptiale 2018 (source : Biotope)																							
								Point 1			Point 2			Point 3			Point 4			Point 5			Hors point 28/02/2018	Hors point 14/03/2018	Hors point 03/04/2018	Hors point 24/04/2018	TOTAL				
								28/02/2018	14/03/2018	03/04/2018	28/02/2018	14/03/2018	03/04/2018	28/02/2018	14/03/2018	03/04/2018	28/02/2018	14/03/2018	03/04/2018	28/02/2018	14/03/2018	03/04/2018									
<i>Numenius arquata</i>	Courlis cendré			VU	NA	PC	TR																	2							
<i>Accipiter nisus</i>	Épervier d'Europe		X	LC	NA	C	PC																		1						
<i>Sturnus vulgaris</i>	Étourneau sansonnet			LC	NA	C	TC	40																	81	48					146
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle		X	LC	NA	C	PC						1			1	1	1	1	1	1	1	1	4	2					13	
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand Cormoran		X	LC	NA	C	PC					27	15										51	12	4	3					112
<i>Ardea alba</i>	Grande Aigrette	X	X	LC	-	PC	TR				1													3	1					5	
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Grèbe castagneux		X	LC	-	C	PC																		2						2
<i>Turdus viscivorus</i>	Grive draine			LC	NA	C	C																		17						17
<i>Turdus pilaris</i>	Grive litorne			LC	-	C	C																	62	21						83
<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré		X	LC	NA	C	PC				1													1							3
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique		X	LC	DD	C	C				1		1													1	7				10
<i>Upupa epops</i>	Huppe fasciée		X	LC	-	PC	TR																	1							1
<i>Carduelis cannabina</i>	Linotte mélodieuse		X	LC	NA	C	C					6					15														21
<i>Turdus merula</i>	Merle noir			LC	NA	C	TC					1					2														3
<i>Milvus migrans</i>	Milan noir	X	X	LC	NA	PC	R																					2			2
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique		X	LC	NA	-	-										3														3
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Mouette rieuse		X	LC	NA	C	TC	1			9													27							36
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Œdicnème criard	X	X	LC	NA	-	R								1													1			2
<i>Perdix perdix</i>	Perdrix grise			LC	-	-	-																		2						2

A Annexe 5 : Relevés faunistiques sur les aires d'étude immédiate et/ou rapprochée

Oiseaux hivernants

Tableau 108 : Oiseaux observés en période d'hivernage sur les aires d'étude immédiates et rapprochée (Biotope, 2017/2018)

Nom français	Nom scientifique	Annexe 1 de la Directive Oiseaux	Espèce protégée en France (Art. 3)	Liste rouge Europe - nicheurs	Liste rouge France - hivernants	Statut hivernant en Centre-Val-de-Loire	Statut hivernant en Ile-de-France	Observations Biotope 2017/2018								Total des effectifs observés en 2017/2018
								Point 1		Point 2		Point 3		Hors point		
								19/12/2017	09/01/2018	19/12/2017	09/01/2018	19/12/2017	09/01/2018	19/12/2017	09/01/2018	
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>		X	Préoccupation mineure	Non applicable	Très commun	Très commun		1							1
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>			Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Très commun	Très commun	11	11	6	3	1		87		119
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>		X	Préoccupation mineure	Non applicable	Commun	Peu commun			1		3				4
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>		X	Préoccupation mineure	-	Commun	Commun	9	9			3			3	24
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>		X	Préoccupation mineure	-	Commun	-						7	1		8
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	X	X	Quasi menacée	Non applicable	Peu commun	Rare			1		1		1	1	4
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>		X	Préoccupation mineure	Non applicable	Très commun	Peu commun	1		1		1		8		11
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>			Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Très commun	Commun							16		16
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>		X	Préoccupation mineure	Non applicable	Très commun	Commun							1		1
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>			Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Très commun	Commun							26		26
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>			Préoccupation mineure	Non applicable	-	Très commun	2			1	2	1			6
Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>		X	Préoccupation mineure	-	-	-								2	2
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>			Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Très commun	Très commun	11				69	70	222	252	624
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>		X	Préoccupation mineure	Non applicable	Très commun	Peu commun	1		1		1	1	6	1	11
Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>			Quasi menacée	Non applicable	Commun	-							4		4
Goéland leucophée	<i>Larus michahellis</i>		X	Préoccupation mineure	Non applicable	Peu commun	Peu commun							34		34
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>			Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Très commun	Commun	7	125					39		171
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>			Préoccupation mineure	Non applicable	Commun	Très commun	1								1

A Annexe 5 : Relevés faunistiques sur les aires d'étude immédiate et/ou rapprochée

Tableau 108 : Oiseaux observés en période d'hivernage sur les aires d'étude immédiates et rapprochée (Biotope, 2017/2018)

Nom français	Nom scientifique	Annexe 1 de la Directive Oiseaux	Espèce protégée en France (Art. 3)	Liste rouge Europe - nicheurs	Liste rouge France - hivernants	Statut hivernant en Centre-Val-de-Loire	Statut hivernant en Ile-de-France	Observations Biotope 2017/2018								Total des effectifs observés en 2017/2018
								Point 1		Point 2		Point 3		Hors point		
								19/12/2017	09/01/2018	19/12/2017	09/01/2018	19/12/2017	09/01/2018	19/12/2017	09/01/2018	
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>		X	Préoccupation mineure	Non applicable	Commun	Peu commun							2		2
Hibou des marais	<i>Asio flammeus</i>	X	X	Préoccupation mineure	Non applicable	Rare	Très rare			1						1
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>		X	Préoccupation mineure	Non applicable	Très commun	Commun					27	39	13		79
Merle noir	<i>Turdus merula</i>			Préoccupation mineure	Non applicable	Très commun	Très commun	2	1					3		6
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>		X	Préoccupation mineure	-	-	Commun							4		4
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>		X	Préoccupation mineure	-	-	Très commun					2		5		7
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>			Préoccupation mineure	-	-	-								47	47
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>			Préoccupation mineure	-	-	-							2		2
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>			Préoccupation mineure	Non applicable	Commun	Commun							39	104	143
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>			Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Très commun	Très commun					16	25	56		97
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>		X	Préoccupation mineure	Non applicable	Très commun	Très commun	5				5	40	116	18	184
Pinson du nord	<i>Fringilla montifringilla</i>		X	Préoccupation mineure	Données insuffisantes	Très commun	Commun					11				11
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>		X	Quasi menacée	Données insuffisantes	Très commun	Peu commun	2								2
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	X		Préoccupation mineure	Préoccupation mineure	Très commun	Commun	75		42		16		432	17	582
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>		X	Préoccupation mineure	Non applicable	Très commun	Très commun	1	1							2
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>			Vulnérable	Préoccupation mineure	Très commun	Commun	1				70		762	10	843
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>		X	Préoccupation mineure	Non applicable	-	Très commun	2								2

A Annexe 5 : Relevés faunistiques sur les aires d'étude immédiate et/ou rapprochée

Oiseaux nicheurs

Résultats des IPA

Tableau 109 : Résultat des points IPA en période de nidification sur les aires d'étude immédiates (2017)

Conditions de terrain								
Date	Conditions climatiques	Vent	Visibilité / écoute	Objet du suivi de terrain	Heure d'arrivée	Heure de départ	Durée du suivi	Observateur
24/04/2018	Beau temps ; 7 et 24°C	Vent faible de secteur sud-ouest	Bonne	Point IPA	6h29	16h	10h31	Franck LETERME
04/06/2018	Temps nuageux en début de journée puis alternance nuages et éclaircies ; 15 et 27°C	Vent très faible à nul de secteur nord-est	Bonne	Point IPA	5h58	14h30	8h32	Franck LETERME

Données IPA

Numéro de points IPA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Type de milieu	Milieu boisé Milieu ouvert	Milieu ouvert	Milieu humide Milieu ouvert	Milieu ouvert	Milieu boisé Milieu humide Milieu ouvert	Milieu boisé Milieu ouvert				
Heure de début (passage 1)	6h29	6h52	7h20	8h01	8h32	9h11	9h34	9h59	10h37	11h05
Heure de début (passage 2)	10h25	10h01	9h07	9h34	8h22	7h51	7h26	7h01	6h32	5h58
Durée	20 min	20 min	20 min	20 min	20 min	20 min	20 min	20 min	20 min	20 min

A Annexe 5 : Relevés faunistiques sur les aires d'étude immédiate et/ou rapprochée

Valeur des IPA (indice le plus élevé retenu au cours des 2 passages)											
Espèces/numéro de points IPA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Accenteur mouchet	1				1						2
Alouette des champs	2	3	3	3	1	4	3	2	4	1	26
Bergeronnette grise						0,5	1				1,5
Bergeronnette printanière		1	2	2			2	1	1		9
Bruant des roseaux			3				1	1			5
Bruant jaune	1				1						2
Bruant proyer		2	1	1	1	1	1	1	2		10
Busard Saint-Martin			0,5			0,5	0,5	0,5	0,5		2,5
Buse variable										0,5	0,5
Caille des blés			1					2			3
Canard colvert		0,5	1,5								2
Chardonneret élégant	1										1
Corbeau freux	0,5								3,5		4
Corneille noire	2	1		0,5				1		1	5,5
Coucou gris	1										1
Étourneau sansonnet		0,5									0,5
Faucon crécerelle							0,5				0,5
Fauvette à tête noire	1				1					2	4
Fauvette des jardins										1	1
Fauvette grisette	1	1	1,5		1		1	1			6,5
Geai des chênes										0,5	0,5
Grimpereau des jardins										1	1
Grive musicienne										1	1
Hirondelle de fenêtre	0,5										0,5
Hirondelle rustique				0,5			0,5				1
Hypolaïs polyglotte	2	1	1		1					1	6
Linotte mélodieuse		1	1		1	0,5		1			4,5

Valeur des IPA (indice le plus élevé retenu au cours des 2 passages)											
Espèces/numéro de points IPA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Loriot d'Europe	1										1
Merle noir	1		1		1					1	4
Mésange à longue queue										1	1
Mésange bleue										1	1
Mésange charbonnière	1									1	2
Milan noir							0,5				0,5
Moineau domestique							1,5				1,5
Oedicnème criard							1				1
Perdrix grise			2			1					3
Perdrix rouge			1								1
Pigeon colombin							1				1
Pigeon ramier	2,5	1	0,5		2	1	0,5			3	10,5
Pinson des arbres	1				1					2	4
Pouillot véloce	1				1					1	3
Poule-d'eau			1								1
Rossignol philomèle	1				2					1	4
Rougegorge familier										1	1
Rousserolle effarvate					1						1
Sittelle torchepot	1										1
Tarier pâtre		0,5									0,5
Tourterelle des bois	1				1						2
Troglodyte mignon	1									1	2
Vanneau huppé	1,5	6,5									8
Densité	26	19	21	7	17	8,5	15	10,5	11	22	
Diversité	3,03	2,38	3,50	1,99	2,53	2,32	3,56	3,06	2,02	2,98	
Richesse	22	12	15	5	15	7	14	9	5	19	

A Annexe 5 : Relevés faunistiques sur les aires d'étude immédiate et/ou rapprochée

Mammifères terrestres

Tableau 111 : Mammifères terrestres observés sur les aires d'étude immédiates et leurs abords (Biotope, 2018)

Nom scientifique	Nom français
<i>Capreolus capreolus</i>	Chevreuil européen
<i>Erinaceus europaeus</i>	Hérisson d'Europe
<i>Lepus europaeus</i>	Lièvre d'Europe
<i>Myocastor coypus</i>	Ragondin
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Lapin de garenne

A Annexe 5 : Relevés faunistiques sur les aires d'étude immédiate et/ou rapprochée

Chauves-souris

• Printemps (02/05/2018 et 28/05/2018) :

Nom français	Nom scientifique	Statut européen	LR Nationale	LR régionale	AUXY-1	AUXY-2	AUXY-3	AUXY-4	AUXY-5	AUXY-6	AUXY-7	AUXY-8	AUXY-9	AUXY-10
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastellus barbastellus</i>	DH2 et DH4	LC	Ile-de-France : CR Centre-Val-de-Loire : NT				1		7				
Murin sp.	<i>Myotis sp.</i>				4					2				
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	DH4	NT	Ile-de-France : NT Centre-Val-de-Loire : NT		23		5	1				5	3
Oreillard sp.	<i>Plecotus sp.</i>	DH4	LC	Ile-de-France : LC Centre-Val-de-Loire : DD	1		4	1		13	2			1
Groupe Pipistrelle de Kuhl / P. de Nathusius						5								
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	DH4	NT	Ile-de-France : NT Centre-Val-de-Loire : LC	19	238	25	246	1	81	1	136	119	19
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhli</i>	DH4	LC	Ile-de-France : LC Centre-Val-de-Loire : LC	2	8	1	24		20		4	1	2
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	DH4	NT	Ile-de-France : NT Centre-Val-de-Loire : NT		17						5	9	
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	DH4	LC	Ile-de-France : DD Centre-Val-de-Loire : DD									1	
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	DH4	NT	Ile-de-France : NT Centre-Val-de-Loire : LC		1		2		4		9	5	
Groupe Sérotines / Noctules					1	31		12		1		3	1	1

A Annexe 5 : Relevés faunistiques sur les aires d'étude immédiate et/ou rapprochée

• Eté (12/06/2018 et 30/07/2018) :

Nom français	Nom scientifique	Statut européen	LR Nationale	LR régionale	AUXY-1	AUXY-2	AUXY-3	AUXY-4	AUXY-5	AUXY-6	AUXY-7	AUXY-8	AUXY-9	AUXY-10
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastellus barbastellus</i>	DH2 et DH4	LC	Ile-de-France : CR Centre-Val-de-Loire : NT			4			29				
Grand murin	<i>Myotis myotis</i>	DH2 et DH4	LC	Ile-de-France : VU Centre-Val-de-Loire : LC	2	2			1	2	3		1	3
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	DH4	LC	Ile-de-France : LC Centre-Val-de-Loire : LC	1									
Murin sp.	<i>Myotis sp.</i>				35	1	14		2	5	3	6	1	1
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	DH4	NT	Ile-de-France : NT Centre-Val-de-Loire : NT				5	1			14	12	9
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	DH4	NT	Ile-de-France : NT Centre-Val-de-Loire : NT	6	5	29		9		3	10	10	5
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	DH4	LC	Ile-de-France : DD Centre-Val-de-Loire : LC						1				
Oreillard sp.	<i>Plecotus sp.</i>	DH4	LC	Ile-de-France : LC Centre-Val-de-Loire : DD	3	1	6	1	2		4	3	2	2
Groupe Pipistrelle de Kuhl / P. de Nathusius											15			
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	DH4	NT	Ile-de-France : NT Centre-Val-de-Loire : LC	86	135	72	11	342	190	186	35	161	54
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhli</i>	DH4	LC	Ile-de-France : LC Centre-Val-de-Loire : LC	7	7	9		56	27	12	8	16	2
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	DH4	NT	Ile-de-France : NT Centre-Val-de-Loire : NT		1						4	1	
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	DH4	LC	Ile-de-France : DD Centre-Val-de-Loire : DD					2					

A Annexe 5 : Relevés faunistiques sur les aires d'étude immédiate et/ou rapprochée

Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	DH4	NT	Ile-de-France : NT Centre-Val-de- Loire : LC	7	39	4		4	6	3	5	1	5
Groupe Sérotines / Noctules					1		22	3	12	1	6	19	19	22

A Annexe 5 : Relevés faunistiques sur les aires d'étude immédiate et/ou rapprochée

• Fin d'été – début automne (27/09/2017, 26/10/2017 et 23/08/2018)

Nom français	Nom scientifique	Statut européen	LR Nationale	LR régionale	AUXY-1	AUXY-2	AUXY-3	AUXY-4	AUXY-5	AUXY-6	AUXY-7	AUXY-8	AUXY-9	AUXY-10
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastellus barbastellus</i>	DH2 et DH4	LC	Ile-de-France : CR Centre-Val-de-Loire : NT	51		16		3	86	1			
Grand murin	<i>Myotis myotis</i>	DH2 et DH4	LC	Ile-de-France : VU Centre-Val-de-Loire : LC						11				
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	DH4	LC	Ile-de-France : LC Centre-Val-de-Loire : LC	2				1					
Murin sp.	<i>Myotis sp.</i>				27		282		12	12	15		4	
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	DH4	NT	Ile-de-France : NT Centre-Val-de-Loire : NT	3		14	2	8	6		8	1	2
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	DH4	NT	Ile-de-France : NT Centre-Val-de-Loire : NT	1	1	1	1	3	2		3	3	1
Oreillard sp.	<i>Plecotus sp.</i>	DH4	LC	Ile-de-France : LC Centre-Val-de-Loire : DD	14	1	7	1	1	5	13	1		1
Groupe Pipistrelle de Kuhl / P. de Nathusius					3		4		13					
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	DH4	NT	Ile-de-France : NT Centre-Val-de-Loire : LC	359	142	636	75	217	347	488	73	406	31
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhli</i>	DH4	LC	Ile-de-France : LC Centre-Val-de-Loire : LC	5	10	22	1	2	8	26	2	1	
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	DH4	NT	Ile-de-France : NT Centre-Val-de-Loire : NT	22	1	7		12	5	13	20	13	12
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	DH4	NT	Ile-de-France : NT Centre-Val-de-Loire : LC				1	1	4				
Groupe Sérotines / Noctules					3	9	4	6	10	3	1	3		

A Annexe 6 : Note de synthèse « Problématique éoliennes et chiroptères »

Annexe 6 : Note de synthèse « Problématique éoliennes et chiroptères »

Le constat des impacts sur les chiroptères

Bien que les premiers cas de mortalité liés aux éoliennes aient été rapportés dès les années 70 (Hall & Richards, 1972), les premières études relatives à l'impact des parcs éoliens sur les chauves-souris ont été menées aux Etats-Unis principalement dans le Minnesota, l'Oregon et le Wyoming (Osborn et al., 1996 ; Puzen, 2002 ; Johnson et al, 2003). En Europe, des études ont vu le jour sur le sujet à la suite des protocoles de suivi sur la mortalité des oiseaux qui ont révélé des cas de collisions avec les chauves-souris. Ces études se sont déroulées principalement en Allemagne (travaux de Bach et al., 1999 ; Bach, 2001 ; Rhamel et al., 1999 ; Dürr 2002, 2004, 2007 ; Brinkmann 2006) et dans une moindre mesure en Espagne (Lekuona 2001 ; Benzal & Moreno, 2001 et Alcade, 2003) et en France (Dulac, 2008).

Depuis lors, des suivis de mortalités des chiroptères sur des parcs éoliens ont eu lieu partout en Europe. Hötter et al. (2006) et surtout Rydell et al. (2010a) présentent une synthèse récente et complète sur les impacts de l'éolien sur les chauves-souris en Europe. La compilation chiffrée des données disponibles est régulièrement mise à jour, au niveau européen par T. Dürr (<http://www.lugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de>) et au niveau français par la Société Française d'Etude et de Protection des Mammifères (SFEPM : <http://www.sfepm.org/eoliennescs.htm>). En Allemagne, Dürr recense 3201 cas de mortalité touchant des chiroptères contre 3244 pour les oiseaux. Cependant, plusieurs articles montrent que sur certains sites, les niveaux de mortalité sont suffisamment significatifs pour ne pas être considérés comme accidentels. Les éoliennes percutent en effet souvent plus de chiroptères que d'oiseaux (Dürr, 2007) pour lesquels le hasard est la cause principale de mortalité. En France le ratio est ainsi de 1570 chiroptères pour 639 oiseaux (Dürr, chiffres 2016), sachant que ces derniers sont plus facilement repérables.

Les estimations des niveaux réels de mortalité par éolienne et par an sont en général assez élevées sur les sites qui ont révélé des cas de mortalité. Les calculs tiennent compte du nombre de bêtes retrouvées, de la probabilité de repérer un animal mort et de la vitesse de disparition par prédation naturelle. Ainsi, en France, la mortalité des chiroptères sur le parc éolien près d'Arles (AVES, 2010) est évaluée à 79 individus par éolienne et par an, ce qui le place parmi les plus meurtriers. A titre de comparaison, sur le site de Bouin (Vendée) où 77 cas ont été recensés entre 2003 et 2007, la mortalité est calculée entre 6 et 26,7 par éolienne / an (Dulac, op. cit).

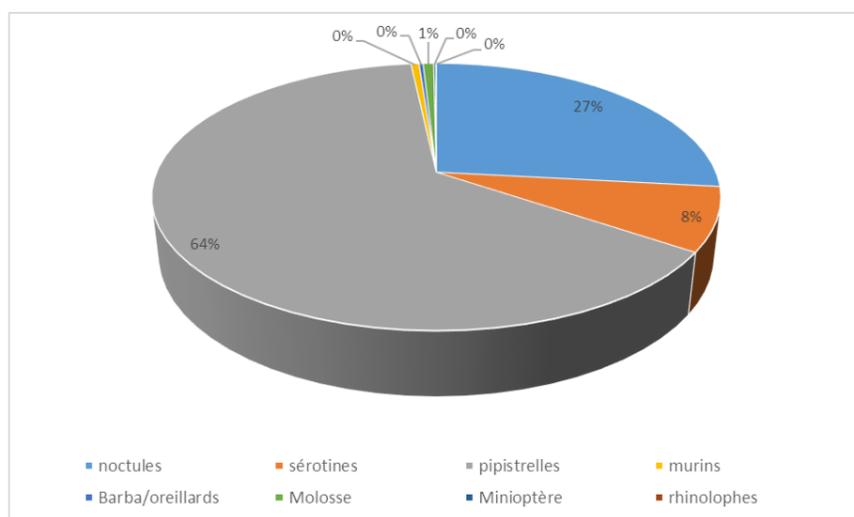


Figure 1 : Graphique montrant la mortalité avérée des chiroptères en Europe, proportion des groupes d'espèces impactés par l'éolien

La proportion des espèces touchées varie fortement en fonction des pays. Il est vraisemblable que cette proportion soit directement liée à l'abondance locale des différentes espèces, mais aussi à l'effort de prospection ou le nombre de sites suivis (Figure 1). Actuellement seuls trois cas de mortalité concernent les rhinolophes, groupe généralement rare (Arthur & Lemaire, 2009), mais connus pour voler plutôt bas, à moins de 5 mètres au-dessus de la végétation. La biologie des espèces entre donc probablement aussi en ligne de compte.

Quelles explications ?

Les causes de mortalités peuvent être liées soit à des percussions directes avec les pales, soit à des phénomènes de barotraumatisme (Baerwald et al., 2008 ; Seiche, 2008 ; Baerwald & Barclay, 2009 ; Cryan & Brown, 2007 ; Cryan & Barclay, 2009). Les animaux, à l'approche d'une hélice en rotation, rencontrent une zone de forte surpression qui engendre une compression des organes internes conduisant à la mort. Les chauves-souris imploient avant même de toucher la pale ce qui explique que la plupart des cadavres récupérés et examinés ne présentent aucune lésion externe. Horn et al. (2008) montrent que les risques sont plus importants lorsque la vitesse de rotation des pales n'est pas très élevée, ce qui se produit par vent faible. Une étude assez récente montre néanmoins que 6% des chauves-souris impactées ont subi un barotraumatisme contre 73% de cas de lésions traumatiques (Rollins et al., 2012).

Faisant suite aux constats, une série de nouvelles études fournissent des hypothèses et tentent d'expliquer les raisons qui aboutissent à une mortalité importante des chiroptères par les éoliennes.

En premier lieu, il se pourrait que les chauves-souris en recherche de proies soient attirées par le mouvement des pales, pour des raisons encore mal comprises, mais probablement par simple curiosité (Cryan & Barclay, 2009). Une structure de taille importante avec un axe vertical « perchée » dans un espace ouvert ressemble fortement à un arbre potentiellement pourvu en cavités que pourrait rechercher des chiroptères arboricoles en déplacement (Kunz et al., 2007). D'autres hypothèses sont à l'étude comme l'attractivité indirecte liée à des mouvements et l'émergence d'essaims d'insectes de façon saisonnière qui sont en forte concordance avec les phénomènes climatiques comme les hautes pressions atmosphériques (Rydell et al., 2010b). Sur ce dernier point Long et al. (2011) ont travaillé sur l'effet possible de la couleur des éoliennes sur l'attractivité des insectes. L'étude met en évidence que les couleurs claires (blanc et gris) habituellement utilisées sont les plus attractives. Des couleurs peintes qui offrent le moins de réflectance dans les UV et l'IR seraient les plus appropriées comme le « pourpre – RAL 4001 » analysé dans le cadre de cette étude. Le « Brun » et le « vert » peuvent aussi être testés.

Mais globalement, ce sont les espèces qui volent régulièrement au-dessus de la cime des arbres qui sont les plus touchées et surtout les espèces capables de grands déplacements migratoires. Il s'avère même que les risques de mortalité liés à la présence d'éoliennes sont plus élevés en ce qui concerne les migrateurs que les chiroptères locaux. Voigt et al. (2012) avec Lehnert et al. (2013) ont notamment montré, en étudiant les isotopes stables (en l'occurrence l'Hydrogène) contenus dans les poils des noctules communes et des pipistrelles de Nathusius retrouvées mortes sous des éoliennes, qu'elles provenaient de contrées géographiques très éloignées, distantes de plusieurs centaines de kilomètres au nord-est (Pays Baltes, Russie, Biélorussie ou encore Pologne).

Ainsi, les noctules et sérotines représentent 1/3 des espèces impactées et les Pipistrelles (Vespère de Savi inclus), pratiquement 2/3, dont une part très importante est imputable à la Pipistrelle de Nathusius, connue pour ses très grands trajets migratoires. La plupart de ces espèces sont aussi arboricoles, tout du moins quant au choix de leur gîte, ce qui va dans le sens d'une attirance vers les éoliennes, structures « évoquant » des arbres.

Signalons également que les analyses concernent surtout les espèces du nord de l'Europe et que pour la partie Sud, très peu de retours de suivi existent ou sont disponibles. Ainsi, les constats de mortalité sur le Molosse de Cestoni, la Grande Noctule et le Miniopère de Schreibers sont probablement sous-estimés, car encore peu de parcs éoliens en activité où ces espèces sont présentes font l'objet d'un suivi de mortalité. Les données de mortalité sont malgré tout très inférieures à celles concernant les espèces régulièrement touchées en Europe, notamment en Espagne, pays le plus touché en Europe et où le Molosse et le Miniopère sont bien présents, avec : moins de 0,5% des cas de mortalité pour le Miniopère et 1,9% pour le Molosse. Mais les espèces migratrices nord-européennes sont très peu présentes dans ce pays et l'on notera que malgré tout, la Grande Noctule, bien que rare, y représente tout de même 1,7%. Les données sur le Miniopère sont semblables au Portugal où en revanche la Noctule de Leisler est fortement impactée, avec 22% des cas de mortalité.

Des études d'observation par caméra infra-rouge révèlent que les chiroptères s'approchent des éoliennes que les pales soient en mouvement ou non. Elles montrent des comportements de chasse, comme de prospection des nacelles et

A Annexe 6 : Note de synthèse « Problématique éoliennes et chiroptères »

des pales (Rydell et al., 2010a). Ce sont effectivement les pipistrelles et les noctules qui volent, prospectent et chassent régulièrement à des altitudes élevées, de l'ordre de 20-30 mètres (Bach & Bach, 2010).

Les écoutes menées par Biotope avec des micros installés sur des mâts de mesures météorologiques à différentes hauteurs, notamment celle de Roemer et al. (2014) réalisée dans le Pas-de-Calais, montrent également que ce sont les espèces qui passent le plus de temps au-delà de 20 mètres qui sont les plus touchées à savoir les noctules et la Pipistrelle de Nathusius. Des résultats plus complets le confirment et sont en cours de publication⁷. Ils permettent de définir plus objectivement des niveaux de sensibilité qui sont établis grâce au calcul d'un indice tenant compte de l'activité moyenne en France selon le référentiel Haquart (2013), la distance de détection (Barataud, 2015) et les chiffres de mortalité établis par Eurobats (2015).

Espèces	Moyenne activité (Haquart, 2013)	Distance détection (Barataud, 2015)	Cas mortalité en France (EUROBATS, 2015)	Index de sensibilité	Evaluation sensibilité
Plecotus spp.	1.26	23	0	0	Très faible
R. ferrumequinum	0.287	10	0	0	Très faible
R. hipposideros	0.287	5	0	0	Très faible
E. nilsonii	0.004	50	0	0	DI
Myotis spp.	12.24	15	3	2	Faible
B. barbastellus	1.945	15	3	14	Faible
M. schreibersii	3.023	30	5	104	Modérée
M. myotis/blythii	0.182	20	4	163	Modérée
P. pipistrellus	49.792	35	622	273	Modérée
E. serotinus	1.594	40	23	275	Modérée
P. kuhlii	9.45	30	130	408	Forte
P. pygmaeus	17.634	25	125	527	Forte
H. savii	3.722	40	36	811	Forte
T. teniotis	0.717	150	1	815	Forte
P. nathusii	0.985	35	178	1980	Très forte
N. noctula	0.479	100	31	2696	Très forte
N. leisleri	1.452	70	63	5075	Très forte
N. lasiopterus	0.042	150	6	10933	Très forte
V. murinus	0.001	50	8	81678	Très forte

Tableau 1 : Comparaison des cas de mortalités en France dus aux éoliennes et l'index de sensibilité à la collision (Roemer et al. In prep.).

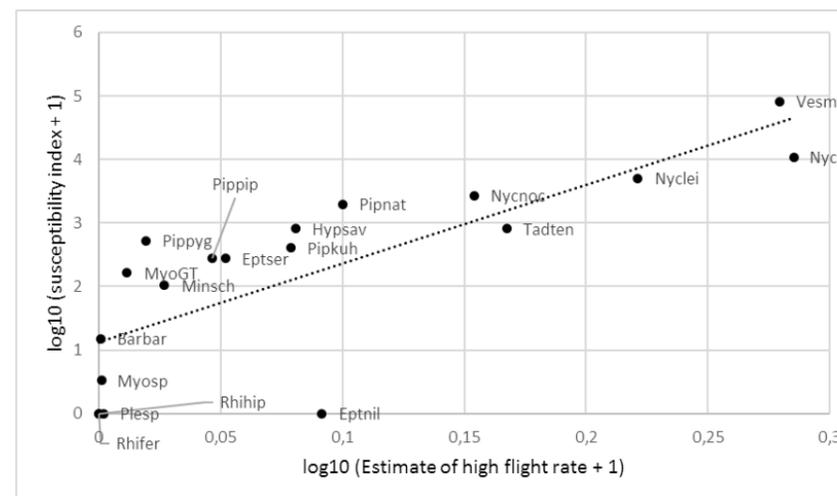


Figure 2 : Graphique illustrant le temps passé en altitude en fonction de l'indice de sensibilité aux collisions avec des éoliennes (Roemer et al., 2017). Spearman correlation coefficient rho = 085 ; p = 3.664e-06.

Par ailleurs, sur le plan phénologique, les collisions relatives aux chiroptères se produisent bien plus souvent en fin d'été (90% des cas de mortalité), c'est-à-dire en août-septembre, période qui correspond aux déplacements migratoires automnaux des adultes et des jeunes (Dulac op. cit., Leuzinger et al., 2008 et Rydell et al., 2010a). Les phénomènes d'agrégation (vol en essaim) que l'on observe à cette période augmentent les risques de percussio. Un petit pic de mortalité est aussi constaté au printemps, période de déplacement post hibernation.

Les autres effets qui favorisent le risque de collision sont surtout de nature paysagère, plus particulièrement fonction de la configuration des alignements des éoliennes avec celle du relief et de la végétation, et météorologique.

Les alignements trop denses peuvent créer des effets « barrière » néfastes durant les périodes des vols migratoires, surtout sur les crêtes, à proximité des cols et des grands corridors des cours d'eau, ainsi que le long des côtes littorales (Rydell et al., op. cit.). Le risque de percussio est beaucoup plus important lorsque des alignements d'éoliennes sont placés perpendiculairement à un axe de transit ou sur un territoire de chasse très attractif. Ceci est particulièrement vrai en milieu forestier, notamment sur les collines boisées où l'on recense les chiffres de mortalité les plus élevés en Allemagne et en Suisse (Rydell et al., op. cit.). Les risques augmentent lorsque les éoliennes se situent à moins de 100 mètres d'une lisière (Endl et al., 2004, Seiche, 2008). A proximité d'une colonie, les routes de vol (gîte/territoire de chasse) sont empruntées de façon quotidienne. Les risques sont donc particulièrement notables à proximité d'un gîte d'espèce sensible.

⁷ Roemer C., T. Disca & Y. Bas, (in prep.), 2017. Bat flight height monitored from wind masts predicts mortality risk at wind farms)

A Annexe 6 : Note de synthèse « Problématique éoliennes et chiroptères »

Quelles pistes pour limiter les risques de collision ?

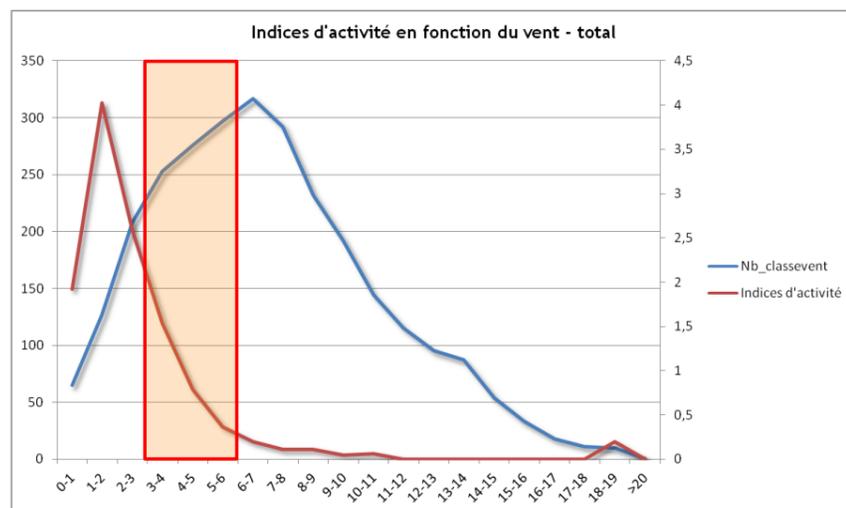


Figure 3 : Graphique montrant les indices d'activité (Nb de contacts / Nb d'heures de classe de vent) obtenus sur un site dans l'Hérault en fonction de différentes classes de vent (en m.s-1)

Les études de l'activité des chiroptères en altitude, réalisées notamment par la société Biotope dans le cadre du projet Chirotech®, ont montré que l'activité à 50 m. au-dessus du sol était de l'ordre de 500 contacts par an, ce qui correspond, en tenant compte des volumes de détection à plus de 7000 passages de chauves-souris par éolienne et par an (Lagrange, 2009 ; Haquart, 2009). Ces études et d'autres (Rydell et al., op. cit.) montrent également que l'essentiel de l'activité des chiroptères a lieu dans des conditions météorologiques bien spécifiques. Les conditions « à risque » correspondent à des vitesses de vent faibles, généralement inférieures à 6 m/s et à des températures généralement supérieures à 10°C (Figure 3). Cela correspond également aux conditions qui précèdent la découverte de chiroptères impactés (Behr & von Helversen, 2005 et 2006). Les risques sont très élevés entre 0 et 2 m/s, et déclinent entre 2 et 8 m/s. Ces paramètres varient notamment en fonction de la localité et des espèces présentes. Mais d'autres études récentes confirment ces chiffres comme celle de Camina (2012) dans le nord de l'Espagne avec 94% de la mortalité qui se produit d'août à octobre, par températures supérieures à 13°C et vents inférieurs à 5 m/s.

Le projet Chirotech® prévoit donc un arrêt des machines dans les conditions à fort risque de percussion. L'asservissement prend en compte entre autres : la vitesse du vent, la température et la pluviométrie afin de minimiser les pertes de production. Les premiers essais réalisés sur le parc de Bouin (Vendée) et du Mas de Leuze (Bouches-du-Rhône), et depuis d'autres au Canada, Belgique et France ont montré une baisse significative de la mortalité des chiroptères (Lagrange H., 2009).

L'usage d'un système de dissuasion acoustique par émission de signaux ultrasonores à large bande FM a par ailleurs été testé en Pennsylvanie par Arnett et al. (2013), mettant en évidence des effets sur le comportement et une baisse de la mortalité sur les éoliennes équipées de ce dispositif. Celle-ci reste néanmoins inférieure aux systèmes de régulation et quelques réserves sont émises sur les marges d'incertitude des résultats qui rendent peu solides les conclusions et qui impliquent la poursuite des études avec des protocoles et des analyses tenant mieux compte des biais possibles. Par ailleurs le volume de gêne occasionné par les émissions reste très limité dans l'espace et l'effet est probablement variable d'une espèce à l'autre.



Siège social :
22 boulevard Maréchal Foch - BP58 - F-34140 Mèze
Tél. : +33(0)4 67 18 46 20 - Fax : +33(0)4 67 18 65 38 - www.biotope.fr