

## 10. ANALYSE DES IMPACTS

### 10.1. Méthode d'analyse des impacts

#### 10.1.1. Évaluation des impacts sur les habitats et les espèces au niveau du sol

##### 10.1.1.1. Principes généraux

Ce chapitre vise à évaluer en quoi le projet risque de modifier les caractéristiques écologiques du site au niveau du sol (*les impacts aériens, spécifiques aux projets éoliens, sont quant à eux traités dans le paragraphe 10.1.2*). L'objectif est de définir les différents types d'impact (analyse prédictive) et d'estimer successivement l'intensité (indépendante de l'enjeu, mais liée à la sensibilité de l'espèce et à l'ampleur de l'impact), puis le niveau (croisement de l'intensité de l'impact et du niveau d'enjeu) de chaque impact.

Dans ce cadre, les types d'impacts suivants sont classiquement distingués :

- ✓ les impacts directs sont les impacts résultant de l'action directe de la mise en place ou du fonctionnement de l'aménagement sur les milieux naturels. Pour identifier les impacts directs, il faut prendre en compte à la fois les emprises de l'aménagement mais aussi l'ensemble des modifications qui lui sont directement liées (zone d'emprunt et de dépôts, pistes d'accès...);
- ✓ les impacts indirects correspondent aux conséquences des impacts directs, conséquences se produisant parfois à distance de l'aménagement (par ex., cas d'une modification des écoulements au niveau d'un aménagement, engendrant une perturbation du régime d'alimentation en eau d'une zone humide située en aval hydraulique d'un projet);
- ✓ les impacts induits sont des impacts indirects non liés au projet lui-même mais à d'autres aménagements et/ou à des modifications induits par le projet (par ex., remembrement agricole, augmentation de la fréquentation par le public entraînant un dérangement accru de la faune au droit du projet...);
- ✓ les impacts permanents sont les impacts liés à l'exploitation, à l'aménagement ou aux travaux préalables et qui seront irréversibles;
- ✓ les impacts temporaires correspondent généralement aux impacts liés à la phase travaux. Après travaux, il convient d'évaluer l'impact permanent résiduel qui peut résulter de ce type d'impact (par ex., le dépôt temporaire de matériaux sur un espace naturel peut perturber l'habitat de façon plus ou moins réversible);
- ✓ les effets cumulés (au titre de l'article R.122-5 II 4° du code de l'environnement) correspondent à l'accentuation des impacts d'un projet en association avec les impacts d'un ou plusieurs autres projets de même nature. Ces impacts peuvent potentiellement s'ajouter (addition de l'effet d'un même type d'impact créé par 2 projets différents – ex. : 1 + 1 = 2) ou être en synergie (combinaison de plusieurs effets primaires, de même nature ou non, générant un effet secondaire bien plus important que la simple addition des effets primaires – ex. : 1 + 1 = 3 ou 4, voire plus). Ne sont pris en compte que les impacts d'autres projets connus lors du dépôt du dossier

(qui ont fait l'objet d'une étude d'incidence loi sur l'eau et d'une enquête publique, ou d'une étude d'impact et dont l'avis de l'autorité environnementale a été rendu public) dans un rayon de 20 km, quelle que soit la maîtrise d'ouvrage concernée.

Au niveau du sol, les impacts potentiels d'un projet d'aménagement sont généralement les suivants :

- ✓ modification des facteurs abiotiques et des conditions stationnelles (modèle du sol, composition du sol, hydrologie...);
- ✓ destruction d'habitats naturels;
- ✓ destruction d'individus ou d'habitats d'espèces végétales ou animales, en particulier d'intérêt patrimonial ou protégées;
- ✓ perturbation des écosystèmes (coupure de continuités écologiques, pollution, bruit, lumière, dérangement de la faune...), etc.

Ce processus d'évaluation suit la séquence ERC (**Éviter/Réduire/Compenser**) et conduit à :

- ✓ proposer dans un premier temps différentes mesures visant à supprimer ou réduire les impacts bruts (impacts avant mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction);
- ✓ évaluer ensuite le niveau d'impact résiduel après mesures d'évitement et de réduction;
- ✓ proposer enfin des mesures de compensation si les impacts résiduels restent significatifs. Ces mesures seront proportionnelles au niveau d'impact résiduel.

Des mesures d'accompagnement peuvent également être définies afin d'apporter une plus-value écologique au projet (hors cadre réglementaire).

Cette séquence ERC est également suivie lors de l'évaluation des impacts au niveau de l'espace aérien (*cf. paragraphe 10.1.2*).

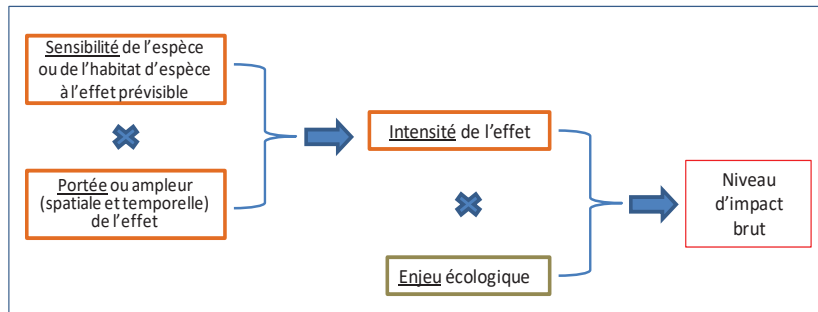
L'évaluation des **niveaux d'impact** au niveau du sol (*elle est un peu différente au niveau de l'espace aérien, mais suit globalement la même logique*) est réalisée en confrontant l'**intensité de chaque impact** et les **niveaux d'enjeu préalablement définis** lors de l'état initial écologique. L'évaluation de l'intensité des impacts passe par une analyse de la **sensibilité des espèces** et habitats concernés au regard de l'**ampleur (ou portée) des impacts** prévisibles du projet. Elle comprend deux approches complémentaires :

- ✓ une approche « quantitative », basée sur un linéaire ou une surface d'un habitat naturel ou d'un habitat d'espèce impacté. L'aspect quantitatif n'est abordé qu'en fonction de sa pertinence dans l'évaluation des impacts;
- ✓ une approche « qualitative », qui concerne notamment les enjeux non quantifiables en surface ou en linéaire comme les aspects fonctionnels. Elle implique une analyse du contexte local pour évaluer le degré d'altération de l'habitat ou de la fonction écologique concerné (axe de déplacement, par exemple).

Tout comme un niveau d'enjeu a été déterminé précédemment, **un niveau d'impact est défini pour chaque habitat naturel ou semi-naturel, espèce, habitat d'espèces ou éventuellement fonction écologique** (par exemple un corridor).

De façon logique, **le niveau d'impact ne peut pas être supérieur au niveau d'enjeu**. Ainsi, l'effet<sup>10</sup> maximal sur un enjeu assez fort (destruction totale) ne peut dépasser un niveau d'impact assez fort : « on ne peut pas perdre plus que ce qui est mis en jeu ».

Le **niveau d'impact** dépend donc du **niveau d'enjeu**, que nous confrontons avec **l'intensité d'un type d'impact sur une ou plusieurs composantes de l'état initial**.



Schématisme de la démarche d'évaluation du niveau d'impact brut

Comme indiqué précédemment, **l'intensité d'un type d'impact** résulte ainsi du croisement entre :

- ✓ la **sensibilité des espèces à un type d'impact**. Elle correspond à l'aptitude d'une espèce ou d'un habitat à réagir plus ou moins fortement à un ou plusieurs effets liés à un projet. Cette analyse prédictive prend en compte la biologie et l'écologie des espèces et des habitats, ainsi que leur capacité de résilience, de tolérance et d'adaptation, au regard de la nature d'un type d'impact prévisible.

Trois niveaux de sensibilité sont définis :

- **fort** : La sensibilité d'une composante du milieu naturel à un type d'impact est forte, lorsque cette composante (espèce, habitat, fonctionnalité) est susceptible de réagir fortement à un effet produit par le projet, et risque d'être altérée ou perturbée de manière importante, provoquant un bouleversement conséquent de son abondance, de sa répartition, de sa qualité et de son fonctionnement ;
- **moyen** : La sensibilité d'une composante du milieu naturel à un type d'impact est moyenne lorsque cette composante est susceptible de réagir de manière plus modérée à un effet produit par le projet, mais risque d'être altérée ou perturbée de manière encore notable, provoquant un bouleversement sensible de son abondance, de sa répartition, de sa qualité et de son fonctionnement ;
- **faible** : La sensibilité d'une composante du milieu naturel à un type d'impact est faible, lorsque cette composante est susceptible de réagir plus faiblement à un effet produit par le projet, sans risquer d'être altérée ou perturbée de manière sensible.

- ✓ la **portée de l'impact**. Elle correspond à l'ampleur de l'impact sur une composante du milieu naturel (individus, habitats, fonctionnalité écologique...) dans le temps et dans l'espace. Elle est d'autant plus forte que l'impact du projet s'inscrit dans la durée et concerne une proportion importante de l'habitat ou de la population locale de l'espèce concernée. Elle dépend donc notamment de la durée, de la fréquence, de la réversibilité ou de

l'irréversibilité de l'impact, de la période de survenue de cet impact, ainsi que du nombre d'individus ou de la surface impactée, en tenant compte des éventuels cumuls d'impacts.

Trois niveaux de portée sont définis :

- **fort** : lorsque la surface ou le nombre d'individus ou la fonctionnalité écologique d'une composante naturelle (habitat, habitat d'espèce, population locale) est impactée de façon importante (à titre indicatif, > 25 % de la surface ou du nombre d'individus ou altération forte des fonctionnalités sur le site d'étude) et irréversible dans le temps ;
- **moyen** : lorsque la surface ou le nombre d'individus ou la fonctionnalité écologique d'une composante naturelle (habitat, habitat d'espèce, population locale) est impactée de façon modérée (à titre indicatif, de 5 % à 25 % de la surface ou du nombre d'individus ou altération limitée des fonctionnalités sur le site d'étude) et temporaire ;
- **faible** : lorsque la surface, le nombre d'individus ou la fonctionnalité écologique d'une composante naturelle (habitat, habitat d'espèce, population locale) est impactée de façon marginale (à titre indicatif, < 5 % de la surface ou du nombre d'individus ou altération marginale des fonctionnalités sur le site d'étude) et très limitée dans le temps.

Définition des niveaux d'intensité de l'impact négatif

Niveau de portée de l'impact	Niveau de sensibilité		
	Fort	Moyen	Faible
Fort	Fort	Assez fort	Moyen
Moyen	Assez fort	Moyen	Faible
Faible	Moyen à faible	Faible	Faible à négligeable

Des impacts neutres (impacts sans conséquences sur la biodiversité et le patrimoine naturel) ou positifs (impacts bénéfiques à la biodiversité et au patrimoine naturel) sont également envisageables. Dans ce cas, ils sont pris en compte dans l'évaluation globale des impacts et la définition des mesures.

Pour obtenir le niveau d'impact (qu'il soit brut ou résiduel), on croise les niveaux d'enjeu avec l'intensité de l'impact préalablement défini. Six niveaux d'impact (très fort, fort, assez fort, moyen, faible, négligeable ; voire nul) ont été définis comme indiqué dans le tableau suivant :

<sup>10</sup> Les termes « effet » et « impact » n'ont pas totalement la même signification. L'effet décrit la conséquence objective du projet sur l'environnement : par exemple, une éolienne émettra un niveau sonore de 36 dB(A) à une distance de 500 mètres. L'impact est la transposition de cette conséquence objective sur une composante de l'environnement.

### Définition des niveaux d'impact brut

Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu impacté				
	Très fort	Fort	Assez fort	Moyen	Faible
Fort	Très fort	Fort	Assez fort	Moyen	Faible
Assez fort	Fort	Assez fort	Moyen	Faible à moyen	Faible
Moyen	Assez fort	Moyen	Faible à moyen	Faible	Négligeable
Faible à négligeable	Moyen à faible	Faible	Faible à négligeable	Négligeable	Négligeable à nul

Au final, le niveau d'impact brut permet de justifier des mesures proportionnelles au préjudice sur le patrimoine naturel (espèces, habitats naturels et semi-naturels, habitats d'espèce, fonctionnalités). Le cas échéant (si l'impact résiduel après mesure de réduction reste significatif), le principe de proportionnalité (principe retenu en droit national et européen) permet de justifier le niveau des compensations.

Concernant les projets éoliens, les principaux risques près du sol concernent le risque de dégradation des habitats et de la flore, les pertes de territoire de nidification, d'hivernage ou de halte migratoire et les dérangements en phase travaux pour les oiseaux et les chiroptères. Les autres groupes faunistiques (mammifères terrestres, amphibiens, reptiles, invertébrés) sont généralement moins impactés. Les principaux risques concernent l'altération de leurs habitats de reproduction, d'alimentation... du fait de l'implantation des machines et surtout des pistes d'accès. Des risques de mortalité individuelle existent par ailleurs.

#### 10.1.1.2. Cas particulier du risque de perturbation des territoires et des axes de déplacement près du sol pour les oiseaux et les chiroptères

Le risque de perturbation des territoires et des axes de vol pour les oiseaux et les chauves-souris est très incertain. Il ne peut donc être mesuré précisément, comme l'on mesure par exemple la quantité d'un habitat partiellement ou totalement détruit. La définition des risques de perturbation se base sur l'accumulation de connaissances bibliographiques sur le sujet et fait l'objet d'une appréciation dans le contexte du projet.

Une extraction des espèces fréquentant l'aire d'implantation et des espèces notées aux abords et susceptibles de la traverser est effectuée. Une liste de référence présentant les risques bruts de perturbation a été établie et est mise à jour d'après des références bibliographiques traitant des réactions comportementales des oiseaux et des chauves-souris face aux éoliennes.

**Pour les chiroptères**, les risques de perturbation sont méconnus, probablement faibles. Ils sont établis pour quelques espèces ou dans certaines circonstances. Dans le bocage dense de Bretagne, Barré (2017) a proposé des modèles d'activité des chauves-souris qui tendent à montrer des perturbations sur l'activité dans les systèmes de haies jusqu'à 1 km des parcs, au moins pour les espèces glaneuses que sont les murins ou les oreillard. Les espèces plus aériennes comme les noctules ou les pipistrelles sont quant à elles attirées. Cette thèse fait l'objet de vives critiques d'ordre méthodologique mais a le mérite d'aborder un sujet très peu étudié. Million *et al.* (2015) ont émis l'hypothèse d'une aversion à l'échelle du parc, alors que chaque éolienne prise séparément attire diverses chauves-souris. Ces quelques études font en tout cas supposer un possible recul de certaines espèces vis-à-vis des parcs éoliens implantés en espaces ouverts. Les flashes réglementaires – au sommet des nacelles – pourraient être un facteur de perturbation. On ajoutera que l'activité en hauteur ne varie guère selon les habitats présents au sol ; l'étude de Reers *et al.* (in Köppel, 2015), effectuée sur 130 nacelles équipées d'enregistreurs ultrasons, n'a montré aucune différence d'activité

chiroptérologique entre les turbines placées au-dessus des forêts et celles en grandes cultures, et ce quelle que soit l'espèce considérée. Des différences à échelle régionale ont toutefois été décelées.

**Pour les oiseaux nicheurs, hivernants ou en stationnement**, il en résulte le classement d'un certain nombre d'espèces dans chacune des catégories suivantes :

- espèces perturbées présentant des réactions nettes en présence d'éoliennes (éloignement fréquent des machines, cas d'abandon du nid...). Le risque de perturbation au sol est qualifié d'existant ;
- espèces pour lesquelles des observations ponctuelles et/ou résultats bruts de perturbation sont connus mais pour lesquels aucune certitude n'est donnée quant au rôle effectif des éoliennes : Bruant proyer, Cedicnème criard... Le risque de perturbation au sol est considéré comme envisageable.

Pour chacune des espèces susceptibles d'être perturbées, la régularité et les effectifs (éventuellement par saison) sont mentionnés pour permettre l'évaluation du risque.

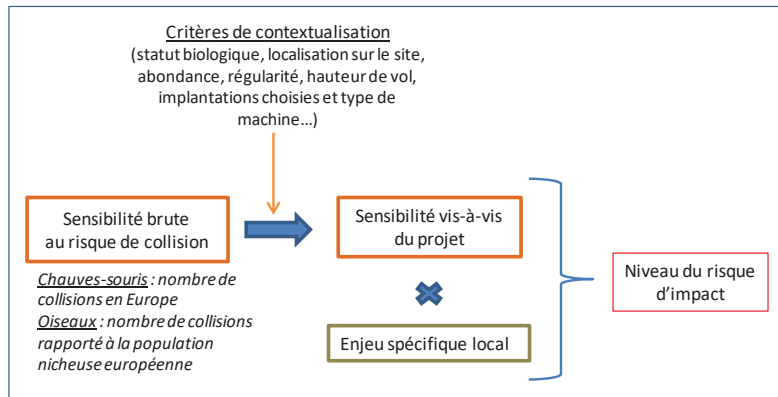
**Le risque de perturbation** est défini pour chaque espèce par extrapolation des données bibliographiques, en fonction des données locales (niveau de fréquentation du site par l'espèce, configuration du projet...). Le croisement de ce risque de perturbation avec l'enjeu spécifique local (enjeu local des nicheurs – pour la perturbation des domaines vitaux – et enjeu hivernal, basé sur les niveaux de population régionale mais pondéré par les statuts de conservation et les tendances à moyen et long terme, pour la perturbation des territoires en hiver) permet d'évaluer le **niveau du risque d'impact lié à la perturbation** appliqué au site pour chaque espèce traitée.

#### 10.1.2. **Évaluation des impacts sur la faune au niveau de l'espace aérien**

Les principaux risques concernent les **collisions avec les pales** et les **perturbations des axes de déplacement en altitude** pour les oiseaux et les chiroptères.

Par rapport au chapitre 10.1.1. qui définit des impacts assez précisément quantifiables au niveau du sol, l'évaluation en altitude se base sur des éléments moins facilement quantifiables. La principale raison est que les observations directes en rapport avec la mortalité par collision ou la perturbation de route de vol restent le plus souvent anecdotiques (relevés réglementaires de mortalité, programmes de recherche localisés...), quelle que soit l'échelle d'étude utilisée. Parmi les données mobilisables figurent en premier lieu les totaux français ou européens du nombre de cadavres trouvés par échantillonnage. Mais ces données de mortalité sont très insuffisantes car elles ne renseignent que très rarement sur le contexte : type de machine, garde au sol, période des cas de mortalité (reproduction/migration), analyse paysagère, etc. Il s'agit d'éléments primordiaux pour extrapoler ces données et adapter les risques d'impact au projet.

L'analyse des risques d'impact au niveau de l'espace aérien ne repose donc pas, comme pour les impacts au niveau du sol, sur le croisement de la sensibilité d'une espèce et de la portée de l'impact, cette dernière étant entachée de trop fortes incertitudes. La méthode d'analyse est donc adaptée ; elle suit le schéma suivant, détaillé plus loin.



Schématisme de la démarche d'évaluation des risques d'impacts par collision

Dans le détail, deux cas se présentent :

- soit les connaissances sont suffisantes pour affiner l'enjeu spécifique à l'échelle du projet (enjeu local). L'échantillonnage a permis d'estimer correctement l'état des populations et leur abondance, ce qui autorise une pondération éventuelle du niveau d'enjeu régional pour définir un enjeu local adapté. Dans ce cas, le critère d'abondance n'est pas utilisé pour évaluer le risque d'impact (pour éviter toute redondance lors du croisement avec le niveau d'enjeu) ;
- soit l'enjeu spécifique est difficile à préciser à l'échelle locale (par exemple pour les espèces nichant aux abords et fréquentant irrégulièrement le site). Dans ce cas, les informations obtenues sur les populations peuvent être utilisées pour contextualiser la sensibilité à la collision. Le risque d'impact est alors croisé avec un enjeu de niveau régional et non plus local.

### 10.1.2.1. Définition de la sensibilité brute de chaque espèce

Toutes les espèces d'oiseaux et de chauves-souris ayant utilisé, traversé ou étant susceptibles de fréquenter le site d'implantation font l'objet d'une **analyse bibliographique concernant l'existence ou non de cas de collisions** avec les éoliennes. La source principale de données est Tobias Dürr (*Landesamt für Umwelt, Land Brandenburg*), qui compile et publie régulièrement tous les rapports de mortalité par collision éolienne lui parvenant à l'échelle européenne. La dernière mise à jour est de septembre 2019 et fait état de 10 496 cadavres de chiroptères et 14 822 d'oiseaux dans toute l'Europe (totaux cumulés depuis le début des suivis de mortalité dans les années 2000). Les données d'Eurobats sont également prises en compte, notamment lorsque le nombre de cadavres de chauves-souris dans un pays est plus importants que celui cité par Tobias Dürr (cas de la Pipistrelle de Savi, notamment).

Le principe est le suivant : **plus les cas de mortalité sont nombreux, plus les espèces concernées sont dites sensibles au risque de collision éolienne**. Néanmoins, ces taux de mortalité ont plus ou moins d'impact sur les espèces si l'on tient compte des niveaux de population dans les pays européens.

Pour les oiseaux, les populations nicheuses et hivernantes en Europe sont relativement bien connues et les totaux ont été mis à jour par Birdlife International en 2015 ([www.birdlife.org/datazone/species](http://www.birdlife.org/datazone/species)). La sensibilité brute est donc définie comme le rapport entre le nombre de cas de collision connus et le nombre minimal de couples nicheurs en Europe. On notera que c'est bien l'Europe au sens biogéographique qui est prise en compte dans l'estimation des

tailles de population. Les valeurs référencées dans le premier protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (2015) étaient basées sur des estimations anciennes (2004) dans l'Europe des 27, qui exclut des états comme la Suisse, la Norvège ou la Russie (une partie des nicheurs de ces pays traversent annuellement la France).

### La définition de la sensibilité brute au risque de collision chez les oiseaux

Quatre classes de sensibilité brute sont définies selon l'importance du nombre de collisions connues au regard des tailles de populations des espèces concernées :

### Hierarchisation des niveaux de sensibilité brute des oiseaux au risque de collision

Classe	Sensibilité	Proportion des cas de collisions connus au regard des effectifs européens (Birdlife, 2015)	Exemples d'espèces concernées
4	Forte	Supérieure à 1 % : les cas de mortalité représentent une proportion élevée et significative de leur population.	Milan royal, Pygargue à queue blanche, Vautour fauve
3	Assez forte	Comprise entre 0,1 et 1 % : les cas de mortalité représentent une proportion significative de leur population, sans qu'elle soit très élevée. Ce sont généralement des espèces dont les tailles de populations sont peu importantes.	Milan noir, Faucon pèlerin, Balbuzard pêcheur, Circaète Jean-le-Blanc, Aigle botté, Faucon crécerelle
2	Moyenne	Comprise entre 0,01 et 0,1 % : les cas de mortalité représentent une faible proportion de leur population. Ce sont : - soit des espèces communes avec de nombreux cas de collisions, - soit des espèces plus rares ou à répartition restreinte, mais dont les cas de collision restent peu nombreux. Dans ces deux cas, le maintien des populations n'est pas remis en question à l'échelle européenne.	Buse variable, Mouette rieuse, Canard colvert
			Busard des roseaux, Cédicnème criard, Grue cendrée
0 et 1	Faible à négligeable	Inférieure à 0,01 % : les cas de mortalité représentent une proportion non significative de leur population. Ce sont : - soit des espèces abondantes dont les cas de collision peuvent être nombreux, mais restant anecdotiques à l'échelle des populations, - soit des espèces peu abondantes pour lesquelles les cas de collision sont occasionnels, - soit des espèces pour lesquelles aucun cas de collision n'est connu.	Martinet noir, Alouette des champs, Grive musicienne, Roitelet triple-bandeau Grand Cormoran, Chouette chevêche, Huppe fasciée, Torcol fourmilier Pic épechette, Grimpereau des jardins, Mésange huppée

Les espèces appartenant aux classes 4, 3 et 2 font systématiquement l'objet d'une évaluation du risque local de collision avec les éoliennes sur le site d'étude. Le cas échéant, certains oiseaux de classe 1 sont également retenus. Il s'agit alors d'espèces à enjeu, qu'elles soient menacées régionalement ou inscrites à l'annexe 1 de la directive Oiseaux, susceptibles d'être observées plus ou moins régulièrement sur le site d'implantation. Le niveau d'abondance ou la sensibilité potentielle locale peuvent également inciter à prendre en considération une espèce de la classe 1

Pour les chiroptères, les niveaux de population sont inconnus et seule l'abondance relative des espèces peut être localement ou régionalement estimée, sur la base des dénombrements en colonie et hivernage, ainsi que par l'activité acoustique (pour les chiroptères, cet ajustement à l'échelle locale est réalisé ultérieurement, au moment de la contextualisation de la sensibilité vis-à-vis du projet - cf. *infra*). La sensibilité brute est donc simplement définie comme la proportion du nombre de cas de collision connus en Europe (rapporté au total des collisions). Les niveaux obtenus sont présentés dans l'encadré suivant.



### La définition de la sensibilité brute au risque de collision chez les Chiroptères

Les classes de sensibilité sont indiquées dans le *Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres*. Compte tenu du faible nombre d'espèces (par rapport aux oiseaux), on peut présenter les résultats pour les principales espèces touchées en France, classées selon le nombre de cadavres repérés en Europe.

#### Évaluation de la sensibilité brute des chauves-souris aux risques de collision

(sources : Dürr, septembre 2019 & Eurobats, juin 2018)

Espèce	Données de mortalité constatée (nb cadavres Europe/France – 2019)	Pourcentage (total Europe 10 496 cadavres)	Sensibilité générale
Grande Noctule	41 / 10	0,4 %	Moyenne
Noctule commune	1 538 / 104	14,7 %	Forte
Noctule de Leisler	711 / 153	6,8 %	Forte
Sérotine commune	116 / 29	1,1 %	Moyenne
Sérotine bicolore	213 / 11	2 %	Assez forte
Molosse de Cestoni	71 / 2	0,7 %	Moyenne
Grand Murin	7 / 3	< 0,1 %	Faible à négligeable
Minioptère de Schreibers	13 / 7	0,1 %	
Murin d'Alcathoe	0 / 0	0 %	
Murin de Daubenton	9 / 0	< 0,1 %	
Murin de Bechstein	1 / 1	< 0,1 %	
Murin de Brandt	2 / 0	< 0,1 %	
Murin à oreilles échancrées	5 / 3	< 0,1 %	
Murin à moustaches	5 / 1	< 0,1 %	
Murin de Natterer	2 / 0	< 0,1 %	
Petit Murin	7 / 1	< 0,1 %	
Pipistrelle commune	2 362 / 979	22,5 %	Forte
Pipistrelle de Nathusius	1 564 / 260	14,9 %	Forte
Pipistrelle pygmée	439 / 176	4,2 %	Forte
(P. commune / pygmée)	414 / 40	5,1 %	Forte
Pipistrelle de Kuhl	481 / 219	4,6 %	Forte
(Pipistrelle sp.)	733 / 303	6,9 %	Forte
Pipistrelle de Savi	372 / 57	3,5 %	Forte
Barbastelle d'Europe	6 / 4	< 0,1 %	Faible à négligeable
Oreillard gris	9 / 0	< 0,1 %	
Oreillard roux	8 / 0	< 0,1 %	
Grand Rhinolophe	2 / 0	< 0,1 %	

Comme précisé plus haut, cette sensibilité brute n'est nullement contextualisée et la sensibilité réelle vis-à-vis du projet dépend de nombreux facteurs supplémentaires liés à l'écologie de l'espèce concernée, à la configuration du site d'implantation et aux caractéristiques du projet (nombre d'éoliennes, localisation sur le site, modèle de machine...). C'est l'objet du **deuxième point de la démarche d'évaluation**.

#### 10.1.2.2. Contextualisation de la sensibilité vis-à-vis du projet éolien

De nombreux facteurs vont influencer sur le risque de collision à l'échelle du projet. On distingue notamment :

- **des critères intrinsèques à l'espèce :**
  - son **statut biologique** sur le site : selon sa période de présence – reproduction, migration hivernage – les risques peuvent différer sensiblement. **Pour les chiroptères, les modifications comportementales en migration** (hauteur de vol) imposent d'ailleurs de **séparer les périodes de vol dans l'analyse** : l'une sur la période de reproduction (centrée sur l'été), l'autre sur la période de migration (en général avril-mai et août-octobre)<sup>11</sup> ;
  - son **comportement de vol** : selon l'emplacement du nid/du gîte et des territoires alimentaires (distance aux éoliennes) et l'existence ou non de routes de vol au sein du site d'étude, l'espèce considérée peut se déplacer à des hauteurs variables ;
  - son **mode de fréquentation** du site : il dépend notamment du niveau d'abondance de l'espèce, de sa régularité et de sa localisation (nids, gîtes, zones de chasse...)
- **des critères intrinsèques au projet :**
  - l'**insertion paysagère** : la présence de ruptures topographiques (coteaux, falaises, etc.) et/ou l'existence de milieux favorables dans un contexte appauvri (par exemple zones humides ou boisements au sein des cultures) peut concentrer les animaux, ce qui augmente ou diminue le risque ;
  - la **localisation des machines** : l'éloignement à un axe de vol (défini localement) ou à toute autre zone importante pour les oiseaux ou les chauves-souris est un des critères majeurs de définition de la sensibilité locale ;
  - le **type de machine** : la hauteur sommitale, la garde au sol, les caractéristiques de démarrage (*free-wheeling*, mise en drapeau...) sont des critères techniques importants pour la définition du risque vis-à-vis du projet.

D'autres facteurs sont pris en compte ici, tels que la **localisation des cas de collision**. Certaines espèces sont en effet fortement touchées sur un site particulier et très peu ailleurs. On peut citer le cas des Sternes (3 espèces) dans le port de Zeebrugge, où un parc éolien est installé devant la colonie de reproduction. La mortalité locale (201 cas) représente 97 % du total européen. Dans un autre contexte, on considèrera les Sternes comme peu sensibles au risque éolien.

Ainsi, **la sensibilité locale peut être supérieure ou inférieure à la sensibilité brute**. Les critères de pondération utilisés sont présentés pour chaque espèce.

#### 10.1.2.3. Évaluation du niveau du risque d'impact par collision sur les populations locales

La **sensibilité vis-à-vis du projet** est finalement confrontée au **niveau d'enjeu spécifique**.

<sup>11</sup> Pour la migration, les populations locales de chauves-souris ne sont pas prises en compte. Il s'agit ici d'animaux se déplaçant en altitude sur de grandes distances. De même que pour les reproducteurs locaux, la sensibilité brute est ajustée selon les résultats de l'étude pour ces espèces : effectifs soupçonnés aux périodes concernées, présence ou non de corridor migratoire, éloignement relatif aux grands axes de vol

français... On notera que seuls sont traités ici les flux en hauteur. Il existe des migrations à faible hauteur vers et depuis les gîtes d'hivernage, qui concernent par exemple les Murins et Rhinolophes. Ces axes éventuels sont étudiés dans le 1<sup>er</sup> cas (période de reproduction) au même titre que les autres enjeux locaux.

Pour les espèces présentes en période de reproduction, le niveau d'enjeu est donné par leur statut en liste rouge régionale, pondéré le cas échéant par leur rareté régionale.

Pour les espèces migratrices d'oiseaux, l'enjeu est estimé par le niveau de responsabilité régionale (proportion estimée des effectifs traversant la région par rapport aux effectifs européens), pondéré le cas échéant par leur statut sur les listes rouges nationale ou européenne et la tendance à moyen/long terme ; l'inscription à l'annexe 1 de la directive oiseaux est également prise en compte.

Pour les espèces migratrices de chauves-souris, l'enjeu est estimé sur la base de la liste rouge nationale des mammifères<sup>12</sup>.

Le niveau d'enjeu spécifique et le risque d'impact (sensibilité de l'espèce vis-à-vis du projet) sont croisés selon le tableau suivant pour obtenir le niveau d'impact sur les populations fréquentant le site. C'est-à-dire le risque que des collisions soient plus ou moins régulières et qu'elles aient une influence sur les populations concernées (en fonction de la plus ou moins grande rareté ou vulnérabilité de l'espèce).

#### Évaluation du niveau d'impact par collision selon la sensibilité et l'enjeu spécifique

		Niveau d'enjeu (local) pour chaque espèce				
		Très fort	Fort	Assez fort	Moyen	Faible
Sensibilité d'une espèce vis-à-vis du projet éolien	Sensibilité forte	Très fort	Fort	Assez fort	Moyen	Faible
	Sensibilité assez forte	Fort	Assez fort	Assez fort ou moyen	Moyen ou faible	Faible
	Sensibilité moyenne	Fort ou assez fort	Assez fort ou moyen	Moyen ou faible	Moyen ou faible	Faible
	Sensibilité faible	Assez fort ou moyen	Moyen ou faible	Faible	Faible	Faible

Dans le corps de l'étude, les espèces susceptibles d'être impactées sont traitées (groupe par groupe, oiseaux puis chiroptères) dans un tableau qui présente les éléments utiles à la définition du risque d'impact.

#### Exemple de présentation des niveaux de sensibilité et d'enjeu définissant le niveau du risque d'impact

Espèce	Sensibilité brute	État des populations et fréquentation de la zone du projet	Sensibilité vis-à-vis du projet (S)	Niveau d'enjeu spécifique (E)	Niveau du risque d'impact (S x E)
--------	-------------------	--	-------------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------

Les espèces qui atteignent un risque significatif font ensuite l'objet d'une analyse plus détaillée des risques d'impact ; cette analyse permet de rechercher et définir des mesures adaptées.



La Buse variable, une espèce régulièrement impactée par les éoliennes, mais dont les niveaux d'abondance sont suffisamment élevés pour que l'impact sur les populations reste modéré.



La Noctule commune, une espèce à fort risque de collision avec les éoliennes, dont la majorité des individus observés dans la région sont des migrants.  
Photos L. Spanneut, Écosphère

<sup>12</sup> La liste rouge européenne étant relativement ancienne (2007), l'enjeu spécifique est basé sur la vulnérabilité à l'échelle nationale (liste rouge France de 2017).



Zone d'implantation potentielle

Eolienne

Projet

### Habitats

Cultures et végétation associée

Fourré de Prunelliers sur pelouse thermophile

Friche post-culturale

Friche thermophile sur sol calcaire

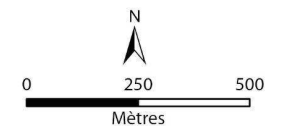
Jeune plantation horticole

Prairies mésophiles de fauche

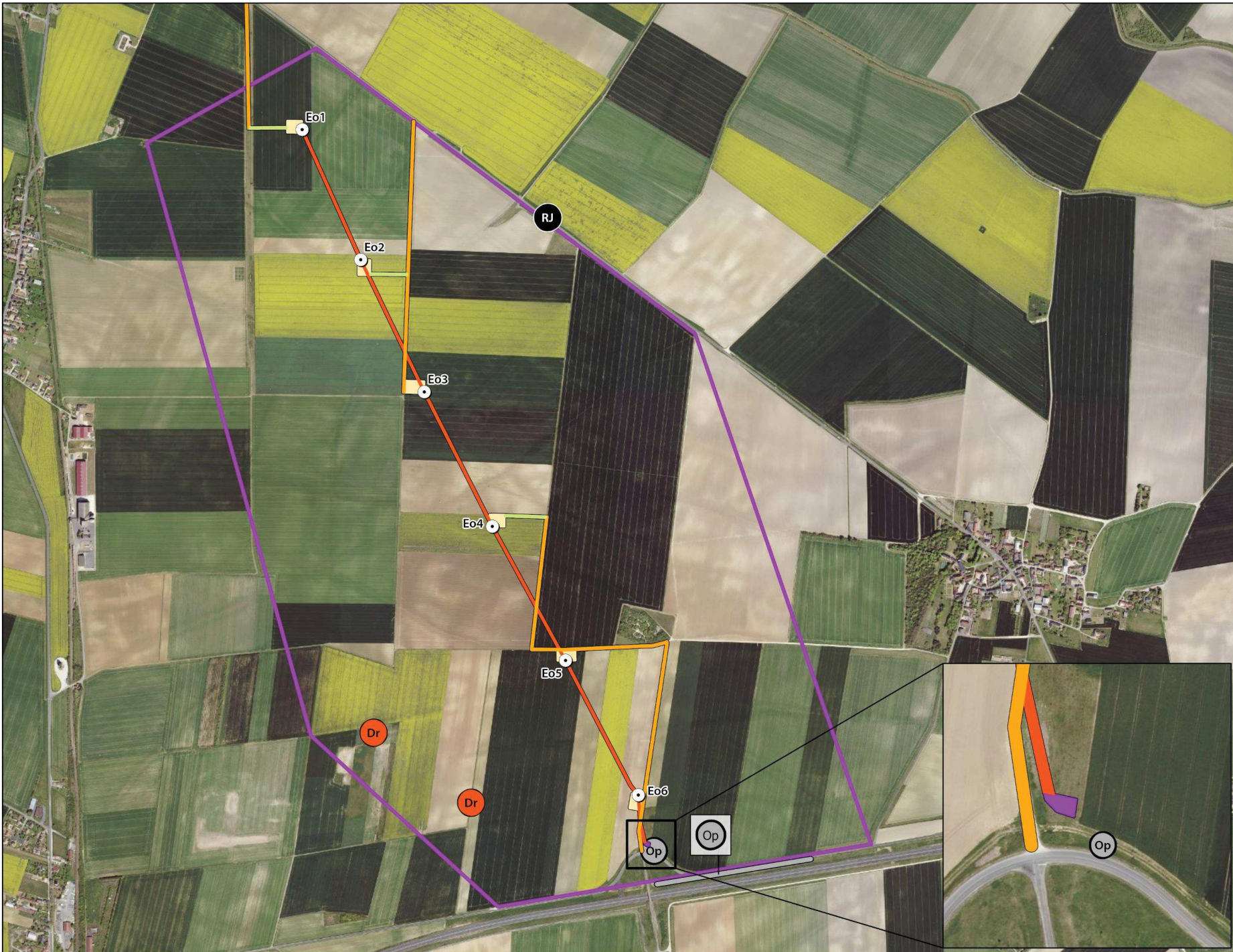
Voie routière

Fossé humide à végétation herbacée

Végétation piétinée des chemins agricoles







**Zone d'implantation potentielle**

**Projet**

- Eolienne
- Cable électrique (5m)
- Chemin existants à renforcer (6m)
- Chemin à créer (6m)
- Plateforme
- Poste de livraison

**Niveau d'enjeu**

- Très fort
- Fort
- Assez fort
- Moyen
- Faible

**Espèce protégée**

**Espèces à enjeu ou protégées**

- Dauphinelle royale
- Orchis pyramidal

**Espèces exotiques envahissantes**

- Renouée du Japon

N

0 250 500

Mètres

Ecosphère, IMAGIN'ERE, mars 2020

Source : BD ORTHO - IGN ©



## 10.2. Impacts sur les habitats naturels

### 10.2.1. Impacts directs sur les habitats naturels

Les surfaces d'habitats naturels impactées par le projet sont présentées dans le tableau suivant :

Surface impactée par type d'habitat

Habitat	Surface impactée	Surface totale de l'habitat au sein de la ZIP	Pourcentage impacté par rapport à la surface totale de l'habitat dans la ZIP
Fourré de Prunelliers sur pelouse thermophile	74 m <sup>2</sup>	1,37 ha	0,54 %
Jeune plantation horticole	-	0,40 ha	-
Culture et végétation associée	39 805 m <sup>2</sup>	392,75 ha	1,01 %
Friche post-culturelle	553 m <sup>2</sup>	0,51 ha	10,86 %
Prairies mésophiles de fauche	933 m <sup>2</sup>	7,56 ha	1,23 %
Friche thermophile sur sol calcaire	131 m <sup>2</sup>	0,86 ha	1,58 %
Végétation piétinée des chemins agricoles	-	0,89 ha	-
Fossé humide à végétation herbacée	-	0,01 ha	-

Sur les 8 habitats identifiés, aucun ne constitue un enjeu intrinsèque de conservation. **Le projet n'aura donc aucun impact direct sur les milieux naturels à enjeu de conservation.**

En ce qui concerne les impacts du projet sur les milieux communs, à enjeu faible, les surfaces concernées sont très faibles au regard des surfaces environnantes abritant des milieux similaires. **C'est pourquoi, l'impact du projet sur les milieux communs est globalement faible à négligeable.**

### 10.2.2. Impacts indirects sur les habitats naturels

#### 10.2.2.1. Artificialisation des milieux

Le projet s'insère dans un contexte agricole marqué par les pratiques intensives. C'est pourquoi **l'aménagement des pistes et des plateformes n'impactera que des milieux déjà appauvris** (cultures et friches), dont la résilience est assez élevée face aux perturbations (remaniement et tassement du sol, changement de la microtopographie...).

La **nature des matériaux utilisés pour les remblais** au moment du démantèlement du parc sera également un point important à prendre en compte. L'utilisation de remblais acides dans un secteur calcaire, comme ici, induirait une dénaturation des conditions stationnelles. **Des mesures sont définies pour éviter cet impact.**

#### 10.2.2.2. Pollutions

**Les risques de pollution résultant de l'utilisation du matériel de chantier** (rejet d'huiles usagées, hydrocarbures...) **sont ici assez élevés.** Durant la phase travaux, de nombreux engins de tous types (chargeurs, camions bennes, grues, toupies béton, etc.) circuleront sur la zone d'emprise travaux, qui est restreinte en termes d'espaces vis-à-vis d'engins assez volumineux.

Le projet s'inscrit dans un secteur où les cultures sont majoritairement drainées. Par conséquent, le risque de propagation d'une pollution peut être important. **Afin de limiter les risques de pollution et surtout de propagation aux milieux adjacents, des mesures sont définies dans les chapitres suivants.**

Par ailleurs, à l'issue de l'exploitation, les fondations béton, le ferrailage et la semelle de propreté présentent un risque non négligeable de pollution des aquifères. En effet, avec le temps, la dégradation de ces matériaux peut traverser plusieurs couches géologiques et atteindre la nappe phréatique. **Afin de limiter cet impact, des mesures sont définies.**

#### 10.2.2.3. Impact indirect lié à l'envol de poussières

En ce qui concerne la **gestion des poussières** en phase d'exploitation, aucune mesure efficace durablement ne peut être mise en œuvre. Temporairement, un arrosage des pistes peut s'avérer efficace.

#### 10.2.2.4. Risques de propagation d'espèces exotiques envahissantes

Au sein de la ZIP, seule la Renouée du Japon est une espèce envahissante problématique. Elle n'est pas située au sein de l'emprise du projet. Cependant, **lors de la phase travaux, les engins de chantier peuvent circuler dans ce secteur par inadvertance (bord de route) et apporter involontairement des fragments de rhizomes** et créer une nouvelle population. Il en est de même avec une espèce non présente sur la zone d'étude qui pourrait être **amenée involontairement par des rhizomes ou de propagules sur les engins de chantier.**

Afin d'éviter cet écueil, des mesures sont définies dans les chapitres suivants.

## 10.3. Impacts sur les espèces végétales

Sur les 160 espèces végétales inventoriées, une est à enjeu de conservation (de niveau fort), la Dauphinelle consoude.

Les deux stations sont localisées à bonne distance du projet (la plus proche se trouve à près de 500 m) et seront toutes préservées dans leur intégralité. **Le projet n'aura donc aucun impact direct ou indirect sur les espèces végétales à enjeu de conservation.**

En ce qui concerne les espèces végétales à enjeu faible, les milieux impactés par le projet sont marqués par les pratiques agricoles intensives, ce qui empêche le développement d'une biodiversité riche. Les cortèges concernés sont très fréquents dans la région et notamment dans ce secteur du Loiret. **Le projet aura un impact négligeable sur les espèces végétales dites banales.**

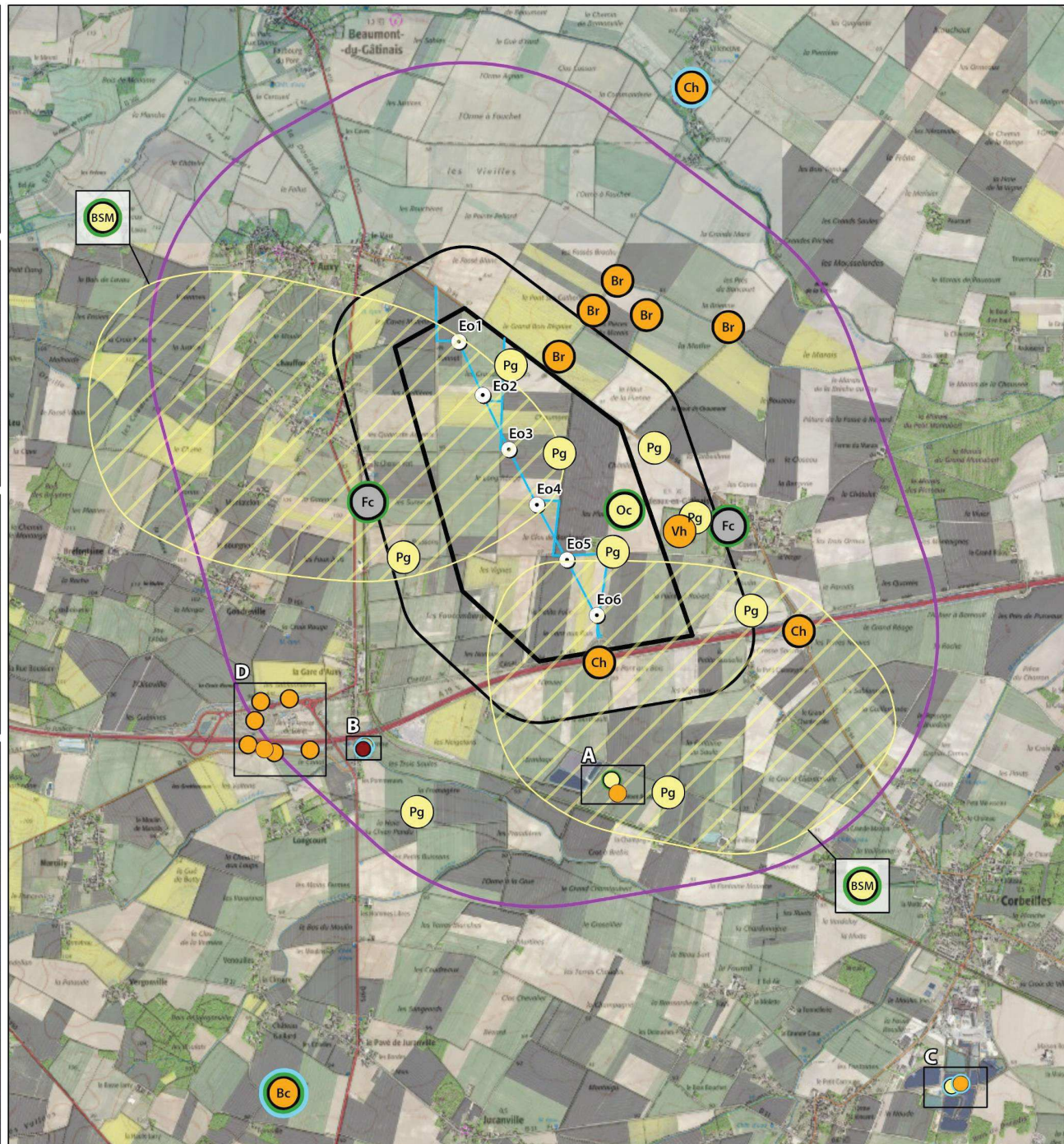
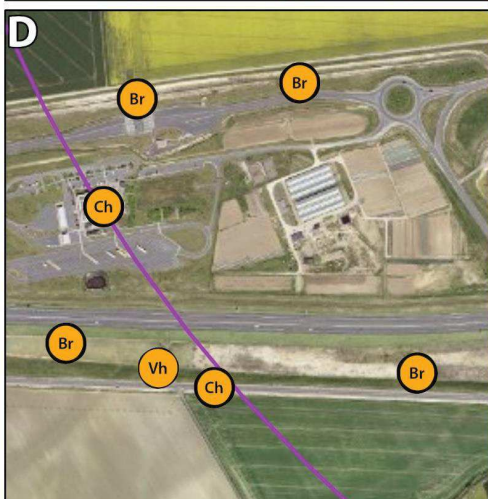
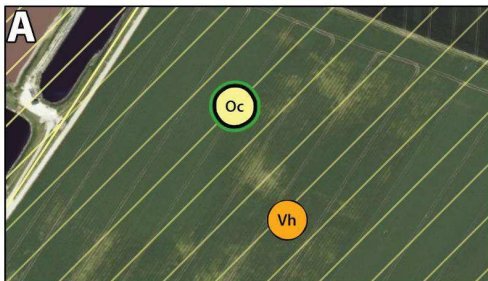
Une espèce d'enjeu faible mais protégée en région Centre – Val de Loire a été inventoriée dans la ZIP (l'Orchis pyramidal). **Une station est localisée à proximité du projet (25 m environ) mais ne sera pas impactée.**

#### **10.4. Impacts bruts du projet sur les oiseaux : espèces et fonctionnalités**

---

*NB : les cartes 19 et 20 ci-après illustrent la localisation du projet par rapport aux enjeux ornithologiques.*





- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate (500 m)
- Aire d'étude rapprochée (2 km)
- Eolienne
- Projet

**Niveau d'enjeu**

- Très fort
- Fort
- Assez fort
- Moyen
- Faible

- Espèce protégée
- Oiseaux sensibles au risque de collision
- Donnée bibliographique

**Oiseaux**

- Eb Échasse blanche
- Br Bruant des roseaux
- Bc Busard cendré
- Ch Cochevis huppé
- TB Tadorne de Belon
- Vh Vanneau huppé
- BSM Busard Saint-Martin
- Oc Cedicnème criard
- Pg Perdreux grise
- PG Petit Gravelot
- Fc Faucon crécerelle

Zone de chasse constatée

N

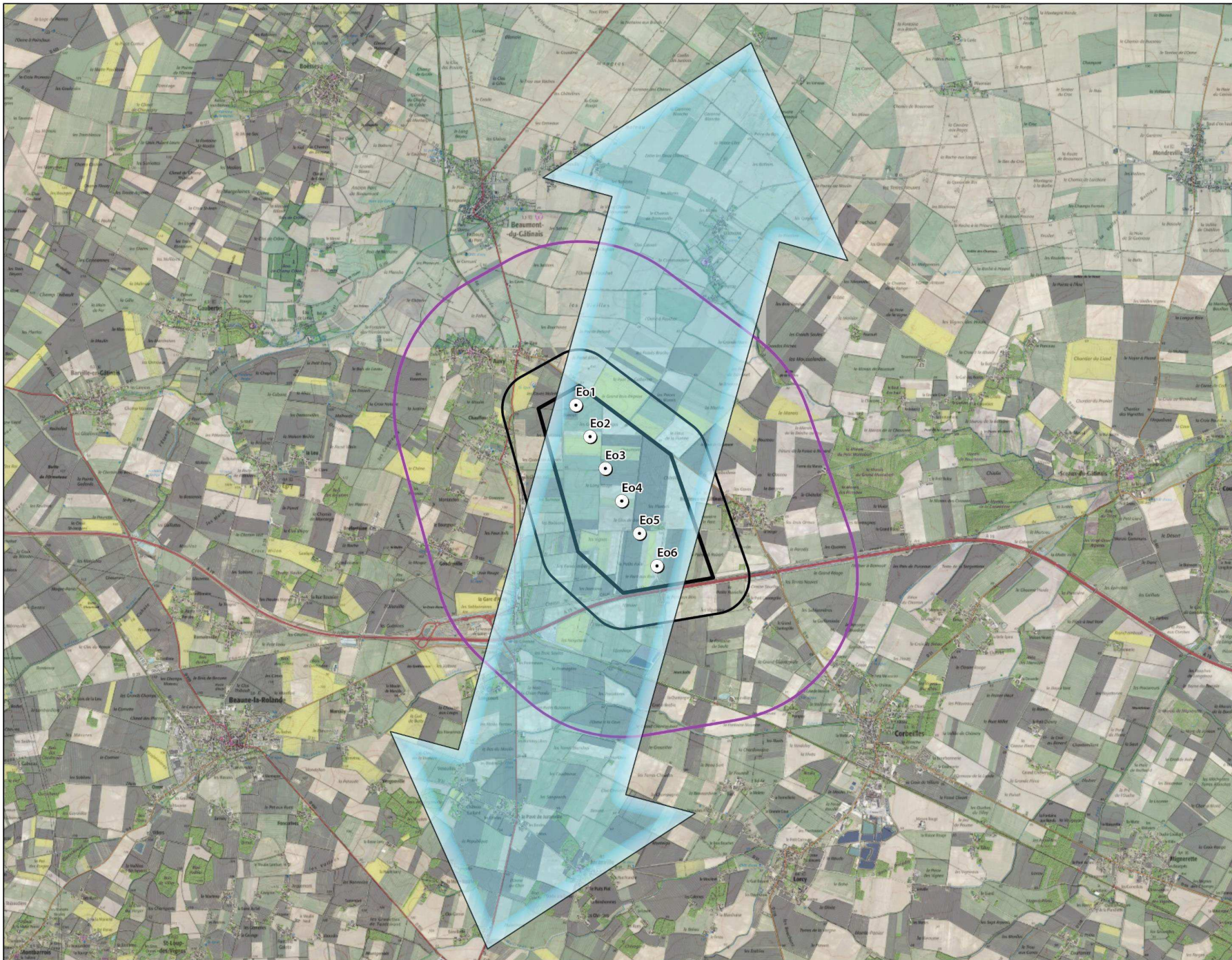
0 750 1 500

Mètres

Écosphère, IMAGIN'ERE, mars 2020

Source : BD ORTHO et fond Scan25- IGN ©





- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate (500 m)
- Aire d'étude rapprochée (2 km)
- Eolienne
- Axe migratoire diffus

N

0 1 2  
Kilomètres

Ecosphère, IMAGIN'ERE, mars 2020  
Source : BD ORTHO et fond Scan25- IGN ©



### 10.4.1. Impacts bruts au niveau du sol pour les oiseaux

Sur la base des comportements des oiseaux, on peut estimer que les principaux risques au sol encourus par les différentes espèces ont trait aux pertes éventuelles de territoire de nidification et de recherche alimentaire occasionnées par le montage puis le fonctionnement des éoliennes. S'y ajoutent des risques directs de mortalité lors de la construction. Concernant la destruction d'habitat, un projet éolien occupe peu de surface au sol, ce qui génère habituellement très peu d'impacts sur les habitats d'espèces (les oiseaux occupent des territoires assez grands). Il y a en revanche **un impact si un habitat riche est touché, ce qui n'est pas le cas ici**. Ce sont donc principalement des risques d'impact indirects qui sont donc détaillés ci-dessous.

#### 10.4.1.1. [Risques d'impacts indirects \(perturbations\) et directs \(destructions de nids et d'habitats\) en période de travaux \(impacts temporaires\)](#)

Le risque de perturbation, voire de mortalité, est plus élevé si les travaux ont lieu pendant la période de nidification. Le montage des éoliennes ne peut être effectué que lorsque les conditions météorologiques sont favorables, soit généralement entre avril et octobre.

Selon la période de chantier, les travaux de création de piste, de mise en place des fondations, de livraison puis de lavage des machines peuvent générer des perturbations liées à l'effarouchement des espèces. Si les oiseaux ne sont pas encore installés, on constate normalement un simple recul par rapport à l'emprise. Si la couvaison a déjà débuté, l'impact peut aller jusqu'à l'abandon du nid pour les espèces les plus farouches, en fonction de la distance au chantier. Il peut y avoir destruction directe du nid, des œufs ou des poussins.

Parmi les espèces nicheuses à enjeu potentiellement sensibles, une pourrait subir un dérangement compte tenu de sa proximité possible avec le chantier :

- **L'Édicnème criard** (enjeu moyen) niche à 500 m l'est du projet en 2019, au lieu-dit « les Plantats », dans une culture de maïs. Il est susceptible de changer de parcelle agricole en fonction du type d'assolement et pourrait se retrouver sur ou à proximité des emprises du projet au moment des travaux. Si la ponte n'est pas encore effective mais les oiseaux cantonnés au moment du lancement des travaux, ces derniers provoqueront l'éloignement des individus de la zone de chantier et la recherche d'un nouveau territoire de reproduction. En période de reproduction et plus particulièrement lorsque le développement des jeunes est avancé, cette espèce est également susceptible de s'éloigner du chantier (poussins nidifuges) pour pallier le dérangement provoqué par les engins de chantier. Ainsi, le territoire n'en sera que modérément perturbé et le risque d'abandon du nid est limité. L'Édicnème continuera de fréquenter les cultures du secteur après les travaux et pourra même fréquenter le parc éolien en exploitation. Si des travaux débutent lors de la période de reproduction et que cette espèce niche sur les emprises du projet, l'abandon de la couvée (destruction indirecte d'œufs/individus) est à envisager.

Le niveau d'impact brut est donc évalué comme faible pour cette espèce en période de travaux.

À noter que le Vanneau huppé, également sensible au dérangement, est suffisamment éloigné du projet (près de 900 m à l'est) et les cas de nidification du secteur montrent qu'il cherche la proximité de l'eau (fossés, bassins, arroseurs...), si bien qu'il apparaît très peu probable qu'il s'approche de la zone du projet.

Le projet entraîne la destruction de 4 ha de cultures intensives. Le risque d'impact brut au sol est estimé négligeable sur les espèces communes liées aux cultures, compte tenu de la faible emprise du projet, des surfaces existantes à proximité et du faible enjeu intrinsèque des espèces (hormis la Perdrix grise, d'enjeu moyen, pour laquelle l'impact reste faible).

Le risque de perturbation en phase travaux est faible sur les oiseaux en halte migratoire et hivernants, notamment ici pour les bandes de Pluviers dorés (d'enjeu local faible en hivernage). En effet, seule une partie des travaux est susceptible de se dérouler en hiver, la surface concernée par ces travaux est très limitée au sein de la zone d'implantation potentielle et au sein de la superficie potentiellement utilisée par l'espèce, au regard des habitats similaires présents aux abords. On rappellera de plus que le secteur n'accueille que de faibles effectifs. L'impact brut sur les hivernants est faible.

**En conclusion, l'impact brut au sol est évalué comme faible à négligeable en période de reproduction, de migration et d'hivernage en période de travaux.**

Bien que l'impact soit faible et non significatif, **des mesures de réduction sont tout de même proposées pour l'Édicnème criard** afin d'atténuer encore les risques, notamment pour la phase de couvaison.

#### 10.4.1.2. [Perturbations du domaine vital en phase exploitation \(risques d'impacts indirects permanents\)](#)

##### ❖ Généralités sur les perturbations

L'implantation d'éoliennes est susceptible de modifier les caractéristiques physiques des zones de reproduction ou d'alimentation des oiseaux. Certaines espèces, dont les rapaces, présentent des habitudes comportementales qui déterminent de vastes zones d'alimentation et/ou de reproduction privilégiées. L'installation d'éoliennes au sein de ces zones peut conduire à leur désaffectation, entraînant alors une réduction de leur domaine vital et une fragilisation des effectifs locaux.

Les perturbations peuvent être importantes en période d'exploitation des installations. La rotation des pales, la taille des machines mais également le dérangement humain (entretien des machines, augmentation des possibilités d'accès pour le public) participent à la perturbation.

De nombreuses études<sup>13</sup> ont mis en évidence une perte de territoire pour certains groupes d'espèces, notamment les oiseaux d'eau (anatidés, limicoles et laridés), essentiellement sur les zones de repos, avec parfois une désertion totale du parc éolien. En période de reproduction, leur localisation dans l'espace semble davantage conditionnée par les habitats présents dans les environs (Reichenbach & Steinborn, 2011).

Par exemple, certains limicoles tels que le Courlis cendré, le Pluvier doré ou le Vanneau huppé sont sensibles à l'effarouchement. Plusieurs études ont démontré qu'ils évitent significativement la zone d'implantation d'éoliennes dans un rayon de 200 à 400 mètres (hors période de reproduction), voire qu'ils l'abandonnent totalement. Dans un rayon de 500 m autour des éoliennes, Langston *et al.* (2009) montrent une diminution de la densité de Pluvier doré de 40 %.

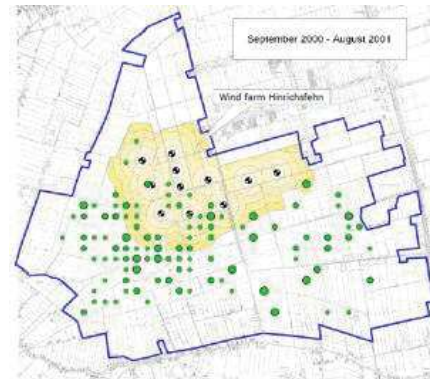
<sup>13</sup> Exemple d'études : Bergen, 2001 ; Bevanger *et al.*, 2009 ; Desholm & Kahlert, 2005 ; Everaert *et al.*, 2002 ; Finney *et al.*, 2005 ; Høtker *et al.*, 2004 ; Ketzenberg *et al.*, 2002 ; Kowalik & Borbach-Jaene, 2001 ; Larsen & Guillemette, 2007 ; Larsen & Madsen, 2000 ; Langston *et al.*, 2009 ; Madsen *et al.*, 2009 ; Pearce-Higgins *et al.*, 2009 ; Pedersen & Poulsen, 1991b ; Winkelmann, 1989 & 1992.

Quelques exemples bibliographiques de perturbations des territoires chez les limicoles de plaine

	Nombre d'études analysées	Distance moyenne d'éloignement des espèces entre les différentes études traitant du sujet	Source bibliographique compilant les études
Vanneau huppé	32	260 m (hors période de reproduction)	Hötker <i>et al.</i> , 2006
Pluvier doré	22	175 m (hors période de reproduction)	
Vanneau et Pluvier doré	89	221 m	Rydell <i>et al.</i> , 2012
Pluvier doré	2	~300 m	Langgemach & Dürr, 2013
Vanneau et Pluvier doré	3	200-500 m	Langgemach & Dürr, 2013



Exemple d'abandon d'une zone par le Vanneau huppé (points verts). Site éolien (croix) allemand (source : Bergen, 2001)



Exemple de perte de territoire (200 à 400 m) d'une zone par les vanneaux (points noirs) d'un site éolien (source : Reichenbach & Steinborn, 2011)

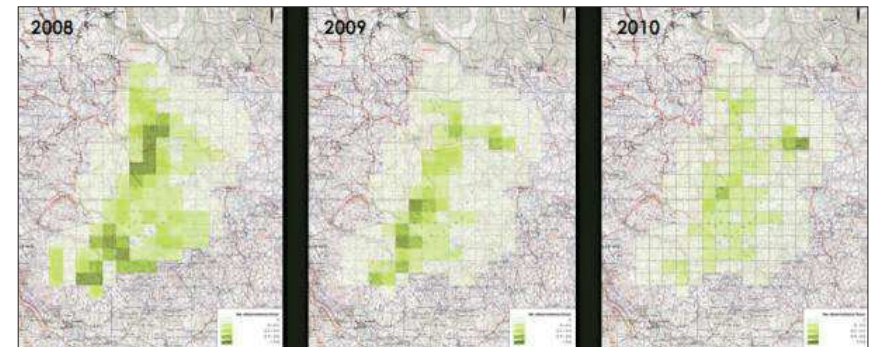
Pour l'Édicnème criard, la perturbation semble plausible mais les rapports consultés, bien que contradictoires, vont presque tous vers une absence d'impact. Il est possible que les cas d'éloignement cités soient liés à une configuration

<sup>14</sup> Études par télémétrie ou observations directes : Camina, 2011 ; Cordeiro *et al.*, 2011 ; Dulac *et al.*, 2008 ; Forest *et al.*, 2011 ; Grajetzki *et al.*, 2010 ; Hardey *et al.*, 2011 ; Mammen *et al.*, 2009 ; Muñoz *et al.*, 2011.

particulière du terrain, voire qu'il y ait confusion entre les dérangements occasionnés par le montage et la maintenance des machines et une réelle perturbation provoquée par les pales en mouvement.

Chez les rapaces, la perturbation des domaines vitaux est plus controversée mais semble dépendante des espèces et de la période d'installation du parc. Ainsi, plusieurs études<sup>14</sup> allemandes et espagnoles ont montré qu'un parc éolien pouvait faire partie intégrante du domaine vital pour un bon nombre d'espèces, avec l'établissement de nids à seulement quelques centaines de mètres des mâts (exemples : Aigle pomarin, Busards cendré et Saint-Martin, Faucon crécerelle, Milan royal, Milan noir, Pygargue à queue blanche, Vautour fauve). Des nichoirs à faucons ont même déjà été installés avec succès sur des mâts éoliens en Allemagne (voir <https://www.suisse-eole.ch/fr/news/2018/7/30/faucons-crecerelles-et-faucons-pelerins-font-un-usage-intensif-des-nichoirs-accroches-aux-eoliennes-279/>). La désertion d'un site éolien par un rapace n'est pas aussi évidente que pour les oiseaux d'eau et ne semble visible qu'à long terme. Elle reste envisageable pour la Buse variable (Pearce-Higgins, 2009) et le Faucon crécerelle (Farfan *et al.*, 2009 ; Cordeiro *et al.*, 2011), sans toutefois être définitivement prouvée.

De plus, il faut noter un impact réel possible pendant la période de construction du parc, alors que la perturbation disparaît pendant l'exploitation. Par exemple, des études ont montré que le Busard cendré peut totalement désert ses sites de nidification historiques. Néanmoins, le suivi de cinq années du parc éolien de Bouin (Vendée) a montré une habituation de l'espèce à la présence d'éoliennes, les busards s'étant rapidement réappropriés leurs sites de nidification (Dulac, 2008). Ce constat a également été révélé sur des suivis de parcs éoliens en Meuse (Écosphère, 2011), où les populations de Busard cendré se sont habituées à la présence d'éoliennes. Les observations sont similaires chez le Busard Saint-Martin, dont des couples reviennent se reproduire au sein des parcs parfois l'année suivant la construction (Loiret Nature Environnement, 2010).



Densité du Faucon crécerelle sur le parc éolien de Chão Falcão au Portugal (source : Cordeiro *et al.*, 2011). Cette étude est effectuée lors de suivis de populations sur un parc significativement mortifère pour l'espèce. Elle montre qu'il existe un fort turn-over de la population à proximité des éoliennes et une diminution progressive de la fréquentation du parc par l'espèce entre 2008 et 2010, indépendamment des cas de mortalité (dégradé du vert foncé : plus de 0,6 observations/heure au blanc : aucune observation par heure).

En ce qui concerne les autres espèces, beaucoup ne semblent pas réagir, en particulier les oiseaux des milieux ouverts (Devereux *et al.*, 2008 ; Pearce-Higgins, 2009) chez lesquels il est régulier d'observer des groupes d'oiseaux très proches, voire au pied des mâts. Toutefois, on peut noter quelques perturbations montrées chez la Caille des blés,

l'Alouette des champs et le Pipit farlouse (Bernardino *et al.*, 2011 ; Hötter *et al.*, 2006 ; Reichenbach & Steinborn, 2011). Reichenbach a montré pour la première fois une perturbation visible à long terme pour un passereau (Alouette des champs), mais il n'y a pas de recul constaté, seulement une diminution de densité sur les habitats riches de référence ; l'espèce augmente au pied des éoliennes par rapport à l'état initial. Pour la Caille, les études réalisées en Allemagne et en Champagne-Ardenne montrent qu'elle semble désertier les zones entourant les éoliennes dans un rayon de 250 mètres (soit 19,6 ha pour une éolienne), mais les variations naturelles interannuelles d'effectifs et la modification de l'assolement rendent difficile toute interprétation. Des précisions peuvent être apportées sur le Bruant proyer, pour lequel les effets de perturbation sur sa répartition et/ou son abondance sont nuancés selon différentes études récentes et observations ponctuelles. Dulac (2008) montre une diminution progressive du nombre de couples nicheurs suite à l'installation d'un parc éolien sans qu'il ait été possible de montrer l'influence directe des machines. Des observations ponctuelles montrent a contrario que l'espèce est capable de nicher à proximité immédiate d'une machine et que certains oiseaux choisissent même les escaliers des éoliennes comme postes de chant.

Finalement, l'impact des perturbations sur l'avifaune n'est important que s'il concerne des espèces rares ou menacées, présentant une grande sensibilité vis-à-vis de la modification de leur environnement.

#### ❖ Évaluation des risques de perturbation sur le site d'implantation

Selon la méthode précisée en 10.1.1.2, on compte sur le site et ses abords **10 espèces pour lesquelles des perturbations sont prouvées ou envisageables au sol** :

- 4 espèces nicheuses au sein de l'aire d'étude immédiate : l'Alouette des champs et le Vanneau huppé (perturbations prouvées) ; le Bruant proyer et la Caille des blés (perturbations envisageables) ;
- 4 espèces nicheuses aux abords et susceptibles de fréquenter le site : le Busard Saint-Martin, le Faucon crécerelle (perturbations prouvées) ; la Linotte mélodieuse et le Faisan de Colchide (perturbations envisageables) ;
- 2 espèces erratiques, migratrices et/ou hivernantes : le Pluvier doré (perturbations prouvées) et le Pipit farlouse (perturbations envisageables).

#### Risques de perturbation des territoires pour l'avifaune en phase exploitation

Nom français	Statut <sup>15</sup>	Nich.	Migr.	Hiv <sup>16</sup> .	Enjeu des espèces nicheuses	Sensibilité face aux éoliennes <sup>17</sup>	Fréquentation du site d'implantation	Évaluation du risque de perturbation du territoire sur le site d'étude	Niveau du risque d'impact brut par perturbation
Alouette des champs	NT/TC	X	X	X	Faible	Existante, au moins dans les parcs à forte densité d'éoliennes : éloignement du parc, diminution de densité	Bien représentée dans les cultures sans y être abondante. Migratrice commune. Regroupements hivernaux modérés.	Faible (perturbation possible d'une petite partie du territoire, vastes espaces disponibles en retrait des machines)	Faible
Bruant proyer	NT/C	X	(X)	(X)	Faible	Envisageable : possible diminution du nombre de couples nicheurs	Nicheur peu commun. Migrateur probablement régulier en effectif modéré. Hivernage faible et dépendant des conditions météorologiques.	Faible (perturbation possible d'une petite partie du territoire, vastes espaces disponibles en retrait des machines)	Faible
Busard Saint-Martin	NT/AC	X	X	(X)	Moyen	Existant dans certains cas : recul temporaire des nids en début d'exploitation	Nicheur aux abords, fréquente quotidiennement le site (partie ouest) en période de reproduction.	Faible (pas de nidification à proximité, vastes territoires disponibles)	Faible
Caille des blés	LC/AC	X	X	-	Faible	Envisageable : éloignement possible du parc	Un seul chanteur contacté en 2019. Migrateur probablement régulier en faible effectif.	Faible (perturbation possible d'une petite partie du territoire, vastes espaces disponibles en retrait des machines)	Faible
Faisan de Colchide	NA/INT	X	-	X	Faible	Envisageable : éloignement possible du parc	Niche probablement en périphérie. Majorité des oiseaux introduits (chasse).	Faible (perturbation possible mais très localisée, aucun habitat favorable au droit des éoliennes)	Faible

<sup>15</sup> Statut en période de reproduction : inscription en liste rouge régionale + rareté régionale pour les nicheurs, inscription à l'annexe 1 de la directive Oiseaux.

<sup>16</sup> Les croix entre parenthèses définissent des effectifs faibles et un hivernage irrégulier.

<sup>17</sup> Évaluation de la sensibilité d'après les références précisées en bibliographie

Nom français	Statut <sup>15</sup>	Nich.	Migr.	Hiv <sup>16</sup> .	Enjeu des espèces nicheuses	Sensibilité face aux éoliennes <sup>17</sup>	Fréquentation du site d'implantation	Évaluation du risque de perturbation du territoire sur le site d'étude	Niveau du risque d'impact brut par perturbation
Faucon crécerelle	LC/C	X	X	X	Faible	Existant, au moins dans les parcs à forte densité d'éoliennes : éloignement du parc	Plusieurs couples dans l'aire d'étude rapprochée. Fréquentation régulière du site d'implantation du printemps à l'automne, plus rare en hiver.	Faible (perturbation possible d'une partie excentrée du territoire de chasse, faible densité d'éoliennes)	Faible
Linotte mélodieuse	NT/C	X	X	X	Faible	Envisageable : éloignement possible du parc la première année	Quelques couples aux abords, se nourrissant dans les cultures. Migrateur régulier en effectif modéré.	Faible (perturbation possible d'une petite partie du territoire, vastes espaces disponibles en retrait des machines)	Faible
Pipit farlouse	-	-	X	(X)	-	Envisageable : possible évitement du parc durant la migration	Migrateur commun mais peu de stationnements.	Faible (perturbation d'une petite partie des territoires disponibles)	Faible
Pluvier doré	Ann. 1 dir. Oiseaux	-	-	(X)	-	Envisageable : existence de cas d'éloignement des machines (hivernants)	Regroupements faibles en migration et en hivernage.	Faible (perturbation d'une petite partie des territoires disponibles, présence faible de l'espèce)	Faible
Vanneau huppé	VU/AC	X	X	(X)	Assez fort	Existant, au moins dans les parcs à forte densité d'éoliennes : éloignement du parc	1 couple dans l'aire immédiate, probablement commun en migration. Aucun stationnement constaté	Faible (perturbation d'une petite partie des territoires disponibles)	Faible

Au final, l'ensemble des espèces considérées est concerné par un risque de perturbation pouvant être qualifié de faible. L'absence de risque significatif est à relier principalement au choix de la zone d'implantation, qui n'occupe qu'un type d'habitat ouvert de faible qualité écologique (cultures intensives) et laisse un vaste territoire disponible du même habitat.

<sup>18</sup> Analyse bibliographique d'Écosphère sur une cinquantaine d'études, principalement en Belgique, Espagne, Pays-Bas et Royaume-Uni.

Théoriquement, en tenant compte d'une perte de territoire de l'ordre de 250 m autour de chaque éolienne, valeur maximale constatée pour les nicheurs, on obtient pour l'ensemble du parc un manque théorique de l'ordre de 120 ha de cultures. Cette surface reste en tout état de cause très faible au regard des superficies favorables disponibles (plusieurs milliers d'hectares de cultures aux environs).

**En conclusion, le niveau d'impact brut au sol en période d'exploitation du parc éolien est évalué comme faible et non significatif en période de reproduction, de migration et d'hivernage.**

#### 10.4.2. Impacts bruts au niveau aérien pour les oiseaux

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

- aux collisions avec des turbines (pales et mât, notamment par mauvais temps et de nuit) ;
- aux perturbations de la trajectoire des oiseaux migrateurs (changement de direction vers des zones à risque telles que des lignes électriques, des axes routiers, des espaces chassés, voire dans certains cas des axes de trafic aérien...et/ou entraînant un surcoût énergétique).

##### 10.4.2.1. Généralités sur les risques de collision

Les impacts directs concernant les oiseaux sont relatifs aux risques de collision avec les éoliennes ainsi qu'à la projection au sol des animaux du fait des turbulences générées par la rotation des pales.

Des études scientifiques réalisées par la Danish Wind Industry Association ont démontré que la plupart des oiseaux identifient et évitent les pales des éoliennes en rotation. Ainsi, sur le site d'essai de Tjaereborg (Danemark), des détecteurs radar ont permis de connaître la réaction des oiseaux à la rencontre d'une éolienne de 2 MW avec un diamètre de rotor de 60 m. Les études ont révélé que les passereaux et les petits rapaces tendent à changer leur route de vol quelques 100 à 200 mètres avant d'arriver sur une éolienne, de façon à la survoler ou à la contourner. La distance d'anticipation peut représenter 500 mètres pour les grands rapaces. En Californie, Smallwood & Thelander (2004) ont constaté un nombre de cadavres de rapaces plus important au pied des machines en fonctionnement si celles-ci se localisent à côté d'une éolienne à l'arrêt.

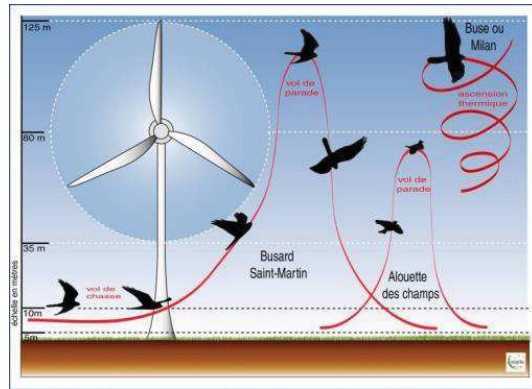
En France, la LPO a compilé et analysé 197 rapports de suivis réalisés sur un total de 1 065 éoliennes réparties sur 142 parcs français (Marx, 2017). Le nombre de cas de collision constatés est extrêmement variable d'un parc à l'autre et apparaît relativement faible au regard de l'effort de prospection mis en œuvre : 37 839 prospections documentées ont permis de trouver 1 102 cadavres d'oiseaux. L'estimation de la mortalité réelle (prenant notamment en compte la persistance des cadavres et le taux de détection) varie selon les parcs de 0,3 à 18,3 oiseaux tués/éolienne/an, résultats comparables à ceux obtenus aux États-Unis (5,2 selon Loss *et al.*, 2013) ou au Canada (8,2 selon Zimmerling *et al.*, 2013).

Ailleurs, différentes études européennes<sup>18</sup> indiquent une mortalité variant de 0 à 64 oiseaux tués/éolienne/an. Bien évidemment, ces différences peuvent s'expliquer par différents facteurs (voir par exemple Percival, 2000 ; Barrios & Rodriguez, 2004 ; Delucas *et al.*, 2004 & 2008 ; Hoover & Morrison, 2005 ; Everaert, 2010) :

- la localisation et la disposition du parc au regard des grands flux migratoires ;
- le nombre de turbines et leurs caractéristiques ;



- la topographie et les habitats naturels présents autour du parc ;
- les espèces présentes, leur abondance, le niveau de fréquentation, etc.



Représentation schématique d'une éolienne et des comportements de vol de différentes espèces d'oiseaux

Le cas du site de Tarifa en Espagne, dans le détroit de Gibraltar, où 2 991 cadavres d'oiseaux et chauves-souris ont été retrouvés entre 1993 et 2010, constitue un exemple extrême. Il s'agit d'un véritable obstacle constitué par plusieurs centaines d'aérogénérateurs au travers d'un axe migratoire majeur. Outre-Atlantique, on trouve l'exemple du site d'Altamont Pass en Californie (plusieurs milliers d'éoliennes), où des centaines de rapaces sont tués chaque année (estimation située entre 881 et 1 300 rapaces tués annuellement, dont 75 à 116 Aigles royaux, Smallwood & Thelander, *op. cit.*). Il est à noter que, parmi les cadavres recensés à Tarifa, on comptait 1 291 rapaces de 18 espèces, dont les principales sont de loin le Vautour fauve, avec 63 % des cas, puis le Faucon crécerelle (16 %). En effet, les rapaces semblent moins vigilants lorsqu'ils chassent et plus exposés au risque de collision (Erickson *et al.*, 2001). D'une manière générale, les espèces de plus grande taille et pratiquant le vol plané sont plus sensibles que les autres (Barrios *et al.*, 2004 ; Everaert, 2010).

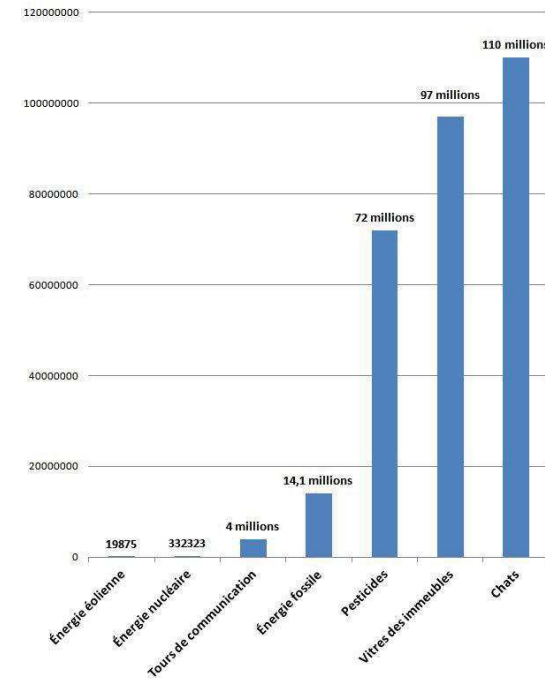


« Mur » d'éoliennes dans la région de Tarifa, Espagne (R. D'Agostino, Écosphère)

Dans ce contexte, il est essentiel de s'assurer que le lieu d'un projet d'implantation d'éoliennes ne se situe pas dans un couloir majeur de migration d'oiseaux, ni à proximité d'un site de reproduction d'une espèce menacée sensible.

Enfin, à la mortalité générée par l'éolien s'ajoutent d'autres types de collision aux impacts quantitativement très élevés. À titre de comparaison, le taux de mortalité des lignes électriques moyenne tension est de 40 à 100 oiseaux/km/an et de 30 à 100 oiseaux/km/an pour la circulation autoroutière (d'après MEEDDM, 2010). Les lignes électriques sont par exemple responsables de la mort de 25 % des juvéniles et 6 % des adultes de Cigogne blanche (étude européenne sur 16 ans : Schaub & Pradel, 2004).

Une étude préliminaire menée sur les performances énergétiques (Sovacool, 2013) estime que l'éolien et le nucléaire sont chacun responsables de 0,3-0,4 cadavres/GWh produits, contre 5,2 cadavres/GWh pour l'énergie fossile. Rapporté aux États-Unis, les valeurs calculées à l'époque (2009) étaient de 20 000 oiseaux tués par les parcs éoliens américains, contre 330 000 par le parc nucléaire et 14,5 millions par le parc dit d'énergie fossile (charbon, gaz et pétrole). Même si les estimations de mortalité causée par l'éolien ont augmenté, elles restent comparativement très peu destructrices au regard des autres sources.



Comparaison des causes estimées de mortalité avienne annuelle aux États-Unis (source : Sovacool, 2013)

#### 10.4.2.2. Évaluation des risques de collision (impacts directs et permanents en phase exploitation)

Le risque de collision peut être évalué :

- à partir des résultats issus des suivis de mortalité de parcs éoliens (espèces à risque). Ces résultats sont surtout issus du suivi de parcs européens, notamment allemands et espagnols, ces deux pays développant l'énergie éolienne depuis plus de quinze ans ;
- en fonction de la fréquentation du site d'implantation : la probabilité de collision est plus importante pour les oiseaux nicheurs sur le site que pour les nicheurs aux abords qui ne fréquentent qu'occasionnellement le site lors des phases de recherche alimentaire ;
- selon la disposition des machines dans le paysage : en particulier, la présence de milieux attractifs à proximité immédiate peut augmenter le risque de collision.

#### ❖ *Sélection des espèces nicheuses à risque*

Selon la méthode précisée en 10.1.2, **5 espèces nicheuses** sont prises en considération pour l'analyse du risque local de collision. Il s'agit majoritairement d'espèces pour lesquelles les cas de collision sont peu nombreux mais on compte 2 espèces pour lesquels les cas de collisions sont assez nombreux : le Busard cendré et le Faucon crécerelle.

- 1 espèce niche dans l'aire d'étude immédiate : l'Edicnème criard ;
- 2 espèces nichent dans l'aire d'étude rapprochée (rayon de 2 km) et fréquentent plus ou moins régulièrement la zone d'implantation : le Busard Saint-Martin et le Faucon crécerelle ;
- 2 espèces nichent aux abords plus lointains, dans l'aire éloignée (rayon de 5 à 15 km) et fréquentent occasionnellement le site d'implantation : l'Épervier d'Europe et le Busard cendré.

Les autres espèces nicheuses sont concernées soit par très peu de cas de collision (Caille des blés, Accenteur mouchet...), soit par un nombre de collisions plus élevé mais qui reste très faible au regard des niveaux de population (Alouette des champs, Bruant proyer, Étourneau sansonnet...). Dans les deux cas, le niveau d'impact brut est faible à négligeable sur l'état de conservation de leurs populations et elles ne seront donc pas analysées (voir la méthode d'évaluation des niveaux d'impact au chapitre 10.1).

#### ❖ *Sélection des espèces erratiques, migratrices ou hivernantes à risque*

La plupart des espèces nicheuses à risque citées plus haut sont également susceptibles de migrer au-dessus de la zone.

**14 espèces erratiques, migratrices ou hivernantes supplémentaires** sont retenues pour l'analyse du risque de collision selon la méthode précisée en 10.1.2.

Une espèce subit de nombreux cas de collision, le Milan royal. Quatre connaissent d'assez nombreux cas : l'Aigle botté, le Circaète Jean-le-Blanc, le Faucon pèlerin et le Goéland argenté. Pour les autres, les cas sont peu nombreux : le Busard des roseaux, la Buse variable, le Faucon émerillon, le Faucon hobereau, le Goéland leucophée, la Grue cendrée, le Héron cendré, la Mouette rieuse et le Tadorne de Belon.

#### ❖ *Évaluation du risque de collision sur le site d'implantation*

**Au total, 19 espèces nicheuses, migratrices et/ou hivernantes ont été retenues pour l'évaluation du risque d'impact par collision sur le site d'implantation**, dont 6 nichent (ou peuvent nicher) dans l'aire d'étude éloignée et 14 autres strictement erratiques/migratrices/hivernantes. L'évaluation du risque d'impact par collision est détaillée dans le tableau suivant.

Par ailleurs, parmi toutes les espèces nicheuses, migratrices ou hivernantes contactées sur ou aux abords du projet (cf. annexe 2), 14 autres sont inscrites à l'annexe 1 de la directive « Oiseaux » et sont susceptibles de traverser l'aire d'étude : l'Aigrette garzette, le Chevalier combattant, l'Échasse blanche, la Mouette mélanocéphale, le Pipit rousseline et le Pluvier doré. Toutefois, ces oiseaux sont très peu sensibles au risque de collision et ne seront pas traités dans le tableau suivant. Le Canard colvert a été mis de côté à cause des nombreux lâchers cynégétiques biaisant les tailles de populations et les probabilités de collision.

Les niveaux d'enjeu des oiseaux nicheurs sont établis à partir de la méthode détaillée dans le chapitre 2.4.3.1.

Les niveaux d'enjeu des oiseaux migrateurs et hivernants sont évalués à partir de plusieurs critères : répartition européenne des populations nicheuses déterminant la taille des flux traversant l'aire d'étude rapprochée, grands caractères régionaux du paysage influençant ces flux, vulnérabilité de l'espèce à l'échelle européenne et nationale (liste rouge européenne des oiseaux nicheurs et liste rouge nationale des oiseaux migrateurs et hivernants), tendances de l'état de conservation à moyen et long terme des populations européennes (Birdlife, 2015), responsabilité européenne (annexe 1 de la directive « Oiseaux ») et régionale, rareté et distribution européennes.

Les niveaux de sensibilité des oiseaux et les niveaux de risques d'impact sont établis à partir de la méthode expliquée dans le chapitre 10.1.2.

#### Risques d'impacts bruts liés à la collision pour les oiseaux

Nom français	Sensibilité brute à la collision	Statut de conservation	Statut biologique Enjeu	Fréquentation du site d'implantation	Sensibilité vis-à-vis du projet	Niveau du risque d'impact brut
Aigle botté	Collisions assez nombreuses / populations (sensibilité assez forte - classe 3)	Annexe 1 dir. « Oiseaux », préoccupation mineure en Europe, quasi menacé en France et en danger en Centre-Val de Loire	Nicheur aux abords éloignés (massif orléanais à + de 18 km) Enjeu assez fort	Possible erratisme postnuptial, sinon migration (2 sur site en septembre 2019). Une autre observation de fin juin dans la bibliographie.	Sensibilité faible en raison de sa présence anecdotique, malgré un nombre de collisions significatif (mais 96 % des cas sont localisés en Espagne, majoritairement dans le sud avec une configuration d'implantations très défavorable) et des implantations en milieu non forestier	Faible en période de reproduction
			Migrateur Enjeu faible	Migrateur probablement occasionnel dans l'aire immédiate		Faible en migration
			Pas d'hivernage	-	-	-

Nom français	Sensibilité brute à la collision	Statut de conservation	Statut biologique Enjeu	Fréquentation du site d'implantation	Sensibilité vis-à-vis du projet	Niveau du risque d'impact brut
Busard cendré	Collisions assez nombreuses / populations (sensibilité assez forte - classe 3)	Annexe 1 dir. « Oiseaux », préoccupation mineure en Europe, quasi menacé en France et vulnérable en Centre-Val de Loire	Nicheur potentiel dans l'aire éloignée Enjeu assez fort	1 observation aux abords fin mai 2019, nicheur éloigné possible. Fréquentation du site hypothétique.	Sensibilité faible en raison d'une garde au sol suffisante (36 m) et de sa présence occasionnelle, malgré un nombre de collisions significatif (sur les 55 cadavres, 26 sont localisés dans le sud de l'Espagne, avec une configuration d'implantation très défavorable ; sur les 15 cas français, 10 proviennent d'un parc du Languedoc-Roussillon où la garde au sol est très basse, de l'ordre de 15 m)	Faible en période de reproduction et en migration
			Migrateur Enjeu moyen	Migrateur probablement rare dans l'aire immédiate	Sensibilité faible en période migratoire en raison du très faible nombre d'individus concernés, d'un nombre de collisions modéré et d'une garde au sol suffisante	
			Pas d'hivernage	-	-	
Busard des roseaux	Collisions peu nombreuses / populations (sensibilité moyenne - classe 2)	Annexe 1 dir. « Oiseaux », préoccupation mineure en Europe (nicheurs) et méconnu en France (oiseaux de passage)	Pas de nidification	-	-	Faible en migration
			Migrateur Enjeu moyen	Migrateur probablement rare dans l'aire immédiate	Sensibilité faible en période migratoire en raison du très faible nombre d'individus concernés, d'un nombre de collisions modéré et d'une garde au sol suffisante (36 m)	
			Pas d'hivernage	-	-	
Busard Saint-Martin	Collisions peu nombreuses / populations (sensibilité moyenne - classe 2)	Annexe 1 dir. « Oiseaux », quasi menacé en Europe, en préoccupation mineure en France et quasi menacé en Centre-Val de Loire	Nicheur dans l'aire éloignée Enjeu moyen	Traversées de la zone d'implantation lors de déplacements locaux	Sensibilité faible en raison du très faible nombre d'individus concernés, d'un nombre de collisions modéré et d'une garde au sol suffisante (36 m)	Faible en période de reproduction, migration et hivernage
			Migrateur Enjeu moyen	Migrateur probablement peu fréquent		
			Hivernant Enjeu moyen	Aucun hivernage constaté, mais il est considéré possible certaines années		

Nom français	Sensibilité brute à la collision	Statut de conservation	Statut biologique Enjeu	Fréquentation du site d'implantation	Sensibilité vis-à-vis du projet	Niveau du risque d'impact brut
Buse variable	Collisions peu nombreuses / populations (sensibilité moyenne - classe 2)	Préoccupation mineure en Europe, en France et en Centre-Val de Loire	Non nicheuse	-	Sensibilité faible car les populations migratrices sont abondantes. De rares cas de collision ne sont pas susceptibles de remettre en cause cette abondance.	Faible toute l'année
			Migratrice Enjeu faible	Migratrice et hivernante régulière à l'unité. Stationnement prouvé		
			Hivernante Enjeu faible	Situation hivernale similaire, la majorité des individus étant sédentaire. Population probablement agrandie par quelques migrateurs		
Circaète Jean-le-Blanc	Collisions assez nombreuses / populations (sensibilité assez forte - classe 3)	Annexe 1 dir. « Oiseaux », préoccupation mineure en Europe (nicheurs), vulnérable (nicheurs) et méconnu (oiseaux de passage) en France	Nicheur aux abords éloignés (massif orléanais à + de 18 km) Enjeu assez fort	Possible erratisme postnuptial, sinon migration (1 donnée de septembre)	Sensibilité faible en raison de sa présence anecdotique, malgré un nombre de collisions significatif (mais 97 % des cas sont localisés dans le sud de l'Espagne, avec une configuration d'implantations très défavorable) et des implantations en milieu non forestier	Faible en période de reproduction
			Migrateur Enjeu moyen	Migrateur probablement occasionnel dans l'aire immédiate	Sensibilité faible en raison de sa rareté, de l'absence d'habitats favorables près des machines et de leur implantation en milieu dégagé	Faible en migration
			Pas d'hivernage	-	-	-
Epervier d'Europe	Collisions peu nombreuses / populations (sensibilité moyenne - classe 2)	Préoccupation mineure en Europe, en France et en Centre-Val de Loire	Nicheur potentiel aux abords lointains Enjeu faible	Nicheur potentiel dans l'aire éloignée.	Sensibilité faible en raison de sa très faible fréquentation du site et du risque de collision modéré	Faible toute l'année
			Migrateur Enjeu faible	Migrateur et hivernant probablement régulier à l'unité dans l'aire immédiate		
			Hivernant Enjeu faible			

Nom français	Sensibilité brute à la collision	Statut de conservation	Statut biologique <i>Enjeu</i>	Fréquentation du site d'implantation	Sensibilité vis-à-vis du projet	Niveau du risque d'impact brut
Faucon crécerelle	Collisions assez nombreuses / populations (sensibilité assez forte - classe 3)	Préoccupation mineure en Europe et en Centre-Val de Loire, quasi menacé en France	Nicheur aux proches abords <i>Enjeu faible</i>	Des couples nicheurs aux environs, fréquentant assez régulièrement la ZIP	<b>Sensibilité moyenne</b> car cette espèce est peu présente sur les zones d'implantation, mais certaines éoliennes attirent le Faucon crécerelle (perchoir potentiel), ce qui augmente les risques	Faible toute l'année
			Migrateur <i>Enjeu faible</i>	Migrateur et hivernant régulier en faible effectif. Stationnement constaté		
			Hivernant <i>Enjeu faible</i>			
Faucon émerillon	Collisions peu nombreuses / populations (sensibilité moyenne - classe 2)	Annexe 1 dir. « Oiseaux », préoccupation mineure en Europe	Non nicheur	-	<b>Sensibilité faible</b> en raison de sa faible présence et du faible nombre de cas de collision (4 en Europe, aucun en France)	Faible en migration et en hivernage
			Migrateur <i>Enjeu faible</i>	Migrateur probablement régulier à l'unité		
			Hivernage <i>Enjeu faible</i>	Un cas d'hivernage constaté dans l'aire rapprochée		
Faucon hobereau	Collisions peu nombreuses / populations (sensibilité moyenne - classe 2)	Préoccupation mineure en Europe et en France, quasi menacé en Centre-Val de Loire	Non nicheur	-	<b>Sensibilité faible</b> en raison de sa faible présence, du faible nombre de cas de collision (30 en Europe, dont 7 en France) et d'une implantation en milieu cultivé	Faible en période de migration
			Migrateur <i>Enjeu faible</i>	Migrateur probablement régulier en très faible effectif		
			Pas d'hivernage	-		
Faucon pèlerin	Collisions assez nombreuses / populations (sensibilité assez forte - classe 3)	Annexe 1 dir. « Oiseaux » ; préoccupation mineure en Europe et méconnu en France (oiseaux de passage)	Non nicheur	-	<b>Sensibilité faible</b> en raison du niveau de fréquentation très réduit et de la faible attractivité de la zone d'implantation (absence de proies)	Faible en migration et en hiver
			Migrateur / Erratique <i>Enjeu moyen</i>	Pas de donnée, migrateur probablement occasionnel dans l'aire immédiate		
			Hivernant <i>Enjeu moyen</i>	Une donnée hivernale dans l'aire éloignée. Possible hivernage occasionnel sur une très vaste superficie		
Goéland argenté	Collisions assez nombreuses / populations	Quasi menacé en Europe et en France	Non nicheur	-	-	

Nom français	Sensibilité brute à la collision	Statut de conservation	Statut biologique <i>Enjeu</i>	Fréquentation du site d'implantation	Sensibilité vis-à-vis du projet	Niveau du risque d'impact brut
	(sensibilité assez forte - classe 3)		Migrateur <i>Enjeu faible</i>	Migrateur probablement assez rare, en petit effectif	<b>Sensibilité faible</b> car cette espèce est très peu présente sur site et les cas de mortalité sont surtout côtiers (près des deux tiers sur le seul site de Zeebrugge en Belgique)	Faible en migration
			Pas d'hivernage	-	-	
Goéland leucophée	Collisions peu nombreuses / populations (sensibilité moyenne - classe 2)	Préoccupation mineure en Europe et en France	Non nicheur	-	<b>Sensibilité faible</b> car cette espèce fréquente peu le site et les cas de mortalité peu nombreux (5 en France) et surtout côtiers	Faible en migration
			Migrateur <i>Enjeu faible</i>	Migrateur probablement régulier, éventuellement en groupes		
			Pas d'hivernage	-		
Grue cendrée	Collisions peu nombreuses / populations (sensibilité moyenne - classe 2)	Annexe 1 dir. « Oiseaux » ; préoccupation mineure en Europe (nicheurs) et quasi menacée en France (hivernage)	Non nicheuse	-	<b>Sensibilité faible</b> en raison du faible risque de collision : hauteur de vol généralement bien au-dessus des pales, facilité d'évitement connue, nombre de cas de collision faible (26 en Europe et aucun en France malgré les facilités de repérage de l'espèce). Des cas de collision ne remettraient par ailleurs nullement en cause l'état de conservation des populations, en augmentation.	Faible en migration
			Migratrice <i>Enjeu moyen</i>	Migratrice probablement rare, mais pouvant se déplacer en groupes. Des cas de stationnement en petit groupe dans l'aire immédiate		
			Pas d'hivernage	-		
Héron cendré	Collisions peu nombreuses / populations (sensibilité moyenne - classe 2)	Préoccupation mineure en Europe, en France et en Centre-Val de Loire	Non nicheur	-	<b>Sensibilité faible</b> en raison du niveau de fréquentation très réduit de la zone d'implantation, de sa faible attractivité et du faible nombre de cas de collision	Faible en migration
			Migrateur <i>Enjeu faible</i>	Probablement régulier en faible effectif. Courts stationnements possibles		

Nom français	Sensibilité brute à la collision	Statut de conservation	Statut biologique Enjeu	Fréquentation du site d'implantation	Sensibilité vis-à-vis du projet	Niveau du risque d'impact brut
					en France (36 en Europe, dont 3 en France)	
			Pas d'hivernage	-	-	
			Non nicheur	-	-	
<b>Milan royal</b>	Collisions nombreuses / populations (sensibilité forte - classe 4)	<b>Annexe 1</b> dir. « Oiseaux », quasi menacé en Europe et méconnu en France (oiseaux de passage)	Migrateur Enjeu moyenne	Migrateur probablement occasionnel dans l'aire immédiate. Deux données.	<b>Sensibilité moyenne</b> en raison des nombreux cas de collision, pondérée par sa faible sensibilité en période migratoire (grande majorité des cas en reproduction, sensibilité connue en migration équivalente à celle des autres rapaces), de l'absence d'effet local de concentration du flux et du caractère occasionnel de la présence de l'espèce dans la zone d'implantation	Faible en migration
			Pas d'hivernage	-	-	
			Non nicheuse	-	-	-
<b>Mouette rieuse</b>	Collisions peu nombreuses / populations (sensibilité moyenne - classe 2)	Préoccupation mineure en Europe et méconnue en France (oiseaux de passage)	Migration / erratisme Enjeu faible	Présente en faible effectif, potentiellement attirée par les bassins autoroutiers proches. Peut fréquenter la zone d'implantation en recherche alimentaire au moment des labours	<b>Sensibilité faible</b> en raison de son irrégularité sur la zone d'implantation. Le nombre important de cas de collision est principalement dû à des configurations défavorables de parcs éoliens littoraux.	Faible en migration
			Pas d'hivernage	-	-	
<b>Edicnème criard</b>	Collisions peu nombreuses / populations (sensibilité moyenne - classe 2)	<b>Annexe 1</b> dir. « Oiseaux » ; préoccupation mineure en Europe, en France et en Centre-Val de Loire	Nicheur dans la zone d'implantation Enjeu moyen	1 couple dans la zone d'implantation	<b>Sensibilité faible</b> en raison d'un faible risque de collision (comportement limitant le risque de collision, quasi-totalité des cadavres trouvés en Espagne)	Faible en période de reproduction et de migration
			Migration méconnue Enjeu faible	Migration nocturne supposée au-dessus du site. Stationnements possibles. Aucun		

Nom français	Sensibilité brute à la collision	Statut de conservation	Statut biologique Enjeu	Fréquentation du site d'implantation	Sensibilité vis-à-vis du projet	Niveau du risque d'impact brut
				regroupement noté.		
			Pas d'hivernage	-	-	
			Non nicheur	-	-	
<b>Tadorne de Belon</b>	Collisions peu nombreuses / populations (sensibilité moyenne - classe 2)	Préoccupation mineure en Europe et en France	Migrateur Enjeu faible	Probablement régulier en petit nombre sur les bassins proche du site. Une donnée de septembre sur les bassins de lagunage au sud.	<b>Sensibilité faible</b> en raison de son irrégularité, de l'absence de couloir de vol traversant le site depuis les bassins (tous au sud) et du faible nombre de cas de collision (12 en Europe, 1 en France)	Faible en migration
			Pas d'hivernage	-	-	

Cette estimation du niveau du risque d'impact est effectuée à l'échelle de l'ensemble du parc projeté, les niveaux d'impact entre éoliennes étant similaires.

Les rapaces ainsi que les grands voiliers présentent globalement une sensibilité particulière au risque de collision avec les pales des éoliennes. Il s'agit pour beaucoup d'entre eux de planeurs de haut vol, présentant probablement des capacités de réaction plus lentes face à un obstacle que les oiseaux à vol battu. De plus, lorsqu'ils chassent, les rapaces focalisent leur attention sur leur proie, ce qui peut leur faire négliger leur environnement. L'impact sera donc d'autant plus important que le parc se situe dans une zone riche en proies. Sur le site projeté, **2 espèces montrent une sensibilité locale qualifiée de moyenne (mais l'impact résultant est faible)**, le Faucon crécerelle, fréquent et pouvant être attiré par les éoliennes, et le Milan royal, rare en migration mais dont la sensibilité brute est élevée.

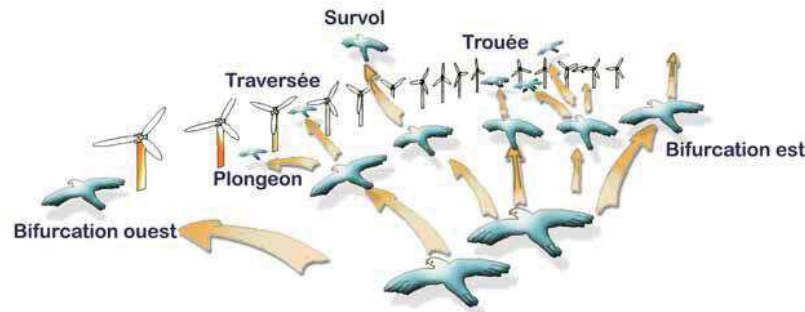
**La totalité des espèces inventoriées présente un risque d'impact brut faible à l'échelle des populations locales et européennes.** Le cas général est que les probabilités de collision sont très faibles, en raison d'une faible fréquentation de l'espace aérien du site et/ou d'une faible sensibilité à l'éolien (peu de cas de collision). Pour les autres espèces communes non citées dans le tableau, le risque de collision est pour certaines non négligeable, mais leurs populations locales ou migratrices sont bien portantes et/ou l'enjeu de conservation est favorable, ce qui ne devrait pas impacter les populations.

#### 10.4.2.3. Généralités sur les risques de perturbation de la trajectoire des oiseaux migrants

Les oiseaux semblent capables de percevoir si les éoliennes sont en fonctionnement et de réagir en conséquence (Albouy *et al.*, 1997 ; Albouy *et al.*, 2001 ; Osborn *et al.*, 1998). Les variations morphologiques et comportementales des espèces peuvent avoir une influence sur leur vulnérabilité vis-à-vis des turbines (Carl *et al.* 2001). Dans des conditions normales, les oiseaux ont manifestement la capacité de détecter les éoliennes à distance (environ 500 m) et adoptent un comportement d'évitement (Pedersen *et al.*, 2001 ; Toronto Renewable Energy Co-operative, 2000), qu'il s'agisse de sédentaires ou de migrants, mais la distance de réaction est alors différente. Le comportement d'évitement le plus fréquent consiste à passer à côté des éoliennes (Percival, 2001 ; Winkelmann, 1985) et non au-dessus, au-dessous ou entre elles, ce qui montre l'importance d'éviter de former trop de barrières successives pour



l'avifaune en positionnant les parcs éoliens en lignes perpendiculaires aux axes de migration. La figure suivante représente les différents types de réactions décrits face aux éoliennes.



Réactions des oiseaux confrontés à un parc éolien situé sur leur trajectoire (Albouy *et al.*, 2001)

Un effet barrière peut être défini à partir du moment où au moins 5 % des individus d'une espèce déterminée modifient leur comportement de vol – hauteur ou direction (Hötker *et al.*, 2006 ; Rydels *et al.*, 2012). Selon cette classification, une méta-analyse montre que 104 des 168 observations considérées (soit 62 %) ont subi un effet barrière. Ces observations regroupent 91 espèces d'oiseaux, parmi lesquels 82 réagissent à cet effet au moins une fois. Ces modifications comportementales permettent évidemment de réduire le risque de collision, mais peuvent entraîner un surcoût énergétique lié aux déplacements de plus grande ampleur. Marques *et al.* (2019) ont étudié les comportements de 130 Milans noirs en migration au sein d'une zone comprenant 160 éoliennes près du détroit de Gibraltar. Ils ont montré que le niveau d'utilisation par les migrants était anormalement bas dans un rayon de 650 m des éoliennes. Un impact est donc possible lorsque les éoliennes se concentrent dans des zones d'ascendance importantes à l'échelle d'un territoire. Diverses observations factuelles confirment des difficultés à l'échelle de l'individu. Par exemple, Dubois (comm. pers.) a observé une Cigogne noire migrant dans les Corbières par forte tramontane et mettant 1 h 30 pour contourner un parc éolien. Un suivi en mer par radar montre que les oiseaux migrants, et notamment des eiders, réagissent 1 à 2 km en amont par beau temps et que seulement 3 % des groupes s'approchaient à moins de 500 m des éoliennes. Le comportement nocturne est généralement identique, bien que les oiseaux réagissent à une distance plus réduite (de 0,5 à 1 km ; Pettersson, 2005).

Cet effet barrière peut être un simple contournement d'un parc (en hauteur ou sur la largeur) comme décrit précédemment, mais il peut être total, provoquant ainsi le demi-tour (temporaire) de certains individus.

Les conséquences sont l'allongement des durées de vol et l'augmentation du coût énergétique (normalement sans conséquence majeure), mais également le détournement vers des zones potentiellement dangereuses telles que des lignes électriques ou d'autres parcs éoliens.

#### 10.4.2.4. Risques de perturbation de la trajectoire des oiseaux migrants dans l'aire d'étude locale (impacts bruts indirects et permanents en phase exploitation)

Sur l'aire d'étude éloignée, la configuration du parc induira un effet barrière sur les oiseaux. Le parc est en effet constitué d'un alignement de 6 turbines selon un axe nord-nord-ouest - sud-sud-est, approximativement à 45° par rapport à l'axe migratoire (localement nord-nord-est - sud-sud-ouest). Cet angle diminue l'importance relative du

parc : la distance entre Eo1 et Eo6 est de 2,5 km mais l'effet barrière par rapport à l'axe migratoire est réduit à 1,4 km de largeur.

L'absence d'autres obstacles et l'insertion en grande plaine cultivée font que le parc éolien sera aisément contournable, voire traversable par des individus isolés (espacement interéolienne de l'ordre de 500 m). En réalité, il est très probable que les oiseaux réagissent en amont du parc et qu'une légère déviation de leur route de vol suffise à l'esquiver.

**Les risques de perturbation de la trajectoire des oiseaux migrants sont faibles.**

### 10.4.3. Synthèse des impacts bruts sur les oiseaux

#### Impacts bruts au sol :

**En phase travaux**, toutes les espèces considérées sont concernées par un **risque de perturbation pouvant être qualifié de faible à négligeable**. L'absence de risque significatif est à relier principalement au choix de la zone d'implantation, qui n'occupe que des grandes cultures de faible qualité écologique et laisse un vaste territoire disponible du même habitat.

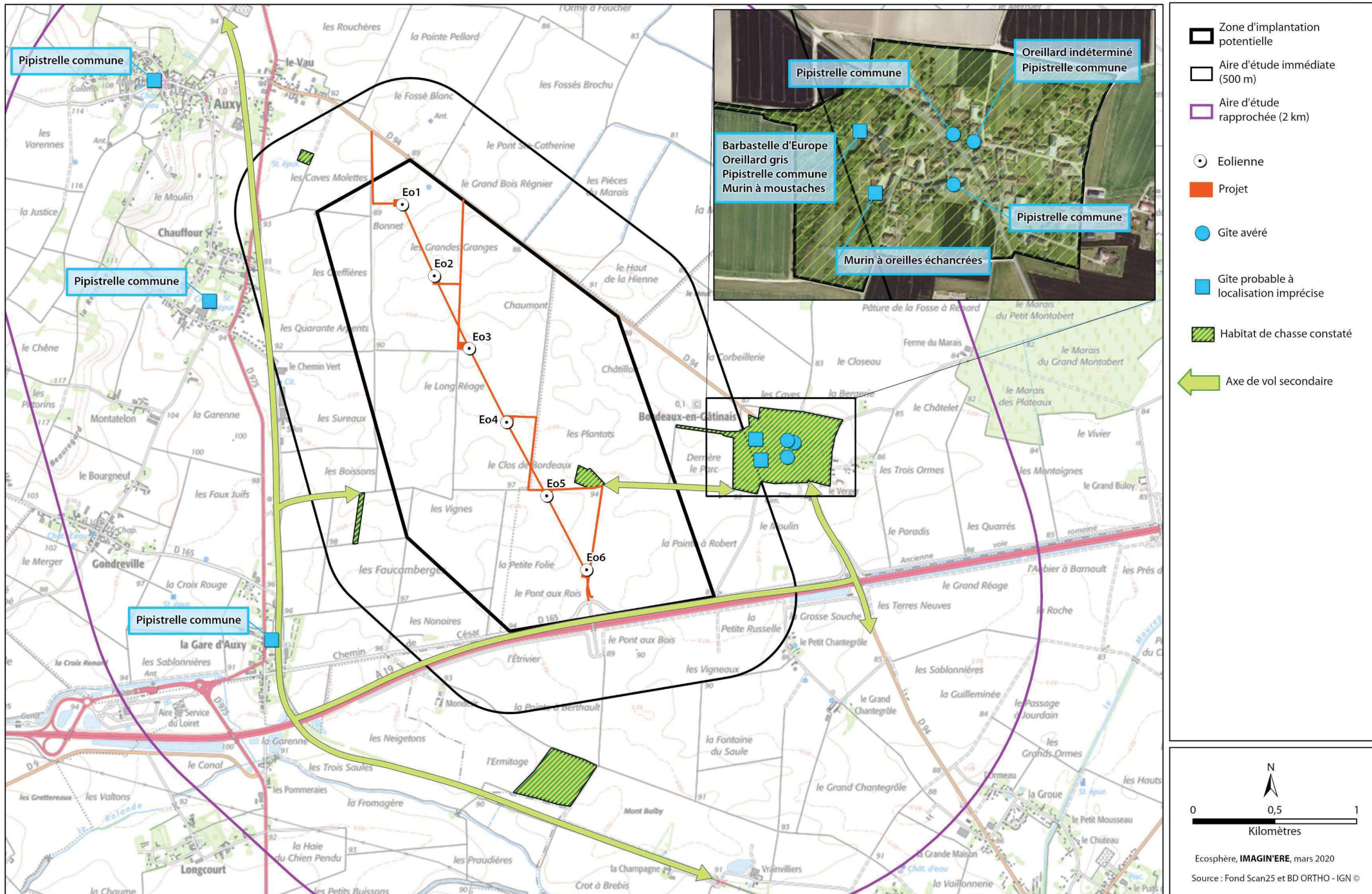
**La perturbation du domaine vital en phase exploitation est qualifiée de faible à négligeable pour l'ensemble des oiseaux** (nicheurs, migrants ou hivernants), principalement du fait de la très grande disponibilité en habitats similaires aux abords et de la faible quantité d'oiseaux exploitant le site.

#### Impacts bruts aériens :

Pour les 19 espèces connues pour être sensibles à la collision, **le risque d'impact brut par collision est faible et non significatif**. Pour les autres espèces, le projet n'est pas susceptible de remettre en cause leur état de conservation à l'échelle locale comme régionale.

**La perturbation de la trajectoire des oiseaux migrants est faible**, grâce à une largeur de parc relativement faible et à des espacements interéoliennes importants.





## 10.5. Impacts bruts du projet sur les chiroptères : espèces et fonctionnalités

NB : la carte ci-avant illustre la localisation du projet par rapport aux enjeux chiroptérologiques.

Les publications européennes et américaines dont Écosphère a réalisé une synthèse en 2013 ont été actualisées en 2017 (Heitz & Jung, 2016<sup>19</sup>). Les principaux impacts sont de deux natures :

- mortalité directe par collision avec les pales et barotraumatisme ; ces collisions peuvent :
  - ✓ être aléatoires (cas des collisions survenant exclusivement par hasard) ;
  - ✓ survenir par coïncidence, lorsque les chauves-souris ont eu un comportement à risque (vol en hauteur, migration...)
  - ✓ être liées à une attractivité de la chauve-souris au sein de la zone à risque (présence de proies, zone à l'abri des turbulences...). Cette attractivité est attestée mais les raisons restent soumises à un certain nombre d'hypothèses non résolues telles que la lumière et la chaleur émise par l'éolienne, l'attractivité acoustique... ;
- modification des fonctionnalités locales en lien avec l'implantation des éoliennes (possible destruction de continuités arbustives à arborées, etc.).

Les données utilisées pour l'évaluation des impacts sont issues des expertises locales récentes ainsi que des données bibliographiques lorsqu'elles sont suffisamment précises (datées, localisées...). Toutefois, les impacts seront évalués pour les espèces les plus vulnérables vis-à-vis de l'activité éolienne.

### 10.5.1. Impacts bruts au niveau du sol pour les chiroptères

En l'absence de gîte dans les environs immédiats du projet, **aucun impact sur les aires de repos** des chauves-souris n'est attendu. Les impacts potentiels se rapportent à des perturbations de zones de chasse ou d'axes de vol.

#### 10.5.1.1. [Perturbation des territoires de chasse et des voies de déplacement en phase travaux \(risques d'impacts bruts indirects temporaires\)](#)

Il existe a priori un faible risque de perturbation des territoires, au vu :

- du positionnement des éoliennes au sein des parcelles cultivées, en dehors des routes de vol constatées ;
- de l'absence de destruction d'habitats de chasse identifiés ;
- de travaux presque exclusivement diurnes (voir chapitre 11.2.1.3 pour les mesures en phase chantier destinées aux chauves-souris).

On signalera cependant que, si une partie des travaux sur Eo5 a lieu jusqu'en début de nuit (en période de vol : mars-octobre) ou si la zone de chantier fait l'objet d'éclairages nocturnes, la route de vol menant de Bordeaux au fourré

central, voire la zone de chasse secondaire qui cerne ce même fourré, pourraient devenir temporairement moins attractifs. Certaines espèces de chauves-souris fréquentant la zone sont réputées lucifuges (Barbastelle, en particulier) et, plus globalement, une partie de leurs proies peuvent fuir la lumière. Apoznanski *et al.* (2018) insistent par exemple sur la nécessité probable d'éviter les éclairages extérieurs dans les zones fréquentées par la Barbastelle d'Europe, dans un objectif conservatoire (étude réalisée en Suède, où l'espèce montre un fort enjeu patrimonial).

Compte tenu de la distance entre le chantier et le fourré (200 m), **le risque de perturbation est faible**. Néanmoins, les possibilités de contrôle de l'éclairage étant simples et efficaces, des mesures seront prises pour limiter tout risque d'impact.

#### 10.5.1.2. [Perturbation des territoires de chasse et des voies de déplacement en phase exploitation \(risque d'impacts bruts indirects permanents\)](#)

##### ❖ *Perturbations engendrées par le fonctionnement des éoliennes*

Les pertes de territoire de chasse et les perturbations d'axes de vol sont clairement méconnues et insuffisamment documentées.

Bach met en évidence, dès 2001, une diminution du nombre de Sérotones communes chassant sur une zone bocagère après la mise en fonctionnement des éoliennes. Il a également noté que des Sérotones ne s'approchaient pas à moins de 50 mètres des machines. A contrario, la Pipistrelle commune semble s'adapter à la présence des éoliennes et modifie simplement son comportement de chasse, chassant jusqu'à 4 m des machines (Bach, 2001).

Ces observations ont maintenant été précisées et il est montré dans de nombreuses études que **les espèces dites aériennes (pipistrelles, noctules, voire sérotines) sont parfois attirées par les machines**. Les modèles proposés montrent des résultats très variables selon les espèces. Barré (2017) considère qu'il y a **une perturbation pour la quasi-totalité des espèces circulant le long des haies dans un rayon atteignant un kilomètre**, et une augmentation de la perturbation à mesure que l'on s'approche des machines. Bien que ces résultats méritent d'être pris en considération (voir plus bas), il est utile de préciser que la thèse de Kevin Barré fait l'objet de limites portant sur des points méthodologiques et qu'il n'est, à ce stade, pas souhaitable de prendre ses conclusions comme des généralités. On peut citer certains éléments à éclaircir :

- l'échantillonnage est relativement faible, consistant en 23 nuits d'écoute sur 29 parcs en septembre-octobre 2016 (l'unique saison étudiée est a priori celle où les chiroptères sont le moins liés aux haies, cf. Kelm *et al.*, 2014, ou Ciechanowski *et al.*, 2010), avec la pose d'en moyenne 9 enregistreurs par nuit (total de 207 points d'écoute) ;
- pour pallier ce fait, les auteurs développent des modèles théoriques prévisionnels et présentent de nombreux tableaux d'analyse, mais aucun des résultats réels par classe de distance (nombre d'occurrences) n'est présenté, alors qu'il s'agit d'un élément de vérification essentiel ;
- les particularités de l'étude sont multiples, ce qui fait que leur extrapolation à tout autre cas est délicate. Par exemple, l'étude a été menée en Bretagne dans un bocage dense, avec un linéaire de haies extrêmement

<sup>19</sup> Heitz C. & Jung L., 2017. *Impact de l'activité éolienne sur les populations de chiroptères : enjeux et solutions (étude bibliographique)*. Rapport de stage mis à jour, Écosphère, 142 p.



important (moyenne très élevée de 14 km de haies cumulées dans un rayon de 1 km). Les résultats montrent une assez grande richesse chiroptérologique, avec par exemple 5 835 contacts de Barbastelle et 1 352 d'Oreillard. Les informations sur l'état des haies, les conditions météorologiques, le type d'éolienne, l'éclairage, le fonctionnement des détecteurs et leur orientation (côté parc ou côté opposé) sont manquantes, si bien que l'analyse ne repose que sur des notions de distance des turbines aux haies ;

- une identification automatique des espèces ou groupes d'espèces a été pratiquée, ce qui génère des risques d'erreur, alors que l'analyse montre qu'il y avait assez peu de fichiers à analyser (hors Pipistrelle commune, espèce facile à déterminer). Pour certaines espèces comme les murins ou les noctules, le seuil à partir duquel la donnée est jugée fiable (= identification automatique probablement exacte) abaisse sensiblement le nombre de contacts utilisable à l'analyse, alors que l'échantillonnage est parfois très limité (seulement 25 contacts de Noctule commune pris en compte sur 346 enregistrés, 40 sur 347 pour la Pipistrelle de Nathusius).

Ces questionnements montrent surtout que **des études complémentaires sont à mener** pour vérifier l'interprétation de ces résultats dans d'autres configurations et d'autres conditions.

Aucune hypothèse n'est formulée pour tenter d'expliquer un phénomène d'aversion aussi fort, qui contredit bien d'autres études. Une hypothèse communément admise est l'éclairage réglementaire des nacelles, qui pourrait provoquer un recul des espèces lucifuges (Barbastelle, murins, rhinolophes). Million *et al.* (2015) ont proposé l'hypothèse d'une aversion à l'échelle du parc de machines, mais d'une attraction à l'échelle d'un mât selon les espèces concernées.

Certains estiment que l'aversion n'est pas démontrée, au vu du nombre de biais méthodologiques supposés dans la thèse de Barré. Une possibilité à explorer est que les parcs étudiés soient en réalité éloignés des gîtes, étant significativement éloignés des bâtiments (rayon réglementaire de 500 m) et des boisements. D'où une faible activité normale près des éoliennes. Ainsi, le nombre moyen de contacts avec les chiroptères devrait-il logiquement augmenter avec l'éloignement des éoliennes, puisque les points d'écoute se rapprochent alors des gîtes environnants (en boisement ou bâtiment), où les animaux chassent plus souvent. Ce qui justifierait également le fait qu'à 1 km des machines, le maximum n'est pas atteint, notamment pour les espèces anthropophiles telles qu'oreillards et murins, puisque l'on continue à se rapprocher des gîtes. Ainsi, s'il y a influence de la distance au gîte pour expliquer les densités de contacts, la thèse de Barré nécessitera d'autres développements pour justifier l'aversion des parcs. On ajoutera enfin que les nombreux suivis d'activité au pied des éoliennes réalisés par Écosphère montrent que murins et pipistrelles passent régulièrement sous les machines. Dans tous les cas, **l'hypothèse d'une perturbation, au moins en milieu ouvert à semi-ouvert, mérite d'être prise en considération, en attente d'éléments la corroborant.**

Les distances des mâts d'éoliennes aux axes de vol secondaires les plus proches et les plus fonctionnels sont indiquées dans le tableau suivant.

#### Distances approximatives entre les mâts d'éolienne et les terrains de chasse ou routes de vol des chauves-souris

Éolienne	Route de vol ou zone de chasse proche	Intérêt chiroptérologique	Distance à vol d'oiseau
Eo1	Station d'épuration	terrain de chasse secondaire	650 m
Eo2	Voie ferrée	terrain de chasse et axe de vol secondaire	1 km
Eo3	Haie arbustive ouest	terrain de chasse secondaire	1,1 km
	Voie ferrée	terrain de chasse et axe de vol secondaire	1,2 km
Eo4	Fourré de prunelliers	terrain de chasse secondaire	500 m

Éolienne	Route de vol ou zone de chasse proche	Intérêt chiroptérologique	Distance à vol d'oiseau
Eo5	Fourré de prunelliers	terrain de chasse secondaire	200 m
	Piste agricole entre le fourré et Bordeaux	axe secondaire	370 m
Eo6	Prairies des emprises A19	terrain de chasse et axe secondaire	270 m
	Fourré de prunelliers	terrain de chasse secondaire	500 m

On notera que **mise à part Eo5, qui est assez proche du bosquet central, les autres éoliennes sont toutes éloignées** des quelques terrains de chasse et axes de vol du secteur. Eo6 n'est pas non plus très éloignée de l'emprise autoroutière, mais les chauves-souris qui circulent là sont très habituées au bruit et à l'éclairement liés à l'A19 ; une perturbation supplémentaire liée à l'éolienne ne serait pas significative.

#### Cas de l'éolienne Eo5

Eo5 est précisément à 195 m du fourré. Les caractéristiques de la machine (moyen à 99 m et pales de 66 m) permettent de calculer la distance entre le bout de pale et les arbustes à 150 m. Cette distance est légèrement inférieure aux recommandations édictées par la société française d'étude et de protection des mammifères, qui stipule (SFEPM, 2016) : « **Une distance de sécurité minimum de 200 m par rapport aux éléments arborés doit être respectée** pour éviter tout survol d'éolienne. **Cette distance préventive peut être modulée**, mais sous réserve que les choix retenus s'appuient obligatoirement sur **des études sérieuses sur les effets de chaque lisière** sur l'activité des chauves-souris et que **des mesures de réduction soient retenues** (type régulation). »

Ces distances recommandées sont compatibles avec les préconisations Eurobats. En l'occurrence, les écoutes régulières pratiquées au droit du fourré de prunelliers montrent une activité très modérée, peu diversifiée au printemps et en été (pipistrelles, rares données d'Oreillard), nettement plus diversifiée à l'automne (noctules, murins, Barbastelle). L'éolienne est à l'opposé du chemin d'accès supposé (route agricole côté est, en direction de Bordeaux) et les parties du bosquet également opposées à Eo5 sont à une distance variant de 350 à 400 m de l'éolienne. On peut donc supposer que la plupart des chauves-souris fréquentant ce bosquet puissent continuer à y chasser, tout au moins sur les parties éloignées de la machine. Quelques animaux pourraient cependant être perturbés mais l'impact est faible car le bosquet est peu fréquenté au cours de la nuit, s'agissant d'un habitat de chasse très secondaire. Les pipistrelles sont spécifiquement susceptibles d'être attirées vers l'éolienne et **se pose alors le risque de collision, qui doit être réduit par des mesures de régulation** (voir plus loin).

On peut conclure que les distances aux éléments arborés apparaissent suffisantes et que **le risque de perturbation est faible pour toutes les éoliennes** du projet.

#### ❖ Perturbations engendrées par l'éclairage au sol

Le cas général est que les plateformes d'éoliennes font l'objet d'un éclairage automatique nocturne intermittent facilitant les éventuelles interventions. La lampe est située sur le mât. Deux types de modification comportementale sont possibles :

- s’agissant d’éclairages puissants, les espèces lucifuges telles que la Barbastelle et certains individus de murins **risquent de subir un effet barrière** dans leur itinéraire. On peut supposer que la majorité des individus soit capable d’utiliser une autre route de vol pour parvenir au terrain de chasse choisi, mais certaines chauves-souris pourraient être bloquées et stationner à distance, sinon faire demi-tour. L’alimentation de ces individus sensibles serait alors perturbée. Considérant qu’il s’agit a priori d’un phénomène ponctuel et que très peu d’individus sont concernés ici, **l’impact reste faible** ;
- pour les chauves-souris faiblement perturbées par la lumière, comme les Pipistrelles communes, **les abords des lampes peuvent devenir un terrain de chasse** privilégié, au même titre que les lampadaires de nos rues, car les insectes s’y amassent. Il est même supposé que les chauves-souris s’habituent à voler devant le détecteur afin de maintenir la lumière allumée (Beucher *et al.*, 2013). Dans ce cas, en plus des perturbations sur l’entomofaune, **le risque de collision est augmenté** car les chauves-souris sont attirées par l’éolienne (certaines peuvent monter le long du mât).

Néanmoins, on constate que les seuls axes définis sur la zone et empruntés par des espèces de bas vol passent à distance des éoliennes.

**Compte tenu des faibles effectifs concernés et du caractère a priori très temporaire de l’éclairage, la perturbation est faible partout.** Dans le cas où l’éclairage devait durer plusieurs heures et plusieurs nuits d’affilée, l’impact est légèrement supérieur (en début de nuit et en période d’activité des chiroptères). Par défaut, des précautions sont à prendre pour **limiter l’éclairage en portée comme en durée** (voir chapitre 11.2.2.2).

## 10.5.2. Impacts bruts au niveau aérien pour les chiroptères

### 10.5.2.1. Généralités sur les risques de collision

Les chauves-souris sont régulièrement victimes de collisions (ou de barotraumatismes<sup>20</sup>) avec les éoliennes. Trois types d’occurrence peuvent exister :

- de manière aléatoire : ils peuvent être définis comme ceux qui se produisent exclusivement par hasard ;
- par coïncidence : cela implique des chauves-souris mortes après avoir eu un comportement (vol en hauteur, migration) qui les a exposées à un plus grand risque de collision fortuite ;
- résultant d’une attraction directement liée à un phénomène externe d’attirance de la chauve-souris dans la zone à risque. Cette attractivité est attestée mais les raisons restent soumises à un certain nombre d’hypothèses non résolues :

- la lumière et la chaleur émise par l’éolienne, qui attireraient les proies ;
- l’attractivité acoustique ;
- la perception de l’éolienne en tant que gîte, voire arbre ;
- les flux migratoires des insectes ;
- la surface des éoliennes perçue comme de l’eau.

La mortalité se produit quand l’animal est dans la zone brassée par le rotor. L’intensité varie en fonction de l’abondance de l’espèce et de son mode de vie, mais aussi en fonction de la variabilité des facteurs de risque suivants : vitesse du vent, heure de la nuit, saison, voire d’autres facteurs comme la pression atmosphérique (voir chapitre suivant et étude en hauteur).

Une étude effectuée à l’aide de caméras thermiques infrarouge par Horn, Arnett & Kunz (2008) sur un site éolien en Virginie occidentale (USA) a montré cette attirance et a noté que, sur les 998 passages de chauves-souris enregistrés à proximité des éoliennes, seulement 5 collisions directes ont été relevées<sup>21</sup>, uniquement sur des pales en mouvement, y compris tournant lentement (3,1 tours/min.). Au total, 4,1 % des chauves-souris ont évité les pales par des comportements d’évitement qui ont impliqué des changements de direction de vol nets et de multiples phénomènes d’attente de l’éloignement des pales avant passage. L’éclairage par spots lumineux installés au-dessus des portes des éoliennes et activés par la détection de mouvements a par ailleurs été défini comme un important facteur aggravant de la mortalité des chauves-souris (Beucher *et al.*, 2013).

De nombreux auteurs<sup>22</sup> ont mis l’accent sur la **période migratoire**, où se produit la majorité des cas de collision (autour de 80-90 %). **Le pic de mortalité se situerait entre la fin juillet et début octobre.** Un second pic, plus faible, se produirait au printemps.

La zone naturelle d’implantation du site apparaît aussi comme un facteur qui influence la mortalité. Pour les études réalisées aux USA par Johnson (2003), les résultats indiquent que **les victimes sont plus nombreuses dans des zones d’implantation forestière** (20,8 victimes/éolienne/an) **et en milieu mixte** associant cultures, pâturages, prairies, bois et zones humides (60,4 victimes/éolienne/an). En revanche, **dans des milieux ouverts de grandes cultures ou de prairies, les chiffres sont moins élevés** (1,1-1,3 victimes/éolienne/an). Baerwald & Arnett (2013) confirment que le pourcentage de victimes diffère entre les régions et les sites. Les chercheurs européens précisent que **la plupart des cas de mortalité se produisent soit au niveau de collines et de crêtes, soit sur les côtes**, tandis que relativement **peu de cas sont enregistrés sur les terres agricoles ouvertes** (données Eurobats 2014). Pour la Barbastelle d’Europe, les études d’Apoznanski *et al.* (2018), comme celle de Budenz *et al.* (2017) confirment l’absence de risque si le bas de pale est au-dessus de 30 m de hauteur.

<sup>20</sup> Blessure interne causée par un changement de pression des gaz dans le corps, lorsqu’une chauve-souris passe à proximité d’une pale d’éolienne en rotation. Un grand nombre de cadavres ne présentent effectivement aucune blessure apparente.

<sup>21</sup> Soit 0,5 % des observations.

<sup>22</sup> Par exemple Johnson *et al.*, 2000 ; Alcade *in* Bach, 2001 ; Dürr, 2003 ; Cosson & Dulac, 2005.

L'un des enjeux actuels est la définition de l'impact de la mortalité sur les populations locales ou éventuellement sur les populations régionales/européennes. Les données à ce sujet sont très fragmentaires, entre autres parce que les populations locales sont mal connues.

Une étude réalisée en Allemagne a mis en évidence que **les éoliennes impactent des chauves-souris non seulement des populations locales** (surtout la Pipistrelle commune), **mais aussi des chauves-souris qui migrent** d'Estonie ou de Russie (Pipistrelle de Nathusius). Lehnert *et al.* (2014), à l'aide des rapports isotopiques qui signent l'origine géographique des animaux, ont prouvé que 28 % des cadavres de Noctules communes avaient une provenance extérieure à l'Allemagne. L'enjeu est donc de raisonner les impacts des parcs éoliens sur les populations de chauves-souris à plusieurs échelles.

Généralement, les taux de mortalité sont exprimés en nombre de chauves-souris tuées par turbine ou par MW. Cependant, Barclay a montré en 2013 que le nombre d'individus tués par éolienne (ou par MW) est une grandeur qui ignore les effets cumulatifs, les délimitations des populations et l'augmentation du nombre de machines. Il propose d'estimer ces chiffres en densité de mortalité (nombre d'individus tués par zone donnée), en estimations cumulées au plan régional ou encore à travers des seuils qui doivent être modifiés lorsque le nombre d'éoliennes augmente.

#### 10.5.2.2. [Variabilité des risques selon les facteurs écologiques](#)

##### ❖ *La hauteur de vol des chiroptères*

Actuellement, il existe peu de données concernant les hauteurs de vol maximales des chauves-souris et encore moins concernant la fréquence de vol à différentes classes de hauteur. Une bibliographie sur les maxima enregistrés est tenue à jour par Eurobats. En France, de nombreuses études de suivi en hauteur de l'activité des chauves-souris ont été effectuées sur mâts de mesure depuis 2010 (v. par exemple Haquart *et al.*, 2012 ; Joiris, 2012 ; Marchais, 2011 ; Conduché *et al.*, 2012 ; Écosphère, 2012 ; Kippeurt *et al.*, 2013). À partir de ces études, plusieurs groupes de chauves-souris ont été établis :

- espèces de type A : il s'agit de chiroptères volant en général très bas et en tout état de cause très rarement au-dessus de 25 m de hauteur. Parmi eux, on trouve les rhinolophes, qui ne connaissent quasiment jamais de mortalité, et une partie des murins ;
- espèces de type B : il s'agit d'espèces qui peuvent voler assez bas, mais aussi régulièrement au-dessus de la canopée. Il s'agit par exemple du Grand Murin, de la Barbastelle d'Europe, voire de l'Oreillard gris. Par contre, il semble d'après les études analysées que les vols à plus de 50 mètres de hauteur soient extrêmement rares ;
- espèces de type C : il s'agit des chauves-souris volant a priori régulièrement au-dessus de 50 m à proximité des éoliennes (pipistrelles, noctules et sérotines) et pour lesquelles des données de mortalité sont régulièrement enregistrées.

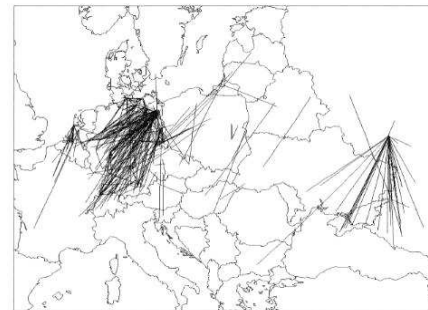
**Compte tenu de la garde au sol moyenne (bas de pale à 36 m), les chauves-souris de type C et certaines de type B sont susceptibles d'entrer en collision avec les pales d'éoliennes du projet.**

##### ❖ *La période de l'année*

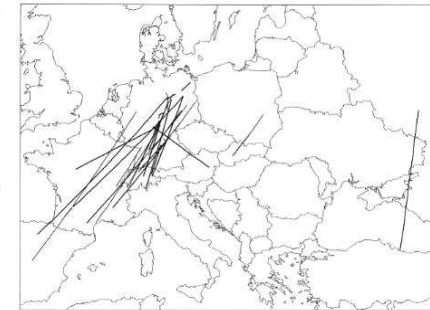
Les experts européens font le constat que **les chauves-souris sont majoritairement tuées en août et en septembre** (Rydell *et al.*, 2012) avec un pic maximal constaté en fin d'été (Rodrigues *et al.*, 2008) et une baisse de mai à juin (Rydell *et al.*, 2012). La baisse du nombre d'accidents lors de la saison de maternité, malgré un nombre de chauves-souris qui peut être relativement important dans la zone (Edkinsa, 2008), est un phénomène attesté. Une étude réalisée par la LPO sur 3,5 années de prospection confirme ces tendances : 91 % des individus avaient été trouvés entre juillet et octobre.

Les nombreux résultats collectés ont mis en évidence que les collisions correspondent, pour la plupart des parcs éoliens, au moment des flux migratoires ainsi qu'aux périodes de transit vers les gîtes d'hiver et aux périodes de swarming (LPO, 2006). Les flux migratoires d'insectes en altitude pourraient aussi expliquer la saisonnalité. Quantitativement, les chauves-souris migrant au printemps ne semblent pas aussi affectées que les chauves-souris qui migrent en automne. Cela pourrait être en partie lié aux effectifs de chauves-souris plus élevés en été-automne (apparition des jeunes, par ailleurs inexpérimentés).

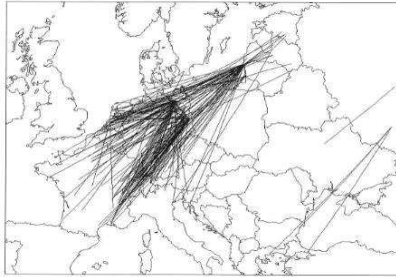
Les graphiques ci-après montrent les déplacements certifiés (données issues du baguage) des **trois grandes migratrices en France**. Il s'agit des Noctules commune et de Leisler et de la Pipistrelle de Nathusius.



Éléments de compréhension des mouvements migratoires de la Noctule commune (*Nyctalus noctula*) en Europe, d'après les reprises de bagues n = 667



Mouvements migratoires de la Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*) en Europe, d'après les reprises de bagues n = 36



Mouvements migratoires de la Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) en Europe, d'après les reprises de bagues n = 307

Source : Hutterer *et al.*, 2005

#### ❖ L'heure de la nuit

Différentes études quantifient l'importance du début de la nuit. Ainsi, dans le centre de la France, il a été montré que l'activité la plus importante avait lieu entre 1 h 30 et 3 h après le coucher du soleil (Marchais, 2010). D'autres études ont mis l'accent sur le premier quart, voire le premier tiers de la nuit (Behr *et al.*, 2007). Haquart (2012) a aussi montré qu'une majorité d'espèces montre une phénologie horaire marquée, avec un **net pic d'activité dans les deux premières heures de nuit**. L'activité baisse ensuite de manière plus ou moins constante (Brinckmann *et al.*, 2011) et serait ainsi plus faible vers le milieu et la fin de la nuit, c'est-à-dire 4 h à 7 h après le coucher du soleil (Marchais, 2010). Cependant l'activité peut être distribuée différemment selon les espèces :

- la Pipistrelle commune, le groupe des sérotines et celui des noctules semblent être actifs au début de la nuit avec une diminution progressive par la suite ;
- la Pipistrelle de Nathusius semble avoir une activité plus constante durant la nuit. Brinckmann *et al.* (2011) ont montré qu'elle avait un pic d'activité au milieu de la nuit ;
- d'autres espèces comme la Barbastelle d'Europe, le Minioptère de Schreibers et les murins peuvent maintenir leur activité jusque tard dans la nuit (Haquart *et al.*, 2012).

#### ❖ Les précipitations et la température

En général, la pluie fait cesser l'activité des chauves-souris (Marchais, 2010) ou la diminue fortement (Brinckmann *et al.*, 2011). Kerns *et al.* (2005) ont montré qu'un nombre important de collisions se produit quelques jours après de

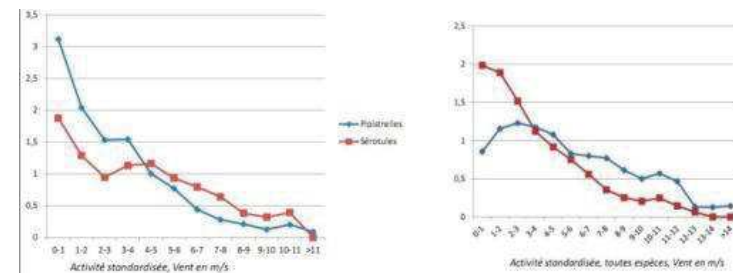
grosses pluies (fronts froids), lorsque la pression de l'air augmente, avec une faible humidité et de faibles vents. **L'activité est globalement plus marquée à partir de 16 °C** (Loiret Nature environnement, 2010), avec une augmentation entre 10 et 25 °C (Brinckmann *et al.*, 2011).

La tolérance à la température est cependant variable selon les espèces. La Pipistrelle de Nathusius et la Pipistrelle commune semblent encore mobiles lors de faibles températures. Leur plus basse activité a été mesurée respectivement à 2 °C et 1 °C (Joiris, 2012). En revanche le groupe des noctules et sérotines présente une plus haute sensibilité à la température, avec des seuils de température minimale respectivement de 8 °C et 6 °C pour le début de l'activité (en migration active, des seuils plus bas sont atteints). Une étude menée par Ecosphère en 2015 sur une cavité bourguignonne montre que les murins en sortie d'hibernation rejoignent leur gîte d'été même en période froide (0-2 °C), évitant toutefois les nuits pluvieuses.

Pour la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Noctule de Leisler et la Sérotine commune, la réponse au changement de température est similaire, avec un point d'inflexion à 12 °C (Joiris, 2012). La Pipistrelle commune peut néanmoins montrer une sensibilité à la température différente selon les sites, comme l'ont montré les deux études distinctes réalisées en 2012 par Joiris et Haquart.

#### ❖ Le vent

La vitesse du vent apparaît comme un facteur clé de régulation de l'activité des chauves-souris en hauteur. Des études européennes ont montré que **94 % des contacts sont enregistrés pour des vitesses de vent inférieures à 6 m/s** (Loiret Nature environnement, 2009) ou **6,5 m/s** (Behr *et al.*, 2007). Ainsi, la mortalité est plus élevée en période de faible vent (Edkins, 2008). La Pipistrelle commune a une activité très faible si le vent est supérieur à 6 m/s alors que c'est moins le cas pour la Pipistrelle de Nathusius. Les grandes espèces telles que les noctules et les sérotines semblent être plus résistantes au vent que les pipistrelles (Rydell *et al.*, 2012 ; Haquart *et al.*, 2012). Haquart *et al.* ont montré que l'activité en hauteur diminue plus vite avec le vent que l'activité au sol.



Activité des chiroptères en fonction du vent. À gauche, activité selon le groupe d'espèces (pipistrelles ou sérotines/noctules). À droite, activité selon la hauteur (source : Haquart *et al.*, 2012).



Les mesures en hauteur sont donc indispensables pour déterminer l'influence du vent sur l'activité des chauves-souris aux abords des éoliennes. Les tolérances au vent peuvent en effet être variables selon la localisation des zones d'étude (Haquart *et al.*, 2012 ; Joiris, 2012). C'est pourquoi il est demandé **d'évaluer la dangerosité des sites au cas par cas, mais le seuil de 5-7 m/s est globalement retenu.**

#### ❖ Synthèse des recherches bibliographiques

Nous proposons de résumer de façon synthétique les différents impacts évoqués dans les études et rapports consultés. Rappelons toutefois que les études concernant les impacts des éoliennes sur les chiroptères sont encore lacunaires en France. Même si elles sont un peu plus développées dans d'autres pays européens, il n'en demeure pas moins que beaucoup d'éléments de connaissance fondamentale manquent pour évaluer finement les différents impacts potentiels encourus par les chauves-souris lors de l'implantation d'éoliennes.

**Attractivité acoustique** : ce phénomène, même s'il ne doit pas être rejeté, ne peut être considéré comme une cause importante de collision avec les éoliennes. Les émissions sonores de certains parcs d'éoliennes seraient même de nature à faire fuir certaines espèces de chauves-souris. Ce paramètre ne sera donc pas intégré dans notre analyse des impacts.

**Période de l'année** : il ressort des nombreux documents consultés que **les pics de collision se produisent pendant la période de migration post-parturition, en général de fin juillet à octobre.** Ce pic de mortalité n'est pas forcément à mettre en relation avec l'émancipation des jeunes puisqu'il semblerait que, parmi les victimes, soient présents à la fois des jeunes individus et des adultes. Rappelons ici que cette période correspond à la dislocation des colonies de parturition, aux déplacements liés à la reproduction, à l'errance juvénile, à la recherche de gîtes d'hibernation et de swarming... et donc à un afflux significatif de chauves-souris fréquentant l'espace aérien.

**Heure de la nuit** : la plupart des études quantifient l'**importance du début de la nuit (entre 1 h et 3 h après le coucher du soleil)**. D'autres rapports mettent l'accent sur le premier quart, voire le premier tiers de la nuit.

**Utilisation des éoliennes comme gîte de repos** : à l'instar de l'attractivité acoustique, ce phénomène, même s'il ne doit pas être éliminé, ne peut être considéré comme essentiel dans la définition des risques de collision avec les éoliennes, en particulier à l'intérieur des terres. L'intérieur des nacelles récentes est par ailleurs très difficile d'accès. Par conséquent ce paramètre ne sera pas intégré dans notre analyse des impacts.

**Attractivité des éoliennes pour les insectes volants** due à la chaleur et à leur couleur blanche : **il s'agit là d'un élément avéré qui constitue un des facteurs pouvant engendrer et/ou aggraver les collisions avec les éoliennes**, impliquant des individus locaux mais également des migrants.

**Risques de collision en période estivale et perturbation du domaine vital** : les éoliennes n'affectent pas de la même manière les différentes espèces de chauves-souris. Ainsi, **les espèces dites de haut vol et les espèces migratrices sont les plus sensibles aux collisions avec les éoliennes.** S'agissant des autres espèces (murins, Pipistrelle commune...), même si la connaissance concernant leurs hauteurs de vol et leurs comportements pendant les phases de transit reste très lacunaire (entre les gîtes, entre les différents terrains de chasse, au cours des migrations...), les résultats des suivis

de mortalité montrent qu'elles sont moins sensibles aux impacts avec les éoliennes, sauf cas particuliers d'éoliennes placées sur un axe de vol très fréquenté.

**Conditions climatiques (vent, précipitations, températures)** : **le vent est un facteur clé dans l'activité chiroptérologique. Les taux de mortalité les plus élevés sont enregistrés, dans une large majorité, par vent faible.**

Lors de « coups de vent / rafales » déclenchant le démarrage temporaire des éoliennes, les chauves-souris semblent particulièrement en danger. Sur un site de l'est de la France, Écosphère a ainsi pu étudier au sein des tranches de 10 min de mesures (avec présence de chiroptères) non seulement les vitesses moyennes du vent, mais aussi les vitesses de vent et vitesse de rotation maximales au cours de ces tranches. Il apparaît ainsi que pour de faibles vitesses moyennes de vent (par exemple moins de 4 m/s), il peut y avoir des vitesses de rotation des pales atteignant 9-10 tours par minute, soit, pour les éoliennes étudiées dans ce cas, une vitesse en bout de pale de près de 45 km/h. Dans le cas d'éoliennes de plus grande taille, la rotation est néanmoins plus lente. **D'autre part, la pluie paraît stopper l'activité des chauves-souris, ou en tout cas la diminue fortement. Concernant la température, l'activité chiroptérologique est globalement plus marquée à partir de 16 °C, avec une augmentation entre 10 et 25 °C.** La tolérance à la température est cependant variable selon les espèces : certaines semblent encore mobiles lors de faibles températures (températures minimales entre 2 °C et 1 °C pour la Pipistrelle de Nathusius et la Pipistrelle commune, entre 8 °C et 6 °C pour le groupe des noctules et sérotines).

#### 10.5.2.3. Risques de collision pour les chauves-souris locales

Pour rappel, les risques varient fortement selon la période de vol. Ils sont théoriquement les plus élevés aux périodes de passage (avril-mai et août-septembre), du fait de la présence de grandes migratrices. Pour les espèces installées localement, le risque reste à un niveau équivalent d'avril à octobre. Il est négligeable à nul en hiver (novembre-mars), les animaux étant en hibernation (même si des réveils ponctuels sont possibles).

#### ❖ Sélection des espèces à risque

Au total, 14 espèces ont fréquenté l'aire rapprochée et sont donc retenues pour l'analyse.

Parmi elles, **6 espèces présentent une sensibilité brute significative** face aux éoliennes (sensibilité moyenne à très forte, d'après Eurobats, 2018 et Dürr, 2019). Il s'agit des **Pipistrelles commune, de Kuhl et de Nathusius** ainsi que des **Noctules commune et de Leisler** et de la **Sérotine commune**. La Pipistrelle de Nathusius a surtout été contactée en période de migration mais des données de juin incitent à la prendre en compte dans l'évaluation du risque de collision des chauves-souris locales.

Les autres espèces montrent généralement une faible sensibilité à la collision lorsque les projets sont implantés en milieux ouverts de faible intérêt écologique (cultures, prairies ensemencées), lorsque la garde au sol est élevée (> 30 m) et lorsqu'une distance suffisante (> 150 m en bout de pale) est maintenue avec les structures arborées fonctionnelles.

❖ *Évaluation du risque de collision sur le site d'implantation (impact brut direct et permanent en phase exploitation)*

On rappelle (voir chapitre 10.1.2) que le risque d'impact est établi d'après le tableau suivant.

Évaluation du niveau du risque d'impact par collision selon la sensibilité et l'enjeu spécifique

		Niveau d'enjeu (local) pour chaque espèce				
		Très fort	Fort	Assez fort	Moyen	Faible
Sensibilité d'une espèce vis-à-vis du projet éolien	Sensibilité forte	Très fort	Fort	Assez fort	Moyen	Faible
	Sensibilité assez forte	Fort	Assez fort	Assez fort ou moyen	Moyen ou faible	Faible
	Sensibilité moyenne	Fort ou assez fort	Assez fort ou moyen	Moyen ou faible	Moyen ou faible	Faible
	Sensibilité faible	Assez fort ou moyen	Moyen ou faible	Faible	Faible	Faible

6 espèces locales ont été retenues pour l'analyse du risque de collision et du niveau d'impact brut associé à ce risque sur le site d'implantation :

- 2 pratiquent le haut vol (> 50 m) : la Noctule commune et la Noctule de Leisler ;
- 4 volent à des hauteurs basses (< 5 m) à moyennes (5 à 50 m) : Pipistrelles de Kuhl, de Nathusius et commune, Sérotine commune (la Pipistrelle de Nathusius pratique le haut vol surtout en déplacement migratoire).

Risques d'impacts par collision pour les populations de chauves-souris locales

Nom français	Statut de conservation	Enjeu local	Fréquentation du site d'implantation	Sensibilité brute face aux éoliennes <sup>23</sup> (nombre de cas de collision)	Sensibilité vis-à-vis du projet (hors période de migration)	Niveau d'impact brut
Noctule de Leisler	Quasi menacée en France et en Centre-Val de Loire	Moyen	Espèce régulière en faible effectif en période de parturition	Sensibilité brute forte (711 cas en Europe, 153 en France)	Sensibilité moyenne (faible activité de la population proche)	Moyen
Noctule commune	Vulnérable en France et quasi menacée en Centre-Val de Loire	Moyen	Espèce peu fréquente en période de parturition	Sensibilité brute forte (1 538 cas en Europe, 104 en France)	Sensibilité moyenne (faible activité de la population proche)	Moyen
Pipistrelle commune	Quasi menacée en France et préoccupation mineure en Centre-Val de Loire	Faible	Espèce omniprésente toute la saison. Gîtes présents dans les villages alentour	Sensibilité brute forte (2 362 cas en Europe, 979 en France)	Sensibilité moyenne (nombre de cadavres modéré au regard des populations françaises très importantes, globalement peu présente dans les cultures où seront implantées les éoliennes)	Faible
Pipistrelle de Kuhl	Préoccupation mineure en France et en Centre-Val de Loire	Faible	Espèce régulière en faible effectif toute la saison. Gîtes probables dans les villages alentour	Sensibilité brute forte (469 cas en Europe, 219 en France)	Sensibilité moyenne (nombre de cadavres modéré au regard des populations françaises très importantes, espèce fréquentant peu les cultures où seront implantées les éoliennes)	Faible
Pipistrelle de Nathusius	Quasi menacée en France et en Centre-Val de Loire	Assez fort	Espèce rare en période de parturition, uniquement contactée sur le mât de mesures	Sensibilité brute forte (1 564 cas en Europe, 260 en France)	Sensibilité moyenne (très faible activité, doute sur la présence d'une population locale)	Faible

<sup>23</sup> Évaluation de la sensibilité obtenue notamment à partir des données de cas de mortalité compilées par T. Dürr du Naturschutzbund Deutschland (Dürr, 2016) et classées selon le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (2015).

Nom français	Statut de conservation	Enjeu local	Fréquentation du site d'implantation	Sensibilité brute face aux éoliennes <sup>23</sup> (nombre de cas de collision)	Sensibilité vis-à-vis du projet (hors période de migration)	Niveau d'impact brut
Sérotine commune	Quasi menacée en France et préoccupation mineure en Centre-Val de Loire	Faible	Espèce rare toute la saison, ne quittant probablement pas ou très peu les villages	Sensibilité brute moyenne (116 cas en Europe, 29 en France)	Sensibilité faible (activité très faible sur le site projeté)	Faible

Sur le projet de parc éolien de Bordeaux-Auxy, le niveau d'impact brut est globalement faible pour les chauves-souris locales jugées sensibles à la collision avec les éoliennes, sauf pour les deux espèces de noctules.

**Hors période de migration, un risque de collision existe pour 6 espèces de chiroptères sensibles à l'éolien. L'impact brut sur les populations est estimé faible pour la majorité des espèces, moyen pour la Noctule commune et la Noctule de Leisler.**

#### Ajustement des niveaux d'impact selon la distance des éoliennes aux axes de vol

La proximité d'une route de vol fonctionnelle est généralement identifiée comme un facteur de risque de collision. Le tableau page 108 donne les indications de distance entre les mâts et les proches corridors de vol.

Pour les noctules, aucun axe n'existe près des éoliennes projetées, ces espèces s'affranchissant des linéaires arborés dans leurs déplacements. **L'impact reste de niveau moyen.**

Pour les espèces de bas et moyen vol, il n'existe guère d'autre risque que celui lié à l'attraction exercée par les éoliennes (pratiquement pas de transit à hauteur de pale). C'est le cas des pipistrelles. En l'état, les niveaux d'activité sont très modérés au sein de la ZIP et aucun axe ne se détache. Il est probable que la création ou l'élargissement de pistes crée des voies de pénétration pour la Pipistrelle commune, voire la Pipistrelle de Kuhl, et que l'activité augmente au droit des machines. Cependant, les habitats sont peu attractifs à l'échelle de la ZIP, ce qui limite les possibilités de concentration. **L'impact reste faible.**

#### 10.5.2.4. Risques de collision pour les chauves-souris migratrices (impact brut direct et permanent en phase exploitation)

Seules 3 espèces sont à considérer pour l'évaluation du risque en migration active (les migrations à moins de 40 m d'altitude entre gîtes d'été et d'hiver, ou vers et depuis les sites de swarming, concernent les espèces locales qui sont traitées au paragraphe précédent). Il s'agit de la Pipistrelle de Nathusius, de la Noctule commune et de la Noctule de Leisler. S'agissant d'individus de provenance lointaine, qui traversent le paysage sans suivre les éléments arborés, les enjeux et sensibilités diffèrent de ceux des populations locales.

#### Risques d'impacts par collision pour les populations de chauves-souris migratrices

Nom français	Statut de conservation (LR nationale)	Enjeu	Fréquentation du site d'implantation	Sensibilité brute face aux éoliennes (nombre de cas de collision)	Sensibilité vis-à-vis du projet en période de migration	Niveau d'impact brut
Noctule de Leisler	Quasi menacée en France	Moyen	La migration semble régulière en faible effectif en périodes pré- et postnuptiales. Des stationnements n'ont pas été constatés mais sont crédibles aux abords de la zone d'implantation.	Sensibilité brute forte (711 cas en Europe, 153 en France)	Sensibilité forte (pas de pondération, activité régulière au passage et espèce de haut vol migrant sans suivre les éléments paysagers)	Moyen
Noctule commune	Vulnérable en France	Assez fort	La migration semble régulière en effectif modéré en périodes pré- et postnuptiales. Des pics d'activité notables sont relevés. Des stationnements n'ont pas été constatés mais sont crédibles aux abords de la zone d'implantation.	Sensibilité brute forte (1 538 cas en Europe, 104 en France)	Sensibilité forte (pas de pondération, activité régulière au passage et espèce de haut vol migrant sans suivre les éléments paysagers)	Assez fort
Pipistrelle de Nathusius	Quasi menacée en France	Moyen	La migration semble régulière en faible effectif sur l'aire d'étude immédiate. Le passage automnal est plus marqué que celui du printemps.	Sensibilité brute forte (1 564 cas en Europe, 260 en France)	Sensibilité forte (pas de pondération, activité régulière au passage et espèce de haut vol migrant sans suivre les éléments paysagers)	Moyen

**L'impact brut sur les espèces migratrices est estimé moyen à assez fort** car la sensibilité de ces trois espèces vis-à-vis du projet, en période de migration, est élevée. **Il existe un fort risque de constater des cas de collision avec ces espèces, notamment chez la Noctule commune** qui semble plus représentée que les deux autres espèces.

On rappellera à ce sujet l'importance de l'effet cumulé de l'ensemble des parcs installés. Le nombre de collisions répertoriées ne représente qu'un faible échantillon de la réalité et dépasse désormais les 10 400 en Europe en 2019. Les estimations en Allemagne, où les suivis sont fins, sont de l'ordre de 250 000 cadavres par an pour l'ensemble des parcs éoliens en exploitation (Voigt *et al.*, 2015).

#### 10.5.2.1. Perturbation des axes migratoires des Chiroptères de haut vol (impact brut indirect et permanent en phase exploitation)

Comme pour les déplacements locaux, peu de choses sont connues sur le comportement des chauves-souris lors de leurs migrations. Les grandes migratrices (noctules et Pipistrelle de Nathusius) semblent suivre des directions déterminées sans suivre le modelé du paysage, hormis dans des contextes spécifiques (littoral, cols montagneux, etc.). Un risque local de perturbation est plausible à l'échelle individuelle : contrairement à ce qui a été décrit pour les oiseaux, qui peuvent modifier leur trajet bien en amont du parc, les chauves-souris en transit ont sans doute plus de



difficultés à détecter les éoliennes suffisamment à l'avance. Dans ce cas hypothétique, une chauve-souris pourrait être amenée à détourner son vol plusieurs fois si elle rencontre plusieurs machines. La perturbation reste faible.

Les points d'écoute effectués ne mettent pas en évidence d'axe migratoire local privilégié, ce qui était attendu au vu de la configuration paysagère très uniforme et plane. Aussi peut-on considérer que **l'implantation des éoliennes ne devrait pas perturber significativement les déplacements migratoires à l'échelle locale.**

#### 10.5.2.2. Évaluation des risques de collision selon la période

La distribution des résultats du suivi en hauteur (cf. chapitre 5.2) permet de juger des risques de collision en affinant l'estimation mois par mois. Le tableau suivant détaille les niveaux d'impact par risque de collision pour chaque mois du suivi.

**Évaluation de l'impact lié au risque de collision contextualisé par mois sur la base de la sensibilité des espèces, des activités enregistrées et des données bibliographiques de mortalité constatée**

Mois	Critères d'évaluation	Niveau d'impact d'après l'activité en altitude
Mars	Probablement activités très faibles < 10 contacts par mois	Négligeable
Avril	Activités faibles < 50 contacts par mois	Faible
Mai	Activités faibles < 100 contacts par mois mais davantage de contacts isolés correspondant probablement à des individus en transit, i = 23	Faible
Juin	Activités supérieures à la moyenne avec des dizaines de contacts de Noctule commune (NT en reproduction) et de Noctule de Leisler (NT), des centaines de contacts de Pipistrelle commune, et quelques contacts de P. de Kuhl et de Nathusius 15 nuits avec Q > 75 % dont 12 Q > 90 %, et i = 71	Assez fort
Juillet	Activités supérieures à la moyenne avec davantage de contacts de N. commune et de N. de Leisler et moins de P. commune (dizaines), 1 contact de Grand Murin 8 nuits avec Q > 75 % dont 2 Q > 90 %, et i = 51	Assez fort
Août	Activités supérieures à la moyenne avec davantage de contacts de N. commune et de N. de Leisler et moins de P. commune (dizaines), et quelques contacts de P. de Kuhl et de Nathusius 17 nuits avec Q > 75 % dont 8 Q > 90 %, et i = 96	Assez fort
Septembre	Activités supérieures à la moyenne avec moins de contacts de N. commune et de N. de Leisler et davantage de P. commune (centaines), et des dizaines de contacts de P. de Kuhl et de Nathusius 7 nuits avec Q > 75 % dont 3 Q > 90 %, et i = 62	Assez fort

Mois	Critères d'évaluation	Niveau d'impact d'après l'activité en altitude
Octobre	Activités moyenne avec seulement quelques dizaines de contacts de N. commune, N. de Leisler, P. commune, P. de Kuhl et de Nathusius 2 nuits avec Q > 75 % dont 1 Q > 90 %, et i = 36	Moyen
Novembre	Activités très faibles < 10 contacts par mois	Négligeable

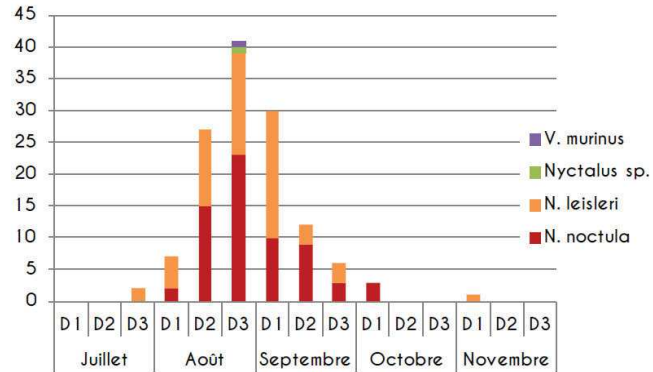
**Note importante :** les données recueillies sur une seule année ne permettent pas de prévoir les activités futures (variations interannuelles) mais seulement d'évaluer a priori les conditions du risque de collision. En revanche, une récente étude britannique (Matthews et al., 2016) a montré que, bien qu'on ne puisse pas traduire directement par corrélation l'activité en nombre de cadavres, la proportion des groupes d'espèces est généralement conservée entre les activités enregistrées à hauteur de nacelle et le nombre de cadavres trouvés au sol.

Plus proche d'Auxy, une étude en nacelle a été effectuée en 2019 à Pithiviers, 10 ans après la mise en service du parc (Ouest Am', 2020). Elle montre une activité globalement faible, qui débute à la mi-mai pour s'achever fin octobre. La Noctule commune domine assez largement, avec 195 séquences enregistrées sur 352 au total (70 pour la Pipistrelle commune, 53 pour la Noctule de Leisler). L'étude de mortalité conjointe, réalisée par Ouest'Am sur ce même parc éolien de « La Grange » à Pithiviers, a révélé une mortalité de chiroptères nulle, en l'absence de toute régulation tout au long de l'année. Les prospections de terrain (34 passages du 22 mars au 11 novembre 2019) y ont été menées conformément au protocole de suivi environnemental d'avril 2018, sur une surface de 1 hectare autour de chacune des 5 éoliennes et par transects espacés de 5 à 10 mètres. Il est enfin à noter que cette étude a tenu compte de tests d'efficacité de recherche (prospectabilité, détectabilité) et de persistance conformes aux règles en vigueur.

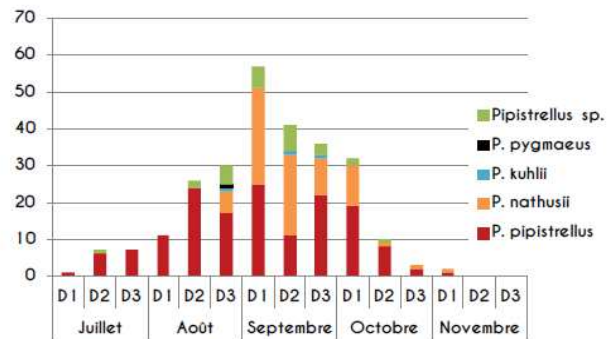
À titre de comparaison, les deux graphiques ci-après présentent les cumuls de cadavres découverts au pied des éoliennes selon une compilation de données brutes de plusieurs parcs en Champagne-Ardenne (90 % en Champagne) effectuée par le CPIE des Pays de Soulaïnes à fin 2018 (Ternois, 2019). Toutes espèces confondues, les mortalités réelles les plus importantes sont enregistrées en août et septembre, dans une bien moindre mesure fin juillet et début octobre.

Les faibles mortalités de juillet font supposer soit une très faible population reproductrice champenoise, soit une meilleure capacité d'évitement des individus locaux par rapport aux migrants (dont le rythme d'émission des signaux sonar est faible). À noter toutefois que la décelabilité des cadavres pourrait être moins bonne en juillet (végétation au sol) et que le nombre cumulé de suivis est inférieur (une partie des protocoles ayant été consacrée exclusivement aux mois d'août et septembre).

### 10.5.3. Synthèse des impacts bruts sur les chauves-souris



Distribution décadaire des cas de mortalité « automnaux » de noctules et de Sérotine bicolor dus aux éoliennes en Champagne-Ardenne (n = 129)



Distribution décadaire des cas de mortalité « automnaux » de pipistrelles dus aux éoliennes en Champagne-Ardenne (n = 263)

#### Impacts bruts au sol :

Aucune chauve-souris n'est susceptible d'être impactée directement en phase travaux par la destruction directe d'un gîte ou par l'abandon de celui-ci à cause d'un dérangement trop important.

Une légère perturbation des territoires de chasse et routes de vol est envisageable, en particulier près de Eo5, en phase travaux en cas de chantier de nuit. L'impact est faible mais des mesures de réduction de l'éclairage sont prévues.

En phase d'exploitation, l'éclairage des plateformes peut attirer diverses chauves-souris telles que les pipistrelles. L'impact par perturbation est faible mais le risque de collision peut être augmenté et des mesures de gestion de l'éclairage sont à prendre.

#### Impacts bruts aériens :

L'impact lié au risque de collision est évalué à globalement assez fort de juin à septembre, moyen en octobre, faible à négligeable aux autres périodes.

Au plan spécifique, seules les espèces de haut vol montrent un risque d'impact significatif.

L'impact pour la Noctule de Leisler est moyen (populations locales et migratrices). L'impact pour la Noctule commune est moyen (populations locales) à assez fort (populations migratrices). Il est moyen pour la Pipistrelle de Nathusius (populations migratrices uniquement) et ne dépasse pas le niveau faible pour toutes les autres espèces.

Un risque légèrement supérieur est défini pour Eo5, à 200 m d'un bosquet, mais l'impact reste de même niveau.

D'après l'ensemble de ces éléments, des mesures de régulation des éoliennes s'avèrent nécessaires afin de réduire l'impact à un niveau non significatif.

## 10.6. Impacts bruts du projet sur les autres groupes faunistiques

### 10.6.1. Impacts bruts du projet

Aucun mammifère terrestre, reptile, amphibien, odonate, lépidoptère ou orthoptère à enjeu n'a été observé sur les emprises du projet ou les pistes d'accès.

Les habitats choisis pour les implantations, toutes en grandes cultures, présentent un enjeu faible pour la faune, qu'elle soit remarquable ou commune. **L'impact sur les autres groupes faunistiques (mammifères terrestres, reptiles-amphibiens, invertébrés) est négligeable, en phase travaux comme en phase exploitation.** En effet, les espèces à enjeu et leurs habitats préférentiels ne sont pas présents sur la zone de chantier ou bien celles-ci vivent suffisamment à distance et sont très peu susceptibles de fréquenter cette dernière.

### 10.6.2. Impacts sur les fonctionnalités écologiques

Aucun axe de déplacement n'a été identifié pour les autres groupes faunistiques (mammifères, amphibiens, etc.), qu'ils soient à enjeu ou communs. À l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, **les mouvements se font de manière diffuse et l'implantation d'éoliennes en grandes cultures n'est donc pas de nature à constituer une barrière et à entraîner une rupture des continuités écologiques** pour les autres groupes faunistiques (mammifères terrestres, reptiles-amphibiens, invertébrés).

## 10.7. Impacts induits

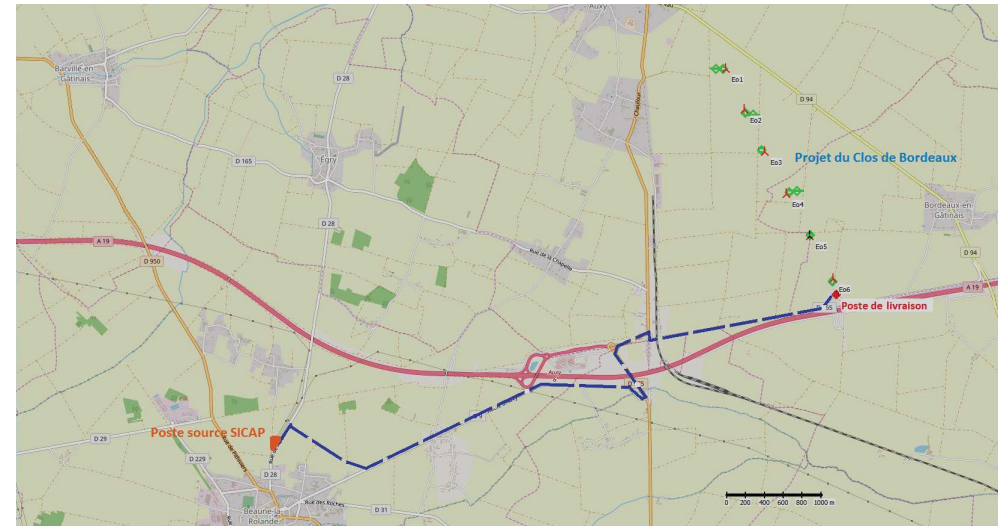
Très peu d'effets induits sont attendus compte tenu du type de projet, hormis ceux liés au raccordement du parc éolien au réseau électrique public de distribution.

Le raccordement sera précisément défini et réalisé ultérieurement par le gestionnaire de réseau, la SICAP, qui en est le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage. La liaison du poste de livraison au réseau électrique de distribution traversera des cultures et des chemins agricoles déjà en place (chemin enherbé à l'arrivée au poste source). Deux points devront nécessiter une attention particulière :

- le cheminement **le long de la RD 165** (Chemin de César) entre le poste de livraison et la Gare d'Auxy : une espèce végétale protégée régionalement, le Cardoncelle mou, est signalée en rive sud de la route (donnée CBNBP) ;
- la traversée du **ruisseau de la Rolande**, juste au sud de l'A19, pourrait générer en l'absence de précaution de potentiels impacts sur la continuité écologique du cours d'eau ou d'éventuelles espèces protégées (amphibiens par exemple).

L'étude d'impact du projet de raccordement devra préciser l'ensemble des impacts et définir si nécessaire des mesures adaptées une fois le tracé défini.

Hypothèse privilégiée de raccordement au réseau électrique (source Imagin'Ere)



## 10.8. Impacts du projet sur la Trame Verte et Bleue

Les réservoirs de biodiversité et les corridors des sous-trames boisée, herbacée et bleue ont été évités lors de la définition du projet.

**Le projet n'est pas de nature à entraîner une rupture ou une altération des continuités écologiques identifiées à l'échelle régionale.**

## 10.9. Conclusion sur les impacts bruts du projet

### Habitats / Flore

Concernant les habitats, les impacts bruts sont **négligeables** et liés à la destruction de 5,2 ha de milieux agricoles et environ 100 mètres linéaires d'une haie arbustive.

Concernant la flore, les impacts bruts sont également **négligeables**. Aucune espèce protégée et/ou à enjeu de conservation n'est concernée par le projet.



## Oiseaux

En phase travaux comme en phase exploitation, **le risque de perturbation est faible et non significatif** pour l'ensemble des oiseaux (nicheurs, migrateurs ou hivernants), principalement du fait du choix de la zone d'implantation, qui n'occupe que des grandes cultures de faible qualité écologique et laisse un vaste territoire disponible du même habitat.

Pour toutes les espèces, y compris celles reconnues comme sensibles à l'éolien, **l'impact lié au risque de collision est faible et non significatif**. Le projet n'est pas susceptible de remettre en cause leur état de conservation à l'échelle locale comme régionale.

La perturbation de la trajectoire des oiseaux migrateurs est faible, grâce à une largeur de parc relativement faible et à des espaces interéoliennes importants.

## Chauves-souris

Tous les gîtes sont éloignés et **aucun impact direct n'est envisageable en phase travaux**. Une **légère perturbation des territoires de chasse et routes de vol** est envisageable, en particulier près de Eo5, **en cas de chantier de nuit**. **L'impact est faible** mais des mesures de réduction de l'éclairage sont prévues.

En phase d'exploitation, **l'éclairage des plateformes** peut attirer diverses chauves-souris telles que les pipistrelles. **L'impact par perturbation est faible** mais le risque de collision peut être augmenté et des mesures de gestion de l'éclairage sont à prendre.

**L'impact lié au risque de collision est évalué à globalement assez fort de juin à septembre, moyen en octobre, faible à négligeable aux autres périodes.**

Au plan spécifique, seules **les espèces de haut vol montrent un risque d'impact significatif**. L'impact pour la Noctule de Leisler est moyen (populations locales et migratrices). L'impact pour la Noctule commune est moyen (populations locales) à assez fort (populations migratrices). Il est moyen pour la Pipistrelle de Nathusius (populations migratrices uniquement) et ne dépasse pas le niveau faible pour toutes les autres espèces.

## Autre faune

L'impact sur les autres groupes faunistiques (mammifères terrestres, reptiles-amphibiens, invertébrés) est **négligeable**, en phase travaux comme en phase exploitation.

## 11. DÉFINITION DES MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION, DE COMPENSATION ET D'ACCOMPAGNEMENT

### 11.1. Mesures d'évitement

#### 11.1.1. Mesure d'évitement en phase conception

##### 11.1.1.1. [Évitement de terrain de chasse et d'axe de déplacement de chauves-souris](#)

Cette mesure a été anticipée dès l'analyse des données et la rédaction de l'état initial. Une sensibilité à prendre en compte quant à l'éloignement aux fonctionnalités locales pour les chauves-souris a été élaborée par Écosphère, avec un recul demandé de l'ordre de 200 m par rapport au fourré central. Cette sensibilité a été prise en considération par Imagin'Ere.

Rappelons que l'expertise a permis de démontrer l'existence d'enjeux fonctionnels localement moyens au droit du fourré de prunelliers et de ses lisières au regard des activités et diversité enregistrées.

#### 11.1.2. Mesures d'évitement en phase chantier

##### 11.1.2.1. [Mesures d'évitement génériques en phase travaux](#)

Afin d'éviter certains impacts, les mesures suivantes sont définies :

- interdiction de tout dépôt de matériaux en lisière de boisement et de toute installation de sources de chaleur à proximité du fourré central ;
- mise en place des précautions nécessaires pour éviter l'apport d'espèces envahissantes sur le chantier.

Dans la mesure du possible, il sera important de veiller à ce que les engins ne proviennent pas de secteurs envahis par des espèces envahissantes et, si besoin, laver soigneusement ces engins avant leur arrivée sur le chantier. En effet, si des engins sont recouverts de graines ou de rhizomes (ou tout autre partie de la plante), certaines espèces pourraient alors coloniser le chantier.

Il est important de surveiller le développement potentiel de ces espèces sur le chantier. En cas de propagation d'espèces invasives, des mesures seront mises en place, en lien avec l'ingénieur écologue, afin d'éradiquer l'espèce.

##### 11.1.2.2. [Mesures d'évitement de destruction de l'Orchis pyramidal](#)

Le pied d'Orchis pyramidal situé sur le talus herbacé au sud de la zone d'étude, se trouve à proximité du poste de livraison. Afin d'éviter tout risque de destruction, la station sera balisée au printemps précédant le début du chantier. Une barrière de signalisation plastique PVC sera installée jusqu'à la fin des travaux. Le balisage sera effectué en amont du commencement des travaux par un écologue. Ce balisage sera **vérifié et entretenu durant la période chantier par l'expert écologue en charge du suivi de chantier.**

##### 11.1.2.3. [Mesures d'évitement de destruction directe de nids d'oiseaux et de dérangement en phase travaux](#)

Si le calendrier prévisionnel des travaux et l'organisation des opérations de chantier le permettent, **les terrassements nécessaires pour la création des plateformes et des pistes se feront à l'automne précédant le reste des travaux**, ce qui permettra d'éviter à l'ensemble des oiseaux d'y nicher (et de risquer une destruction ou un dérangement). Si cette mesure n'est pas applicable, **une deuxième option consiste à commencer les travaux avant la fin du mois de mars pour qu'ils durent au moins jusqu'en mai inclus.** La présence d'engins et de personnel occasionne une perturbation suffisante pour empêcher l'installation d'oiseaux nicheurs à proximité du chantier et évite ainsi le risque d'abandon ultérieur de nid.

**La livraison et le montage** des machines n'appellent normalement pas de restriction impérative car les travaux préliminaires devraient avoir empêché une installation de l'avifaune proche des plateformes. Néanmoins, un arrêt temporaire des travaux pourrait potentiellement intervenir au printemps, ce qui laisserait à certains oiseaux l'opportunité de s'installer non loin du chantier. Pour l'Édicnème par exemple, la période critique est la couvaison. Cette période s'étend de mi-avril jusqu'en mai, des pontes de remplacement étant possibles lorsque les travaux agricoles ont détruit les premières. L'évitement des opérations de levage au cours du mois de mai est donc préférable. Le levage, en particulier, peut être en effet une opération effarouchante pour les oiseaux nichant à proximité. Un suivi de chantier préalable par un écologue devrait par ailleurs permettre de vérifier l'absence d'impact potentiel et, le cas échéant, décider de mesures d'adaptation (selon la distance au chantier et le stade de nidification : strict balisage de la zone travaux, précautions lors du montage, décalage ponctuel du calendrier de levage en cas de risque élevé...).

**Dans le cas où les travaux de terrassement ou de défrichement** pour les aménagements et les pistes d'accès **débiteraient entre début avril et mi-juillet**, afin d'éviter le risque de destruction directe d'œufs ou d'oisillons et réduire les potentialités d'installation à côté du chantier, **les futures zones de chantier devront être labourées grossièrement ou défrichées avant l'installation des reproducteurs (soit entre novembre et mars).** La bonne réalisation de cette mesure d'évitement (et son maintien) sera vérifiée lors du suivi de chantier par un écologue.

Le respect de ces mesures permet d'éviter tout risque de destruction mais n'élimine pas tout risque d'abandon du nid pour des oiseaux nichant aux environs des plateformes (dérangement en cas de travaux en période de reproduction). **L'impact serait alors marginal.**

Calendrier des périodes sensibles liées au chantier d'installation

Type de travaux	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
Génie civil/terrassements												
Création et aménagement des pistes d'accès												
Défrichements												
Terrassements : excavations, aires de grutage												
Mise en place des fondations												





échéant être prises, notamment sur la limitation de la fréquentation piétonne aux abords du chantier (mise en défens par balisage). On rappellera que cette situation a de très faibles probabilités de se présenter, les travaux provoquant le recul de la plupart des oiseaux nicheurs, ceux se maintenant étant peu farouches, donc peu susceptibles d'être dérangés.

### 11.2.1.3. Mesures de réduction en phase travaux spécifiques aux chauves-souris

Il s'agira d'éviter les travaux pendant la nuit. S'il s'avérait nécessaire d'effectuer des travaux de nuit (notamment en automne ou début de printemps lorsque la nuit tombe tôt), **un plan d'éclairage adapté sera défini pour limiter l'impact de la pollution lumineuse sur les chiroptères**. Dans ce cadre, il s'agira notamment d'orienter les faisceaux lumineux vers le sol (éclairage directionnel).

**On évitera tout particulièrement les éclairages en direction du bosquet de prunelliers près de Eo5.**

### 11.2.2. Mesures de réduction en phase exploitation

L'impact brut sur les oiseaux est estimé faible et non significatif, que ce soit par perturbation ou par risque de collision. Aucune mesure spécifique n'est donc recommandée. Les mesures de régulation suivantes, qui concernent les chiroptères, seront bénéfiques aux oiseaux migrateurs nocturnes (arrêt programmé des éoliennes par vent faible).

#### 11.2.2.1. Mesures de réduction des risques de collision pour les chauves-souris de haut vol

En lien avec les activités et les sensibilités spécifiques locales et avec les enjeux, des impacts bruts non négligeables liés au risque de collision ont été déterminés à l'encontre de trois espèces : la Noctule commune, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius.

Le moyen technique le plus communément utilisé par les exploitants pour arrêter les éoliennes est **la mise en drapeau des pales (« blade feathering »)** : les pales peuvent pivoter sur leur axe de rotation pour ne plus avoir de prise au vent (90°) et ainsi s'arrêter en moins d'une minute en général. **La régulation a pour objectif de réduire les risques de collision, tout en maintenant l'éolienne active, en augmentant le seuil de vent (« cut-in speed ») à partir duquel elle commence à produire**. L'unité élémentaire retenue est 0,5 m/s de vitesse moyenne sur 10 min, car cela suffit pour avoir un impact notable sur la production sur une période de plusieurs mois.

En parallèle des inventaires au sol, un suivi d'activité automatisé en altitude a été mené sur la période d'activité des chauves-souris (29 mars au 3 décembre 2019) afin d'identifier les paramètres météorologiques et phénologiques favorables à une plus forte activité chiroptérologique sur le site. Le suivi acoustique continu en altitude est la méthode la plus appropriée pour évaluer les risques de mortalité par collision car elle permet d'enregistrer l'activité à hauteur de pale, soit dans la zone à risque véritable pour les chauves-souris.

#### ❖ Calcul des seuils de vent

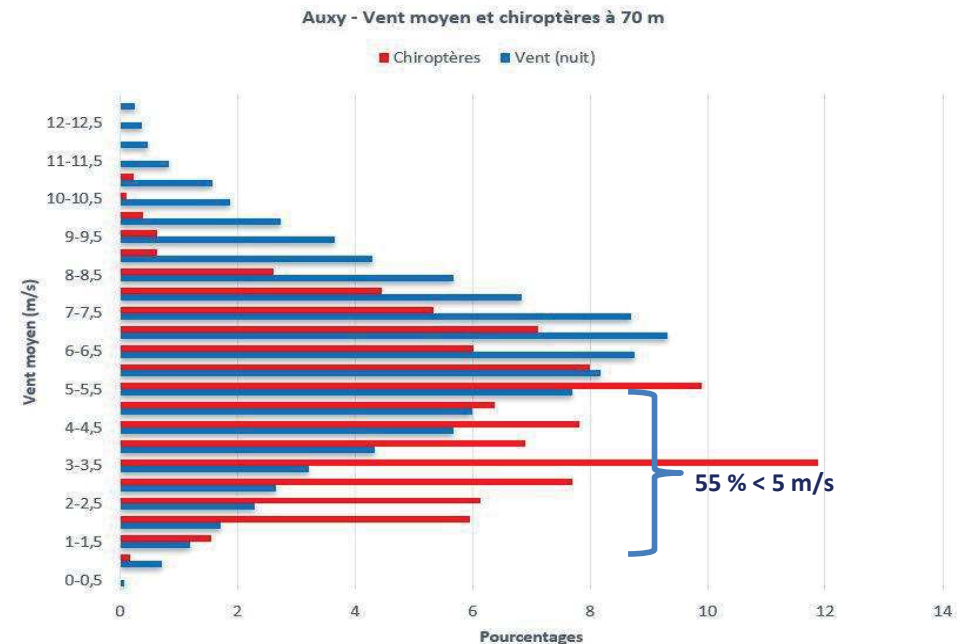
Le tableau ci-après indique le pourcentage d'activité globale enregistrée lors des suivis acoustiques qui serait à protéger par la régulation selon les niveaux de risque évalués mois par mois.

Proportions d'activité globale en fonction du niveau d'impact avéré ou risque d'impact déclinés par mois

Niveau d'impact global retenu pour l'évaluation	Négligeable	Faible	Moyen	Assez fort	Fort	Très fort
Type de mesure	Pas d'obligation de mesure de régulation	Réduction pour protection de la biodiversité ordinaire	Réduction	Réduction	Réduction	Quasi évitement
% contacts à protéger	N/A	40-60	60-80	80-90	90-95	95-100

Le graphique suivant présente les valeurs de vent mesurées de nuit sur l'ensemble de la période du suivi et les contacts de chauves-souris répartis selon les valeurs moyennes sur 10 min associées. Ce site est particulièrement enclin à des vents relativement forts par rapport à ce que l'on peut rencontrer ailleurs en région Centre - Val de Loire et on constate de visu que **l'activité des chauves-souris ne décroît guère lorsque le vent forçit. Il s'agit d'un cas exceptionnel.**

Distribution des contacts de pipistrelles et noctules/sérotines enregistrés depuis le mât de mesure (micro à 70 m)



Le tableau ci-dessous présente les pourcentages des activités globales en ordre croissant des vitesses moyennes de vent à 70 m (moyenne des valeurs entre 60 et 80 m, données 2019).

**Algorithme de régulation (plage horaire 0 h 30 avant le coucher du soleil à 0 h 30 après le lever)**

En **gras surligné** : valeur acceptable et valeur optimale de vitesse moyenne de vent la plus basse permettant d'atteindre le bon pourcentage de protection visé

La *cut-in speed* normale de l'éolienne étant déjà à 2,5-3 m/s, le bridage ne peut être pour des vitesses inférieures.

MOIS	RISQUE	VENT (70 m)	Cumul %
Avril	Faible	3-3,5	20,00
		3,5-4	34,29
		<b>4-4,5</b>	<b>37,14</b>
		<b>4,5-5</b>	<b>54,29</b>
		6-6,5	65,71
		6,5-7	71,43
		7-7,5	82,86
		7,5-8	91,43
		8,5-9	97,14
		9,5-10	100,00
Mai	Faible	3-3,5	36,56
		<b>3,5-4</b>	<b>43,01</b>
		<b>4-4,5</b>	<b>58,06</b>
		4,5-5	69,89
		5-5,5	72,04
		5,5-6	73,12
		6-6,5	89,25
		6,5-7	100,00
Juin	Assez fort	3-3,5	57,27
		3,5-4	66,06
		4-4,5	70,76
		<b>4,5-5</b>	<b>76,06</b>
		<b>5-5,5</b>	<b>82,27</b>
		5,5-6	86,21
		6-6,5	87,73
		6,5-7	95,15
		7-7,5	96,97
		7,5-8	98,94
8-8,5	99,85		
9-9,5	100,00		
Juillet	Assez fort	3-3,5	15,82
		3,5-4	17,72
		4-4,5	20,89
		4,5-5	40,51
		5-5,5	54,43
		5,5-6	62,03
		6-6,5	70,25
		<b>6,5-7</b>	<b>75,32</b>
		<b>7-7,5</b>	<b>81,01</b>
		7,5-8	89,87

MOIS	RISQUE	VENT (70 m)	Cumul %
		8-8,5	93,67
		8,5-9	94,30
		9-9,5	96,20
		9,5-10	98,73
		10-10,5	100,00
Août	Assez fort	2,5-3	9,89
		3,5-4	14,07
		4-4,5	22,05
		4,5-5	24,71
		5-5,5	32,70
		5,5-6	46,39
		6-6,5	60,84
		6,5-7	68,44
		<b>7-7,5</b>	<b>84,41</b>
		7,5-8	90,11
		8-8,5	96,20
		8,5-9	98,86
9-9,5	100,00		
Septembre	Assez fort	3-3,5	18,03
		3,5-4	25,53
		4-4,5	38,41
		4,5-5	42,15
		5-5,5	61,36
		5,5-6	74,71
		<b>6-6,5</b>	<b>76,35</b>
		<b>6,5-7</b>	<b>82,90</b>
		7-7,5	88,06
		7,5-8	95,08
8-8,5	98,83		
9-9,5	99,77		
9,5-10	100,00		
Octobre	Moyen	0,5-1	3,03
		2-2,5	10,61
		2,5-3	22,73
		3,5-4	28,79
		4-4,5	37,88
		4,5-5	42,42
		5-5,5	43,94
		<b>5,5-6</b>	<b>53,03</b>
		<b>6-6,5</b>	<b>78,79</b>
		6,5-7	84,85
		7-7,5	87,88
7,5-8	90,91		
8,5-9	92,42		
9,5-10	93,94		
10,5-11	100,00		

❖ Paramètres à prendre en considération pour la définition de la régulation :

**Hauteur de la prise de mesure**

Les valeurs précédentes sont modélisées à une hauteur théorique de 70 m, calculée par moyenne entre les valeurs de vent obtenus à 60 m et 80 m par les anémomètres. La mesure sur parc en exploitation se fera en nacelle à une hauteur de 100 m environ. Les différences moyennes de vent constatées en 2019 entre l'anémomètre à 98,5 m et l'anémomètre à 80 m sont de 0,30 à 0,31 m/s. Elles sont de 0,72 à 0,73 m/s entre 60 m et 98,5 m.

**La correction à effectuer entre les données obtenues à 70 m (micro-ultrasons) et la hauteur de nacelle est donc de 0,5 m/s.**

**Seuil de vent**

Il est rappelé ici que l'activité des chauves-souris reste élevée même par vent assez fort. Cette situation est exceptionnelle et aucune explication n'est avancée. Il est possible que des paramètres non maîtrisables soient intervenus en 2019. Une régulation forte et dépassant largement les lignes directrices régionales de 2017 est proposée. Néanmoins, l'application stricte des valeurs seuil obtenues par l'échantillonnage et les principes de précaution définis en début de chapitre imposent un bridage qui s'avère hors norme. Dans ces conditions, il est proposé d'**abaisser la valeur seuil de 0,5 m/s, à la condition impérative que le pourcentage d'activité protégée soit quant à lui abaissé de moins de 10 %**. Cette souplesse doit s'accompagner d'un **suivi renforcé et ce, dès la mise en service** du parc, afin de vérifier l'absence de surmortalité.

On obtient alors la valeur acceptable indiquée dans le tableau précédent et qui correspond théoriquement à des minima de 30 à 50 % de protection pour les impacts faibles, de 50 à 70 % pour les impacts moyens et de plus de 70 % pour les impacts assez forts. On constate par exemple qu'au mois d'août, l'abaissement du seuil de 0,5 m/s (de 7,5 à 7 à 70 m) générerait un risque important car le pourcentage protégé diminuerait de plus de 15 % (de 84,4 à 68,4). Ce mois-ci, le seuil est donc maintenu à 7,5 m/s à 70 m, soit 8 m/s à 100 m.

**Seuil de température**

Aucune prise de température n'a été effectuée sur site au cours du suivi. Les seuils proposés proviennent d'autres études réalisées dans des contextes équivalents de plaine agricole en région Centre Val de Loire ou en Île-de-France. Un principe de précaution supplémentaire est appliqué **et les cas de levée du bridage sont des événements rares (températures fraîches pour le mois considéré, par exemple 15 °C en été, durant lesquelles l'activité décroît fortement)**.

**Durée de la régulation**

Les calculs effectués montrent que seules quelques heures de nuit pourraient être économisées. Cette situation complexifierait la régulation mensuelle et ne saurait garantir un bon niveau de protection (risque en fin de nuit lors de retours au gîte et variabilité interannuelle à prendre en compte). **La régulation proposée dure toute la nuit et pour l'ensemble des éoliennes.**

**Seuil de pluie**

Un quatrième paramètre météorologique peut éventuellement être incorporé dans l'algorithme de bridage : le niveau de précipitation. En cas de pluie forte (>5 mm/h soit 0,83 mm sur 10 min en moyenne), le bridage peut être suspendu. Cette valeur est proposée par retour d'expérience sur d'autres sites.

**Algorithmes de régulation par tranches et mois de l'année**  
(niveau d'impact : blanc = négligeable/faible et non significatif ; jaune = moyen ; orange = assez fort ; rouge = fort ; marron = très fort)

	RÉGULATION PRÉCONISÉE (VENT À 100 M)
Janvier	Aucune régulation
Février	Aucune régulation
Mars	Aucune régulation
Avril	≤ 5 m/s toute la nuit > 10 °C
Mai	≤ 4,5 m/s toute la nuit > 12 °C
Juin	≤ 5,5 m/s toute la nuit > 14 °C
Juillet	≤ 7,5 m/s toute la nuit > 15 °C
Août	≤ 8 m/s toute la nuit > 15 °C
Septembre	≤ 7 m/s toute la nuit > 12 °C
Octobre	≤ 6,5 m/s toute la nuit > 11 °C
Novembre	Aucune régulation
Décembre	Aucune régulation



Le terme « **toute la nuit** » correspond aux horaires du coucher au lever du soleil moyen par semaine ou quinzaine (exemple du 1<sup>er</sup> au 15 août : de 21 h 15 à 6 h 30 pour les environs de Montargis). Il est recommandé d'ajouter 30 min avant le coucher du soleil afin d'anticiper d'éventuels flux d'activité liés aux émergences d'insectes en fin de journée.

Étant donné l'homogénéité globale des habitats environnant le projet de parc éolien d'Auxy (plaine agricole intensive), il est préconisé de réguler de la même manière toutes les éoliennes.

Le **bon fonctionnement de la régulation chiroptérologique dès la première année** devra également être **vérifié par l'exploitant** du parc éolien ou la société de maintenance **une à deux fois entre avril et octobre, et ce chaque année de l'exploitation** du parc.

On signalera que le **Groupe Chiroptères Centre préconisait en 2017 la régulation par défaut suivante, en l'absence de suivi préalable en altitude : du 1<sup>er</sup> août au 31 octobre, arrêt des éoliennes** et mise en drapeau des pales **du coucher au lever du soleil**, en dessous d'une vitesse de vent moyenne en altitude (mesurée sur nacelle ou mât de mesure) de **6 m/s** et lorsque la température ambiante en altitude est supérieure à **10 °C**. Cette préconisation avait fait l'objet d'un accord tripartite avec la DREAL et France Énergie Éolienne. En décembre 2019, le groupe a publié une position beaucoup plus conservatrice sur cette problématique (Le Grand Mu' n°2), en ces termes :

« Des mesures de réduction efficaces doivent être systématiquement prises pour tous les parcs éoliens (nouveaux, anciens et renouvelés) et pour toutes les éoliennes pour réduire autant que possible l'impact sur la faune. Ces mesures de bridage (mises en drapeau des pales) doivent à minima intervenir **du 15 mars au 15 novembre** : quand la vitesse du vent est inférieure à **8 m/sec** (mesurée à hauteur de nacelle), et quand les températures sont supérieures à **8°C** et cela **tout au long de la nuit**. Pendant la saison de migration, d'autres mesures peuvent être établies comme : la mise en drapeau des pales du 1<sup>er</sup> août au 30 octobre du coucher au lever du soleil quand la vitesse du vent est inférieure à 8 m/sec (mesurée à hauteur de nacelle) et quand la température est supérieure à 5°C. »

**La régulation préconisée ici est ambitieuse et se trouve corrélée aux résultats remarquables du suivi acoustique, qui montre des activités très significatives par vent fort.**

**Les résultats futurs du suivi d'activité à hauteur de nacelle – plus significatifs que ceux sur mât de mesure – couplés au suivi de mortalité renforcé pourront permettre d'abaisser le niveau de régulation si l'innocuité du parc éolien est montrée. Dans le cas où la régulation est allégée, l'exploitant devra reprendre un nouveau suivi dès l'année suivante pour vérifier et adapter le cas échéant la régulation des éoliennes.**

À noter que, dans un secteur relativement proche, certains suivis de mortalité montrent de bons résultats. C'est le cas pour le parc de Pithiviers-le-Vieil, à 22 km au nord-ouest. Malgré l'absence de régulation, aucun cadavre n'a été découvert lors du suivi réglementaire (protocole national de 2018) organisé en 2019, dix ans après mise en service (Ouest Am', 2020).

#### **Mise en drapeau des pales**

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*<sup>24</sup>), les pales peuvent tourner librement à des régimes complets ou partiels (*free-*

*wheeling*<sup>25</sup>). Alors que les éoliennes ne produisent pas d'électricité, cette vitesse de rotation peut se révéler létale pour les chauves-souris.

Selon les modèles d'éoliennes, il y a lieu de pratiquer une **mise en drapeau des pales (réglage de la pale parallèle au vent pour les modèles synchrones)** ou de mettre en place un système de **bridage à la vitesse de *cut-in-speed* (pour les modèles asynchrones) sur les nuits de la période allant d'avril à octobre** inclus.

Des expériences américaines datant de 2011 ont testé l'efficacité de la mise en drapeau pour la protection des chiroptères (Arnett *et al.*, 2013). Young *et al.*<sup>26</sup> ont ainsi réalisé leurs expériences sur des éoliennes d'un diamètre du rotor de 80 m et qui tournaient en roue libre jusqu'à 9 tours/min pour des vitesses de vent inférieures à 4 m/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 3,5 m/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 3,5 m/s).

Afin d'éviter le *free-wheeling* de pale à des vitesses basses (inférieures à la *cut-in speed* des machines), une mise en drapeau des pales (quasi-arrêt des pales si vent < 3 m/s et températures > 9°C), non préjudiciable à la production, est recommandée toute la nuit entre avril et octobre inclus, et en dehors des plages de régulation (cf. tableau précédent), car il y aura tout de même un peu d'activité à ces périodes de l'année.

#### **11.2.2.2.Éclairage des plateformes**

La mesure concerne l'éclairage des plateformes en phase exploitation et l'impact identifié, en l'absence de corridor de vol proche des éoliennes, concerne surtout l'attractivité éventuelle d'une zone éclairée pour les insectes, ce qui peut inciter les chauves-souris, en particulier les pipistrelles, à venir chasser en zone à risque. D'après des études préliminaires, certains chiroptères semblent capables de passer devant les détecteurs afin de maintenir l'attractivité du spot lumineux pour les insectes dont ils se nourrissent.

Pour des raisons de sécurité, il est nécessaire de prévoir un éclairage en pied de machine, notamment pour les interventions des techniciens pendant l'exploitation. En revanche, **des mesures seront prises pour en limiter les effets**, par exemple en privilégiant des projecteurs manuels plutôt que des dispositifs d'éclairage par détection de mouvements, sinon en réglant finement les paramètres de déclenchement ou en préférant un fonctionnement par interrupteur manuel. Dans le cas d'éclairage manuel, une information sera donnée aux intervenants afin de limiter le temps d'éclairage au strict nécessaire. Les éoliennes Enercon 126 pressenties permettent de programmer la désactivation du détecteur de mouvement la nuit sur certaines périodes, ce qui pourrait être réalisé ici.

Une **limitation de la zone éclairée** (et par faisceaux dirigés) est également une mesure de réduction à prendre, quel que soit le système retenu.

<sup>24</sup> Vitesse de vent minimale nécessaire à la production d'électricité.

<sup>25</sup> Rotor en rotation mais sans production d'électricité (faibles vents).

<sup>26</sup> in Arnett *et al.* 2013.

### 11.2.3. Mesures de réduction pour le démantèlement du parc après exploitation

Lors du démantèlement du parc, après exploitation, Imagin'Ere et la SICAP se sont engagés à réaliser un **démantèlement plus étendu** que celui prescrit par la réglementation actuelle, en prévoyant le **démantèlement complet des fondations des 6 éoliennes** (béton, ferrailage et semelle de propreté). Ce démantèlement complet permettra d'éviter les risques de pollution des aquifères sous-jacents. Les matériaux ainsi démantelés pourront être en grande partie **recyclés**. **L'application de cette mesure permettra d'avoir une remise en état post-exploitation dépourvue de pollution à long terme.**

### 11.3. Impacts résiduels après évitement et réduction

Le tableau ci-après présente de manière synthétique les espèces ou groupes d'espèces pour lesquels un impact brut significatif a été défini, les mesures spécifiques proposées et l'impact résiduel.

Les mesures définies en phase de conception du projet et les mesures génériques ne sont pas reprises ici.

#### Synthèse des impacts bruts, mesures associées et impacts résiduels

Espèce Niveau d'enjeu sur le site Statut de protection	Nature de l'impact	Niveau d'impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Niveau d'impact résiduel
<b>Chauves-souris</b>				
<b>Noctule commune et Noctule de Leisler</b> Enjeu moyen en période de parturition Protection nationale	Phase exploitation : risque de mortalité par collision ou barotraumatisme	<b>Moyen</b>	<u>Mesure de réduction en phase exploitation</u> Arrêt programmé en périodes sensibles de toutes les éoliennes (régulation). Paramètres variant mensuellement : toute la nuit, vent < 4,5 à 5,5 m/s entre avril et juin, vent < 6,5 à 8 m/s entre juillet et octobre.	Faible
<b>Chauves-souris migratrices (Noctules commune et de Leisler, Pipistrelle de Nathusius)</b> Enjeu moyen à assez fort Protection nationale	Phase exploitation : risque de mortalité par collision ou barotraumatisme	<b>Moyen à assez fort</b>		Faible

### 11.4. Conclusion sur les impacts finaux du projet

**En ce qui concerne la flore et les habitats naturels**, la mise en place de mesures de suppression et de réduction adaptées permet de limiter au maximum les impacts du projet. **Les impacts résiduels seront négligeables** sur ces deux thématiques.

**En ce qui concerne la faune**, les mesures d'évitement et de réduction permettent de limiter **les impacts résiduels à un niveau globalement faible et non significatif** en réduisant notamment les risques de collision nocturne en phase exploitation.

Par ailleurs, le projet est compatible avec la présence de zonages réglementaires et d'inventaire et n'a aucune incidence sur ces sites, ayant très peu ou pas de liens fonctionnels avec eux. Il n'impacte pas les corridors et réservoirs décrits dans le SRCE, que ce soit directement ou indirectement.

**D'une façon générale, les impacts résiduels sont négligeables à faibles et non significatifs pour les habitats et les espèces de faune et de flore.**

**Cependant, le projet génère des risques de collision aléatoires et accidentels avec un certain nombre d'oiseaux et de chauves-souris, sans impacter leurs populations. Des mesures d'accompagnement pour favoriser la biodiversité sont donc préconisées pour l'insertion du projet dans le contexte local.**

### 11.5. Mesures d'accompagnement

#### 11.5.1. Réouverture du fourré à prunelliers

Le fourré de Prunellier, situé au centre de la zone d'étude, se développe en partie sur des pelouses mésophiles. L'objectif de cette mesure est de **rouvrir partiellement le fourré** afin de créer une zone herbacée favorable au développement de la biodiversité. Une amélioration de la zone de chasse pour les chiroptères est souhaitée (augmentation des proies).

Sous réserve d'accord des propriétaires, les travaux de réouverture consisteront en **l'abattage de la grande majorité des arbustes**, seuls les arbres possédant un intérêt pour la faune seront gardés, ainsi qu'une haie côté ouest, permettant de conserver un masque vis-à-vis de l'éolienne Eo5 et de protéger les chiroptères des vents dominants. **Un écologue assurera le balisage des arbres à maintenir en amont du défrichage et sera également présent lors des travaux.**

Un **entretien aura lieu tous les 5 ans** pour éliminer les rejets ligneux au sein des pelouses.



Vue du fourré de prunelliers depuis le sud. À ce stade, les plantations devront être respectées et une haie maintenue en bordure du bosquet (L. Spanneut, Écosphère).

### **11.5.2. Participation à la sauvegarde de colonies de chauves-souris à Bordeaux-en-Gâtinais**

Plusieurs colonies de chauves-souris ont été découvertes ou fortement soupçonnées en 2019 dans des habitations et dans l'église de Bordeaux. La société porteuse du projet pourrait :

- participer à l'**aménagement du clocher et potentiellement des combles de l'église de Bordeaux**, où une petite colonie d'Oreillard est installée, ainsi que des Pipistrelles communes. L'objectif est la pérennisation et la protection du gîte et une convention devra être signée avec la commune propriétaire. Cette opportunité offre d'ores et déjà toutes les garanties de mise en œuvre facilitée ;
- évaluer les possibilités d'**aménagement des combles, voire des caves, des bâtiments du château de Bordeaux**, en accord préalable avec les propriétaires. Selon les besoins, la planification de réfection des toitures et des combles pourra intégrer une aide financière assujettie à un aménagement maintenant ou favorisant les chiroptères. Cette opportunité est indiquée sans garantie de faisabilité et ne peut être levée qu'avec l'autorisation des propriétaires et selon une étude préalable pour localiser les colonies.



## 12. SUIVIS ÉCOLOGIQUES

### 12.1. Phase travaux

Un suivi de chantier réalisé par un écologue sera mis en place pour s'assurer de la mise en œuvre des mesures préconisées. Par ailleurs, un cahier des charges environnemental à destination des entreprises sera rédigé.

**La mise en œuvre d'une veille ornithologique pour l'éventuelle présence d'oiseaux à enjeu (Œdicnème criard, en particulier)** concerne les abords des éoliennes, compte tenu des risques d'effarouchement, par exemple lors du levage. Cette veille n'est pas nécessaire en l'absence de travaux entre début avril et fin juillet, mais la durée du chantier et le nombre d'éoliennes prévu rendent cette opportunité improbable. Un ornithologue devra rechercher spécifiquement ces espèces dans un rayon de 200 m des machines prévues. Le premier passage aura lieu début avril. Le passage suivant sera programmé fin avril ou début mai. Ensuite, selon les densités observées et les premiers résultats de localisation, un autre passage sera à organiser en mai et les suivants en juin jusque début juillet selon le calendrier de travaux et l'avancement des prospections.

Le premier passage permettra de vérifier si les éventuelles mesures d'évitement ont bien été effectuées (labours grossiers).

### 12.2. Phase exploitation

Les suivis de l'activité et de la mortalité permettent de vérifier que les populations d'oiseaux et de chauves-souris fréquentant durablement le parc éolien ou le traversant ne sont pas affectées de manière significative par l'implantation de celui-ci.

Conformément au Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (révision 2018) et d'après les préconisations édictées ci-avant, les suivis à effectuer sont les suivants :

- **un suivi de l'activité acoustique des chiroptères sur nacelle d'éolienne (d'avril à octobre inclus).** Le choix de l'éolienne à équiper sera déterminé préalablement ;
- **un suivi de mortalité au pied de chaque éolienne**, à raison d'un **minimum de 40 passages** entre mi-mai et fin octobre, distribués à titre d'exemple de la façon suivante : 1 passage par semaine entre mi-mai et fin juillet, 2 passages par semaine entre début août et fin octobre. Ce suivi sera réalisé **la première année suivant la mise en service** du parc éolien et **concomitamment avec le suivi d'activité acoustique**, dans l'objectif de les corrélés.

Les suivis seront renouvelés au minimum une fois tous les 10 ans, conformément au protocole de Suivi environnemental de 2018 et à l'article 12 et le point 3.7 de l'annexe 1 des arrêtés du 26 août 2011. Selon les résultats du suivi, une révision des mesures sera le cas échéant proposée et un nouveau suivi serait alors mis en place, dans le

même objectif de vérifier l'efficacité du plan de mesures. En particulier, compte tenu du plan de régulation contraignant qui a été mis en œuvre, de bons résultats sont espérés quant à la mortalité constatée. Dans le cas où l'exploitant souhaite alors abaisser le niveau de régulation des éoliennes, un nouveau suivi sera entrepris dès l'année suivante pour vérifier et réadapter le cas échéant la mesure de réduction par régulation des éoliennes.

Le **bon fonctionnement de la régulation** chiroptérologique devra également être vérifié par l'exploitant du parc éolien ou la société de maintenance une ou deux fois entre avril et octobre, et ce **chaque année de l'exploitation** du parc.

### 12.3. Phase démantèlement

Un suivi de chantier sera mis en place lors de la phase de remise en état afin de vérifier l'application des préconisations relatives au type de terre végétale à utiliser (substrat en cohérence avec les terres environnantes et dépourvu d'espèces invasives) et au démantèlement de la totalité des fondations.

### 12.4. Synthèse et coût des mesures et des suivis

Intitulé	Localisation	Période d'application	Coût total de la mesure
<b>Mesures d'évitement (chapitre 11.1.2 et 11.1.3)</b>			
Mettre en place les précautions nécessaires pour éviter l'apport d'espèces invasives sur le chantier	Emprise travaux	Phases travaux et démantèlement	Intégré au coût des travaux
Adapter le calendrier et l'organisation des travaux afin d'éviter les destructions directes de nids d'espèces nicheuses protégées ou à enjeu et le dérangement pendant le chantier	Emprise travaux	Avant la phase travaux	Intégré au coût des travaux
Labourer grossièrement les zones de chantier entre novembre et mars pour éviter l'installation d'oiseaux nicheurs	Emprise travaux	Avant la phase travaux	1 000 €
Utilisation d'une terre correspondant aux caractéristiques du secteur et dépourvue d'espèces invasives	Plateformes et fondations	Phase démantèlement	Intégré au coût de la remise en état
<b>Mesures de réduction (chapitre 11.2)</b>			
Limitation de l'emprise du chantier et de la circulation des engins au strict nécessaire	Emprise travaux	Phase travaux	Intégré au coût des travaux
Mise en pratique de mesures de prévention classiques des pollutions	Emprise travaux	Phase travaux	Intégré au coût des travaux
Remise en état des emprises travaux (et abords proches si nécessaire) ainsi que des virages à proximité des routes d'accès (départementales)	Emprise travaux	Fin de la phase travaux	Intégré au coût des travaux

Intitulé	Localisation	Période d'application	Coût total de la mesure
Mise en place d'une barrière de protection plastique autour de la station d'Orchis pyramidal	Poste de livraison	Avant la phase travaux	50 €
Rendre les plateformes non attractives (prévu lors de la conception)	Plateformes et abords	Phase exploitation	Intégré au coût des travaux
Régulation nocturne des éoliennes pour les chauves-souris	Toutes éoliennes	Phase exploitation	Perte de production régulière pendant l'exploitation (à calculer par l'exploitant)
Limiter les travaux nocturnes à proximité des éoliennes	Toutes éoliennes	Phase travaux	Intégré au coût des travaux
Limiter l'éclairage nocturne des plateformes	Toutes éoliennes	Phase exploitation	Aucun
Démantèlement de l'ensemble des fondations (béton, ferrailage et semelle de propreté)	Toutes les fondations	Phase démantèlement	Intégré au coût de la remise en état
<b>Mesures d'accompagnement (chapitre 11.6)</b>			
Réouverture partielle du fourré de prunelliers	Zone d'implantation, proche Eo5	Phase travaux ou exploitation	5 000 € l'année des travaux + 1 500 € tous les 5 ans, soit 14 000 €
Participation à la sauvegarde de colonies locales de chauves-souris	Bourg de Bordeaux-en-Gâtinais	Phase travaux ou exploitation	3 000 € Budget à définir plus précisément lors de la conception de l'aménagement
<b>Mesures de suivi (chapitre 12)</b>			
<b>Mesures de suivi en phase chantier</b>			
Mise en place d'un suivi de chantier et rédaction d'un cahier technique à destination du chef de chantier et de son équipe,	Emprise travaux	Phase travaux	7 000 €
Mise en place d'une veille ornithologique	Emprise travaux	Phase travaux	4 500 €
Rédaction des notes associées au suivi de chantier et à la veille ornithologique	-	Phase travaux	3 000 €
<b>Mesures de suivi en phase exploitation</b>			
Suivi de l'activité chiroptérologique sur nacelle (ou mât de mesure exploitation le cas échéant) pendant 7 mois, analyse et rédaction d'un rapport	1 éolienne à définir	Phase exploitation	12 000 € x 3 (1 passage la première année d'exploitation puis 1 tous les 10 ans), soit 36 000 €
Suivi de la mortalité oiseaux & chiroptères sur 40 passages au minimum (6 machines)	Plateformes et abords	Phase exploitation	40 000 € x 3 (1 passage la première année d'exploitation puis 1 tous les 10 ans), soit 120 000 €
Bon fonctionnement du bridage chiroptérologique	Toutes éoliennes	Phase exploitation	Intégré au coût de maintenance
<b>Mesures de suivi en phase démantèlement</b>			
Suivi des mesures éventuellement préconisées lors des travaux de démantèlement	Emprise travaux	Phase démantèlement	Budget à définir en fin d'exploitation

## 13. IMPACTS CUMULATIFS & EFFETS CUMULÉS

Voir carte 22 p. 132.

### 13.1. Contexte réglementaire

La nécessité de réaliser une évaluation des effets cumulés du projet avec d'autres projets, connus mais non construits, constitue une évolution de l'étude d'impact (réforme du 1<sup>er</sup> juin 2012). L'article R122-5 II 4° du code de l'environnement précise ainsi les projets à intégrer dans cette évaluation. Il s'agit de ceux qui :

- ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre d'article R214-6 du code de l'environnement et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une étude d'impact et d'un avis de l'autorité environnementale publié.

Ne sont plus considérés comme « projets » ceux qui sont abandonnés par leur maître d'ouvrage, ceux pour lesquels l'autorisation est devenue caduque ainsi que ceux qui sont réalisés.

La **notion d'effets cumulés** recouvre l'**addition**, dans le temps ou dans l'espace, d'effets directs ou indirects issus d'un ou de plusieurs projets et concernant la même entité (ressources, populations ou communautés humaines ou naturelles, écosystèmes, activités...). Elle inclut aussi la **notion de synergie entre effets**. C'est une notion complexe qui nécessite une approche globale des incidences sur l'environnement. Les effets cumulés sur une entité donnée sont le résultat des actions passées, présentes et à venir.

L'incrémentation découle d'actions individuelles mineures mais collectivement importantes :

- des impacts élémentaires faibles (par exemple des impacts secondaires) mais cumulés dans le temps ou dans l'espace, ou cumulés aux problèmes environnementaux déjà existants peuvent engendrer des incidences notables : pollution des milieux, contamination des chaînes alimentaires, etc.
- le cumul d'impacts peut avoir plus de conséquences que la simple addition des impacts élémentaires (notion de synergie, effet décuplé).

Les **impacts cumulatifs** concernent le projet avec les installations déjà construites.

## 13.2. Liste des infrastructures prises en compte

### Évaluation des impacts cumulatifs et effets cumulés possibles

Nom	Type d'activité	Impacts cumulatifs ou effets cumulés potentiels
Ligne électrique haute tension entre Pithiviers et Montargis	Ligne électrique	<b>Néant</b> La ligne haute tension la plus proche est à 2 km au sud et le paysage est uniformément plan. Aucun risque qu'un oiseau dévié par l'une des deux infrastructures entre en collision avec l'autre.
Autoroute A 19	Route	<b>Néant</b> L'autoroute est à 330 m au sud de l'éolienne Eo6 la plus au sud. Aucun élément paysager ne vient perturber la vision, quelle que soit la hauteur de vol, et les deux axes sont perpendiculaires. Aucun risque qu'un oiseau dévié par l'une des deux infrastructures entre en collision avec l'autre.
Projet éolien de Barville-en-Gâtinais et Égry (développé par Abowind)	Éoliennes en instruction	<b>Néant</b> Projet en instruction situé à 4 km à l'ouest (8 éoliennes), sur un autre axe migratoire. Les oiseaux survolant l'un ne sont pas susceptibles d'atteindre l'autre.
Parc éolien des Terres chaudes à Lorcy (développé par Volkswind)	Éoliennes autorisées	<b>Néant</b> Projet autorisé situé à 2 km plus au sud (7 éoliennes groupées), décalé par rapport à l'axe migratoire survolant Auxy et permettant aux oiseaux évitant l'un des deux parcs de ne subir aucun effet barrière supplémentaire (espace dégagé une fois passé l'un des parcs).
Parc éolien du Bois de l'Avenir	Éoliennes en instruction	<b>Possibles impacts</b> Parc potentiellement situé sur le même axe migratoire → analyse nécessaire
Parc éolien Gâtinais II	Éoliennes autorisées	<b>Possibles impacts</b> Parc potentiellement situé sur le même axe migratoire → analyse nécessaire
Parc éolien de Sceaux-du-Gâtinais	Éoliennes existantes	<b>Possibles impacts</b> Parc potentiellement situé sur le même axe migratoire → analyse nécessaire
Parc éolien d'Arville	Éoliennes existantes	<b>Possibles impacts</b> Parc potentiellement situé sur le même axe migratoire → analyse nécessaire

À noter que **2 autres projets de parcs éoliens** ont été portés à notre connaissance dans un rayon de 20 km du projet de Bordeaux-Auxy :

- celui d'Auxy (développé par Innergex) à 800 m au nord-est (8 éoliennes) ;
- celui de Beaumont-du-Gâtinais (développé par Innergex) à 4 km au nord (7 éoliennes).

Aucun n'a reçu un avis de l'autorité environnementale à la date du 1<sup>er</sup> février 2020 et ne sera pas pris en considération dans le présent dossier.

Une première analyse permet de ne retenir que **quatre installations industrielles, dont deux au titre des impacts cumulatifs et deux au titre des effets cumulés** :

- [le parc éolien de Sceaux-du-Gâtinais](#) et [le parc éolien d'Arville](#), en exploitation au nord-est du projet ;
- [le parc éolien Gâtinais II \(autorisé\)](#) et [le parc éolien du Bois de l'Avenir \(en instruction\)](#), au nord.

Les autres cas ne génèrent pas d'impact ou d'effet supplémentaire et ne seront pas analysés ci-après.

### 13.3. Impacts cumulatifs et effets cumulés

#### 13.3.1. Impacts cumulatifs

Les impacts cumulatifs concernent **les parcs éoliens en exploitation d'Arville et de Sceaux-du-Gâtinais** (appelé ci-après parc de Sceaux). Ils sont installés en grandes cultures.

Un possible effet barrière successif existe, le projet et les parcs existants étant approximativement situés sur le même axe migratoire.

Les parcs de Sceaux et d'Arville sont strictement perpendiculaires à l'axe migratoire local. L'effet barrière est notable, la ligne d'éoliennes du parc de Sceaux s'étirant notamment sur 5 km, mais peu impactant en l'absence d'autres parcs légèrement décalés le long de cet axe migratoire. Le parc d'Arville est en effet calé de la même manière et les oiseaux ayant évité un parc ne passent pas par le second. Par ailleurs, l'important espacement interéolienne du parc de Sceaux (de l'ordre de 500 m) autorise une traversée.

Au printemps, les oiseaux passent d'abord par Bordeaux-Auxy. Ceux qui évitent par le nord (certainement la majorité vu l'implantation du projet et la présence d'une autre ligne d'éolienne plus au nord) voient habituellement les parcs de Sceaux puis d'Arville même avant le passage de celui d'Auxy et peuvent continuer vers le NNE ([ou le nord en tenant compte des parcs Gâtinais II et Bois de l'Avenir, cf. chapitre suivant](#)) sans avoir à subir d'effet barrière à Sceaux (ils passent alors à l'ouest des deux parcs existants). Les oiseaux qui évitent par le sud auront également tendance à passer à l'ouest du parc de Sceaux ([voire à l'ouest du parc Gâtinais II non encore construit](#)), la déviation étant faible et prévisible (4 km de distance), sinon passer au travers (aucun impact cumulatif dans ce cas). Dans ce cas, il y a une légère déviation au droit du projet d'Auxy, puis une correction au droit de Sceaux, ou un passage par l'est.

À l'automne, les oiseaux qui traversent les parcs d'Arville puis de Sceaux – au lieu de les éviter – ne subissent pas l'effet barrière et aucun impact cumulatif ne les concerne. Ceux qui s'écartent par l'est s'éloignent du projet et ne subissent pas d'impact cumulatif. Ceux qui évitent par l'ouest (probablement les plus nombreux) sont dans la même situation que celle décrite au printemps : l'évitement du parc d'Arville – [puis potentiellement du parc Gâtinais II, cf. ci-après](#) – fait qu'il n'y a pratiquement pas d'évitement supplémentaire au droit du projet, les oiseaux pouvant se diriger vers Beaune-la-Rolande sans obstacle.

Dans tous les cas, **la distance suffisante, de l'ordre de 4 km entre le parc de Sceaux et le projet d'Auxy, et l'absence de ruptures paysagères jugulant le flux migratoire ne permettent pas de définir d'effet barrière additionnel significatif.**

#### 13.3.2. Effets cumulés

Les effets cumulés avec des infrastructures inexistantes lors de l'étude **concernent les parcs éoliens Gâtinais II (autorisé) et du Bois de l'Avenir (en instruction).**

Un léger effet barrière existe, le projet du Clos de Bordeaux et ces deux éventuels futurs parcs étant faiblement décalés suivant l'axe migratoire observé (NNE-SSO).

Les parcs éoliens du Bois de l'Avenir et de Gâtinais II sont parallèles l'un à l'autre et très proches, on peut considérer qu'ils forment un unique bloc vis-à-vis du phénomène migratoire. Leur alignement dans la continuité du parc existant de Sceaux-du-Gâtinais permet par ailleurs d'envisager un effet barrière global de 7,8 km (perpendiculaire à l'axe principal), en tenant compte toutefois d'un écartement de 900 m entre les parcs de Sceaux et du Bois de l'Avenir. Cette ouverture pourrait potentiellement constituer un axe préférentiel pour les oiseaux peu effarouchés par l'alignement. Néanmoins, on rappellera que l'espacement interéolien au sein du parc de Sceaux est de l'ordre de 500 m, ce qui autorise des traversées même pour certains rapaces.

Au printemps, les oiseaux qui évitent le projet du Clos de Bordeaux sont susceptibles de se trouver face aux éoliennes de Sceaux-du-Gâtinais, à l'est ou du Bois de l'Avenir, à l'ouest. Cependant, le cas est le même en l'absence du projet et l'effet est donc négligeable.

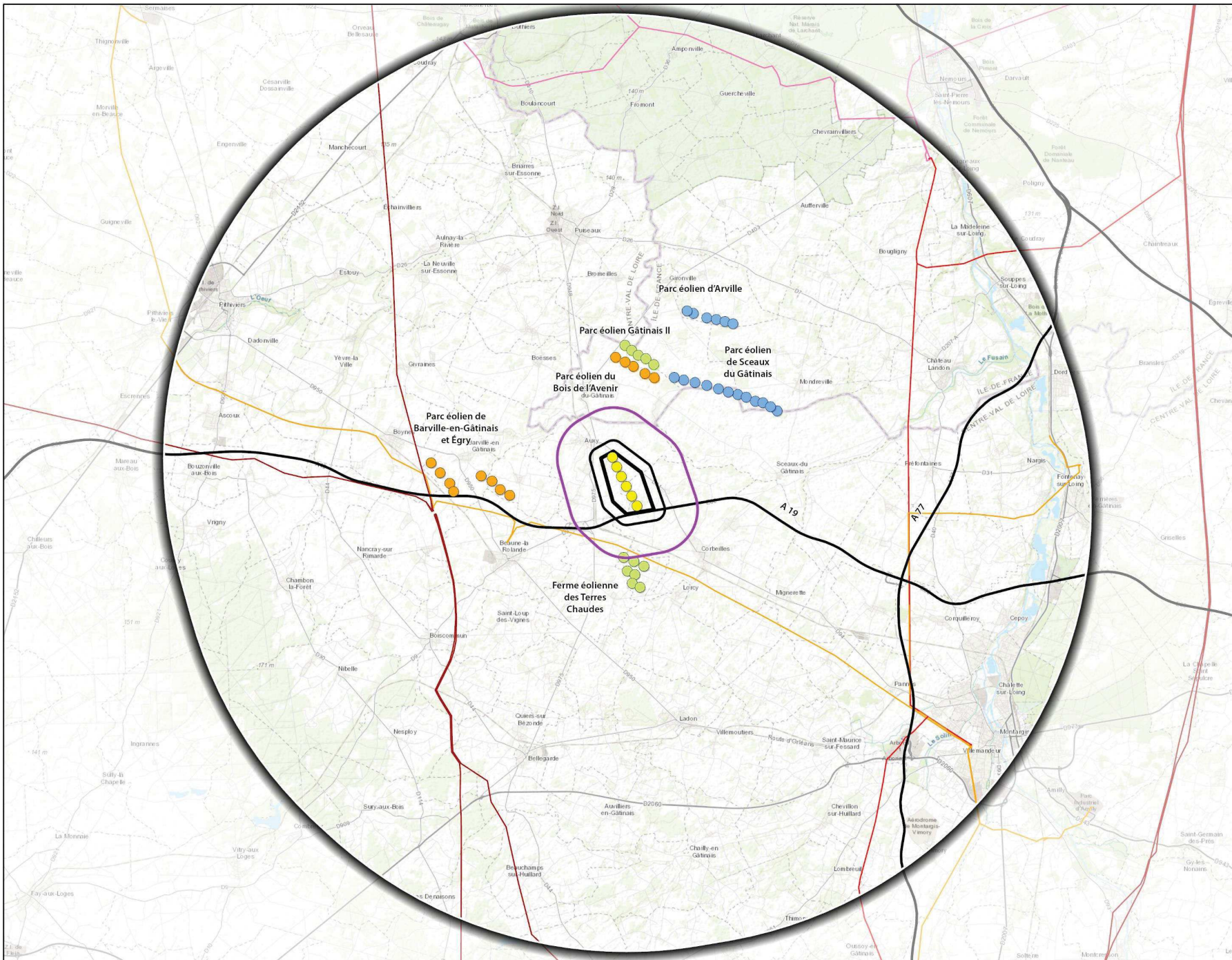
À l'automne, la traversée du parc d'Arville, puis de la ligne Sceaux + Bois de l'Avenir/Gâtinais II se fait en amont. Si les oiseaux évitent ce premier obstacle, ils s'éloignent de l'axe menant au projet du Clos de Bordeaux et il n'y a aucun effet cumulé. Pour les oiseaux qui traversent les parcs, ceux-ci subissent par définition peu d'influence et peuvent traverser ou contourner aisément le projet du Clos de Bordeaux situé 4,1 km plus au sud. L'effet barrière cumulé reste négligeable.

**Ainsi, l'effet barrière cumulé est principalement lié à l'alignement des parcs de Sceaux-du-Gâtinais et du Bois de l'Avenir, qui s'étire sur près de 8 km. Le cumul avec le projet du Clos de Bordeaux, à 4 km plus au sud, est négligeable en toutes saisons.**

### 13.4. Conclusion

**Les impacts cumulatifs et les effets cumulés liés à l'implantation de 6 éoliennes à Bordeaux-en-Gâtinais et Auxy sont négligeables.**



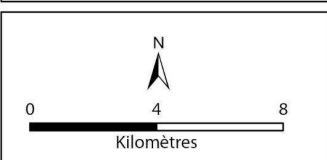


- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate (500 m)
- Aire d'étude rapprochée (2 km)
- Aire d'étude éloignée (20 km)

- Eoliennes**  
Source: DREAL Centre-Val de Loire, DRIEE, septembre 2020
- En instruction
  - Accordé
  - En exploitation
  - Eoliennes du projet

- Lignes électriques à haute et très haute tension**
- 400 kV
  - 225 kV
  - 90 kV
  - 63 kV

- Réseau routier**
- Autoroute



## 14. SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE

### 14.1. Hypothèses de départ avec et sans projet

---

Le projet éolien prévoit la fin de l'exploitation 20 à 25 ans après sa mise en service. Après la déconstruction, une partie des espaces nécessaires à la circulation des engins ainsi que les plateformes retrouveront leur vocation agricole. Les pistes d'accès seront quant à elles conservées.

En l'absence du projet, l'hypothèse la plus plausible est qu'aucune autre infrastructure ne se développe sur ce plateau agricole. On peut donc supposer que l'ensemble des zones d'implantation gardent leur vocation agricole.

### 14.2. Scénarios d'évolution des milieux avec et sans projet

---

La dynamique naturelle, qui va vers l'enrichissement puis le boisement, est annuellement perturbée par le travail du sol, qui maintient une couverture herbacée. L'activité agricole se poursuivra vraisemblablement autour des mâts d'éoliennes durant toute la durée de l'exploitation.

La vocation agricole des parcelles environnant les turbines n'est pas remise en question par le projet. Ainsi, aucune évolution significative des milieux n'est à prévoir, avec ou sans le projet. Au droit des machines et des plateformes, l'artificialisation est très localisée.

Par ailleurs, les impacts résiduels décrits dans les chapitres ci-avant ne remettent pas en cause l'état de conservation des populations animales et végétales aux échelles locale à régionale. Les risques de collision, qui sont mis en avant comme générant les impacts les plus élevés, restent accidentels.

En conclusion, l'influence du projet est faible sur l'évolution des habitats et des espèces. **Il n'est pas attendu de différence significative dans cette évolution, avec ou sans projet.**



## 15. DIAGNOSTIC DES ZONES HUMIDES

### 15.1. Contexte réglementaire

L'article L.211-1 du code de l'environnement, modifié par la loi du 24 juillet 2019, qui instaure et définit l'objectif d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau, vise entre autres à assurer la préservation des zones humides, dont il donne la définition suivante : « On entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

L'arrêté du 30 janvier 2007 précise que « les cours d'eau, les plans d'eau et les canaux ainsi que les infrastructures créées en vue du traitement des eaux usées et des eaux pluviales » ne sont pas considérés comme des zones humides au sens de l'article L211-1.

L'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1<sup>er</sup> octobre 2009, précise les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'Environnement. La circulaire du 18 janvier 2010, relative à cet arrêté, détaille la méthodologie à appliquer pour statuer sur le caractère humide ou non d'une zone. Les critères d'évaluation sont fondés sur les habitats, la flore et la pédologie.

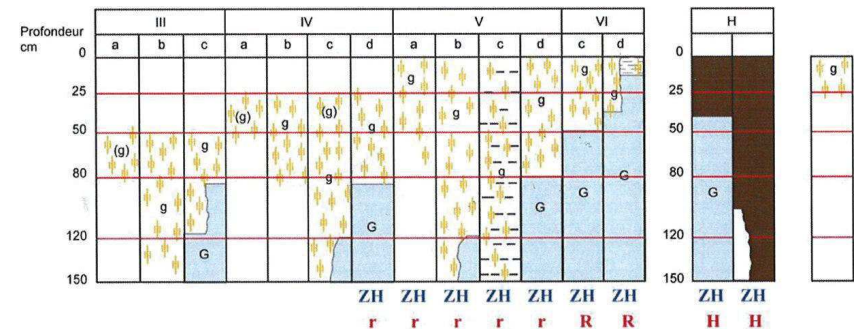
Selon l'arrêté du 24 juin 2008 modifié, « un espace peut être considéré comme zone humide dès qu'il présente l'un des critères suivants :

- la végétation, si elle existe, est caractérisée :
  - soit par des espèces indicatrices de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2.1 complétée, si nécessaire, par une liste additive d'espèces arrêtée par le Préfet de région sur proposition du Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel, le cas échéant, adaptée par territoire biogéographique ;

*NB : une adaptation de la liste a en revanche été effectuée en région Centre – Val de Loire<sup>27</sup> avec l'ajout de certaines espèces déterminantes de zones humides et la pondération d'autres espèces indiquées comme déterminantes dans l'arrêté mais qui en région Centre – Val de Loire peuvent se développer sur des milieux frais à secs.*

  - soit par des communautés d'espèces végétales, dénommées « habitats », caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2.2.

- les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1.2.
  - tous les histosols (sols tourbeux) car ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées [classes d'hydromorphie H du Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981, modifié)] ;
  - tous les réductisols car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 cm de profondeur dans le sol (classes V c et d du GEPPA) ;
  - autres sols caractérisés par des traits rédoxiques débutant à moins de 25 cm de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur (classes V a, b, c et d du GEPPA)
  - autres sols caractérisés par des traits rédoxiques débutant à moins de 50 cm de profondeur dans le sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, avec apparition de traits réductiques entre 80 et 120 cm de profondeur (classe IV d du GEPPA).



#### Morphologie des sols correspondant à des "zones humides" (ZH)

- (g) caractère rédoxique peu marqué (pseudogley peu marqué)
- g caractère rédoxique marqué (pseudogley marqué)
- G horizon réductique (gley)
- H Histosols R Réductisols
- r Rédoxisols (rattachements simples et rattachements doubles)

d'après Classes d'hydromorphie du Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)

Pour certains types de sol (fluvisol et podzol), l'excès d'eau prolongée ne se traduisant pas par des traits d'hydromorphie facilement reconnaissables, une expertise des conditions hydrogéomorphologiques (en particulier profondeur maximale du toit de la nappe et durée d'engorgement en eau) doit être réalisée pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les cinquante premiers centimètres du sol.

<sup>27</sup> LESAUX Y., MARCINKOWSKI J., OLIVEREAU F., PADILLA B., 2016 – Guide pour la prise en compte des zones humides dans un dossier « loi sur l'eau » ou un document d'urbanisme. DREAL Centre – Val de Loire, 94 p.

Par ailleurs, après avis du Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel, le préfet peut exclure, pour certaines communes, les classes IVd et/ou Va du GEPPA et les types de sol associés de la liste des sols caractéristiques des zones humides. À ce jour, aucune décision n'a été prise dans ce sens en région Centre – Val de Loire.

## 15.2. Méthodologie

L'identification des zones humides s'organise habituellement en 5 temps.

1/ **Une phase préliminaire d'analyse des données bibliographiques** disponibles en consultant les inventaires déjà réalisés dans le cadre des SDAGE, des SAGE... par les agences de l'eau, les EPTB, les départements...

2/ **L'identification des habitats naturels considérés comme humides ou potentiellement humides**, conformément à l'annexe 2.2 de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié qui liste les habitats humides ou potentiellement caractéristiques de zone humide [humides pour partie (p)] en se fondant sur la nomenclature du prodrome des végétations de France au niveau de l'alliance phytosociologique ou la typologie Corine Biotope. Cette étape est réalisée lors des inventaires faune/flore/habitats.

3/ **La réalisation de relevés floristiques** selon le protocole défini à l'annexe 2.1. de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié, à savoir :

- réaliser un **relevé de la végétation** sur une placette circulaire, d'un rayon de 3 à 10 mètres (milieu herbacé à arborescent), en notant pour chaque strate, le pourcentage de recouvrement de toutes les espèces ;
- par strate, établir une liste comprenant les espèces dont les pourcentages de recouvrement cumulé atteignent au minimum 50 %, puis ajouter celles dont les pourcentages de recouvrement individuel dépassent 20 % ;
- examiner le caractère hygrophile des espèces de cette liste : si la moitié au moins des espèces de cette liste (toutes strates confondues) figure dans la liste des espèces indicatrices de zones humides mentionnée à l'annexe 2.1 de l'arrêté, la végétation peut être qualifiée d'humide.

En cas de variations importantes de la flore au sein de l'habitat, plusieurs relevés peuvent y être réalisés sur un transect perpendiculaire à la limite présumée de la zone humide. Chaque relevé de végétation est localisé au GPS.

Ces relevés floristiques sont réalisés uniquement lorsque que l'habitat identifié est considéré comme « humide pour partie (p.) » par l'arrêté.

4/ **La réalisation de sondages pédologiques à la tarière manuelle**

L'analyse pédologique consiste en la réalisation de sondages pédologiques à la tarière à main, de préférence au printemps ou en automne, et l'analyse de la carotte. Elle porte essentiellement sur la recherche des traces d'hydromorphie (horizons à gley ou pseudo-gley, etc.). Les profils sont décrits avec mention des profondeurs d'apparition des éléments les plus caractéristiques. La profondeur du profil est au maximum de 1,2 m. Les sondages sont géoréférencés afin de pouvoir délimiter précisément les contours des zones humides. Lorsque cela est nécessaire, plusieurs sondages sont réalisés selon un transect perpendiculaire à la limite présumée de la zone humide.

En cas d'impossibilité de réaliser un sondage à la tarière à main compte tenu de la nature du sol ou du sous-sol, un deuxième sondage sera localisé à proximité. En cas de nouvelle impossibilité, le sondage sera réputé achevé et les causes seront relevées.

### 5/ La délimitation *in situ* des zones humides

La délimitation précise des zones humides est un exercice difficile du fait de la nature même de ces milieux. De nombreuses zones humides sont soumises à des variations plus ou moins saisonnières ou aléatoires qui peuvent les faire passer d'un état sec à un état temporairement humide. Enfin, les aménagements hydrauliques et les activités humaines, notamment agricoles, peuvent modifier leur aspect jusqu'à masquer leur caractère humide.

Par ailleurs, la délimitation varie fortement en fonction de l'échelle d'analyse du fait du caractère fractal des zones humides. Elle est fondée sur les critères suivants :

- les habitats naturels identifiés comme déterminants de zone humide (la frontière entre une unité de végétation humide et une unité de végétation non humide) ;
- les résultats des relevés pédologiques (passage d'un relevé positif à un relevé négatif avec toutefois une analyse du contexte local) ;
- la topographie et le contexte local ;
- l'analyse fine du terrain *in situ*.

## 15.3. Présentation des résultats

### 15.3.1. Bilan des connaissances bibliographiques

Voir les cartes 16 « Pré-localisation des zones à dominante humide »

Dans un premier temps, une analyse des sources bibliographiques a été réalisée afin de rassembler toutes les données concernant les zones humides disponibles sur l'aire d'étude. Les données consultées sont les suivantes :

- la localisation des zones à dominante humide de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne ;
- la localisation des zones humides potentielles de France métropolitaine réalisée par l'INRA d'Orléans et l'Agrocampus de Rennes ;
- les données du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux Nappes de Beauce ;
- celles de la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie de la région Ile-de-France.

Aucune zone humide potentielle n'est présente au sein de l'aire d'étude d'après les données de localisation des zones humides potentielles de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne (*c'est pourquoi elles ne sont pas représentées sur la cartographie*). De même, d'après les données du SAGE Nappes de Beauce, aucune zone humide ne se trouve au sein de la zone d'étude. D'après cette source, la zone humide la plus proche correspond aux marais de Bordeaux.

Enfin, les données de l'INRA d'Orléans et de l'Agrocampus de Rennes identifient l'aire d'étude comme étant partiellement en zone humide **de probabilité très forte à assez forte. Globalement, les secteurs humides se trouvent**



dans la moitié nord de la zone d'étude, avec une zone en probabilité très forte située au lieu-dit « Les Grandes Granges ».

À noter que dans le cadre de l'étude d'impact pour l'implantation d'éoliennes, la recherche de zones humides ne s'effectue qu'au droit des implantations (plateforme, fondation, piste d'accès) et non pas sur l'entièreté de la zone d'étude.

### 15.3.2. Caractérisation des zones humides sur les critères de la végétation

Dans le cadre du volet écologique de l'étude d'impact, tous les habitats observés sur le site d'étude ont été cartographiés et des relevés floristiques ont été réalisés dans chacun d'eux.

Sur l'ensemble des milieux inventoriés, seulement 6 espèces déterminantes de zone humide ont été observées sur 160 espèces observées. Elles ne sont présentes que de manière très ponctuelle, majoritairement dans le fossé humide au nord-est de la zone d'étude, n'occupent que de petites surfaces et ne sont jamais dominantes. Les espèces dominantes sont toujours les espèces des milieux mésophiles sur sols calcaires.

Les potentialités de zone humide sur le critère de la végétation sont donc nulles au droit des implantations. C'est pourquoi aucun relevé phytosociologique n'a été réalisé.

Le tableau ci-dessous synthétise, pour les 4 habitats identifiés, leur statut selon l'arrêté du 24 juin 2008 modifié et l'analyse qui a été réalisée afin de savoir si ces habitats sont bel et bien des zones humides sur le critère de végétation (habitat et/ou cortège floristique) et si des sondages pédologiques sont nécessaires.

Habitat	Code CORINE	Nomenclature phytosociologique	Statut dans l'arrêté du 24 juin 2008	Interprétation
Culture et végétation associée	82.2	<i>Aperetalia spicae-venti</i> J. Tüxen & Tüxen in Malato-Beliz, J. Tüxen & Tüxen 1960	Habitat potentiellement humide	Relevés pédologiques
Friche post-culturelle	87.1	<i>Dauco carotae-Mellilotion albi</i> Görs 1966	Habitat potentiellement humide	Relevés pédologiques
Prairies mésophiles de fauche	38.2	<i>Arrhenatherion elatioris</i> W. Koch 1926	Habitat potentiellement humide	Habitat se développant sur des substrats remaniés, remblayés -> Non humide
Végétation piétinée des chemins agricoles	38.2	<i>Arrhenatherion elatioris</i> W. Koch 1926	Habitat potentiellement humide	Habitat se développant sur des substrats remaniés, remblayés -> Non humide

Selon les critères de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié, parmi les 4 habitats identifiés, **seulement les cultures et la friche post-culturelle peuvent potentiellement abriter des zones humides et nécessitent la réalisation de relevés pédologiques**. En effet les prairies mésophiles ainsi que les végétations piétinées des chemins agricoles se développent sur des substrats remaniés, en partie remblayés. Ce ne sont donc pas des zones humides.

Ainsi seuls des sondages pédologiques au sein des cultures et de la friche post-culturelle ont été réalisés.

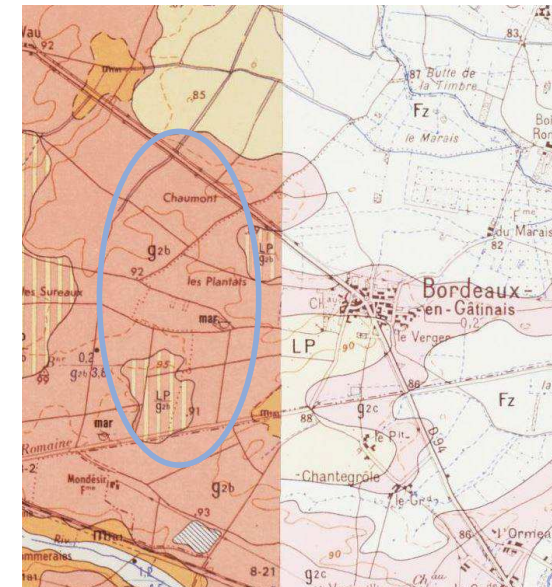
### 15.3.3. Interprétation des sondages pédologiques

Voir les cartes 24 de localisation des sondages pédologiques.

#### ❖ Contexte géologique du site

L'aire d'étude se situe au nord du département du Loiret, en limite avec l'Île-de-France. La zone d'étude se trouve au sein du Gâtinais, dans un secteur essentiellement en grandes cultures intensives.

En termes géologiques, l'aire d'étude se trouve majoritairement sur des calcaires du Gâtinais qui datent du Stampien supérieur. Au sud de l'aire d'étude, à la Petite Folie, on trouve des zones de limons et loess du quaternaire (cf. carte ci-après).



Carte géologique de la zone étudiée (source : Infoterre)

Au total, 23 sondages ont été réalisés au cours d'un passage le 4 décembre 2019.

Le détail des résultats des relevés pédologiques est présenté à l'annexe 9.

#### ❖ Résultats

L'ensemble des relevés pédologiques ont été réalisés dans les cultures et la friche post-culturelle. **Après analyse, sur les 23 relevés pédologiques, aucun n'est caractéristique de zone humide.**

Dans le cas présent, les sondages ont été effectués jusqu'à 60 cm de profondeur, soit parce qu'aucune trace de zones humides n'a été observée, soit parce que le socle crayeux était atteint. Dans tous les cas, la profondeur était suffisante pour identifier le caractère humide d'un sol.

Le sol de type IVd (qui est déterminant de zone humide) est caractérisé par des traces d'oxydation débutant entre 25 et 50 cm ainsi que par des traces de réduction débutant entre 80 et 120 cm de profondeur. Il est important de préciser qu'il est impossible de rencontrer ce type de sol au niveau d'un plateau (Christophe Ducommun<sup>28</sup> com. pers.) comme c'est le cas ici.

En effet, les traces de réduction induisent un engorgement permanent du sol en profondeur. Or, en plateau, l'eau chemine inexorablement en direction des vallées. Elle ne stagne jamais, sauf dans des cas particuliers de marais, tourbières... auquel cas des traces de réduction seraient présentes dès les premiers centimètres de profondeur.

Enfin, aucune stagnation d'eau n'a été observée dans les cultures pendant le printemps ou l'automne 2019.



Photographie d'un sondage pédologique

#### 15.3.4. Conclusion

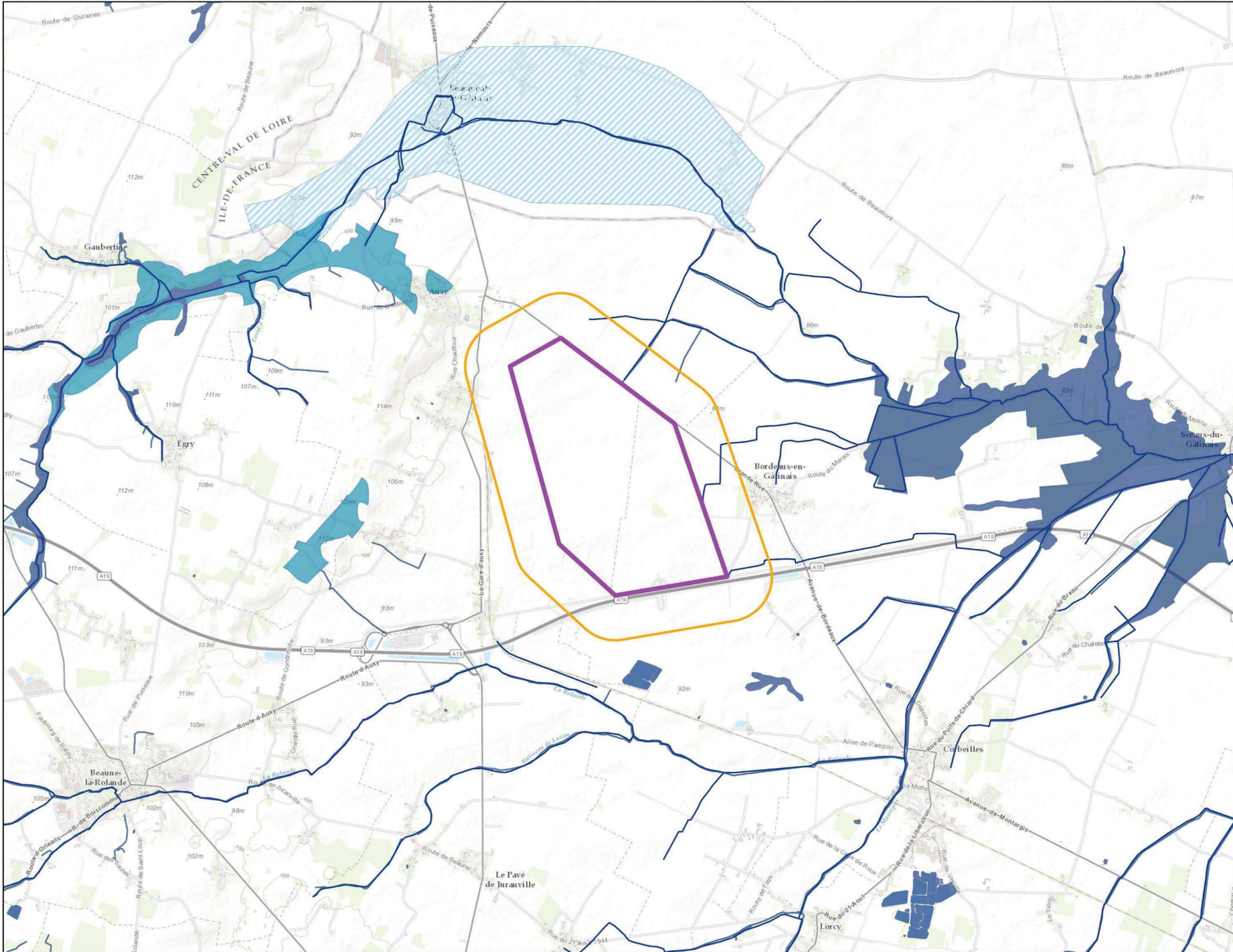
Les résultats obtenus permettent d'affirmer qu'aucune zone humide n'est présente au droit des implantations des éoliennes, des chemins d'accès ou des câbles électriques.

## 15.4. Impacts et mesures sur les zones humides

Aucune zone humide n'étant présente au droit des implantations, il n'y a aucun impact sur les zones humides.

<sup>28</sup> Pédologue et expert des zones humides de l'Agrocampus d'Angers





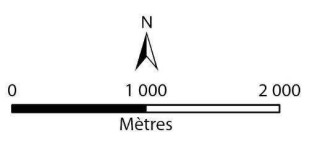
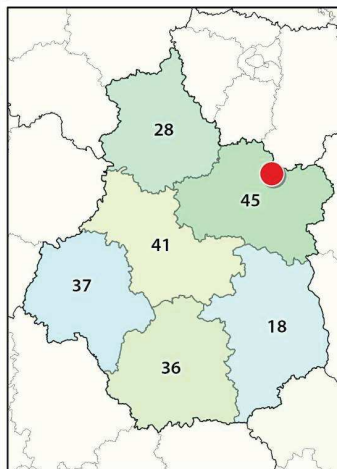
- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate (500 m)
- Cours d'eau  
Source: BD CARTHAGE

**Prélocalisation SAGE Nappe de Beauce**  
Source: SAGE Nappe de Beauce - 2011

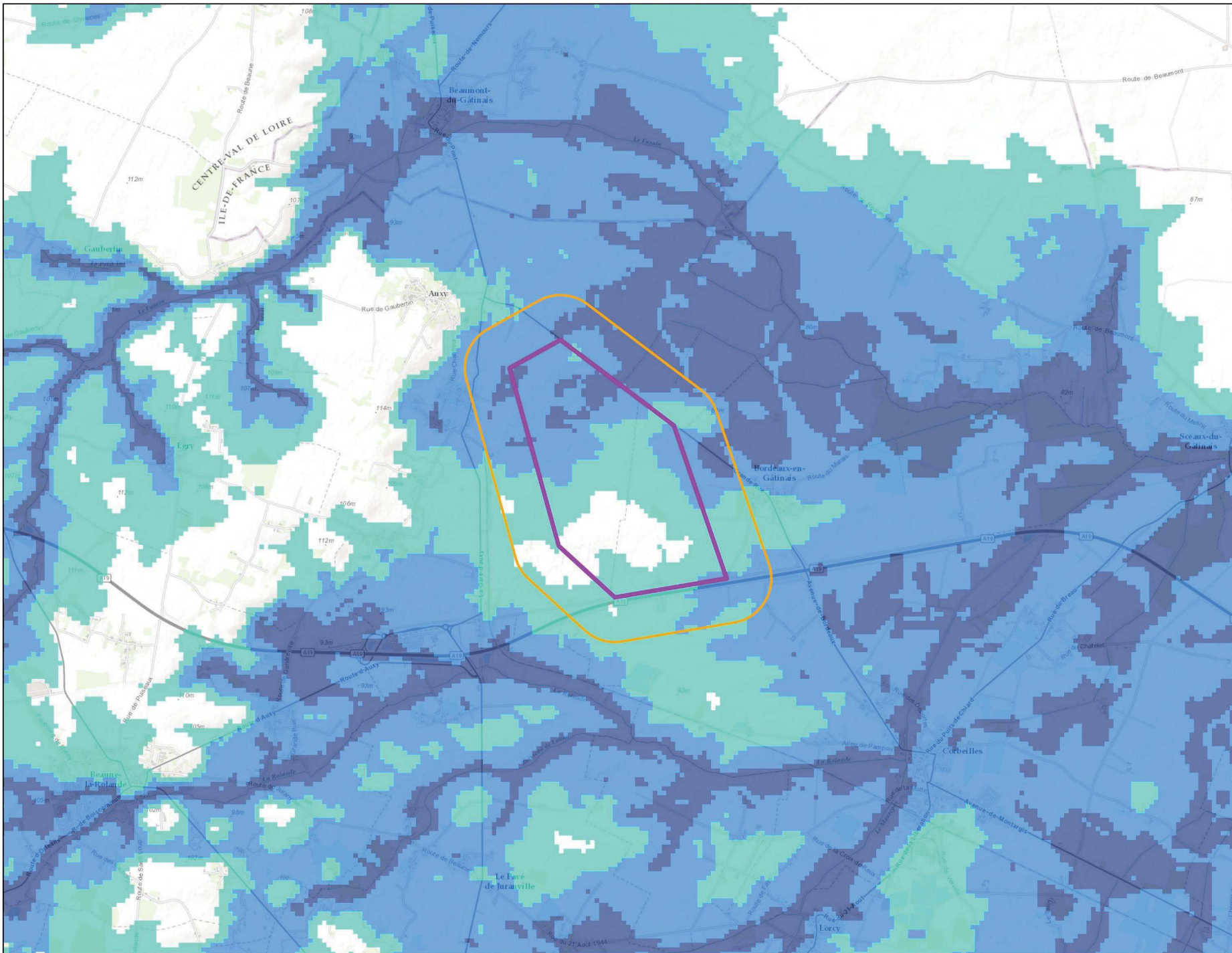
- Zones de probabilité de présence de zones humides**
- Probabilité très forte
  - Probabilité forte

**Enveloppes d'alerte des zones humides d'Ile-de-France**  
Source: DRIEE - 2019

- Probabilité importante de zones humides







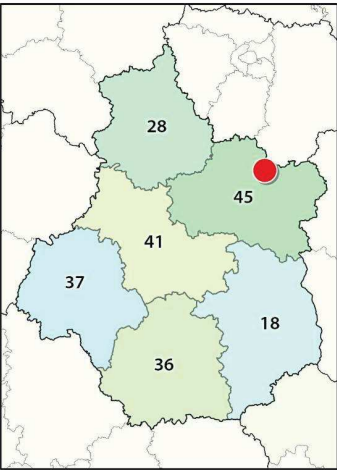
**Zone d'implantation potentielle**

**Aire d'étude immédiate (500 m)**

**Zones humides potentielles**  
 Source: INRA Orléans (US InfoSol), AGROCAMPUS OUEST Rennes (UMR SAS)

**Milieus potentiellement humides**

- Probabilité très forte
- Probabilité forte
- Probabilité assez forte
- Milieus non humides



N

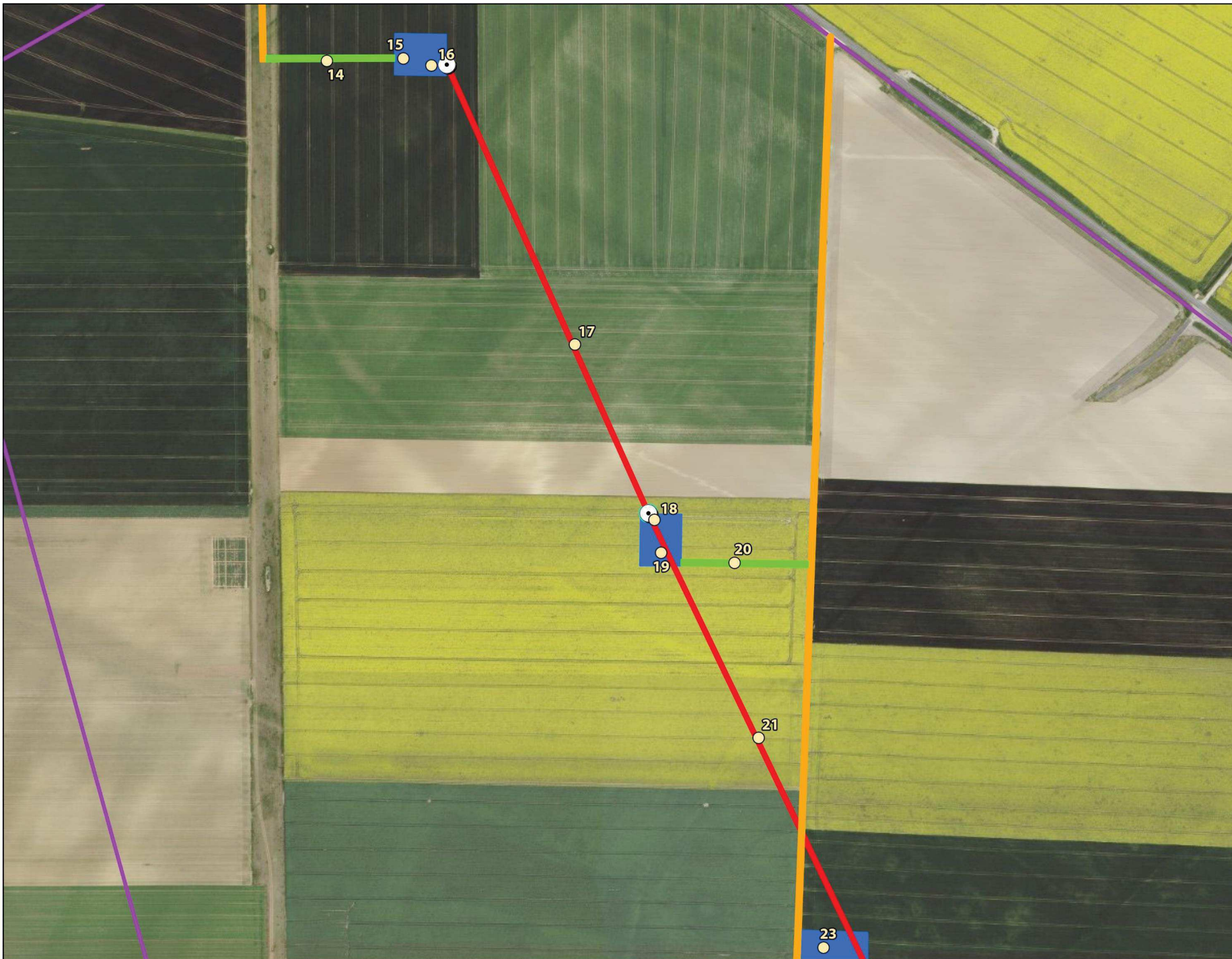
0 1 000 2 000

Mètres

Ecosphère, IMAGIN'ÈRE, mars 2020

Source : Fond topographique- ESRI ©





- Zone d'implantation potentielle
- Eolienne
- Câble électrique (5m)
- Chemin existant à renforcer (6m)
- Chemin à créer (6m)
- Fondation
- Plateforme
- Poste de livraison

**Relevé pédologique**

- Zone non humide



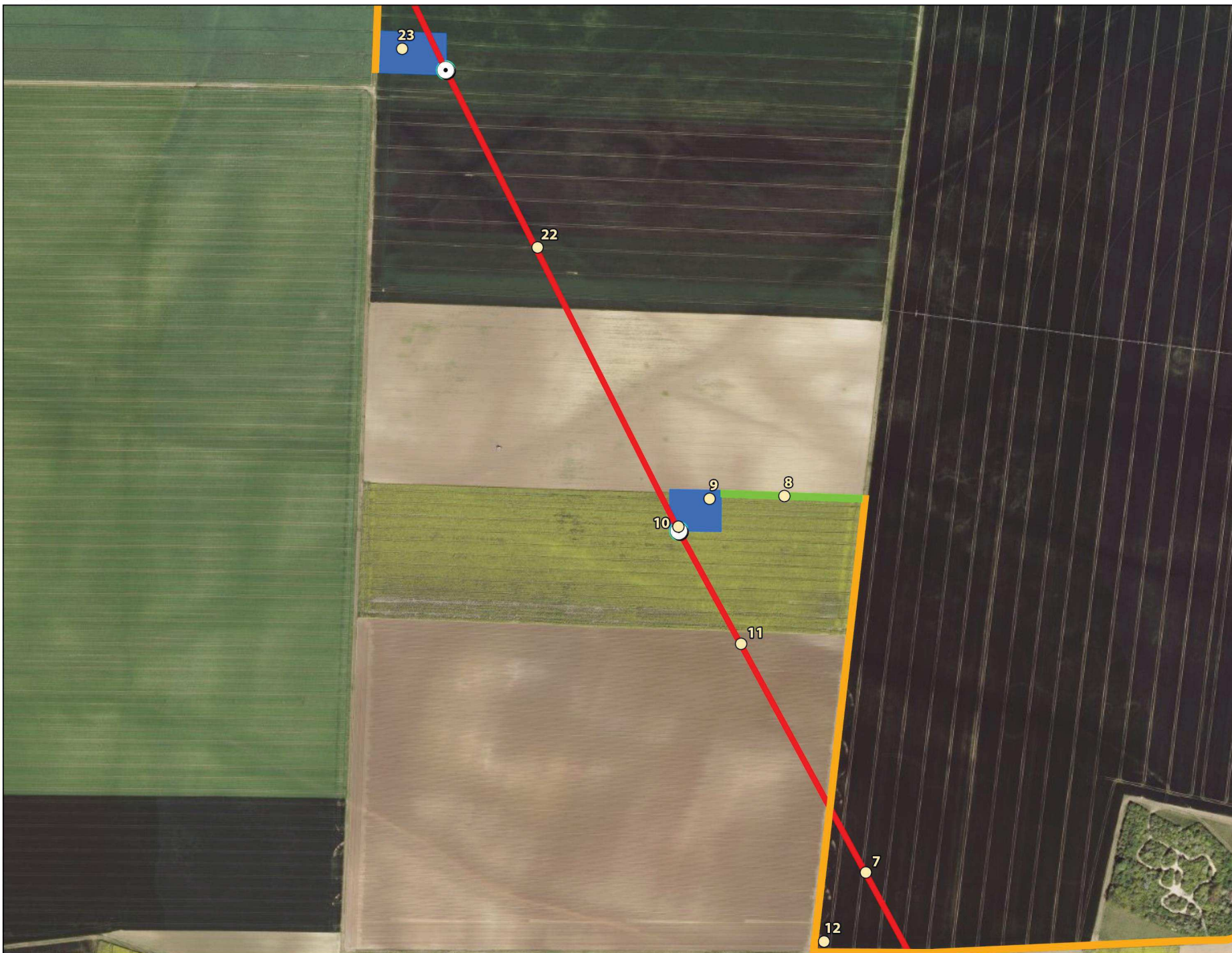
N

0      75      150

Mètres

Ecosphère, IMAGIN'ERE, mars 2020  
Source : BD ORTHO - IGN ©

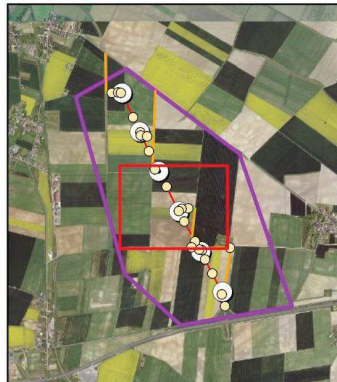




- Zone d'implantation potentielle
- Eolienne
- Câble électrique (5m)
- Chemin existant à renforcer (6m)
- Chemin à créer (6m)
- Fondation
- Plateforme
- Poste de livraison

**Relevé pédologique**

- Zone non humide



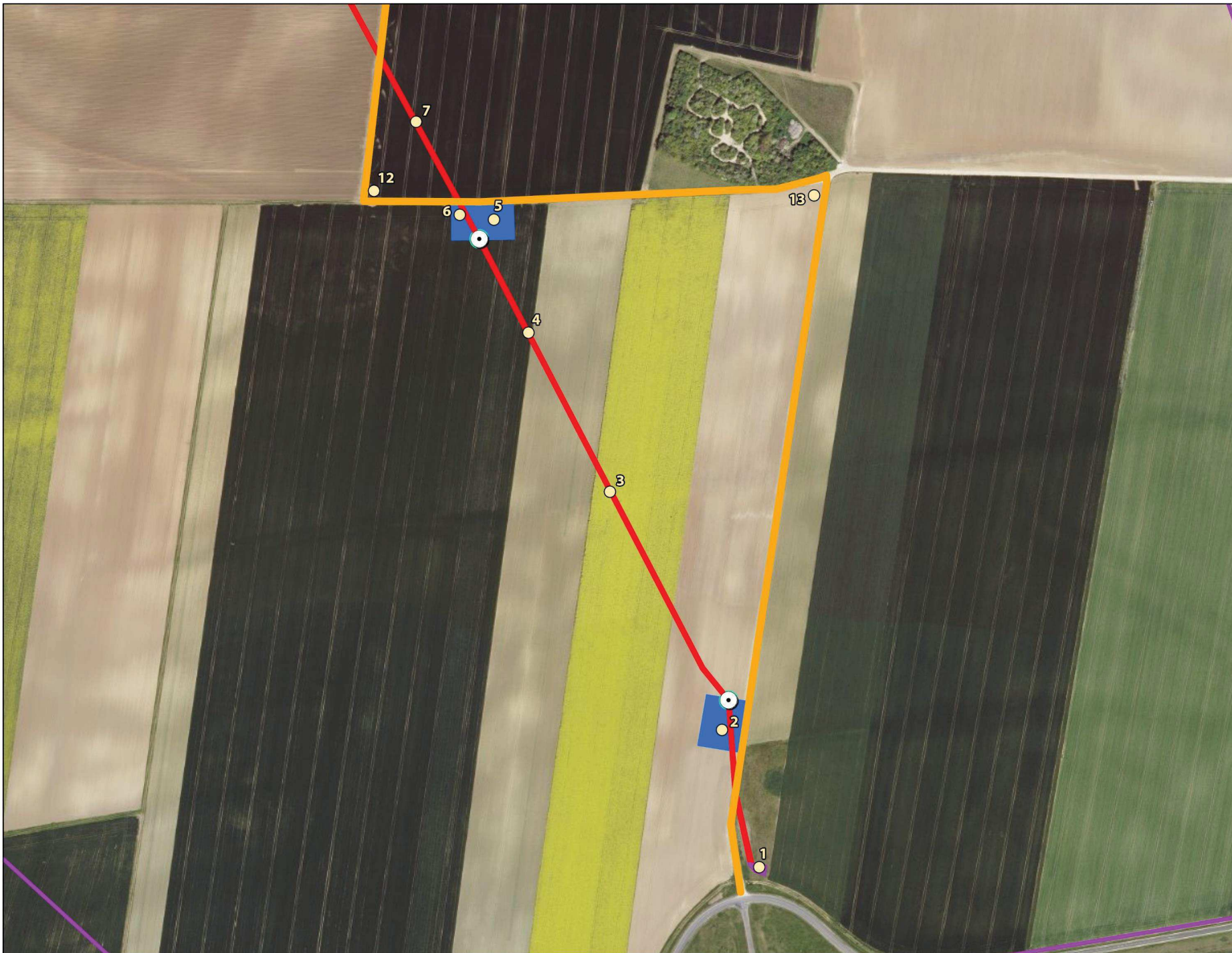
N

0      75      150

Mètres

Écosphère, IMAGIN'ERE, mars 2020  
Source : BD ORTHO - IGN ©

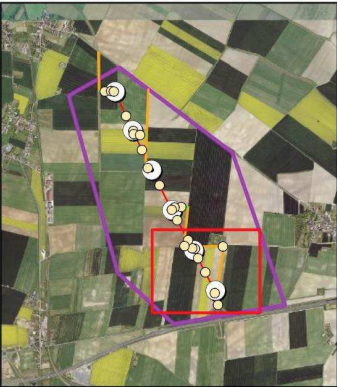




- Zone d'implantation potentielle
- Eolienne
- Câble électrique (5m)
- Chemin existant à renforcer (6m)
- Chemin à créer (6m)
- Fondation
- Plateforme
- Poste de livraison

**Relevé pédologique**

- Zone non humide



N

0      75      150

Mètres

Écosphère, IMAGIN'ERE, mars 2020  
Source : BD ORTHO - IGN ©

## 16. SYNTHÈSE DES ENJEUX LIÉS AUX ESPÈCES PROTÉGÉES

Ce chapitre a pour objet de faire une **synthèse des contraintes réglementaires liées aux espèces protégées** et d'**identifier les espèces nécessitant une demande de dérogation**.

Les enjeux, impacts et mesures concernant les espèces protégées rares ou menacées sont décrits en détail dans les chapitres précédents et repris de manière synthétique dans le tableau suivant.

Parallèlement à ces espèces, d'autres espèces protégées communes à très communes et non menacées risquent de subir des impacts et peuvent nécessiter des mesures. Dans la plupart des cas, ces mesures sont les mêmes que pour les espèces protégées rares ou menacées. Des mesures génériques d'évitement et de réduction sont également mises en œuvre afin de favoriser le maintien de la biodiversité ordinaire et des espèces protégées communes et non menacées. Les éventuelles mesures supplémentaires spécifiques sont, si besoin, également décrites dans le tableau suivant.

Il s'agit donc ici de **définir si un dossier de demande de dérogation pour les espèces protégées au titre des articles L.411-1 et L.411-2 du code de l'environnement** est nécessaire et de **lister les espèces concernées par ce dossier**. Il s'agit également de **justifier l'absence de demande pour les espèces non retenues**.

Espèces concernées et statut de protection	État de conservation et niveau d'enjeu	Principales mesures ERC prévues, nature et niveau de l'impact	Demande de dérogation et justification
<b>FLORE : 1 ESPÈCE PROTÉGÉE RECENSÉE</b>			
<i>Arrêté interministériel du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire, modifié par les arrêtés du 15 septembre 1982 (JORF du 14 décembre 1982, p. 11147), du 31 août 1995 (JORF du 17 octobre 1995, pp. 15099-15101), du 14 décembre 2006 (JORF du 24 février 2007, p. 62) et du 23 mai 2013 (JORF du 7 juin 2013, texte 24) fixe la liste des espèces végétales protégées au niveau national. Cette liste nationale est complétée par des listes régionales.</i>			
<i>Arrêté du 12 mai 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Centre - Val de Loire complétant la liste nationale (JORF n°161 du 14 juillet 1993).</i>			
<b>Orchis pyramidal</b> <i>Protection régionale des individus</i>	Espèce non menacée (LC) et rare (R) au niveau régional.  Un pied a été inventorié sur le talus au sud de la départementale 165. Une dizaine de pieds se trouvent entre la route départementale et l'autoroute.  Le niveau d'enjeu sur le site est faible.	La station se trouve en dehors de la zone d'emprise travaux et sera totalement préservée.	<b>Non</b>  Espèce non impactée
<b>Conclusion pour la flore</b> : le projet n'est pas susceptible de remettre en cause l'état de conservation des populations et de leurs habitats.			
<b>MAMMIFÈRES TERRESTRES</b>			
<i>Arrêté interministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (modif. Arrêté du 15 septembre 2012).</i>			
<b>Écureuil roux</b> <i>Protection nationale des individus, sites de reproduction et aires de repos</i>	Espèce commune et non menacée, observée uniquement en périphérie et non susceptible de fréquenter la zone du projet (espèce des boisements et parcs arborés).  Le niveau d'enjeu est faible.	Sans objet	<b>Non</b>  Espèce non impactée
<b>Hérisson d'Europe</b> <i>Protection nationale des individus, sites de reproduction et aires de repos</i>	Espèce commune et non menacée pouvant occuper différents types d'habitats (forêts de feuillus, sous-bois, haies, jardins...). Observée uniquement dans les villages, très peu susceptible d'atteindre la zone du projet.  Le niveau d'enjeu est faible.	Sans objet	<b>Non</b>  Espèce non impactée



Espèces concernées et statut de protection	État de conservation et niveau d'enjeu	Principales mesures ERC prévues, nature et niveau de l'impact	Demande de dérogation et justification
<b>Conclusion pour les mammifères terrestres</b> : le projet n'est pas susceptible de remettre en cause l'état de conservation des populations et de leurs habitats, ni le bon accomplissement des cycles biologiques.			
<b>CHIROPTÈRES</b>			
<i>Arrêté interministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (modif. Arrêté du 15 septembre 2012).</i>			
<p><b>6 espèces de haut vol considérées comme sensibles au risque de collision</b> : la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune.</p> <p><i>Protection nationale des individus, sites de reproduction et aires de repos</i></p>	<p>Pas de gîte à proximité du projet. La chasse est régulière pour les noctules et les Pipistrelles commune et de Kuhl, irrégulière pour les autres espèces.</p> <p>Les niveaux d'enjeu sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- assez fort pour la Pipistrelle de Nathusius ;</li> <li>- moyen pour la Noctule commune et la Noctule de Leisler ;</li> <li>- faible pour les autres espèces.</li> </ul>	<p>Aucun boisement et aucun gîte ne sera détruit ou impacté durant les travaux.</p> <p>Un plan d'éclairage adapté sera mis en place si des travaux de nuit devaient avoir lieu et au droit des plateformes (orientation des faisceaux vers le sol).</p> <p>Un plan de régulation adapté (arrêt programmé) des éoliennes sera mis en application du 1<sup>er</sup> avril au 31 octobre, avec une mise en drapeau des pales lorsque le vent est inférieur à la <i>cut-in-speed</i> (si un modèle d'éolienne synchrone est installé). Les risques de perturbation et de collision sont abaissés à un niveau faible et non significatif. Le cas échéant, une destruction accidentelle d'individus ne remettrait pas en cause l'état de conservation des populations locales et migratrices.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Non</b></p> <p>Niveau d'impact faible à négligeable et non significatif.</p>
<p><b>7 espèces de bas à moyen vol considérée comme non sensibles au risque de collision</b> : la Barbastelle d'Europe, le Grand Murin, le Murin à moustaches, le Murin à oreilles échancrées, le Murin de Daubenton, le Murin de Natterer, l'Oreillard gris et l'Oreillard roux.</p> <p><i>Protection nationale des individus, sites de reproduction et aires de repos</i></p>	<p>Pas de gîte à proximité du projet. Aucune espèce n'est régulière sur la zone du projet.</p> <p>Les niveaux d'enjeu sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- moyen pour la Barbastelle, les Murins à moustaches et de Daubenton, l'Oreillard roux</li> <li>- faible pour les autres espèces.</li> </ul>	<p>Aucun boisement et aucun gîte ne sera détruit ou impacté durant les travaux.</p> <p>Un plan d'éclairage adapté sera mis en place si des travaux de nuit devaient avoir lieu et au droit des plateformes (orientation des faisceaux vers le sol).</p> <p>Un plan de régulation adapté (arrêt programmé) des éoliennes sera mis en application du 1<sup>er</sup> avril au 31 octobre, avec une mise en drapeau des pales lorsque le vent est inférieur à la <i>cut-in-speed</i> (si un modèle d'éolienne synchrone est installé). Les risques de perturbation et de collision sont abaissés à un niveau faible et non significatif. Le cas échéant, une destruction accidentelle d'individus ne remettrait pas en cause l'état de conservation des populations locales et migratrices.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Non</b></p> <p>Niveau d'impact faible à négligeable et non significatif.</p>
<b>Conclusion pour les chiroptères</b> : le projet n'est pas susceptible de remettre en cause l'état de conservation des populations et de leurs habitats, ni le bon accomplissement de leurs cycles biologiques.			
<b>OISEAUX</b>			
<i>Arrêté interministériel du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (JORF 5 décembre 2009).</i>			
<p><b>Œdicnème criard</b></p> <p><i>Protection nationale des individus, sites de reproduction et aires de repos</i></p>	<p>Un couple niche dans la ZIP, à distance du projet en 2019.</p> <p>Espèce non menacée (LC) et assez commune (AC) au plan régional, niveau d'enjeu moyen.</p>	<p>Les travaux seront effectués hors période sensible, avec des précautions à prendre selon la date du début du chantier (labour grossier, surveillance).</p> <p>L'espèce a également la capacité de fréquenter le parc éolien construit.</p> <p>Le risque de collision est faible.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Non</b></p> <p>Niveau d'impact faible et non significatif</p>
<p><b>6 espèces d'oiseaux protégées communes nichant dans le fourré de prunelliers au sein de la zone d'implantation potentielle</b> : l'Accenteur mouchet, la Fauvette à tête noire, la Fauvette grisette, l'Hypolaïs polyglotte, le Pinson des arbres, le Rossignol philomèle.</p> <p><i>Protection nationale des individus, sites de reproduction et aires de repos</i></p>	<p>Ces espèces ne quittent pas le bosquet où elles nichent. Elles sont communes à très communes et non menacées.</p>	<p>Aucun boisement ne sera détruit ou impacté durant les travaux.</p> <p>Les risques de collision sont négligeables (espèces non sensibles) et, s'agissant d'espèces communes, le niveau d'impact sera négligeable et non significatif.</p> <p>Le projet ne remettra pas en cause l'état de conservation des populations locales.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Non</b></p> <p>Niveau d'impact négligeable et non significatif.</p>

Espèces concernées et statut de protection	État de conservation et niveau d'enjeu	Principales mesures ERC prévues, nature et niveau de l'impact	Demande de dérogation et justification
<p><b>3 espèces d'oiseaux protégées communes des milieux ouverts (cultures, friches) :</b> la Bergeronnette printanière, le Bruant proyer et le Traquet pâtre.</p> <p><i>Protection nationale des individus, sites de reproduction et aires de repos</i></p>	<p>Ces espèces sont communes à assez communes et non menacées (hormis le Bruant proyer, quasi menacé).</p>	<p>Les emprises travaux d'un parc éolien sont limitées en surface et les risques de destruction d'individus sont faibles et non significatifs. Le projet ne remettra pas en cause l'état de conservation des populations locales.</p> <p>Aucune de ces espèces n'est jugée sensible aux risques de collision.</p>	<p><b>Non</b></p> <p>Niveau d'impact négligeable et non significatif.</p>
<p><b>7 espèces d'oiseaux protégées nichant dans l'aire immédiate en dehors de la zone d'implantation et susceptibles de fréquenter la zone du projet :</b> le Bruant des roseaux, le Cochevis huppé, le Hibou moyen-duc, les Mésanges bleue et charbonnière, le Pic épeiche, le Troglodyte mignon</p> <p><i>Protection nationale des individus, sites de reproduction et aires de repos</i></p>	<p>Les 3 premiers peuvent se nourrir en milieu cultivé, les 4 derniers ne peuvent apparaître que dans le fourré de prunelliers.</p> <p>5 espèces sont assez communes à très communes et non menacées, le Bruant des roseaux est assez commun (vulnérable) et le Cochevis est assez rare (vulnérable).</p>	<p>Aucun impact du projet sur leurs zones de reproduction.</p> <p>Les risques de collision sont négligeables quelle que soit l'espèce.</p> <p>Le projet ne remettra pas en cause l'état de conservation des populations locales.</p>	<p><b>Non</b></p> <p>Niveau d'impact négligeable et non significatif.</p>
<p><b>12 espèces d'oiseaux protégées nichant aux abords et susceptibles de fréquenter la zone du projet :</b> la Bergeronnette grise, le Bruant zizi, les Busards cendré et St-Martin, le Chardonneret élégant, le Choucas des tours, le Faucon crécerelle, les Hirondelles de cheminée et de fenêtre, la Linotte mélodieuse, le Martinet noir, le Moineau domestique</p> <p><i>Protection nationale des individus, sites de reproduction et aires de repos</i></p>	<p>Aucun n'est régulière sur la zone du projet. Le Faucon crécerelle, l'Hirondelle de cheminée et le Martinet noir sont assez réguliers, les autres espèces sont irrégulières, rares ou seulement supposées.</p> <p>10 espèces sont communes à très communes et non menacées, le Busard Saint-Martin est assez commun (quasi menacé), le Busard cendré est assez rare (vulnérable).</p>	<p>Aucun impact du projet sur leurs zones de reproduction.</p> <p>Concernant les risques de collision pour les espèces communes, le niveau d'impact sera négligeable et non significatif. Pour les espèces peu fréquentes, la sensibilité au risque de collision existe pour les busards dans certains cas (garde au sol très basse). Ici, les probabilités de collision sont négligeables quelles que soient les espèces.</p> <p>Le projet ne remettra pas en cause l'état de conservation des populations locales.</p>	<p><b>Non</b></p> <p>Niveau d'impact négligeable et non significatif.</p>
<p><b>26 espèces d'oiseaux protégées non inféodées à la zone du projet en période de reproduction (migration, hivernage, erratisme) :</b> l'Aigle botté, la Bergeronnette des ruisseaux, le Busard des roseaux, le Circaète Jean-le-Blanc, les Faucons émerillon, hobereau et pèlerin, la Fauvette des jardins, les Goélands argenté et leucophée, le Grand Cormoran, la Grue cendrée, le Héron cendré, l'Hirondelle de rivage, le Lorient d'Europe, le Milan royal, les Mouettes mélanocéphale et rieuse, le Pinson du Nord, les Pipit des arbres, farlouse et rousseline, le Pouillot fitis, le Roitelet huppé, le Traquet motteux et le Verdier d'Europe.</p> <p><i>Protection nationale des individus, sites de reproduction et aires de repos</i></p>	<p>Le site ne se situe pas sur un couloir migratoire majeur. La configuration paysagère étant plane, aucun effet d'entonnoir ne se produit qui pourrait concentrer les flux de migrants. Ici, l'aire d'étude rapprochée ne bénéficie pas d'effets de concentration notables en période migratoire.</p> <p>L'aire d'étude immédiate est très peu fréquentée en hiver.</p>	<p>En l'absence de stationnements notables, seul le risque de collision est pris en compte et il est faible pour l'ensemble des espèces.</p> <p>La plupart ne sont pas jugées sensibles aux risques de collision, hormis l'Aigle botté, le Busard des roseaux, le Circaète, les Faucons émerillon, hobereau et pèlerin, le Goéland leucophée, la Grue cendrée et le Milan royal, dont la présence est anecdotique au-dessus de la zone du projet. Les probabilités de collision sont faibles pour le Roitelet (espèce abondante) et négligeables pour les autres espèces.</p> <p>La mesure de régulation des éoliennes pour les chiroptères bénéficiera aux migrants nocturnes.</p>	<p><b>Non</b></p> <p>Niveau d'impact négligeable et non significatif.</p>
<p><b>Conclusion pour les oiseaux :</b> le projet n'est pas susceptible de remettre en cause l'état de conservation des populations et de leurs habitats, ni le bon accomplissement de leurs cycles biologiques.</p>			

Espèces concernées et statut de protection	État de conservation et niveau d'enjeu	Principales mesures ERC prévues, nature et niveau de l'impact	Demande de dérogation et justification
<b>REPTILES et AMPHIBIENS</b>			
<i>Arrêté interministériel du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (JORF 18 décembre 2007).</i>			
<b>Lézard des murailles</b> Protection nationale des individus, des sites de reproduction et des aires de repos (article 2)	Observé en périphérie de la zone d'implantation, peu susceptible d'apparaître sur la zone du projet. Espèce très commune et non menacée.	Sans objet	<b>Non</b> Espèce non impactée
<b>Aucun autre amphibien ou reptile protégé inventorié</b>	-	Sans objet	<b>Non</b>
<b>Conclusion pour les reptiles et les amphibiens</b> : le projet n'est pas susceptible de remettre en cause l'état de conservation des populations et de leurs habitats, ni le bon accomplissement de leurs cycles biologiques.			
<b>INVERTÉBRÉS</b>			
<i>Arrêté interministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (JORF 6 mai 2007).</i>			
<b>Aucune espèce d'invertébré protégée n'a été recensée lors des inventaires</b>	Sans objet	Sans objet	Sans objet
<b>Conclusion pour les invertébrés</b> : aucune espèce protégée n'est impactée.			

**Conclusion** : le projet n'est pas susceptible de remettre en cause l'état de conservation des populations et de leurs habitats, ni le bon accomplissement de leurs cycles biologiques.

## 17. ÉVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

### 17.1. Réseau Natura 2000

La création du réseau Natura 2000 constitue le pivot de la politique communautaire de conservation de la nature. Chaque pays de l'Union Européenne doit identifier, sur son territoire, les zones naturelles terrestres ou marines les plus remarquables pour leurs richesses naturelles et en assurer la conservation à long terme tout en tenant compte des exigences économiques, sociales et culturelles.

Il est composé de :

- Zones Spéciales de Conservation (ZSC) désignées au titre de la directive « Habitats-Faune-Flore » qui vise à assurer la préservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvage. Les annexes I et II de cette directive énumèrent respectivement les habitats naturels et les espèces végétales ou animales pouvant justifier la désignation de ces ZSC ;
- Zones de Protection Spéciales (ZPS) désignées au titre de la directive « Oiseaux » qui vise à assurer la préservation des espèces d'oiseaux vivant naturellement à l'état sauvage. L'annexe I de cette directive énumèrent les espèces pouvant justifier la désignation de ces ZPS.

L'objectif de ce réseau est d'assurer la pérennité et/ou le rétablissement dans un état de conservation favorable, des habitats naturels et des espèces (et de leurs habitats) inscrits aux annexes des deux directives citées ci-dessus.

Un site peut être désigné au titre d'une ou des deux directives sur la base du même périmètre ou de deux périmètres différents.

Ces sites ne sont donc pas des zones protégées d'où l'homme serait exclu, et encore moins des sanctuaires de nature. Ils sont simplement des espaces gérés avec tous les usagers, de telle sorte que soient préservées leurs richesses patrimoniales et leurs identités tout en maintenant les activités humaines.

Ainsi, la désignation de ces sites ne conduit pas les États Membres à interdire a priori les activités humaines, dès lors que celles-ci ne remettent pas en cause significativement l'état de conservation des habitats et des espèces concernées ainsi que les objectifs de conservation définis dans les documents d'objectifs.

En France, il est rédigé pour chaque site un document d'objectifs (Docob) qui fixe les objectifs de conservation à atteindre et définit les cahiers des charges des actions contractuelles à mettre en œuvre pour y parvenir.

### 17.2. Contexte législatif

Pour tout projet situé dans ou à proximité d'un site Natura 2000 ou en lien fonctionnel avec un site Natura 2000, une évaluation des incidences doit être réalisée conformément aux articles 6.3 et 6.4 de la directive 92/43/CEE modifiée (dénommée directive « Habitats-Faune-Flore ») transcrits dans le code de l'environnement (articles L. 414-4 à L. 414-7 et articles R.414-19 à R.414-29).

La notion de « lien fonctionnel » est une notion parfois complexe à appréhender qui dépend :

- des caractéristiques des sites Natura 2000 (habitats et espèces présents) ;
- de leur éloignement géographique par rapport au projet ;
- de la configuration de la topographie et des types de milieux situés entre le site et le projet ;
- de la présence de réseau hydrographique reliant ou non les sites Natura 2000 et l'emprise du projet ;
- de la nature du projet...

L'objectif est d'apprécier si le projet a ou non des effets significatifs dommageables sur l'état de conservation des habitats et/ou espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000. Les effets du projet sont également évalués en tenant compte des objectifs de conservation et de restauration définis dans les documents d'objectifs.

Cette évaluation est menée conformément au décret n°2010-365 du 9 avril 2010 relatif à l'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000, complété par la circulaire du 15 avril 2010.

Le contenu de cette dernière se décompose en une ou plusieurs parties conformément à la législation en vigueur :

- Première partie : Evaluation préliminaire

Elle vise à déterminer dans quelle mesure le projet est susceptible de porter atteinte de manière significative ou non à l'état et aux objectifs de conservation des habitats et des espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000.

L'évaluation préliminaire contient :

- ✓ une présentation simplifiée du projet ;
- ✓ une présentation simplifiée des sites Natura 2000 ;
- ✓ un argumentaire expliquant si le projet est susceptible ou non de porter atteinte aux espèces et aux habitats ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 ;
- ✓ une carte présentant le projet, les sites Natura 2000 et les liens fonctionnels existant entre ces derniers et le projet si celui-ci ne les traverse pas.

Pour chaque site, l'évaluation conclut sur l'absence ou l'existence d'incidences potentielles significatives. En cas d'absence d'incidences potentielles significatives, l'analyse s'arrête à ce stade. Dans le cas contraire, une évaluation détaillée est nécessaire.

- Deuxième partie : Evaluation détaillée (incidences)

Lorsqu'un ou plusieurs sites Natura 2000 seront susceptibles d'être affectés de manière significative, le dossier sera complété par l'analyse des incidences, temporaires ou permanentes, directes ou indirectes, du projet sur l'état et les objectifs de conservation des habitats et des espèces ayant justifié la désignation des sites.



Cette deuxième partie comprend :

- ✓ une présentation des sites Natura 2000 ;
- ✓ une description des sites Natura 2000, fondée sur les formulaires standard des données Natura 2000 et les documents d'objectifs (Docob) en précisant notamment les habitats et/ou les espèces ayant justifié la désignation du site ;
- ✓ la localisation et la description du projet ;
- ✓ une analyse de l'état de conservation des habitats et/ou des espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 en précisant notamment leur état de conservation au niveau biogéographique et au sein du site Natura 2000, l'importance du site Natura 2000 pour la conservation de l'espèce... ;
- ✓ une présentation des objectifs de conservation définis dans le Docob ;
- ✓ la justification des habitats et/ou des espèces susceptibles d'être affectés par le projet en préalable aux mesures ;
- ✓ une évaluation des incidences brutes du projet, permanentes ou temporaires, directes ou indirectes, en phase travaux ou d'exploitation (pourcentage des stations, des surfaces et des populations impactées par exemple) sur l'état de conservation des habitats et des espèces ayant justifié la désignation du site Natura 2000 et susceptibles d'être affectés après mise en place des mesures d'évitement ;
- ✓ une évaluation des incidences brutes cumulées avec d'autres projets ayant une incidence sur le site Natura 2000 ;
- ✓ une conclusion sur les incidences brutes.

Cette partie conclura à l'existence ou non d'incidences brutes significatives. En leur absence, l'analyse s'arrêtera à ce stade. Dans le cas contraire, des mesures devront être envisagées.

- Troisième partie : Evaluation détaillée (mesures)

Si l'analyse a montré que le projet peut avoir des effets notables dommageables, il conviendra donc :

- ✓ de présenter les mesures proposées pour supprimer ou réduire, en phase travaux et d'exploitation, les incidences du projet (voire les incidences cumulées) sur les habitats et des espèces d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation des sites Natura 2000. Si nécessaire, des suivis écologiques seront également proposés.
- ✓ d'estimer les dépenses correspondantes aux mesures et suivis préconisés ;
- ✓ de conclure sur l'existence ou non d'éventuelles incidences dommageables résiduelles notables sur l'état de conservation des habitats et des espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000, après la mise en œuvre des mesures précitées.

- Quatrième partie : Procédure dérogatoire

Si, malgré les mesures prévues à la troisième étape, le projet peut avoir des effets notables dommageables sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces, l'évaluation des incidences doit de plus, comporter :

- ✓ la justification de l'absence de solutions alternatives de moindre incidence en s'appuyant sur une analyse comparative des différentes variantes étudiées ;
- ✓ la justification de l'intérêt public majeur du projet,

- ✓ la définition des mesures compensatoires prévues pour maintenir la cohérence globale du réseau Natura 2000 avec une description technique et une estimation des coûts. Si nécessaire des suivis seront également proposés.

Un examen critique des méthodes utilisées pour analyser l'état initial et évaluer les incidences du projet, mentionnant les difficultés éventuelles de nature technique ou scientifique rencontrées, ainsi qu'une bibliographie, un lexique et la liste des organismes et personnes ressources consultés, complètent ces parties.

## 17.3. Évaluation préliminaire

### 17.3.1. Présentation simplifiée du projet

Les principales caractéristiques du projet sont présentées ci-après :

- **nombre d'éoliennes et implantation** : au total 6 machines seront disposées suivant un unique alignement orienté nord-nord-ouest / sud-sud-est s'étirant sur 2,5 km ;
- **distance entre les mâts des éoliennes** : moyenne de 500 m, avec au minimum 480 m (Eo1-Eo2) et au maximum 510 m (Eo4-Eo5 et Eo5-Eo6) ;
- **gabarit prévu** : éolienne de type Enercon E126, dont les caractéristiques techniques sont les suivantes :
  - ✓ hauteur de mât : 97 m ;
  - ✓ hauteur de moyeu : 99 m ;
  - ✓ diamètre du rotor : 126 m ;
  - ✓ longueur de pale : 63 m ;
  - ✓ hauteur la plus haute atteinte par les pales : 162 m ;
  - ✓ hauteur la plus basse atteinte par les pales : 36 m ;
- **vitesse de démarrage des pales** : le gabarit prévu tourne à partir d'une vitesse de vent approximative de 2 m/s. Un arrêt est prévu à 25 m/s ;
- **accès aux emplacements des éoliennes** : l'accès aux éoliennes se fera majoritairement via des chemins agricoles existants, qui seront renforcés sur une largeur de 5 m (emprise de 6 m). Quelques pistes seront à créer au travers des cultures : l'accès à Eo1 (125 m), à Eo2 (125 m) et à Eo4 (135 m). Toutes les pistes seront aménagées en calcaire ;
- **plateformes recevant les éoliennes** : toutes les plateformes sont situées dans des parcelles cultivées, le long de chemins créés ;
- **postes de livraisons** : 1 poste situé dans une friche ;
- **raccordement au poste de livraison** : via des lignes électriques enterrées au sein des cultures ;
- **raccordement au réseau électrique** : le raccordement du poste de livraison au réseau public de distribution (extra-site) n'est pas encore déterminé et seules une hypothèse probable est avancée (vers le poste de

Beaune-la-Rolande). Cette hypothèse sera précisément définie et réalisée ultérieurement par la SICAP, qui en est le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage. Ce raccordement sera souterrain et privilégiera le passage sur le domaine public ;

- **organisation du chantier** : la période ne peut être définie à ce stade du projet, les dates d'intervention dépendant des dates d'obtention des permis de construire et de raccordement au réseau électrique.

### 17.3.2. Localisation du projet par rapport au réseau Natura 2000

Aucun site Natura 2000 n'est recoupé par la zone d'implantation potentielle.

Dans un rayon de vingt kilomètres autour de celle-ci, neuf sites Natura 2000 désignés au titre de la directive « Habitats » ou « Oiseaux » sont recensés (cf. tableau ci-dessous).

#### Liste des sites Natura 2000 localisés dans un rayon de 20 kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle

Type de site Natura 2000	Code du site Natura 2000	Nom du site Natura 2000	Distance minimale aux éoliennes projetées
ZSC	FR2400525	Marais de Bordeaux et Mignerette	3 km à l'est
ZSC	FR2400523	Vallée de l'Essonne et vallons voisins	5,7 km au nord-ouest
ZSC	FR2400524	Forêt d'Orléans et périphérie	12 km au sud-ouest
ZPS	FR2410018	Forêt d'Orléans	14,6 km au sud-ouest
ZSC	FR1100799	Haute Vallée de l'Essonne	17,6 km au nord
ZSC	FR1102008	Carrière de Mocpoix	17,8 km à l'est
ZSC	FR1102005	Rivières du Loing et du Lunain	18 km à l'est
ZPS	FR1110795	Massif de Fontainebleau	18,6 km au nord-est
ZSC	FR1100795	Massif de Fontainebleau	

NB : Un rayon de vingt kilomètres autour du projet permet de prendre en compte les espèces d'intérêt communautaire à grand territoire comme certains rapaces, certaines chauves-souris... dans l'analyse des incidences.

### 17.3.3. Le projet est-il susceptible d'avoir des incidences significatives sur le réseau Natura 2000 ?

Les neuf sites Natura 2000 présents dans un rayon de 20 kilomètres autour la zone d'implantation sont décrits ci-après en se fondant sur les données issues des documents d'objectifs et/ou des formulaires standard des données (FSD). Une analyse des incidences du projet est effectuée, visant à déterminer dans quelle mesure ce dernier est susceptible de porter atteinte ou non à l'état de conservation des habitats et des espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 et aux objectifs de conservation définis dans les documents d'objectifs.

La présente analyse se fonde en particulier sur :

- les caractéristiques du projet, les modalités de la phase chantier et d'exploitation ;
- les résultats de l'expertise de terrain réalisée par Écosphère en 2019 ;
- les données bibliographiques du Conservatoire botanique national (flore et habitats), de Loiret nature environnement (oiseaux), du groupe Chiroptères Centre (chauves-souris), du Conseil départemental de Seine-et-Marne (suivi de carrière souterraine) ;
- les données issues des documents d'objectifs et/ou des formulaires standard des données (FSD) ;
- la biologie des espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000...

#### 17.3.3.1. Marais de Bordeaux et Mignerette

##### ❖ Description du site

La ZSC « Marais de Bordeaux et Mignerette » (code FR2400525) est située à environ 3 km à l'est du projet. Son intérêt écologique est lié aux vestiges d'un marais continental constitué de mégaphorbiaies, de prairies humides et de bas marais qui accueillent plusieurs espèces d'intérêt communautaire.

D'après le document d'objectifs, elle comprend huit habitats d'intérêt communautaire, tous liés aux zones humides.

D'après le document d'objectifs et le Formulaire standard des données, elle héberge 5 espèces d'intérêt communautaire :

- Poissons : Loche de rivière, Bouvière et Chabot ;
- Mollusques : Vertigo étroit et Vertigo de Des Moulins.

Plusieurs espèces de la directive Oiseaux fréquentent le Marais de Mignerette, il s'agit du Busard des roseaux, du Busard Saint-Martin, du Busard cendré et du Martin-pêcheur d'Europe.

##### ❖ Évaluation des risques d'incidences

**Le projet n'est pas susceptible de remettre en cause l'état de conservation des habitats, des espèces et habitats d'espèces ayant justifié la désignation du site Natura 2000, ni les objectifs de conservation définis dans le document d'objectifs [incidences inexistantes ou non significatives selon les habitats et les espèces] compte tenu :**

- de l'absence d'incidences sur les habitats d'intérêt communautaire : implantation du projet hors site Natura 2000 à environ 3 km et absence de connexion hydraulique entre ce dernier et la zone d'implantation potentielle (pas de risque de pollution, notamment en phase travaux) ;
- de l'absence d'incidences sur les espèces d'intérêt communautaire et leurs habitats : pas de fréquentation de l'aire d'implantation possible par les individus du site Natura 2000 compte tenu de l'absence de milieu favorable et au vu des distances et de leur écologie, espèces non recensées lors des inventaires naturalistes en 2019.

### 17.3.3.2. [Vallée de l'Essonne et vallons voisins](#)

#### ❖ Description du site

La ZSC « Vallée de l'Essonne et vallons voisins » (code FR2400523) est située à environ 5,7 km au nord-ouest du projet. L'intérêt écologique est lié à la mosaïque de milieux (vallées humides, coteaux calcaires et boisements plus ou moins humides).

D'après le document d'objectifs et le Formulaire standard des données, elle comprend sept habitats d'intérêt communautaire, dont quatre liés aux zones humides (forêts alluviales, forêts riveraines des grands fleuves, herbiers aquatiques, mégaphorbiaies), deux liés aux végétations sur substrat calcaire (pelouses sèches à Orchidées et fourrés à Genévrier) et un lié aux végétations pionnières (pelouses de l'*Alyso-Sedion*).

Elle héberge 6 espèces d'intérêt communautaire d'après le document d'objectifs :

- Poissons : Lamproie de Planer, Bouvière et Chabot ;
- Coléoptères saproxyliques : Lucane cerf-volant ;
- Mollusques : Vertigo étroit et Vertigo de Des Moulins.

*NB : l'Écaille chinée (papillon de nuit), citée dans le formulaire standard des données et le document d'objectifs, n'est pas une espèce d'intérêt communautaire. Seule la sous-espèce endémique de Rhodes peut justifier la désignation d'un site Natura 2000.*

#### ❖ Évaluation des risques d'incidences

**Le projet n'est pas susceptible de remettre en cause l'état de conservation des habitats, des espèces et habitats d'espèces ayant justifié la désignation du site Natura 2000, ni les objectifs de conservation définis dans le document d'objectifs [incidences inexistantes ou non significatives selon les espèces] compte tenu :**

- ✓ de l'absence d'incidences sur les habitats d'intérêt communautaire : implantation du projet hors site Natura 2000 à environ 6 km et absence de connexion hydraulique entre ce dernier et la zone d'implantation potentielle (pas de risque de pollution, notamment en phase travaux) ;
- ✓ de l'absence d'incidences sur les espèces d'intérêt communautaire et leurs habitats : pas de fréquentation de l'aire d'implantation possible par les individus du site Natura 2000 compte tenu de l'absence de milieu favorable, des distances et de leur écologie, espèces non recensées lors des inventaires naturalistes en 2019.

### 17.3.3.3. [Forêt d'Orléans et périphérie](#)

#### ❖ Description du site

La ZSC « Forêt d'Orléans et périphérie » (code FR2400524) est située à environ 12 km au sud-ouest du projet. L'intérêt écologique de la forêt d'Orléans est lié à la qualité des milieux humides présents au sein de la forêt (étangs, mares, tourbières) qui accueillent de nombreuses espèces d'intérêt communautaire.

Le site comprend quinze habitats d'intérêt communautaire, dont onze liés aux zones humides (forêts alluviales, herbiers aquatiques, mégaphorbiaies, prairies humides, milieux tourbeux, marais calcaires...), un lié aux végétations sur substrat calcaire (pelouses calcaires à Orchidées), un lié aux pelouses sur substrat siliceux et deux aux boisements acidophiles. 2 habitats supplémentaires sont décrits dans le document d'objectifs mais non repris dans le formulaire standard des données. Il s'agit des berges vaseuses du *Chenopodium rubri* et des hêtraies acidophiles.

Le site héberge 6 espèces d'intérêt communautaire d'après le Formulaire standard des données :

- Espèces végétales : Flûteau nageant ;
- Amphibiens : Triton crêté ;
- Libellules : Leucorrhine à gros thorax ;
- Papillons : Damier de la Succise et Laineuse du Prunellier ;
- Coléoptères saproxyliques : Lucane cerf-volant.

*NB : l'Écaille chinée (papillon de nuit), citée dans le formulaire standard des données et le document d'objectifs, n'est pas une espèce d'intérêt communautaire. Seule la sous-espèce endémique de Rhodes peut justifier la désignation d'un site Natura 2000.*

La Laineuse du Prunellier et la Leucorrhine à gros thorax, citées dans le Formulaire standard des données (FSD), ne sont pas mentionnées dans le document d'objectifs.

#### ❖ Évaluation des risques d'incidences

**Le projet n'est pas susceptible de remettre en cause l'état de conservation des habitats et des espèces (et leurs habitats) ayant justifié la désignation du site Natura 2000, ni les objectifs de conservation définis dans le document d'objectifs [incidences inexistantes ou non significatives selon les habitats et les espèces] compte tenu :**

- de l'absence d'incidences sur les habitats d'intérêt communautaire : implantation du projet hors site Natura 2000 à environ 12 km et absence de connexion hydraulique entre ce dernier et la zone d'implantation potentielle (pas de risque de pollution, notamment en phase travaux) ;
- de l'absence d'incidences sur les espèces d'intérêt communautaire et leurs habitats : pas de fréquentation de l'aire d'implantation possible par les individus du site Natura 2000 compte tenu de leurs capacités de dispersion et/ou de l'absence de milieu favorable au vu de leur écologie, espèces non recensées lors des inventaires naturalistes en 2019 ;

### 17.3.3.4. [Forêt d'Orléans](#)

#### ❖ Description du site

La ZPS « Forêt d'Orléans » (code FR2410018) est située à environ 15 km au sud-ouest du projet. Le périmètre de ce site Natura 2000 correspond au vaste massif boisé que compose la forêt d'Orléans, forêt de feuillus et de conifères avec de nombreuses zones humides. Ces milieux accueillent une avifaune remarquable et diversifiée aussi bien en période de reproduction qu'en période d'hivernage et de migration.



Elle héberge 29 espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire d'après le document d'objectifs, dont **15 espèces nicheuses** présentées ci-dessous. La dernière colonne des tableaux précise si ces espèces sont susceptibles de fréquenter la zone d'implantation potentielle (ZIP).

Nom français	Nom scientifique	Recensé dans la ZIP et ses abords
Aigle botté	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Oui Une observation de septembre pourrait concerner des oiseaux du massif orléanais en dispersion postnuptiale
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Non
Balbusard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	Non Aucun habitat favorable sur la zone ou à proximité
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	Non
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Oui
Butor blongios	<i>Ixobrychus minutus</i>	Non
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	Oui Une observation de septembre pourrait concerner un oiseau du massif orléanais en dispersion postnuptiale
Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Non
Fauvette pitchou	<i>Sylvia undata</i>	Non
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	Non
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Non
Pic cendré	<i>Picus canus</i>	Non
Pic mar	<i>Dendrocopos medius</i>	Non
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	Non
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	Non

S'y ajoutent **14 espèces migratrices et/ou hivernantes** : Aigrette garzette, Butor étoilé, Bruant ortolan, Chevalier sylvain, Cigogne noire, Faucon pèlerin, Grande Aigrette, Grue cendrée, Guifettes noire et moustac, Harle piette, Milan royal, Pygargue à queue blanche, Sterne pierregarin. Aucune n'a été observée sur le projet. Si les espèces aquatiques sont plutôt originaires de l'axe migratoire de la Loire (Guifettes, Aigrettes, Sterne pierregarin), d'autres nichant plus au nord sont susceptibles de traverser en automne la zone du projet avant d'atteindre la ZPS. C'est le cas du Bruant ortolan, du Chevalier sylvain, de la Cigogne noire, du Faucon pèlerin, de la Grue cendrée, du Milan royal et du Pygargue à queue blanche. Toutes sont des raretés en forêt d'Orléans, hormis la Grue et le Milan royal, qui passent annuellement en petit nombre.

Six espèces (Butor blongios, Butor étoilé, Harle piette, Faucon pèlerin, Bruant ortolan et Cigogne noire) citées dans le document d'objectifs ne sont pas mentionnés dans le Formulaire standard des données. Ces espèces ont toutefois été prises en compte dans l'évaluation des incidences.

#### ❖ Évaluation des risques d'incidences

**Le projet n'est pas susceptible de remettre en cause l'état de conservation des espèces (et leurs habitats) ayant justifié la désignation du site Natura 2000, ni les objectifs de conservation définis dans le document d'objectifs [incidences inexistantes ou non significatives selon les espèces] compte tenu :**

- de l'implantation du projet hors axe migratoire majeur ou local [aucun effet de concentration des migrateurs au-dessus de la zone d'implantation potentielle et ses abords (2 km) au vu de la topographie et des résultats de l'étude d'impact] ;
- d'une faible perturbation de la trajectoire des oiseaux migrateurs grâce à une faible largeur du parc (1,4 km en perpendiculaire à l'axe migratoire) et à des espacements inter-éoliennes relativement importants (parc éolien aisément contournable, voire traversable par des individus isolés) ;
- de la présence au sein de la ZPS d'habitats de très grande qualité favorables aux espèces ayant justifié sa désignation, ce qui implique que les individus nicheurs n'ont aucune ou très peu de raison de fréquenter la zone d'implantation potentielle et ses abords. Ceci est d'autant plus vrai écologiquement que cette dernière se situe à environ 15 km et est trop éloignée, même pour les espèces nicheuses à grand rayon d'action. La question de la fréquentation de la zone d'implantation potentielle se poserait si elle se situait à proximité immédiate de la ZPS ;
- de l'absence d'incidences, dans le site Natura 2000, sur les habitats des espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire : implantation du projet hors site Natura 2000, à environ 15 km, et absence de connexion hydraulique entre ce dernier et la zone d'implantation potentielle (pas de risque de pollution, notamment en phase travaux) ;
- de l'absence de donnée bibliographique et de terrain sur la zone d'implantation et ses abords (dans un rayon de 5 km), en toutes saisons, concernant **24 espèces sur les 29 ayant justifié la désignation de la ZPS**, ces espèces étant soit forestières (Bondrée apivore, Pic mar, Engoulevent d'Europe...), soit aquatiques et liées aux étangs et au bassin de la Loire (Sterne pierregarin, Aigrettes, Butors...), soit des migrateurs rares ou occasionnels (Bruant ortolan, Pygargue à queue blanche...). Sur ces 29 espèces, 15 sont nicheuses dans la ZPS et 14 utilisent le site Natura 2000 en hivernage ou en halte migratoire. Certaines sont sensibles au risque éolien de collision (Balbusard pêcheur, Faucon pèlerin, Milan noir, Pygargue) mais les probabilités de passage au droit du parc éolien sont faibles et les risques de mortalité inhérents quasi inexistantes ;
- d'une **incidence faible et non significative sur 5 autres espèces** d'oiseaux ayant justifié la désignation du site Natura 2000 compte tenu, en l'état actuel des connaissances, d'une sensibilité localement faible au risque de mortalité lié aux projets éoliens (d'après 16 ans de suivis européens, voir Dürr, 2019) :
  - ✓ Aigle botté (nicheur dans la ZPS) : la sensibilité brute en Europe est assez forte mais la grande majorité des cas provient du sud de l'Espagne, avec une configuration des parcs éoliens très défavorable, et un seul cas est connu en France (mars, Roussillon). Il est considéré que des individus en dispersion depuis les sites de nid orléanais puissent potentiellement atteindre le projet (une donnée douteuse de septembre 2019 sur la zone), mais les probabilités restent faibles et le risque de collision est localement très faible et non significatif, en l'absence de configuration défavorable (pas de milieux favorables, paysage plan de grandes cultures, éloignement des milieux forestiers, éoliennes à plus de 35 m de haut) ;

- ✓ Busard Saint-Martin (nicheur dans la ZPS) : la sensibilité brute en Europe est moyenne, avec 11 cas, dont 2 en France (avril et août, en Champagne et dans les Causses). Avec un éloignement de 15 km, le risque est négligeable pour les nicheurs car la distance est supérieure aux limites des territoires vitaux. Le risque est également négligeable pour les migrateurs, compte tenu de leur faible occurrence et de la garde au sol suffisante (36 m) ;
- ✓ Circaète Jean-le-Blanc (nicheur dans la ZPS) : la sensibilité brute en Europe est assez forte, avec 66 cas de collision, mais 97 % sont du sud de l'Espagne, avec une configuration très défavorable des éoliennes. Le risque est localement considéré comme très faible et non significatif, compte tenu de l'éloignement au massif, de l'absence de milieux de chasse et de proies (reptiles), et des risques de collision probablement insignifiants (aucun cas en France) ;
- ✓ Grue cendrée (migratrice dans la ZPS) : la sensibilité en Europe est moyenne, avec 26 cas, mais aucun en France malgré les facilités de détection de cette grande espèce. Seule la partie la plus à l'est du site se rapproche du couloir migratoire précis de la Grue cendrée. L'espèce est probablement très rare au-dessus du projet et il est maintenant reconnu que les capacités d'évitement des parcs sont très bonnes. Le risque de collision est localement négligeable et l'espèce est par ailleurs en augmentation ;
- ✓ Milan royal (migrateur dans la ZPS) : la sensibilité brute en Europe est très forte, avec 568 cas, dont 18 en France. La plupart des cas se rapportent à la période de nidification, les migrateurs montrant une sensibilité équivalente à celle des autres rapaces diurnes. Le risque de collision est localement très faible du fait de l'absence d'effet de concentration du flux, de la garde au col suffisante (> 35 m) et du caractère occasionnel de la présence de l'espèce dans la zone d'implantation.

#### 17.3.3.5. Haute vallée de l'Essonne

##### ❖ Description du site

La ZSC « Haute vallée de l'Essonne » (code FR2400534) est située à environ 18 km au nord-est du projet. L'intérêt écologique de ce site est lié à la diversité et à la richesse remarquable en habitats naturels : vallée humide avec des bas marais alcalins et pelouses sèches sur les coteaux calcaires.

D'après le document d'objectifs et le formulaire standard des données, il comprend onze habitats d'intérêt communautaire, dont sept liés aux zones humides (forêts alluviales, herbiers aquatiques, mégaphorbiaies, prairies humides, milieux tourbeux, marais calcaires...), trois liés aux végétations sur substrat calcaire (pelouses, prairies et fourrés à Genévrier) et un lié aux landes.

Il héberge 3 espèces d'intérêt communautaire d'après le document d'objectifs :

- Coléoptères saproxyliques : Lucane cerf-volant ;
- Mollusques : Vertigo étroit et Vertigo de Des Moulins.

*NB : l'Écaille chinée (papillon de nuit), citée dans le formulaire standard des données et le document d'objectifs, n'est pas une espèce d'intérêt communautaire. Seule la sous-espèce endémique de Rhodes peut justifier la désignation d'un site Natura 2000.*

##### ❖ Évaluation des risques d'incidences

**Le projet n'est pas susceptible de remettre en cause l'état de conservation des habitats, des espèces et habitats d'espèces ayant justifié la désignation du site Natura 2000, ni les objectifs de conservation définis dans le document d'objectifs [incidences inexistantes ou non significatives selon les habitats et les espèces] compte tenu :**

- de l'absence d'incidences sur les habitats d'intérêt communautaire : implantation du projet hors site Natura 2000 à environ 18 km et absence de connexion hydraulique entre ce dernier et la zone d'implantation potentielle (pas de risque de pollution, notamment en phase travaux) ;
- de l'absence d'incidences sur les espèces d'intérêt communautaire et leurs habitats : pas de fréquentation de l'aire d'implantation possible par les individus du site Natura 2000 compte tenu de leurs capacités de dispersion et/ou de l'absence de milieu favorable au vu de leur écologie, espèces non recensées lors des inventaires naturalistes en 2019.

#### 17.3.3.6. Carrière de Mocpoix

##### ❖ Description du site

La ZSC « Carrière de Mocpoix » (code FR1102008) est située à environ 18 km à l'est du projet. Il s'agit d'une ancienne carrière de calcaire hébergeant plusieurs espèces de chauves-souris.

D'après le document d'objectifs et le Formulaire standard des données, elle héberge 5 espèces d'intérêt communautaire de chauves-souris :

- Grand Rhinolophe, Barbastelle d'Europe, Murin à oreilles échancrées, Murin de Bechstein et Grand Murin (présence de sites d'hibernation).

##### ❖ Évaluation des risques d'incidences

**Le projet n'est pas susceptible de remettre en cause l'état de conservation des espèces et de leurs habitats ayant justifié la désignation du site Natura 2000, ni les objectifs de conservation définis dans le document d'objectifs [incidences inexistantes ou non significatives selon les habitats et les espèces] compte tenu :**

- de l'absence d'incidences sur les habitats d'intérêt communautaire : implantation du projet hors site Natura 2000 à environ 18 km et absence de connexion hydraulique entre ce dernier et la zone d'implantation potentielle (pas de risque de pollution, notamment en phase travaux) ;
- d'une incidence inexistante ou négligeable sur les cinq espèces de chauves-souris ayant justifié la désignation du site Natura 2000, même si certaines ont été recensées dans l'aire d'implantation potentielle lors des inventaires naturalistes en 2019 :
  - ✓ absence de milieux favorables au sein de la zone du projet, implantée entièrement en cultures intensives (un fourré de prunelliers isolé à 200 m d'une éolienne) ;
  - ✓ absence de données bibliographiques et de terrain sur la zone d'implantation potentielle et ses abords (dans un rayon de 2 km) concernant le Grand Rhinolophe et le Murin de Bechstein ;

- ✓ sensibilité à la collision très faible à négligeable pour les 5 espèces en Europe en 16 ans de suivi (0 à 7 cas de mortalité recensés selon les espèces - Dürr, 2019) car il s'agit d'espèce de bas à moyen vol (maximum de 40 m de hauteur pour le Grand Murin) ;
- ✓ faible probabilité que les populations du site Natura 2000 fréquentent la zone d'implantation potentielle, compte tenu de la distance (18 km) et au vu de leur rayon d'action habituel (inférieur à 5 km pour la Barbastelle, le Murin de Bechstein et le Grand Rhinolophe et inférieur à 15 km pour le Murin à oreilles échancrées et le Grand Murin) ;
- ✓ présence de territoires de chasse à proximité du site d'hibernation.

### 17.3.3.7. [Rivières du Loing et du Lunain](#)

#### ❖ Description du site

La ZSC « Rivières du Loing et du Lunain » (code FR1102005) est située à environ 18 km au nord-est du projet. L'intérêt écologique est lié à la mosaïque de milieux humides (bras morts, prairies, boisements).

D'après le document d'objectifs et le formulaire standard des données, elle comprend quatre habitats d'intérêt communautaire, tous liés aux zones humides (forêts alluviales, herbiers aquatiques, mégaphorbiaies, prairies humides).

Elle héberge 7 espèces d'intérêt communautaire d'après le document d'objectifs :

- Poissons : Lamproie de Planer, Loche de rivière, Bouvière et Chabot ;
- Libellules : Agrion de Mercure et Cordulie à corps fin ;
- Moule d'eau douce : Mulette épaisse.

#### ❖ Évaluation des risques d'incidences

**Le projet n'est pas susceptible de remettre en cause l'état de conservation des habitats, des espèces et habitats d'espèces ayant justifié la désignation du site Natura 2000, ni les objectifs de conservation définis dans le document d'objectifs [incidences inexistantes ou non significatives selon les habitats et les espèces] compte tenu :**

- de l'absence d'incidences sur les habitats d'intérêt communautaire : implantation du projet hors site Natura 2000 à environ 18 km et absence de connexion hydraulique entre ce dernier et la zone d'implantation potentielle (pas de risque de pollution, notamment en phase travaux) ;
- de l'absence d'incidences sur les espèces d'intérêt communautaire et leurs habitats : pas de fréquentation de l'aire d'implantation possible par les individus du site Natura 2000 compte tenu de leurs capacités de dispersion et/ou de l'absence de milieu favorable au vu de leur écologie, espèces non recensées lors des inventaires naturalistes en 2019.

### 17.3.3.8. [Massif de Fontainebleau](#)

#### ❖ Description du site

Les ZSC et ZPS « Massif de Fontainebleau » (code FR1100795 et FR1110795) sont situées à environ 19 km au nord-est du projet. Le périmètre des deux sites Natura 2000 est identique. L'intérêt écologique du Massif de Fontainebleau est lié au vaste boisement entrecoupé de vallées sèches sablo-calcaires. Divers habitats naturels sont présents (prairies, étangs, landes humides et sèches, buttes de grès, boisements, marais et tourbières alcalines, pelouses sableuses ou calcaires...) qui accueillent de nombreuses espèces d'intérêt communautaire.

D'après le document d'objectifs et le formulaire standard des données, le site comprend vingt-cinq habitats d'intérêt communautaire, dont douze liés aux zones humides (forêts alluviales, herbiers aquatiques, mégaphorbiaies, prairies et landes humides, milieux tourbeux...), trois liés aux végétations sur substrat calcaire (pelouses, landes et fourrés à Genévrier), six liés aux végétations pionnières, pelouses, landes sur substrat siliceux ou calcaire, un aux prairies de fauche et trois aux boisements.

La ZSC héberge 10 espèces d'intérêt communautaire de la directive Habitats, d'après le formulaire standard de données :

- Espèces végétales : Flûteau nageant et Dicrane vert ;
- Chauves-souris : Murin de Bechstein, Grand Murin et Petit Murin (ce dernier maintenant considéré absent, l'unique donnée étant invalidée et les populations françaises connues étant très éloignées) ;
- Amphibiens : Triton crêté ;
- Coléoptères saproxyliques : Pique-Prune, Taupin violacé, Grand Capricorne et Lucane cerf-volant ;

*NB : l'Écaille chinée (papillon de nuit), citée dans le formulaire standard des données et le document d'objectifs, n'est pas une espèce d'intérêt communautaire. Seule la sous-espèce endémique de Rhodes peut justifier la désignation d'un site Natura 2000.*

La ZPS héberge 21 espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire d'après le document d'objectifs et le formulaire standard de données, présentées ci-dessous. Les espèces migratrices et/ou hivernantes sont surlignées en bleu. La dernière colonne des tableaux précise si ces espèces sont susceptibles de fréquenter la zone d'implantation potentielle (ZIP).

Nom français	Nom scientifique	Recensé dans la ZIP et ses abords
Aigle botté *	<i>Hieraetus pennatus</i>	Oui
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Non
Balbusard pêcheur *	<i>Pandion haliaetus</i>	Non
Bécasse des bois	<i>Scolopax rusticola</i>	Non
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>	Non
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	Non
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	Oui
Butor blongios	<i>Ixobrychus minutus</i>	Non
Butor étoilé	<i>Botaurus stellaris</i>	Non



Nom français	Nom scientifique	Recensé dans la ZIP et ses abords
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	Oui
Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Non
Fauvette pitchou	<i>Sylvia undata</i>	Non
Héron bicolore	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Non
Héron pourpré	<i>Ardea purpurea</i>	Non
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	Non
Pic cendré	<i>Picus canus</i>	Non
Pic mar	<i>Dendrocopos medius</i>	Non
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	Non
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	Non
Pipit rousseline *	<i>Anthus campestris</i>	Non
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	Non

\* espèce uniquement migratrice

#### ❖ Évaluation des risques d'incidences

**Le projet n'est pas susceptible de remettre en cause l'état de conservation des habitats et des espèces (et leurs habitats) ayant justifié la désignation du site Natura 2000, ni les objectifs de conservation définis dans le document d'objectifs [incidences inexistantes ou non significatives selon les habitats et les espèces] compte tenu :**

- de l'absence d'incidences sur les habitats d'intérêt communautaire : implantation du projet hors site Natura 2000 à environ 19 km et absence de connexion hydraulique entre ce dernier et la zone d'implantation potentielle (pas de risque de pollution, notamment en phase travaux) ;
- de l'absence d'incidences sur les espèces d'intérêt communautaire (hors chauves-souris et oiseaux) et leurs habitats : pas de fréquentation de l'aire d'implantation possible par les individus du site Natura 2000 compte tenu de leurs capacités de dispersion et/ou de l'absence de milieu favorable au vu de leur écologie, espèces non recensées lors des inventaires naturalistes en 2019 ;
- de l'absence de donnée bibliographique et de terrain sur la zone d'implantation et ses abords (dans un rayon de 5 km), en toutes saisons, concernant **18 espèces sur les 21 ayant justifié la désignation de la ZPS**, ces espèces étant soit forestières (Bondrée apivore, Pic noir, Engoulevent d'Europe...), soit aquatiques et liées aux carrières en eau et marais (Sterne pierregarin, Butors, Hérons, Bécassine...), soit des migrateurs rares (Aigle botté, Balbuzard pêcheur, Pipit rousseline...). Certaines parmi ces 18 espèces sont sensibles au risque éolien de collision (Balbuzard et Bondrée) mais les probabilités de passage au droit du parc éolien sont faibles et les risques de mortalité inhérents quasi inexistantes ;
- d'une **incidence faible et non significative sur 3 autres espèces** d'oiseaux ayant justifié la désignation du site Natura 2000 compte tenu, en l'état actuel des connaissances, d'une sensibilité localement faible au risque de mortalité lié aux projets éoliens (d'après 16 ans de suivis européens, voir Dürr, 2019) :
  - ✓ Aigle botté (non nicheur dans la ZPS) : la sensibilité brute en Europe est assez forte mais la grande majorité des cas provient du sud de l'Espagne, avec une configuration des parcs éoliens très défavorable, et un seul cas est connu en France (mars, Roussillon). Une donnée existe en septembre 2019 sur le projet mais il est considéré qu'il pourrait s'agir d'individus en dispersion depuis les sites de nid orléanais, plus au sud. Aucun lien écologique ne lie la zone du projet et la ZPS et le risque de collision est localement

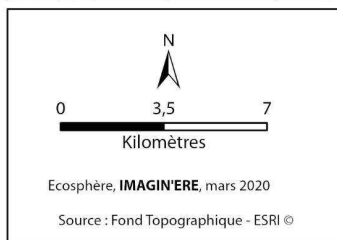
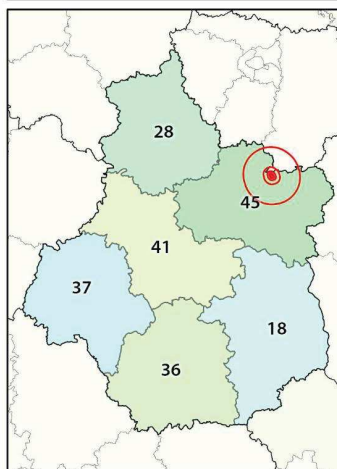
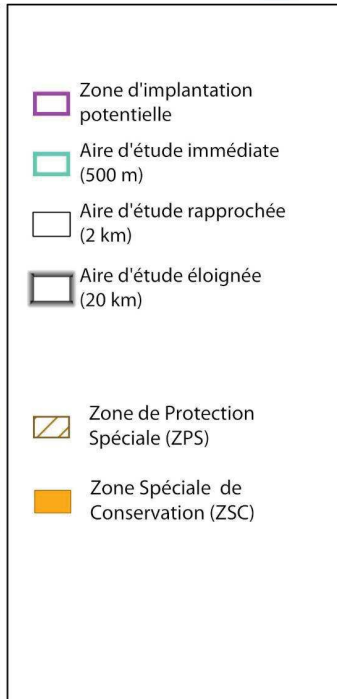
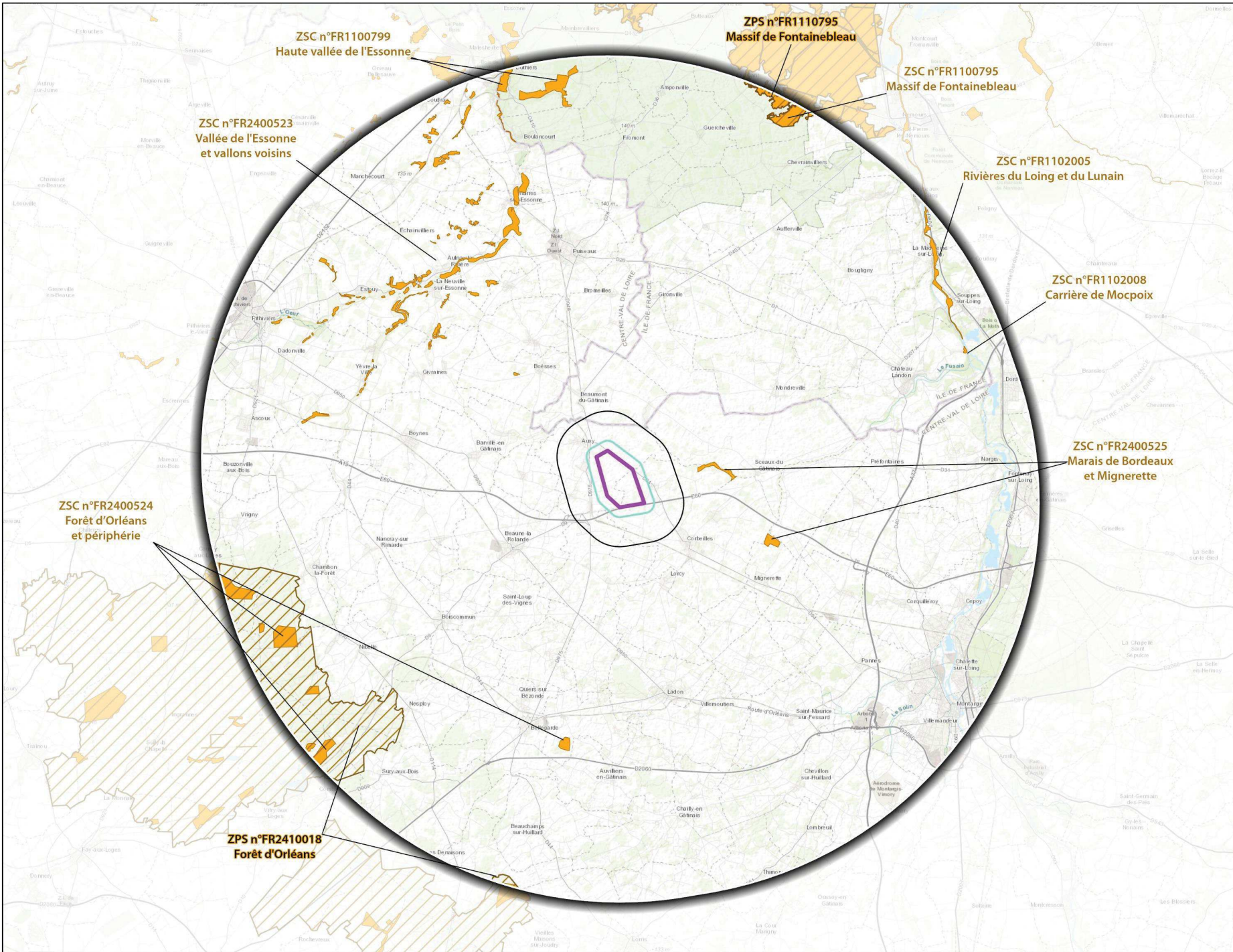
très faible et non significatif, en l'absence de configuration défavorable (pas de milieux favorables, paysage plan de grandes cultures, éloignement des milieux forestiers, éoliennes à plus de 35 m de haut) ;

- ✓ Busard des roseaux-Martin (nicheur ponctuel dans la ZPS) : la sensibilité brute en Europe est moyenne, avec 63 cas, mais aucun en France. Avec un éloignement de 19 km, le risque est négligeable pour les nicheurs car la distance est supérieure aux limites des territoires vitaux. Le risque est également négligeable pour les migrateurs, compte tenu de leur faible occurrence et de la garde au sol suffisante (36 m) ;
- ✓ Circaète Jean-le-Blanc (1 couple nicheur dans la ZPS) : la sensibilité brute en Europe est assez forte, avec 66 cas de collision, mais 97 % sont du sud de l'Espagne, avec une configuration très défavorable des éoliennes. Le risque est localement considéré comme très faible et non significatif, compte tenu de l'éloignement au massif, de l'absence de lien écologique entre projet et ZPS, de l'absence de milieux de chasse et de proies (reptiles), et des risques de collision probablement insignifiants (aucun cas en France) ;
- d'une incidence négligeable sur les espèces de chauves-souris ayant justifié la désignation du site Natura 2000, même si le Grand Murin a été dans contacté l'aire d'implantation potentielle lors des inventaires naturalistes en 2019 :
  - ✓ implantation des éoliennes dans des cultures, hors des habitats favorables aux chauves-souris ;
  - ✓ absence de donnée bibliographique et de terrain sur la zone d'implantation potentielle et ses abords (dans un rayon de 2 km), de même que sur la ZSC concernant le Petit Murin (donnée erronée) ;
  - ✓ très faible sensibilité à la collision pour les trois espèces en Europe en 16 ans de suivi (0 à 7 cas de mortalité recensés selon les espèces - Dürr, 2019) car il s'agit d'espèce de bas à moyen vol (maximum de 40 m pour le Grand Murin) ;
  - ✓ probabilité négligeable que les populations du site Natura 2000 fréquentent la zone d'implantation potentielle compte tenu de la distance (19 km), au vu de leur rayon d'action habituel (inférieur à 5 km pour le Murin de Bechstein et inférieur à 15 km le Grand Murin) et de l'absence de lien écologique ;
  - ✓ présence de territoire de chasse à proximité des gîtes d'hibernation et de reproduction sur la ZSC.

#### 17.3.4. Conclusion

Le projet de parc éolien de Bordeaux-Auxy n'est pas susceptible de remettre en cause l'état de conservation des habitats, des espèces et habitats d'espèces ayant justifié la désignation des neuf sites Natura 2000 FR2400525, FR2400523, FR2400524, FR2410018, FR1100799, FR1102008, FR1102005, FR1110795, FR1100795 situés dans un rayon de vingt kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle, ni les objectifs de conservation définis dans les documents d'objectifs [incidences inexistantes ou non significatives (négligeables) selon les habitats et les espèces].







## GLOSSAIRE DES TERMES TECHNIQUES ET DES ACRONYMES

### Termes techniques

#### Établi d'après :

- RAMEAU J.C., MANSION D. & DUME G. - 1989 - *Flore Forestière Française ; guide écologique illustré ; vol.1 : plaines et collines* - IDF, DERF et ENGREF - Dijon, 1785 pp.
- GUINOCHET M. & de VILMORIN R. - 1984 - *Flore de France (fascicule 5)* - Éditions du CNRS - Paris, pp. 1598 à 1879
- LAMBINON, J., DELVOSALLE, L., DUVIGNEAUD, J. & col. - 2004 - *Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines (Ptéridophytes et Spermaphytes)* - 5<sup>ème</sup> édition du patrimoine du Jardin Botanique de Belgique, Meise, 1167 pp.

<b>Acidiphile ou acidophile</b>	Se dit d'une plante ou d'un groupement végétal croissant préférentiellement en conditions stationnelles acides (sols et eaux) ; par extension, se dit de ces conditions elles-mêmes
<b>Acidicline ou acidocline</b>	Se dit d'une plante ou d'un groupement végétal croissant préférentiellement en conditions stationnelles assez acides (sols et eaux) ; par extension, se dit de ces conditions elles-mêmes
<b>Adventice</b>	Plante étrangère à la flore indigène, persistant temporairement dans des milieux soumis à l'influence humaine, en particulier dans les cultures
<b>Alliance phytosociologique</b>	Niveau de la taxonomie phytosociologique regroupant des unités de base (= associations végétales) apparentées par leur composition floristique ; les noms des alliances ont une désinence en <i>ion</i> (ex. : <i>phragmition</i> ).
<b>Allochtone</b>	Désigne une espèce d'origine initialement étrangère à un peuplement donné et introduite par l'homme dans ce dernier
<b>Annuelle (plante/espèce)</b>	Plante dont la totalité du cycle de végétation dure moins d'un an et qui est donc invisible une partie de l'année
<b>Anthropique</b>	Qualifie les phénomènes qui sont provoqués ou entretenus par l'action consciente ou inconsciente de l'homme
<b>Artiodactyles</b>	Sous-ordre des mammifères ongulés renfermant des animaux qui reposent sur le sol par un nombre pair de doigts (ruminants, porcins)
<b>Au(l)naie</b>	Bois d'aunnes ou riche en aunnes
<b>Autochtone</b>	Désigne une espèce ou une population originaire d'une zone déterminée par opposition aux espèces introduites
<b>Avifaune</b>	Ensemble des espèces d'oiseaux dans un espace donné.
<b>Bas-marais</b>	Terrain saturé d'eau, sans écoulement naturel possible : point le plus bas d'un marécage
<b>Berne</b>	Bas-côté d'une voie de déplacement
<b>Biocénose</b>	Ensemble des organismes vivants occupant un biotope donné ; une biocénose et son biotope constituent un écosystème.
<b>Biodiversité</b>	Terme synonyme avec "diversité biologique, c'est-à-dire diversité du monde vivant" ; classiquement on distingue trois niveaux de biodiversité : la diversité écosystémique (= diversité des milieux et biotopes), la diversité spécifique (diversité des espèces vivantes) et la diversité intraspécifique (diversité génétique au sein d'une même espèce) ; le maintien de la biodiversité est l'un des défis majeurs de notre civilisation.
<b>Biogéographie</b>	Étude de la répartition géographique des espèces vivantes.
<b>Biologie (d'une espèce)</b>	Description du cycle et du mode de vie d'une espèce indépendamment de son milieu (voir écologie d'une espèce)
<b>Biotope</b>	Ensemble théorique des conditions physico-chimiques définissant un écosystème donné.
<b>Bisannuelle (plante/espèce)</b>	Plante dont le cycle de végétation complet s'étale sur deux années ; la floraison intervient la deuxième année
<b>Caduc (que)</b>	Organe à durée de vie inférieure à un an et se détachant spontanément à maturité : en particulier les feuilles caduques
<b>Caducifolié(e)</b>	A feuilles caduques, et par extension à arbres caducifoliés
<b>Calcaricole</b>	Qui se rencontre exclusivement sur des sols riches en calcaire
<b>Calcicole / calciphile</b>	Se dit d'une plante ou d'un groupement végétal qui se rencontre préférentiellement sur des sols riches en calcium ; par extension, se dit de ces conditions elles-mêmes

<b>Calcifuge</b>	Qui évite normalement les sols riches en calcium
<b>Caractéristique (espèce)</b>	Espèce dont la fréquence est significativement plus élevée dans un groupement végétal déterminé que dans tous les autres groupements
<b>Cariçaie</b>	Formation végétale de milieu humide dominée par des laïches (genre scientifique : <i>Carex</i> )
<b>Climax</b>	Stade terminal théorique de tout écosystème évoluant spontanément ; le climax est fonction des facteurs physiques, essentiellement du climat et du sol
<b>-Cline</b>	Suffixe signifiant "qui préfère légèrement"
<b>Commensale (des cultures)</b>	Espèce compagne des cultures
<b>Compagne (espèce)</b>	Espèce fréquente dans un groupement végétal donné, quoique non caractéristique
<b>Cortège floristique</b>	Ensemble des espèces végétales d'une station, d'un site, d'une région géographique, etc. Suivant le contexte
<b>Cultivar</b>	Ensemble de populations appartenant à une espèce, inconnues à l'état spontané, sélectionnées par l'homme et propagées par lui pour son intérêt agricole, ornemental, pharmaceutique...
<b>Dégradé (site, groupement végétal...)</b>	Maltraité par une exploitation abusive (surpâturage, eutrophisation, pollution, etc.)
<b>Dystrophe</b>	Relatif à une eau, généralement brunâtre, contenant des composés humiques (= venant de l'humus).
<b>Écologie (d'une espèce)</b>	Rapports d'une espèce avec son milieu ; ensemble des conditions préférentielles de ce milieu dans lequel se rencontre cette espèce (voir biologie d'une espèce).
<b>Écologie (sens général)</b>	Science étudiant les relations des êtres vivants avec leur environnement et des êtres vivants entre eux ; d'une manière générale, une approche écologique est celle qui vise à saisir le fonctionnement du monde vivant.
<b>Écosystème</b>	Système ouvert défini approximativement dans l'espace et dans le temps et modélisant l'ensemble des relations des êtres vivants entre eux et des êtres vivants avec l'environnement physico-chimique ; le concept est opérationnel à des échelles très variables (ex. : forêt tropicale, mare temporaire, souche en décomposition ...).
<b>Écotype</b>	A l'intérieur d'une espèce, ensemble de populations différenciées par la sélection naturelle exercée par un ou plusieurs facteurs écologiques (ex : écotype aquatique d'une plante amphibie)
<b>Édaphique</b>	Qui concerne les relations sol/plante
<b>Endémique</b>	Espèce qui ne se rencontre, à l'état spontané, qu'en une région restreinte, parfois avec seulement quelques stations (ex : la Violette de Rouen est une endémique de la Basse Vallée de la Seine)
<b>Entomofaune</b>	Insectes
<b>Épiphyte</b>	Plante se développant sur un autre végétal, sans contact avec le sol (ex : le Gui)
<b>Erratisme</b>	Déplacement d'une espèce, de façon irrégulière et aléatoire, à l'intérieur de son aire de distribution
<b>Espèce</b>	Unité fondamentale de la classification des êtres vivants, dénommée par un binôme scientifique international composé d'un nom de genre suivi d'un nom d'espèce (ex : <i>Homo sapiens</i> )
<b>Estivage</b>	Espèce présente en période de reproduction en un lieu donné mais qui ne s'y reproduit pas
<b>Eutrophe</b>	Riche en éléments nutritifs permettant une forte activité biologique et par voie de conséquence, non acide
<b>Flore</b>	Ensemble des espèces végétales rencontrées dans un espace donné (voir végétation).
<b>Formation végétale</b>	Type de végétation défini plus par sa physionomie que sa composition floristique (ex. : prairie, roselière, friche, lande, etc.); ce terme renvoie en général à une description moins fine de la végétation que celui de "groupement végétal"*.
<b>Fourré</b>	Jeune peuplement forestier composé de brins de moins de 2,50 m de haut, dense et difficilement pénétrable
<b>Friche</b>	Formation se développant spontanément sur un terrain abandonné depuis quelques années
<b>Friche postculturale</b>	Friche se développant sur un terrain antérieurement cultivé, après une ou quelques années d'abandon
<b>Fruticée</b>	Formation végétale dense constituée par des arbustes et arbrisseaux souvent épineux
<b>Fût</b>	Partie du tronc d'un arbre comprise entre la souche et la première ramification
<b>Géométridés</b>	Famille de papillons « nocturnes » regroupant les phalènes ; leurs chenilles sont connues sous le nom « d'Arpenteuses »
<b>Géophyte</b>	Forme biologique des plantes dont les organes pérennants passent la saison défavorable dans le sol ; les géophytes à bulbe sont pourvus d'un bulbe ou d'un ou plusieurs tubercules souterrains ; les géophytes rhizomateux possèdent un rhizome.





<b>Gley</b>	Type de sol présentant un engorgement permanent d'un de ses horizons ; l'ambiance réductrice (pauvre en oxygène) induit une coloration grisâtre à bleu verdâtre, caractéristique du fer réduit (au contraire du fer oxydé qui est rouille)
<b>Glycériale</b>	Roselière (voir ce mot) dominée par la glycérie aquatique
<b>Grève</b>	Terrain plat et uni, couvert de gravier et de sable, le long de la mer et d'un cours d'eau
<b>Groupe végétal</b>	Voir phytocénose
<b>Guilde</b>	Terme désignant un groupe d'espèces animales ou végétales écologiquement voisines qui occupent un même habitat
<b>Habitat</b>	Environnement physico-chimique et biologique dans lequel vit et se reproduit une espèce.
<b>Halophile</b>	Se dit d'une plante ou d'un groupement végétal qui croît exclusivement ou préférentiellement sur des sols contenant des chlorures, en particulier le sel (nacl).
<b>Halophyte</b>	Plante croissant exclusivement sur des sols contenant des chlorures, en particulier le sel (nacl)
<b>Héliophile</b>	Se dit d'une plante ou d'un groupement végétal qui ne peut se développer complètement qu'en pleine lumière (contraire = sciaphile) ; par extension, se dit de ces conditions elles-mêmes
<b>Héliophyte</b>	Forme biologique des plantes croissant enracinées dans la vase, dont les organes pérennants (bourgeons d'hiver) passent la mauvaise saison submergés, mais dont les parties supérieures sont aériennes.
<b>Héliophytique (ceinture)</b>	Ceinture végétale dominée par les héliophytes
<b>Hémicryptophyte</b>	Forme biologique des plantes dont les bourgeons persistant durant l'hiver sont situés au niveau du sol ; on distingue les hémicryptophytes cespiteux qui forment des touffes de feuilles et les hémicryptophytes à rosette de feuilles basales.
<b>Hémi-parasite</b>	Relatif à une plante capable d'effectuer la photosynthèse mais dépendant d'une autre plante pour une partie des substances nécessaires à son métabolisme (ex. : le gui).
<b>Herbacé</b>	Qui à la consistance souple et tendre de l'herbe ; on oppose en général les plantes herbacées aux plantes ligneuses.
<b>Houppier</b>	Sommet d'un arbre ébranché
<b>Humus</b> <b>Humus brut</b> <b>Humus doux</b>	Matière organique provenant de la décomposition de débris végétaux ; l'humus brut s'accumule à la surface du sol en se mélangeant peu avec les particules minérales (il est en général acide) ; l'humus doux se mélange rapidement à la partie minérale, formant une structure typique en grumeaux.
<b>Hybride</b>	Dont les deux parents appartiennent à des espèces, des sous-espèces ou des genres voisins mais différents ; les hybrides sont généralement stériles.
<b>Hydro-</b>	Préfixe signifiant "relatif à l'eau"
<b>Hydrogéologie</b>	Branche de l'hydrologie spécialisée dans l'étude des eaux souterraines.
<b>Hydrologie</b>	Étude scientifique des eaux naturelles (nature, formation, propriétés physico-chimiques).
<b>Hydromorphe (sol)</b>	Sol subissant un engorgement temporaire ou permanent
<b>Hydrophyte</b>	Forme biologique des plantes aquatiques dont les organes assurant la pérennité de l'espèce passent la saison défavorable sous le plan d'eau.
<b>Hygro-</b>	Préfixe signifiant "relatif à l'humidité"
<b>Hygrophile</b>	Se dit d'une plante ou d'un groupement végétal ayant besoin de fortes quantités d'eau tout au long de son développement et croissant en conditions très humides (sol inondé en permanence) ; par extension, se dit de ces conditions elles-mêmes
<b>Indigène</b>	Désigne une espèce ou une population originaire d'une zone déterminée par opposition aux espèces introduites
<b>Infraspécifique</b>	Relatif à un niveau de la classification inférieur à celui de l'espèce (sous-espèce, forme, variété...).
<b>Introduite (espèce/plante)</b>	Espèce exotique apportée volontairement ou non par l'homme et n'appartenant pas à la flore naturelle du territoire considérée
<b>Jonçaille / jonçhaie</b>	Formation végétale sur sol humide, dominée par des joncs sociaux
<b>Laie / layon</b>	Chemin herbeux tracé dans un boisement
<b>Lande</b>	Formation végétale caractérisée par la dominance d'arbrisseaux sociaux (ex : lande à bruyères, lande à ajoncs...)
<b>Lessivé (sol)</b>	Sol dont l'argile libre ainsi que les minéraux associés et le fer ont été entraînés par l'eau vers le bas (en profondeur ou en bas de pente)
<b>Liane</b>	Plante vivace grimpante développant une longue tige lignifiée et souple qui prend appui sur un support végétal ou non (ex : Clématite)

<b>Ligneux</b>	Formé de bois ou ayant la consistance du bois ; on oppose généralement les espèces ligneuses (arbres, arbustes, arbrisseaux, sous-arbrisseaux) aux espèces herbacées.
<b>Magnocariçaie</b>	Formation végétale de milieu humide dominée par de grandes laïches (= carex)
<b>Manteau (forestier)</b>	Végétation linéaire essentiellement arbustive située en lisière de forêt
<b>Marcescent</b>	Se dit de feuilles persistant à l'état desséché sur la plante (ex : jeunes charmes, chênes ou hêtres en hiver)
<b>Mégaphorbiaie</b>	Formation végétale de hautes herbes se développant sur des sols humides et riches
<b>Méso-eutrophe</b>	Catégorie trophique intermédiaire entre mésotrophe et eutrophe
<b>Mésogyrophile</b>	Se dit d'une plante ou d'un groupement végétal croissant préférentiellement en conditions hydriques intermédiaires entre mésophile (voir ce mot) et hygrophile (voir ce mot) ; par extension, se dit de ces conditions elles-mêmes
<b>Méso-oligotrophe</b>	Catégorie trophique intermédiaire entre mésotrophe et oligotrophe
<b>Mésophile</b>	Se dit d'une plante ou d'un groupement végétal croissant préférentiellement en conditions moyennes, en particulier d'humidité et de sécheresse ; par extension, se dit de ces conditions elles-mêmes
<b>Mésotrophe</b>	Moyennement riche en éléments nutritifs, modérément acide et induisant une activité biologique moyenne
<b>Mésoxérophile</b>	Se dit d'une plante ou d'un groupement végétal croissant préférentiellement en conditions hydriques intermédiaires entre mésophile (voir ce mot) et xérophile (voir ce mot) ; par extension, se dit de ces conditions elles-mêmes
<b>Messicole</b>	Espèce végétale annuelle dont le milieu préférentiel est le champ de céréales
<b>Mixte (boisement)</b>	Boisement composé d'un mélange de feuillus et de résineux
<b>Mosaïque</b>	Ensemble de communautés végétales, de peuplements et de sols différents, coexistant en un lieu donné et étroitement imbriqués
<b>Mustélidés</b>	Famille de mammifères carnivores, de petite taille, bas sur pattes, au corps étroit et allongé, et à belle fourrure, généralement nocturne (belette, blaireau, fouine, hermine, loutre, martre, putois, vison...)
<b>Nanophanérophite</b>	Phanérophite de moins de 2 m de hauteur.
<b>Naturalisée (espèce)</b>	Espèce exotique ayant trouvé chez nous, des conditions favorables lui permettant de se reproduire et de se maintenir spontanément (ex : le robinier)
<b>Neutrocline</b>	Se dit d'une plante ou d'un groupement végétal croissant préférentiellement dans des milieux de pH proches de la neutralité ; par extension, se dit de ces conditions elles-mêmes
<b>Neutrophile</b>	Se dit d'une plante ou d'un groupement végétal croissant préférentiellement dans des milieux de pH neutres (ni acides, ni basiques) ; par extension, se dit de ces conditions elles-mêmes
<b>Nitratophile</b>	Se dit d'une plante ou d'un groupement végétal croissant sur des sols riches en nitrates (ex : ortie) ; par extension, se dit de ces conditions elles-mêmes
<b>Nitrophile</b>	Se dit d'une plante ou d'un groupement végétal croissant sur des sols riches en composés azotés ; par extension, se dit de ces conditions elles-mêmes
<b>Nymphalides</b>	Famille de papillons « diurnes » regroupant les vanesses, nacrés et damiers
<b>Oligotrophe</b>	Très pauvre en éléments nutritifs et ne permettant qu'une activité biologique réduite
<b>Ourllet (forestier)</b>	Végétation herbacée et/ou de sous-arbrisseaux se développant en lisière des forêts ou des haies
<b>Pacage</b>	Pâturage naturel sur sol plutôt pauvre en éléments nutritifs
<b>Paludicole</b>	Espèce adaptée à des biotopes marécageux
<b>Parasite</b>	Se dit d'une espèce qui dépend d'une autre pour sa nutrition (= espèce-hôte) ; les plantes parasites ne sont pas capables de photosynthèse.
<b>Paucispécifique</b>	Se dit d'un milieu où les espèces végétales sont peu diversifiées.
<b>Pelouse</b>	Formation végétale basse, herbacée et fermée, dominée par les graminées. Les pelouses se distinguent des prairies par le fait qu'elles sont situées sur des sols plus pauvres en nutriments et qu'elles existent et se maintiennent souvent indépendamment de l'action de l'homme (pas ou peu fertilisées - pas de fauchage – éventuellement un pâturage extensif) en raison de conditions extrêmes de sol et de climat, ne permettant pas le développement de ligneux
<b>Phalaridaie</b>	Roselière (voir ce mot) dominée par la Baldingère (= Phalaris)
<b>Phanérophite</b>	Forme biologique des plantes dont les bourgeons persistant durant l'hiver sont portés à plus de 50 cm de hauteur.
<b>-Phile</b>	Suffixe signifiant "qui aime" ou "favorisé par"

<b>Photophile</b>	Se dit d'une plante ou d'un groupement végétal qui recherche la lumière mais pas nécessairement l'éclairement solaire direct
<b>Phragmitaie</b>	Roselière (voir ce mot) dominée par le roseau commun (= phragmite)
<b>Phytocénose</b>	Ensemble de végétaux différents qui constituent une unité de végétation relativement homogène en colonisant un même milieu. Syn. : communauté végétale, groupement végétal.
<b>Phytosociologie</b>	Étude scientifique des tendances naturelles que manifestent des espèces végétales différentes à cohabiter ou au contraire à s'exclure ; étude des groupements végétaux ou phytocénoses à l'aide de méthodes floristiques et statistiques, débouchant sur une taxonomie.
<b>Piérides</b>	Famille de papillons diurnes regroupant les piérides et les coliaides
<b>Pionnier(ère)</b>	1 – relatif à une espèce ou un ensemble d'espèces aptes à coloniser des terrains nus 2 – relatif à une espèce ou un ensemble d'espèces annonçant l'évolution future de la végétation (ex : pionnière forestière dans une friche)
<b>Prairie</b>	Formation végétale herbacée, fermée et dense, dominée par les graminées et faisant l'objet d'une gestion agricole par fauche ou pâturage
<b>Pré-bois</b>	Formation végétale constituée d'une mosaïque d'éléments forestiers, prairiaux, d'ourlets et de manteaux (le plus souvent pré-bois calcicole)
<b>Psammophile</b>	Se dit d'une plante ou d'un groupement végétal dont le substrat de prédilection est sableux
<b>Pseudogley</b>	Type de sol présentant un engorgement périodique d'un de ses horizons ; l'ambiance réductrice (pauvre en oxygène) induit une coloration grisâtre à bleu verdâtre, caractéristique du fer réduit à laquelle se mêlent des traces de rouille liées à la disparition temporaire de la nappe d'eau
<b>Relictuelle (espèce)</b>	Espèce antérieurement plus répandue, témoignant de la disparition progressive de ses conditions écologiques optimales
<b>Ripariale (végétation)</b>	Végétation qui se développe sur les berges des cours d'eau
<b>Ripisylve</b>	Désigne des écosystèmes forestiers qui croissent le long des fleuves
<b>Roselière</b>	Peuplement dense de grands héliophytes (voir ce mot), par exemple de roseaux
<b>Rudéral (ale, aux)</b>	Se dit d'une espèce ou d'une végétation caractéristique de terrains fortement transformés par les activités humaines (décombres, jardins, friches industrielles, zones de grande culture...)
<b>Rudéralisé(e)</b>	Se dit d'un site fortement transformé par une activité humaine, présentant en général un sol perturbé et eutrophe (voir ce mot)
<b>Sciaphile</b>	Se dit d'une plante ou d'un groupement végétal tolérant un ombrage important (contraire : héliophile)
<b>Scirpaie</b>	Roselière (voir ce mot) dominée par le Scirpe maritime
<b>Site d'intérêt communautaire (sic)</b>	Les sites d'intérêt communautaire sont rassemblés au sein du réseau Natura 2000, qui comporte deux types de sites : <ul style="list-style-type: none"> <li>Les Zones Spéciales de Conservation (ZSC), définies par la présente Directive 92/43/CEE dite <i>Directive Habitats Faune Flore</i> ;</li> <li>Les Zones de Protection Spéciale, (ZPS) définies par la Directive 79/409/CEE dite <i>Directive Oiseaux</i>.</li> </ul>
<b>Sous-arbrisseau</b>	Arbrisseau de taille inférieure à 0,5 m (ex : bruyère, myrtille...)
<b>Spontané(e) (espèce/végétation...)</b>	Qui croît à l'état sauvage dans le territoire considéré
<b>Station</b>	1 – étendue de terrain de superficie variable mais généralement modeste, où les conditions physiques et biologiques sont relativement homogènes 2 - site où croît une plante donnée
<b>Subspontané(e)</b>	Plante cultivée, échappée des jardins ou des cultures, croissant spontanément un certain temps, mais ne se propageant pas en se mêlant à la flore indigène.
<b>Succession végétale</b>	1 – suite de groupements végétaux se succédant spontanément au cours du temps en un lieu donné 2 – coexistence en un même lieu des différents stades d'évolution d'une même formation végétale
<b>Swarming</b>	Pour les chauves-souris, anglicisme désignant la période d'accouplement (août à octobre) avant l'hibernation
<b>Systématique</b>	Voir taxonomie
<b>Taxon</b>	Unité quelconque de la classification des organismes vivants (classe, ordre, famille, genre, espèce, sous-espèce, ...) Ou des phytocénoses (classe, ordre, alliance, association...).
<b>Taxonomie</b>	Science ayant pour objet la classification des organismes ou des phytocénoses (syn. : systématique).

<b>Thermophile</b>	Se dit d'une plante ou d'un groupement végétal qui croît préférentiellement dans sites chauds (et généralement ensoleillés) ; par extension, se dit de ces conditions elles-mêmes
<b>Thérophyte</b>	Forme biologique des plantes dont le cycle de vie, depuis la germination de la graine jusqu'à la maturation des semences dure moins d'un an.
<b>Touradon</b>	Grosse touffe atteignant 1 m de hauteur résultant de la persistance au cours des années des feuilles basales et de la souche de certaines plantes herbacées (ex : touradons de carex au bord des eaux)
<b>Tourbière</b>	Étendue marécageuse dont le sol est exclusivement composé de matière organique végétale non totalement décomposée (tourbe)
<b>Typhaie</b>	Roselière (voir ce mot) dominée par la Massette à larges feuilles ( <i>Typha latifolia</i> ) ou la Massette à feuilles étroites ( <i>Typha angustifolia</i> ).
<b>Ubiquiste</b>	Qui est présent partout à la fois
<b>Végétation</b>	Ensemble des phytocénoses* présentes dans un espace donné
<b>Vivace (plante/espèce)</b>	Plante dont le cycle de végétation dure plus de deux années
<b>Xéro-</b>	Préfixe signifiant "relatif à la sécheresse"
<b>Xérophile</b>	Se dit d'une plante ou d'un groupement végétal s'accommodant de conditions sèches ; par extension, se dit de ces conditions elles-mêmes
<b>Zone humide</b>	Secteur où la nappe se trouve, au moins une partie de l'année, proche de la surface (au-dessus ou au-dessous) ; il en résulte des milieux aquatiques ou inondables.
<b>Zone de Protection Spéciale (ZPS)</b>	Zone créée en application de la directive européenne 79/409/CEE (plus connue sous le nom « directive oiseaux ») relative à la conservation des oiseaux sauvages.

## Acronymes

<b>APPB</b>	Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope
<b>CBNBP</b>	Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien
<b>CB</b>	Code Corine Biotope
<b>CEN</b>	Conservatoire des Espaces Naturels
<b>CSRPN</b>	Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel
<b>DDT</b>	Direction Départementale des Territoires
<b>DOCOB</b>	Document d'Objectifs
<b>DREAL</b>	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
<b>EEE</b>	Espèce Exotique Envahissante
<b>EVEE</b>	Espèce Végétale Exotique Envahissante
<b>ENS</b>	Espace Naturel Sensible
<b>ERC</b>	Éviter/Réduire/Compenser
<b>FSD</b>	Formulaire Standard des Données
<b>GPS</b>	Global Positioning System
<b>INPN</b>	Inventaire National du Patrimoine Naturel
<b>LPO</b>	Ligue de Protection des Oiseaux
<b>MNHN</b>	Muséum National d'Histoire Naturelle
<b>N2000</b>	Natura 2000
<b>ONCFS</b>	Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
<b>ONEMA</b>	Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques
<b>ONF</b>	Office National des Forêts
<b>OPIE</b>	Office Pour les Insectes et leur Environnement
<b>PNA</b>	Plan National d'Action



<b>PNR</b>	Parc Naturel Régional
<b>PRA</b>	Plan Régional d'Action
<b>RBI</b>	Réserve Biologique Intégrale
<b>RNN</b>	Réserve Naturelle Nationale
<b>RNR</b>	Réserve Naturelle Régionale
<b>SAGE</b>	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
<b>SDAGE</b>	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
<b>SEOF</b>	Société d'Études Ornithologiques de France
<b>SFEPM</b>	Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères
<b>SHF</b>	Société Herpétologique de France
<b>SIG</b>	Système d'Information Géographique
<b>SRCE</b>	Schéma Régional de Cohérence Écologique
<b>TVB</b>	Trame Verte et Bleue
<b>UICN</b>	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
<b>ZH</b>	Zone Humide
<b>ZNIEFF</b>	Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique
<b>ZPS</b>	Zone de Protection Spéciale au titre de la directive Oiseaux
<b>ZSC</b>	Zone Spéciale de Conservation au titre de la directive Habitats

## BIBLIOGRAPHIE

ABIES & LPO AUDE., 1997. *Suivi ornithologique du parc éolien de Port-la-Nouvelle*. DREAL Languedoc-Roussillon, ADEME. 65 p.

ACEMAV COLL., DUGUET R. & MELKI F. (éd.), 2003. *Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg*. Collection Parthénope, éditions Biotopie, Mèze, 480 p.

AFES (BAIZE D, GIRARD M-C. coord.), 2008. *Référentiel pédologique*. Éditions Quae, Peillac, 405 p.

AHLEN et al., 2007. *Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia*. Report 5571, july 2007. Swedish Environmental Protection Agency. Bromma, Sweden. 37 p.

AHLEN I., 2003. *Windturbines and Bats – A pilot study*. Sveriges Lantbruk universitet / Department of conservation biology.

ALBOUY S., 2010. *Suivis de l'impact éolien sur l'avifaune et les chiroptères exemples de parcs au bois (11)*. Présentation lors du colloque éolien à Reims les 15, 16 et 17 septembre 2010. ADEME, MEEDDM, SER/FEE, LPO. 31 p.

ALBOUY S., CLEMENT D., JONARD A., MASSE P., PAGES J.-M. & NEAU P. 1997. *Suivi ornithologique du parc Éolien de Port-la Nouvelle : Rapport final*. Abiès, Géokos consultants, LPO Aude, novembre 1997. 66 p.

ALBOUY S., DUBOIS Y. & PICQ H. 2001. *Suivi ornithologique des parcs éoliens du plateau de Garrigue Haute (AUDE)*. Abiès, LPO Aude, octobre 2001. 55 p.

ALCADE J.T., 2003. Impacto de los parques eolicos sobre las poblaciones de murcielagos – *Barbastella 2* : 3-6.

ALTRINGHAM J.D., 1996. *Bats: biology and behaviour*. Oxford University Press, Inc., New York, 262 p.

ANONYME, 2018. *Espace naturel sensible « Carrière de Mocoix »*. *Suivi de l'hivernage des chiroptères. Hiver 2017-2018*. Conseil départemental de Seine-et-Marne, réseau Natura 2000, 17 p + annexes.

APOZNANSKI G., SANCHEZ-NACARRO S., KOKUREWICZ T., PETERSSON S. & RYDELL J., 2018. *Barbastelle bats in a wind farm: are they at risk?* *European Journal of Wildlife Research* 64 : 10 p. <https://doi.org/10.1007/s10344-018-1202-1>

ARNETT B., SCHIRMACHER M., HUSO M. & HAYES J., 2009. *Effectiveness of changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities*. Bats and Wind Energy Cooperative, 44p.

ARNETT E. B., BAERWALD E. F., MATHEWS F., RODRIGUES L., RODRIGUEZ-DURAN A., RYDELL J., VILLEGAS-PATRACA R. & VOIGT C. C. 2016. *Impacts of wind energy development on bats: a global perspective*. In *Bats in the Anthropocene: conservation of bats in a changing world* (C. C. Voigt and T. Kingston, eds.). Springer-Verlag, Berlin.

ARNETT, E. B., G. D. JOHNSON, W. P. ERICKSON, & C. D. HEIN. 2013. *A synthesis of operational mitigation studies to reduce bat fatalities at wind energy facilities in North America*. A report submitted to the National Renewable Energy Laboratory. The National Renewable Energy Laboratory. Austin, Texas, USA : Bat Conservation International, 2013. 38 p.

ARNETT, E. B., M. M. P. HUSO, J. P. HAYES, & M. SCHIRMACHER. 2010. *Effectiveness of changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities*. A final report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. Austin, Texas, USA : Bat Conservation International, 2010. 58 p.

ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2015. *Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Collection Parthénope, éditions Biotopie, Mèze. MNHN, Paris, 2ème éd. 544 p.

AULAGNIER S., HAFFNER P., MITCHELL-JONES A. J., MOUTOU F. & ZIMA J., 2008. *Guide des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient*. Delachaux & Niestlé, Paris, 272 p.

AVEL PEN AR BED, 2000. *Avifaune et projets éoliens, approche bibliographique*. ADEME.

BACH L, BACH P. & NIERMANN I. 2011. *Impact of wind speed on the activity of bats*. In: NINA Report 693 Conference on Wind energy and Wildlife impacts, 2-5 May 2011, Trondheim, Norway, 2011. p. 59.



BACH L, BACH P. & TILLMANN M. & ZUCCHI H. 2012. Fledermausaktivität in verschiedenen Straten eines Buchenwaldes in Nordwestdeutschland und Konsequenzen für Windenergieplanungen. 2012, 128, pp. 148-157.

BACH L., 2001. Fledermäuse und Windenergienutzung, reale Probleme oder Einbildung ? *Vogelkdl. Ber. Niedersachs.* 33 : 19-124.

BAERWALD E.-F., D'AMOURS G.-H., KLUG B.-J. & BARCLAY R.M.R. 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology* 18(16) : 695-696.

BAIZE D., GIRARD M.-C. & al., 2008. *Référentiel pédologique*. Association française pour l'étude des sols, édition Quae, 435 p.

BANG P., DAHLSTRÖM P. & CUISIN M., 1987. *Guide des traces d'animaux*. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel-Paris, 240 p.

BARATAUD M. 2015. *Écologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse*. Biotope, Mèze ; MNHN, Paris, 344 p.

BARATAUD M., BARATAUD J., GIOSSA S., JEMIN J., VITTIER J. & BESNARD A., 2017. Suivi temporel acoustique des chiroptères forestiers du Limousin. Bilan de la période 2104-2016. *Plume de naturalistes* 1 : 43-66.

BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULET V., DELPECH R., GEHU 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.

BARRÉ K., 2017. *Mesurer et compenser l'impact de l'éolien sur la biodiversité en milieu agricole*. Thèse de doctorat MNHN, CESCO, Agrosolutions, INRA, 363 p.

BARRIOS L. & RODRIGUES A. 2004. Behavioral and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *Journal of Applied Ecology* 41, 72-81.

BEHR O, EDER D, MARCKMANN U, METTE-CHRIST H, REISINGER N, RUNKEL V. & VON HELVERSEN O. 2007. Akustisches Monitoring im Rotorbereich von Windenergieanlagen und methodische Probleme beim Nachweis von Schlagopfern – Ergebnisse aus Untersuchungen im mittleren und südlichen Schwarzwald. *Nyctalus* 12 : 115-127

BELLEBAUM J., KORNER-NIEVERGELT F., DÜRR T. & MAMMEN U., 2013. Wind turbine fatalities approach a level of concern in a raptor population. *Journ. Nat. Conservation* 21 : 394-400.

BELLMANN H. & LUQUET G. C., 1995. *Guide des Sauterelles, Grillons et Criquets d'Europe occidentale*. Delachaux et Niestlé, Lausanne (Suisse), Paris, 384 p.

BENSETTITI F., BOULLET V., CHAUDAUDRET-LABORIE C. & DENIAUD J., 2005. *Cahier d'habitats Natura 2000. Tome 4 (vol.2) - Habitats agropastoraux*. MEDD/MAAPAR/MNHN, La Documentation française, Paris, 487 p.

BENSETTITI F., RAMEAU J.-C. & CHEVALLIER H., 2001. *Cahier d'habitats Natura 2000. Tome 1 - Habitats forestiers*. MATE / MAP / MNHN, La Documentation française, Paris, 2 volumes, 339 et 423 p.

BERGEN F., 2001. Windkraftanlagen und Frühjahrsdurchzug des Kiebitz (*Vanellus vanellus*): eine Vorher-Nachher-Studie an einem traditionellen Rastplatz in Nordrhein-Westfalens Windenergie und vogel : Ausmass und bewältigung eines konfliktes, TUB, 2001.

BERNARDINO J. et al. 2011. Enhancing Carcass Removal Trials at Three Wind Energy Facilities in Portugal. Portuguese Wildlife Society. In: *Wildlife Biology Practice*, 2011 Décembre 7(2): 1-14.

BERNARDINO J. et al., 2011. Attesting bird displacement in Portuguese wind farms. Poster in Conference in Wind energy and Wildlife impacts. Trondheim, Norvège, 2 au 5 mai 2011.

BERTHOLD P. & QUERNER U., 1991. Reaction of Blackcap to sudden noise. *British Birds* 84 : 68-69.

BEUCHER Y., KELM V., ALBESPY F., GEYELIN M., NAZON L. & PICK D., 2013. Parc éolien de Castelnau-Pégayrols (12). Suivi pluriannuel des impacts sur les chauves-souris. Bilan des campagnes des 2ème, 3ème et 4ème années d'exploitation (2009-2011). EXEN & KJM Conseil Environnement, 111 p.

BEVANGER K. et al. 2010. Pre- and post-construction studies of conflicts between birds and wind turbines in costal Norway (Bird-Wind). Report on findings 2007-2010. NINA Report 620.

BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2015. Detailed regional assessment and species account from the European Red List of Birds. [on line : <http://www.birdlife.org/datazone/species/> ]

BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2015. European Red List of Birds. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities.

BISSARDON M., GUIBAL L., RAMEAU J.C., 1991. CORINE biotopes. Version originale. Types d'habitats français. ENGREF Nancy, 217 p.

BLONDEL J., FERRY C. ET FROCHOT B., 1970. La méthode des indices ponctuels d'abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par « stations d'écoute ». *Alauda* 38 : 55-71.

BOUCHARD C., 2003. Le développement de l'énergie éolienne représente-t-il une réelle menace pour l'avifaune ? ENSAT. WWF-France

BOUGUEY K. L., LAKE I. R., HAYSOM K. A. & DOLMAN P. M., 2011. Improving the biodiversity benefits of hedgerows: How physical characteristics and the proximity of foraging habitat affect the use of linear features by bats. *Biological Conservation* 144 : 1790-1798.

BOURNERIAS, M., ARNAL, G. & BOCK, C., 2001. Guide des groupements végétaux de la Région Parisienne. 4e édition, Belin, Paris, 640 pp.

BRAUNEIS W., 1999. Der Einfluß von Windkraftanlagen auf die Avifauna am Beispiel der "Solzer Höhe" bei Bebra-Solz im Landkreis Hersfeld-Rotenburg. Untersuchung im Auftrag des BUND Hessen, 93 p.

BRIELMANN N., RUSSOV B. & KOCH H., 2005. Beurteilungen der Verträglichkeit des Vorhabens „Windpark Steffenshagen“ mit den Erhaltungs- und Schutzziele des Europäischen Vogelschutzgebietes (SPA) „Agrarlandschaft Prignitz - Stepenitz“ (Gebiets-Nr.: DE 2738-421) (SPA - Verträglichkeitsstudie), unveröff. Gutachten, Auftraggeber: WKN - Windkraft Nord AG.

BRIGGS B., 1996. *Birds and wind turbine: The Royal society for the protection of Birds policy and practice*. In: *Birds and wind turbines: can they co-exist?* 10p. Institute of Terrestrial Ecology, Huntingdon

BRINKMAN R. & SCHAUER-WEISSHAHN H., 2002. Welche Auswirkungen haben Windenergieanlagen auf Fledermäuse? *Der Flattermann* 14(2): 31-32

BRINKMAN R., SCHAUER-WEISSHAHN H. & BONTADINA F., 2006. Untersuchungen zu möglichen betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse im Regierungsbezirk. Rapport pour le Conseil gouvernemental de Fribourg à la demande du Fonds pour la protection de la nature du Bade-Wurtemberg 66 p.

BRINKMANN R. et al., 2011. Zusammenfassung der praxisrelevanten Ergebnisse und offene Fragen. In: *Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisions-risikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergie-anlagen*. Cuvillier Verlag, Göttingen 2011, p. 425-453.

BROWN R., FERGUSON J., LAWRENCE M., LEES D. & CUISIN M., 1989. Reconnaître les plumes, les traces et les indices des oiseaux. Bordas, Paris, 232 p.

BRUDERER B., PETER D. & KORNER-NIEVERGELT F. J. 2018. Vertical distribution of bird migration between the Baltic Sea and the Sahara. *Ornithol.* <https://doi.org/10.1007/s10336-017-1506-z>

BUDENZ T., GESSNER B., LUTTMANN J., MOLITOR F., SERVATIUS K. & VEITH M., 2017. Up and down: *B. barbastellus* explore lattice towers. *Hystrix* 28 : 272-276.

BUSCH M., TRAUTMANN S. & GERLACH B., 2017. Overlap between breeding season distribution and wind farm risks: A spatial approach. *Vogelwelt* 137: 169-180.

CADE T.J. 1994. Industry research : kenetech windpower. In : proceeding of the national avian-wind power planning meeting, Denver, Colorado, july 1994. 179 p.

CAMINA A. 2012. Bat fatalities at wind farms in northern Spain — lessons to be learned. In: *Acta Chiropterologica*, Volume 14, n° 1, juin 2012, 205-212. Museum and Institute of Zoology, Polish Academy of Sciences.

CAMINA A., 2011. The effect of wind farms on vultures in Northern Spain : fatalities, behaviour and correction measures. Power point presented in Conference in Wind energy and Wildlife impacts. Trondheim, Norvège, 2 au 5 mai 2011.

CARL G., THELANDER C.G. & RUGGES D.L. 2001. Examining relationships between bird risk behaviours and fatalities at the altamont wind resource area : a second year's progress report. In : proceeding of the national avian-wind power planning meeting, Carmel, California : 5-14.

CARRETTE M. et al., 2009. Large scale risk-assessment of wind-farms on population viability of a globally endangered long-lived raptor. *Biological Conservation*, 8 p.

CEREMA, 2018. Évaluation environnementale. Guide d'aide à la définition des mesures ERC. Commissariat général au développement durable, 133 p.

CHINERY M., 1988. *Insectes de France et d'Europe occidentale*. Arthaud, Paris, 320 p.

CIECHANOWSKI M., ZAJAC T., ZIELINSKA A. & DUNAJSKI R., 2010. Seasonal activity patterns of seven vespertilionid bat species in Polish lowlands. *Acta theriologica* 55 : 301-314.

COLLINS J. & JONES G., 2009. Differences in bat activity in relation to bat detector height: implications for bat surveys at proposed windfarm sites. *Acta Chiropterologica* 11 : 343-350.

Conseil des Communautés européennes, 2009. *Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des Oiseaux sauvages (Directive "Oiseaux")*. Journal Officiel des Communautés européennes du 26 janvier 2010.

Conseil des Communautés Européennes, 2014. *Directive 92/43/CEE du Conseil du 21 mai 1992 (consolidée le 13 mai 2013) concernant la conservation des Habitats naturels ainsi que de la Faune et de la Flore sauvages*. Journal Officiel des Communautés européennes N° L 206/7 du 10 juin 2013.

CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DU BASSIN PARISIEN (CBNBP). Site internet : <http://cbtnp.mnhn.fr/cbtnp/>

CORBET, G. et OVENDEN, D. - 1984 - Mammifères d'Europe - Bordas, Glasgow, 240 p.

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

CORNUT J. & VINCENT S. 2010. Suivi de la mortalité des chiroptères sur 2 parcs éoliens du sud de Rhône-Alpes. LPO Drôme. 32 p. [http://www.sfepm.org/pdf/Rapport\\_suivieolien2010\\_RhoneAlpes.pdf](http://www.sfepm.org/pdf/Rapport_suivieolien2010_RhoneAlpes.pdf)

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

COSTE H. (Abbé), 1937. Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et contrées limitrophes. Second Tirage, Paris, Librairie des Sciences et des Arts.

CRAMP S. et al. (eds.), 1977-1994. *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa: The Birds of the Western Palearctic*, 9 volumes. Oxford University Press, Oxford.

CRYAN P.M., GORRESEN P. M., HEIN C.D., SCHIRMACHER M.R., DIEHL R.H., HUSO M.M., HAYMAN D.T.S., FRICKER P.D., BONACORSON F.J., JOHNSON D.H., HEIST K. & DALTON D.C. 2014. Behavior of bats at wind turbines. *PNAS* Vol. 111: 15126–15131. doi: 10.1073/pnas.1406672111.

DAUCOURT S., TERRAZ L. et al. 2016. Dérogation à la protection des espèces sauvages de faune et de flore. Cadre méthodologique. DREAL Franche-Comté, Besançon, décembre 2015/janvier 2016, 32 pages + annexes

DE FOUCAULT B., CATTEAU E., 2012. Contribution au prodrome des végétations de France : les Agrostietea stoloniferae Oberd. 1983. *Société botanique*, 128 p

DE LANGHE J-E. et al., 1983. *Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché du Luxembourg, du nord de la France et des régions voisines*. 3ème éd. Edition du patrimoine du Jardin Botanique de Belgique, Meise, 1015 p.

DEFAUT B., SARDET E. & BRAUD Y., 2009. *Catalogue permanent de l'entomofaune française. Fascicule 7. Orthoptères*. Union de l'Entomologie Française. 94 p.

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

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

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

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

DIETZ C., VON HELVERSEN O. & NILL D., 2009. *L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord*. Delachaux & Niestlé, Paris, 400 p.

DIJKSTRA K.-D. B. & LEWINGTON R. 2007. *Guide des Libellules de France et d'Europe*. Delachaux et Niestlé, Paris, 320 p.

DORKA U., STRAUB F. & TRAUTNER J., 2014. Windkraft über Wald – kritisch für die Waldschneppenbalz? Erkenntnisse aus einer Fallstudie in Baden-Württemberg (Nordschwarzwald). *Naturschutz und Landschaftsplanung* 46 (3) : 69-78.

DUBOIS Ph.-J., LE MARECHAL P., OLIOSSO G. & YESOU P., 2008. *Nouvel inventaire des oiseaux de France*. Delachaux et Niestlé, Paris, 558 p.

DUBOURG SAVAGE M.-J., 2004. Impacts des éoliennes sur les Chiroptères, de l'hypothèse à la réalité. *Arvicola*, 16 (2) : 44-48.

DUCHAUFOR Ph., 1995. *Pédologie – Sol, végétation, environnement*. Editions MASSON, 4<sup>e</sup> édition, 324 p.

DULAC P., 2008. Évaluation 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. 2019. Fledermausverluste an Windenergieanlagen / bat fatalities at windturbines in Europe. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg. NABU. Situation en janvier 2019.

DÜRR T. 2019. Vogelverluste an Windenergieanlagen / bird fatalities at windturbines in Europe. Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg. NABU. Situation en janvier 2019.

DÜRR T., 2002. Éoliennes et Chauves-souris. *Nyctalus* 8, cahier 2 : 115-118.

DÜRR T., 2003. Windenergieanlagen und Fledermausschutz in Brandenburg – Erfahrungen aus Brandenburg mit Einblick in die bundesweite Fundkartei von Windkraftopfern. In: Fachtagung, Kommen Vögel und Fledermäuse unter die (Wind)räder ? Dresden, 17-18 nov. 2003.

DÜRR T., 2005. Actes du séminaire éoliennes, avifaune, chiroptères : quels enjeux ?

DUSAK F. & PRAT D. (coord.), 2010. *Atlas des Orchidées de France*. Mèze (collection parthénope) ; Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 400 p.

ECOSPHERE, 2009. *Suivi ornithologique du parc éolien de la Voie Sacrée (55) : Première année de suivi (mai 2008 – avril 2009)*. 56 p.

ECOSPHERE, 2010. *Suivi ornithologique du parc éolien de la Voie Sacrée (55) : Deuxième année de suivi (étude des oiseaux nicheurs mai - juillet 2009)*. 35 p.

ECOSPHERE, 2010. *Suivi ornithologique du parc éolien de Plainchamp (55) : Première année de suivi (mars à novembre 2010)*. 50 p.

ECOSPHERE, 2011. *Suivi ornithologique du parc éolien de la Voie Sacrée (55) : Troisième année de suivi (mars à novembre 2010)*. 56 p.

ECOSPHERE, 2012. *Projet d'implantation d'un parc éolien en Dordogne (24) : Étude chiroptérologique en altitude sur mât de mesure d'août à octobre 2012*. Écosphère, Saint-Maur-des-Fossés, France. 38 p.

ECOSPHERE, 2019 - Liste des Amphibiens de la région Centre et statut de rareté. Document interne actualisé.

ECOSPHERE, 2019 - Liste des Mammifères de la région Centre et statut de rareté. Document interne actualisé.

ECOSPHERE, 2019 - Liste des Odonates de la région Centre et statut de rareté. Document interne actualisé.

ECOSPHERE, 2019 - Liste des Oiseaux nicheurs de la région Centre et statut de rareté. Document interne actualisé.

ECOSPHERE, 2019 - Liste des Orthoptères de la région Centre et statut de rareté. Document interne actualisé.

ECOSPHERE, 2019 - Liste des Reptiles de la région Centre et statut de rareté. Document interne actualisé.

ECOSPHERE, 2019- Liste des Lépidoptères Rhopalocères de la région Centre et statut de rareté. Document interne actualisé.

ECOSPHERE. 2013. *Impact de l'activité éolienne sur les populations de chiroptères : enjeux et solutions*. Rapport de stage de L. Jung et document interne actualisé.

ECOTHEME. 2012. *Suivis des impacts sur les chiroptères du parc éolien de la Picoterie*. 31 p.

EDKINS M., 2008. *Impacts of wind energy development on birds and bats: looking into the problem*. FPL Energy, Juno Beach, Floride, 44 p.

EL GHAZI A. & FRANCHIMONT J., 2001. Évaluation de l'impact du parc éolien d'Al Kouda Al Baida (Péninsule Tingitane, Maroc) sur l'avifaune migratrice post-nuptiale. Compagnie Éolienne du Détroit (CED), Groupe Ornithologique du Maroc (Faculté des Sciences de Meknès), 33 p. + annexes

ERICKSON W.P., M.D. Strickland, G.D. Johnson, and J.W. Kern. 2000. Examples of statistical methods to assess risk of impacts to birds from wind plants. Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting III. National Wind Coordinating Committee, c/o RESOLVE, Inc., Washington, D.C.

ERICKSON W-P. et al., 2001. Avian collisions with wind turbines: a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collisions mortality in the United States. Resource Document, National Wind Coordinating Committee, Washington.

EVERAERT J. & STIENEN E-W-M., 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). *Biodiversity and Conservation* 16 : 3345-3359.

EVERAERT J., 2010. Wind turbines and birds in Flanders: preliminary study results and recommendations. *Natuur.Oriolus* 69(4) : 145-155.

EVERAERT J., DEVOS K. & KUIJKEN E., 2002. I Windturbines en vogels in Vlaanderen: Voorlopige onderzoeksresultaten en buitenlandse bevindingen. Instituut voor Natuurbehoud, Rapport 2002.3. 76 p.

EXEN, 2014. *Projet éolien de Labruguière, Cuxac-Cabardès et Les Martyrs. Expertises écologiques de l'étude d'impact sur l'environnement*. Les services de l'État dans l'Aude (www.aude.gouv.fr). 75 p.

FARFAN M. A., VARGAS J. M., DUARTE J. & REAL R., 2009. What is the impact of wind farms on birds? A case study in southern Spain. *Biodiversity and Conservation* 18: 3743-3758.

FIETZ J., TOMIUK J., LOESCHKE V., WEIS-DOOTZ T. & SEGELBACHER G., 2014. Genetic Consequences of Forest Fragmentation for a Highly Specialized Arboreal Mammal - the Edible Dormouse. *PLoS One* 9(2): e88092. doi: 10.1371/journal.pone.0088092

FLYDAL K., EFTESTOL S., REIMERS E & COLMAN J. E., 2004. Effects of wind turbines on area use and behaviour of semi-domestic reindeer in enclosures. *Rangifer* 24: 55-66.

FOREST J., HOMMEL C. & CRAIB J., 2011. *Flight activity & breeding success of Hen Harrier at Paul's Hill Wind Farm in North East Scotland*. Poster in Conference in Wind energy and Wildlife impacts. Trondheim, Norvège, 2 au 5 mai 2011.

FORSMAN D., 2016. *Flight Identification of Raptors of Europe, North Africa and the Middle East*. Bloomsbury, 608 p.

FOURNIER P., 1990. *Les quatre flores de France*, (nouveau tirage) - Éditions Lechevalier, Paris, 1104 pp.

GAILLARD M., 2010. Définition et cartographie des enjeux avifaunistiques et chiroptérologiques vis-à-vis des éoliennes en Lorraine. Neomys/COL/Cpepsc Lorraine, rapport pour la DREAL Lorraine, 60 p. + annexes.

GARGOMINY, O., TERCERIE, S., RÉGNIER, C., RAMAGE, T., DUPONT, P., DASZKIEWICZ, P. & PONCET, L. 2017 - TAXREF v11, référentiel taxonomique pour la France : méthodologie, mise en œuvre et diffusion. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Rapport Patrinat 2017-116. 152 p.

GARNIEL A., DAUNICHT W.D., MIERWALD U. & OJOWSKI U., 2007. *Vögel und Verkehrslärm. Quantifizierung und Bewältigungentscheidungserheblicher Auswirkungen von Verkehrslärm auf die Avifauna. Schlussbericht November 2007*. FuE-Vorhaben 02.237/2003/LR des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung. 273 S. Bonn, Kiel, 263 p.

GEROUDET P. 1998. *Les passereaux d'Europe. Tome 1*. Des coucous aux merles. Delachaux et Niestlé. 405p.

GEROUDET P., 1982. *Limicoles, Gangas et Pigeons d'Europe*. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel-Paris, 2 tomes.

GIPE P., 1995. *Wind Energy Comes of Age* (chapitre 9: Impact on Flora and Fauna). John Wiley & Sons, 536 p.

GRAJETSKI B., HOFMANN M. & NEHLS G., 2009. Greifvögel und Windkraft : Teilprojekt Wiesenweihe, Telemetrische Untersuchungen. Bio Consult SH. 24 p (ppt).

GRAJETSKI B., HOFMANN M. & NEHLS, G., 2010. Greifvögel und Windkraft : Teilprojekt Wiesenweihe, Telemetrische Untersuchungen. Bio Consult SH. 22 p (ppt).

GRANER A., LINDBERG N. & BERNHOLD A., 2011. Migrating birds and the effect of an onshore wind farm. Poster in Conference in Wind energy and Wildlife impacts. Trondheim, Norvège, 2 au 5 mai 2011.

GUINOCHE M., VILMORIN R. - 1973/1984 - Flore de France - Éditions du C.N.R.S., Paris, 1979 p.

GUINOCHE M., 1973. *Phytosociologie*. Masson & Cie, Paris, 227 pp.

GUYETANT, R. - 1997 - Les Amphibiens de France. Rev. fr. d'aquariologie. 24ème année, suppléments aux N° 1-2, 64 pp.

HAGEMEIJER W. J. & BLAIR M. J. (coord.), 1997. The EBCC Atlas of European Breeding Birds. Their distribution and abundance. Poyser, London, 920 p.

HAINARD R., 1987. *Les Mammifères sauvages d'Europe*. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel-Paris, 330 p.

HANDKE K. & REICHENBACH M., 2007. *Bird Impact Assessment for Penbreck Windfarm, South Lanarkshire*. 72 S. und Anhänge.

HAQUART A., BAS Y., TRANCHARD J. & LAGRANGE H., 2012. Suivi annuel continu de l'activité des chiroptères sur 10 mats de mesure : évaluation des facteurs de risque liés à l'éolien. Présentation Powerpoint pour les Rencontres chiroptérologiques de Bourges, Biotope,

HARDEY J., CRICK H., WERNHAM C., RILEY H., ETHERIDGE B. & THOMPSON D., 2011. Review of Hen harrier breeding and flight activity near a Windfarm in Argyll. Poster in Conference in Wind energy and Wildlife impacts. Trondheim, Norvège, 2 au 5 mai 2011.

HEDENSTRÖM A. & RYDELL J. 2012. Effect of wind turbine mortality on noctula bats in Sweden: predictions from a simple population model. *Biology Department Lund University, Sweden*. 11p.

HEIN C. et al., 2015. Monitoring Bat Activity & Behavior at Wind Turbines Using Thermal Imagery & Ultrasonic Acoustic Detectors. *Bat Conservation International, Engineering Conference on Wind energy and Wildlife Impacts*. 10-12 March 2015. Poster.

HELLDIN J. O. & ALVARES F. (Anim.), 2011. *Large terrestrial mammals and wind power – is there a problem?* Summary of discussion at evening workshop at the CWW, Trondheim May 4, 2011. 3 p.

Holliday J. (coord.). 2017. Atlas des espèces exotiques envahissantes du bassin de la Loire. État des connaissances de la répartition 2002-2014. Fédération des Conservatoires d'espaces naturels. 96p.

HOMOYA W., MOORE J.W., RUHL P.J. & JOHN B. 2017. Do American Golden-Plovers (*Pluvialis dominica*) Avoid Wind-energy Turbines in Agricultural Fields in Indiana During Spring Migration? *The Wilson Journal of Ornithology*, 129(4) : 863-871. <https://doi.org/10.1676/15-134.1>

HOOVER S.-I. & MORISSON M.-L., 2005. Behavior of Red-tailed Hawks in a wind turbine development. *J. Wildl. Manag.* 69 : 150-159

HORN J. W., ARNETT E. B. & KUNZ T. H., 2008. Behavioral Responses of Bats to Operating Wind Turbines. *Journ Wildlife Manag.* 72 : 123-132.

HÖTKER H. et al. 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. Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.

HÖTKER H., THOMSEN K.-N. & KOSTER H., 2004. Auswirkungen regenerativer Energiegewinnung auf die biologische Vielfalt am Beispiel der Vögel und der Fledermäuse – Fakten, Wissenslücken, Anforderungen an die Forschung, ornithologische Kriterien zum Ausbau von regenerativen Energiegewinnungsformen. NABU, 80 p.

HU C., ALBERTANI R. & SURYAN RM., 2018. Wind turbine sensor array for monitoring avian and bat collisions. *Wind Energy*. 1-9. <https://doi.org/10.1002/we.2160>

HUTTERER R., IVANOVA T., MEYER-CORDS C. & RODRIGUES L, 2005. Bat Migrations in Europe. A review of banding data and literature. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 28, 162 p. + annexes.

ILLNER H., 2011. *In NRW vorkommende "Wald"-Vogelarten, die durch Windenergieanlagen (Kollision, Vertreibungswirkung, Habitatverlust/-verschlechterung) gefährdet sind*. Arbeitsgemeinschaft Biologischer Umweltschutz im Kreis Soest e.V., 2 p. (tableau)

JAMESON J.W. & WILLIS C.K.R. 2014. Activity of tree bats at anthropogenic tall structures: Implications for mortality of bats at wind turbine. *Animal Behaviour*, 97. 145-152.

JAUZEIN P., 1995. Flore des champs cultivés. INRA, 898 p.



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

JOIRIS E., 2012. High altitude bat monitoring - preliminary results: Hainaut et Ardennes. CSD Ingénieurs. (présentation Powerpoint)

JONES G. & VAN PARIJS S. 1993. Bimodal echolocation in Pipistrelle bats: are cryptic species present? *Proceedings of the Royal Society Lond. B.* 251, 119-125. doi: 10.1098/rspb.1993.0017

JONES G., COOPER-BOHANNON R., BARLOW K. & PARSONS K. 2009. Scoping and method development report. Determining the potential ecological impact of wind turbine bat populations in Britain. University of Bristol and Bat Conservation Trust. 158 p.

JULVE, P., 1993. Synopsis phytosociologique de la France (communautés de plantes vasculaires). LEJEUNIA, N.S., 140 : 160 p.

KELM D. H., LENSKI J., KELM V., TOELCH U. & DZIOCK F., 2014. Seasonal bat activity in relation to distance to hedgerows in an agricultural landscape in central Europe and implications for wind energy development. *Acta Chiropterologica* 16: 65-73.

KERBIRIOU Ch., JULIEN J.-F., ARTHUR L., DEPRAETERE M., LEMAIRE M., LE VIOL I., LORILLIERE R., MARATRAT J., MARMET J., PELLISSIER V. & RENEVILLE C., 2015. Suivi national des chauves-souris communes et retombées locales. *Symbioses* 32 : 57-62.

KERGUELEN, M., 1993. Index synonymique de la flore de France. Collection Patrimoines Naturels, Vol. 8, série du Patrimoine Scientifique. Secrétariat de la Faune et de la Flore, Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, 197 p.

KERGUELEN, M., 1994. Compléments et corrections à l'index synonymique de la flore de France. Bulletin de l'Association d'Informatique Appliquée à la Botanique, tome 1 : 129-189.

KERNS J. & KERLINGER P., 2004. A study of bird and bat collision fatalities at the mountaineer wind energy center, Tucker County, West Virginia : Annual report for 2003 – FPL Energy and Mountaineer Wind Energy Center Technical Review Committee, 39p.

KERNS J., ERICKSON W. P., & ARNETT E. B., 2005. Bat and bird fatality at wind energy facilities in Pennsylvania and West Virginia. In: Relationship between bats and wind turbines in Pennsylvania and West Virginia: an assessment of bat fatality search protocols, patterns of fatality, and behavioral interactions with wind turbines. A final report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. ed E.B. Arnett, Bat conservation International, Austin, Texas (cited in Brinkmann & Schauer-Weissahn 2006), p. 24-95.

KIPPEURT L., 2012. Volet avifaune et chiroptères de l'étude d'impact pour l'implantation d'un parc éolien sur le territoire de la communauté de communes du secteur de Dompierre (88). Biotopie 107p.

KLAMMER G., 2011. *Der Baumfalk in Mitteldeutschland und Windenergieanlagen*. Vortrag 20. Windenergieatage, Berlin Schönefeld.

KÖPPEL J. (éd.), 2017. *Wind Energy and Wildlife Interactions. Presentations from the CWW2015 Conference*. Berlin Institute of Technology, Berlin, Allemagne, 289 p.

KOST C., 2018. Landscape effect of wind turbines on farmland and forest birds in Sweden. LUP Student Papers BIOM01 20171, Lund University <http://lup.lub.lu.se/student-papers/record/8948008>

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

KRONE O. T. et al. 2009. White-tailed Sea Eagles and wind power plants in Germany – preliminary results. *Birds of Prey and Wind farms : Analysis of problems and possible solutions. Documentation of an international workshop in Berlin 21-22 oct 2008.* (H. Hötker, red) s. 44-49. NABU, Berlin.

KUSSTATSCHER K., KOFLER K. & ACKERL H., 2005. *Alpine Windharvest. An Interreg III B Alpine Space Programme. Work Package 9 - Impact on wildlife and plant life*. Summary. Büro Trifolium, 11 p.

LACOEUILHE A., MACHON N., JULIEN J.-F. & KERBIRIOU C., 2016. Effects of hedgerows on bats and bush crickets at different spatial scales. *Acta Oecologica* 71 : 61-72.

LAFRANCHIS T., 2007. *Papillons d'Europe*. Diatheo, Paris, 379 p.

LAFRANCHIS, T., 2000. *Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles*. Collection Parthénope, éditions Biotopie, Mèze (France) : 448 p.

LAG VSW (Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten), 2014. Recommendations for distances of wind turbines to important areas for birds as well as breeding sites of selected bird species. *Vogelschutz* 51 : 15-42.

LAMBINON J. & al., 2004. Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché du Luxembourg, du nord de la France et des régions voisines- 5ème éd., Ed. du patrimoine du Jardin Botanique de Belgique, Meise, 1167 pp.

LANGGEMACH T. & DÜRR T., 2019. *Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. Stand 07. Januar 2019, Aktualisierungen außer Fundzahlen hervorgehoben*. Landesamt für Umwelt Brandenburg Staatliche Vogelschutzwarte Buckower. 116 p.

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

LARSEN J. & GUILLEMETTE M., 2007. Effects of wind turbines on flight behaviour of wintering common eiders: implications for habitat use and collision risk. *Journal of Applied Ecology* 44 : 516–522.

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

LAUBER K., WAGNER G. 2007 – *Flora Helvetica* 3ème édition. Haupt, 1 631 p.

LE RESTE, G. 2016. Enquête nationale sur les arbres gîtes à chauves-souris : bilan de 1999 à 2013. [éd.] Réseau des muséums de la région Centre. *Symbioses*, nouvelle série. mars 2016, 34, pp. 46-48.

LEHNERT L. S., KRAMER-SCHADT S., SCHONBORN S., LINDECKE O., NIERMANN I. et al. (2014). Wind Farm Facilities in Germany Kill Noctule Bats from Near and Far. *PLoS ONE* 9 (8) : e103106. doi:10.1371/journal.pone.0103106

LEKUONA J.M., 2001. Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murcielagos en los parques eolicos de Navarra durante un ciclo annual. Gobierno de Navarra, Spain.

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

LENSKI J., 2010. Fledermausaktivitäten an linearen Gehölzstrukturen. Présentation PowerPoint lors du séminaire national l'énergie éolienne et la protection de la biodiversité – Reims, 15 au 17/09/2010, LPO/Ademe/MEEDDM/SER/FEE

LERAUT, P. - 1992 - *Les Papillons dans leur milieu*. Coll. Ecoguides Bordas, 256 pp.

LERAUT, P. - 1997 - Liste systématique et synonymique des Lépidoptères de France, Belgique et Corse (deuxième édition). *Alexanor*, suppl. : 526 p.

LESIAUX Y., MARCINKOWSKI J., OLIVEREAU F., PADILLA B., 2016 – Guide pour la prise en compte des zones humides dans un dossier « loi sur l'eau » ou un document d'urbanisme. DREAL Centre – Val de Loire, 94 p.

LESCURE J. & MASSARY DE J.-C. (coord.), 2012. Atlas des Amphibiens et Reptiles de France. Biotopie, Mèze ; Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 272 p.

LEVY, V. & al., 2011 - Plantes exotiques envahissantes du nord-ouest de la France, 20 fiches de reconnaissance et d'aide à la gestion. Conservatoire Botanique National de Bailleul. 88p. Bailleul

LIEDER K., 2014. Windenergieprojekt Biebersdorf in Brandenburg. Ornithologisches Gutachten Funktionsraumanalyse Schwarzstorch 2014. Regner & Söldner GbR, Ronneburg, unveröff. Gutachten im Auftr. Planungsbüro Petrick GmbH & Co. KG, 24 p.

LOIRET NATURE ENVIRONNEMENT, 2010. *Suivi ornithologique et chiroptérologique des parcs éoliens de Beauce : Premiers résultats 2006 - 2009*. Plaqueette 6 p.

LOPUCKI R., KLICH D. & GIELAREK S., 2017. Do terrestrial animals avoid areas close to turbines in functioning wind farms in agricultural landscapes? *Environmental Monitoring and Assessment* 189 : 343. doi : 10.1007/s10661-017-6018-z

LOPUCKI R. & MROZ I., 2016. An assessment of non-volant terrestrial vertebrates response to wind farms—a study of small mammals. *Environmental Monitoring and Assessment* 188 : 122. doi: 10.1007/s10661-016-5095-8

LOSS S., WILL T. & MARRA P., 2013. Estimates of bird collision mortality at wind facilities in the contiguous United States. *Biol. Cons.* 168 : 201-209.

LPO CHAMPAGNE-ARDENNE, 2007. Suivi ornithologique du parc éolien des Côtes de Champagne : résultats de la première année de suivi – 2005/2006.

LPO CHAMPAGNE-ARDENNE, 2008. Suivi ornithologique du parc éolien d'Argonne : résultats de la première année de suivi – 2005/2006.

LPO CHAMPAGNE-ARDENNE, 2008. Suivi ornithologique du parc éolien des Côtes de Champagne : résultats de la deuxième année de suivi – 2006/2007.

LPO CHAMPAGNE-ARDENNE, 2013. La Grue cendrée en France : Migrations et hivernage – Saison 2012-2013. 14 p.

LUCAS M. de. et al. 2004. The effects of a wind farm on birds in a migration point: the Strait of Gibraltar. *Biodiversity and Conservation* 13, 395-407.

LUQUET, G.-C. - 1986 - Les noms vernaculaires français des Rhopalocères d'Europe (Lepidoptera, Rhopalocera). *Alexanor*, suppl. au T. 14 : 1-49.

MABEE T.J., PLISSNER J.H. & COOPER B.A., 2005. A radar and visual study of nocturnal bird and bat migration at the proposed Flat Rock wind power project, New York, fall 2004. ABR, Inc. – Environmental Research & Services, Forest Grove (Oregon), 30 p.

MARCHAIS G., 2010. Expérience d'utilisation du système de télétransmission des données 'Anabat' sur mâts de mesure d'un site d'étude de projet éolien. Séminaire Éolien et Biodiversité, Reims. Écosphère, 13 p.

MARCHAIS G., 2011. Projet d'implantation d'un parc éolien sur les communes de Saint-Civran, Chazelet et Sacierges-Saint-Martin. Rapport sur le suivi de l'activité chiroptérologique en hauteur (avril – octobre 2011). Écosphère, Saint-Maur-des-Fossés, France. 49p.

MARQUES A. T., SANTOS C. D., HANSSSEN F. et al., 2019. Wind turbines cause functional habitat loss for migratory soaring birds. *Journal of Animal Ecology*, sous presse. DOI : 10.1111/1365-2656.12961

MARTIN G. R., 2011. Understanding bird collisions with man-made objects: a sensory ecology approach. *Ibis* (153) : 239-254.

MARX G., 2017. Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune. Étude des suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015. LPO : 80 p. + annexes.

MASDEN E. A., HAYDON D. T., FOX A. D., FURNESS R. W., BULLMAN R. & DESHOLM M., 2009. Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds. *ICES Journal of Marine Science* 66 : 746–753.

MATHEWS F. 2011. National Bats and Wind Turbines Project. University of Exeter. 25p.

Matthews F. et al. 2016. *Understanding the Risk to European Protected Species (bats) at Onshore Wind Turbine Sites to inform Risk Management*. University of Exeter. 2016. p. 127.

MAURIN, H. & KEITH, P. (dir.) - 1994 - *Inventaire de la Faune menacée en France, Le Livre Rouge*. Nathan, MNHN, WWF France, Paris : 176 pp.

MAY, R., HAMRE, Ø., VANG, R. & NYGARD, T., 2012. Evaluation of the DTBirdvideo-system at the Smøla wind-power plant. Detection capabilities for capturing near-turbine avian behaviour. NINA Report 910. 27pp.

MEDDE, GIS Sol. 2013. *Guide pour l'identification et la délimitation des sols de zones humides*. Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, Groupement d'Intérêt Scientifique Sol, 63 pages.

MENZEL J. A., MENZEL M. A Jr, KILGO J. C, FORD W. M., EDWARDS J. W. & McCracken G. F., 2005. Effect of habitat and foraging height on bat activity in the coastal plain of South Carolina. *Journal of Wildlife Management* 2005, Vol. 69, 1 : 235-245. [http://www.srs.fs.usda.gov/pubs/ja/ja\\_menzel002.pdf](http://www.srs.fs.usda.gov/pubs/ja/ja_menzel002.pdf).

MEURET J.-P. in LPO AUVERGNE, 2010. Atlas des oiseaux nicheurs d'Auvergne. Coordination Alex Clamens. Delachaux et Niestlé. p 251-253 & p258-261.

MEZANI S. 2012. *Programme de suivi temporel des oiseaux communs (STOC) : bilan de la décennie 2002-2011*. EPOB, 31 p.

MIAO R., GHOSH P. N., KHANNA M., WANG W. & RONG J., 2019. Effects of wind turbines on bird abundance: A national scale analysis based on fixed effects models. *Energy Policy* 132 : 357-366.

MILLION L., JULIEN J.-F., JULLIARD R. & KERBIRIOU C., 2015. Bat activity in intensively farmed landscapes with wind turbines and offset measures. *Ecological Engineering* 75 : 250-257.

MILLION L., COLIN C., BRESCIA F. & KERBIRIOU C. 2018. Wind turbines impact bat activity, leading to high losses of habitat use in a biodiversity hotspot. *Ecological Engineering* 112 : 51–54.

MINEAU P. & CALLAGHAN C., 2018. *Neonicotinoid insecticides and bats: an assessment of the direct and indirect risks*. Canadian Wildlife Federation : 87 p.

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE, 2008. Arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement.

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE, 2008. Circulaire du 25 juin 2008 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement.

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA MER, 2009. Arrêté du 1er octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement.

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA MER, 2010. Circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ÉNERGIE ET DE LA MER (MEEM), 2016. Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres. MEEDDM – DREAL – SER – MNHN – ONF – LPO – ADEME, Actualisation 2016, 188 p.

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA MER (MEEDDM), 2017. Note technique ministérielle du 26 juin 2017 relative à la caractérisation des zones humides, Réf : NOR : TREL1711655N

MORTELLITI A., AMORI G., CAPIZZI D., CERVONE C., FAGIANI S., POLLINI B. & BOITANI L., 2011. Independent effects of habitat loss, habitat fragmentation and structural connectivity on the distribution of two arboreal rodents. *Journal of Applied Ecology* 48: 153-162.

MUNOZ A. R., FERRER M., DELUCAS M. & CASADO E., 2011. Raptor mortality in wind farms of southern Spain: mitigation measures on a major migration bottleneck area. Powerpoint (40 p) in Conference in Wind energy and Wildlife impacts. Trondheim, Norvège, 2 au 5 mai 2011.

MURATET J., 2007. Identifier les Amphibiens de France métropolitaine. Guide de terrain. Ecodiv, France, 291 p.

NAĐO L., CHROMÁ R. & KAŇUCH-BRILL P. 2017. Structural, temporal and genetic properties of social groups in the short-lived migratory bat *Nyctalus leisleri*. *Behaviour* 154 (7-8). 785-807. doi: 10.1163/1568539X-00003444

NATIONAL RENEWABLE ENERGY LABORATORY, 2000. Avian risk behaviour and fatalities at the Altamont Wind Resource Area. California Energy Commission.

NATURE CENTRE, CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DU BASSIN PARISIEN, 2014 – Livre rouge des habitats naturels et des espèces menacées de la région Centre. Nature Centre éd., Orléans, 504 p.

NAULEAU, G. & C.N.R.S. - 1980 - Les Lézards de France. Revue française d'aquariologie, herpétologie. Fascicule n° 3, 3ème trimestre 1980, Nancy, pp. 65-96.

NAULEAU, G. & C.N.R.S. - 1984 - Les Serpents de France. Revue française d'aquariologie, herpétologie. Fascicule 3 et 4, 2ème édition, mai 1987, Nancy, 56 pp.

NEWTON I. & LITTLE B. 2009. Assessment of wind-farm and other bird casualties from carcasses found on a Northumbrian beach over an 11-year period. *Bird Study* 56, 158-167.

OSBORN R., DIETER C.D., HIGGINS K.F. & USGAARD R.E. 1998. Bird Flight Characteristics Near Wind Turbines in Minnesota. *American Midland Naturalist*, 139 (1) : 29-38.

OUEST AM', 2020. *Étude de mortalité et d'activité chiroptères en hauteur (10 ans après m.e.s.). Parc éolien de Pithiviers-le-Vieil. (5 x V80 à 80 mètres de mât). Mars à novembre 2019. Poster 1 page in* Suivi environnemental post implantation d'éoliennes. Parc de La Grange - commune de Pithiviers-le-Vieil. Ouest Aménagement.

PARENT S., 1991. *Dictionnaire des Sciences de l'Environnement*. Hatier-Rageot, 748 p.



PAULUS G., 2007. Suivi indépendant du parc éolien de Port-Saint-Louis-du-Rhône (mortalité avifaune). Document non publié, 12 p.

PEARCE-HIGGINS J. W., STEPHEN L., LANGSTON R. H. W. & BRIGHT J. A., 2008. Assessing the cumulative impacts of wind farms on peatland birds: a case study of golden plover (*Pluvialis apricaria*) in Scotland. *Mires and Peat* 4 : 1-3.

PEARCE-HIGGINS J. W., STEPHEN L., LANGSTON R. H. W., BAINBRIDGE I. P & BULLMAN R., 2009. The distribution of breeding birds around upland windfarms. *Journal of Applied Ecology*, doi: 10.1111/j.1365-2664.2009.01715.x. 9 p.

PEDERSEN M. N. & POULSEN E., 1991. En 90m/2 MW vindmoeller invirkning pa fuglelivet. Fugles reaktioner pa opfoerelse og ideftsattelsen af tjareborgmoellen ved Det Danske Vadehav. *Danske Vildundersoegelser* 47: 44.

PELLAN J., 2018. *Mesures de réduction en faveur des oiseaux sur les parcs éoliens*. Rapport de stage, ENSAIA Nancy & Écosphère, 91 p. + annexes.

PÉNICAUD Ph., 2000. Chauves-souris arboricoles en Bretagne (France) : typologie de 60 arbres-gîtes et éléments de l'écologie des espèces observées. *Le Rhinolophe* 14: 37-68.

PERCIVAL S., 2000. Birds and wind turbines in Britain. *British Wildlife* 12 : 8-15.

PERCIVAL, S.M. 2001. Assessment of the effects of offshore wind farms on birds. *Ecology consulting*. 66 p.

PERTHUIS A. 2002. L'avifaune de la région Centre : synopsis des connaissances. *Recherches Naturalistes en Région Centre*, 11 : 17-30.

PRATZ, 2012. Note relative à la réalisation et au financement des suivis réglementaires de mortalité des parcs éoliens de la région Centre.

PRATZ & CLOUPEAU. 2010. Liste rouge commentée des Orthoptères de la région Centre. ASCETE, Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques, 15 : 17-33.

PRAVETTONI R., UNEP/GRID-Arendal. 2015. En ligne : [http://www.grida.no/graphicslib/detail/nathusius-pipistrelle-distribution-and-migration\\_18cb](http://www.grida.no/graphicslib/detail/nathusius-pipistrelle-distribution-and-migration_18cb)

PUJOL D., CORDIER J. & MORET J. 2007. *Atlas de la flore sauvage du département du Loiret*. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 472 p.

QUAINTENNE G., BROSSAULT P., 2013. Les oiseaux nicheurs rares et menacés en France en 2012. *Ornithos* 20-6. LPO.

RAMEAU, J.C., MANSION, D. & DUME, G., 1989. Flore Forestière Française ; guide écologique illustré ; vol.1 : plaines et collines. IDF, DERF et ENGREF - Dijon, 1785 pp.

RASRAM L, et al. 2009. Effect of wind farms on population trend and breeding success of Red Kites and other birds of prey. *Birds of prey and Wind farms: Analysis of problems and possible solutions. Documentation of an international workshop in Berlin 21-22 oct 2008.* (H. Hötter, red) s. 22-25. NABU, Berlin.

REICHENBACH M. & STEINBORN H., 2011. *The role of wind turbines in the context of habitat quality – the case of Lapwing (Vanellus vanellus), Skylark (Alauda arvensis) and Meadow pipit (Anthus pratensis) in a cultivated raised bog in northern Germany: Results of a 7-year BACI-study*. Présentation à la 'Conference on Wind energy and Wildlife impacts' du 2 au 5 mai 2011 à Trondheim (Norvège).

RICO P. & LAGRANGE H. 2011. Bilan des tests d'asservissement sur le parc du Mas de Leuze (commune de Saint Martin de Crau-13). Biotope. 39 p.

RICO P. & LAGRANGE, H. 2016. Étude de l'activité et de la mortalité des chiroptères sur plusieurs parcs éoliens par trajectographie acoustique, imagerie thermique et recherché de cadavres au sol – Contribution aux évaluations des incidences sur l'environnement. Présentation orale et Powerpoint, 16èmes Rencontres nationales "chauves-souris" de la SFEPM, Muséum de Bourges, 25 mars 2016, [http://www.sensoflife.com/wp-content/uploads/2015/05/Bourges\\_2016\\_SOL.pdf](http://www.sensoflife.com/wp-content/uploads/2015/05/Bourges_2016_SOL.pdf)

RODRIGUES L., BACH L., DUBOURG-SAVAGE M.-J., GOODWIN J. & HARBUSCH C. 2015. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication series n°6. Revision 2014. PNU/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 133 pp. Disponible sur : [http://www.eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/pubseries\\_no6\\_english.pdf](http://www.eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/pubseries_no6_english.pdf)

RODRIGUES L., BACH L., DUBOURG-SAVAGE M.-J., GOODWIN J. & HARBUSCH C., 2008. *Guidelines for consideration of bats in wind farm projects*. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 51 p.

ROELEKE M., BLOHM T., KRAMER-SCHADT S., YOVEL Y. & VOIGT Ch. C., 2016. Habitat use of bats in relation to wind turbines revealed by GPS tracking. *Scientific reports* 6, 28961 ; doi 10.1038/srep28961.

ROEMER C., DISCAB T., COULON A., BAS Y. 2017. Bat flight height monitored from wind masts predicts mortality risk at wind farms. *Biological Conservation* 215 (2017) 116–122. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2017.09.002>

ROYER J.-M., FELZINES J.-C., MISSET C., THEVENIN S., 2006. Synopsis commenté des groupements végétaux de la Bourgogne et de la Champagne-Ardenne. Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle série, Numéro spécial 25, 394 p.

RUDOLPH B.U., LIEGL A. & VON HELVERSEN O. 2009. Habitat selection and activity patterns in the greater mouse-eared bat *Myotis myotis*. *Acta Chiropterologica*, 11 (2) : 351-361.

RYDELL J. et al., 2012. The effect of wind power on birds and bats. Report 6511. Swedish Environmental Protection Agency, 152 p.

SARDET E. & B. DEFAUT (coords), 2004. Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques, 9 : 125-137.

SAUVAJOT R. M., BUECHNER M., KAMRADT D. & SCHONEWALD C., 2004. Patterns of human disturbance and response by small mammals and birds in chaparral near urban development. *Urban Ecosystems* 2 : 279-297.

SCHAUB A., OSTWALD J. & SIEMERS B. N., 2008. Foraging bats avoid noise. *The Journal of Experimental Biology* 211 : 3174-3180.

SCHAUB M. & PRADEL R., 2004. Assessing the relative importance of different sources of mortality from recoveries of marked animals. *Ecology* 85 : 930–938.

SCHOBER W. & GRIMMBERGER E., 1991. *Guide des Chauves-souris d'Europe*. Delachaux & Niestlé, Neuchâtel-Paris, 223 p.

SIBBALD A. M., HOOPER R. J., McLEOD J. E. & GORDON I. J., 2011. Responses of red deer (*Cervus elaphus*) to regular disturbance by hill walkers. *European Journal of Wildlife Research*, online 9 p. doi: 10.1007/s10344-011-0493-2

SIBLET J.-Ph. 1988. *Les oiseaux du massif de Fontainebleau et des environs*. R. Chabaud-Lechevalier, Paris. 286 p.

SKALAK, S. L., SHERWIN, R. E., & BRIGHAM, R. M. 2012. Sampling period, size and duration influence measures of bat species richness from acoustic surveys. *Methods in Ecology and Evolution*.

SMALLWOOD K.S. & THELANDER C.G., 2004. Developing methods to reduce bird mortality in the Altamont Pass Wind Resource Area. Final Report. BioResource consultants to the California Energy Commission, Public Interest Energy Research- Environmental Area : 363 p. + annexes.

Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères (SFEPM) : Groupe Chiroptères. 2016. Diagnostic chiroptérologique des projets éoliens terrestres Actualisation 2016 des recommandations SFEPM. Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères. Paris : s.n., Version 2.1 (février 2016). p. 33.

Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères (SFEPM) 2006. Recommandations pour une expertise chiroptérologique dans le cadre d'un projet éolien. Fasc. 7 p.

Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères (SFEPM). 1984. Atlas des Mammifères sauvages de France - Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, 229 pp.

SOCIETE HERPETOLOGIQUE de FRANCE (SHF) (CASTANET, J. & GUYETANT, R. coord.) - 1989 - Atlas de répartition des Reptiles et Amphibiens de France. Secrétariat d'État chargé de l'Environnement / D.P.N.- S.F.F. /M.N.H.N. Société Herpétologique de France, Paris, 191 pp.

SORDELLO R. et al., 2019. *Trame verte et bleue et espèces volantes. Note d'enjeux et de problématique*. UMS Patrinat, Cerema, Cesco, Irstea LPO, MTES : 26 p.

SOVACCOOL B. K., 2013. The avian benefits of wind energy: A 2009 update. *Renewable Energy* 49 : 19-24.

STEINBORN H., JACHMANN F., MENKE K. & REICHENBACH M., 2015. *Impact of wind turbines on woodland birds*. Présentation Powerpoint, ARSU GmbH, 18 p.

STRICKLAND MD, ARNETT EB, ERICKSON WP, JOHNSON DH, JOHNSON GD, et al. 2011. *Comprehensive guide to studying wind energy/wildlife interactions*. National Wind Coordinating Collaborative website.

SVENSSON L., GRANT P., MULLARNEY K. & ZETTERSTRÖM D, 2010. Le guide ornitho. Delachaux & Niestlé, Paris, 2e édition, 447 p.





Syndicat des Energies Renouvelables, France Energie Eolienne, Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères & LPO, 2011. Protocole d'étude chiroptérologique sur les projets de parcs éoliens : document de cadrage. 7 p.

TELA BOTANICA. Site internet : <http://www.tela-botanica.org>

TELLERIA J. S., 2009. Potential impacts of wind farms on migratory birds crossing Spain. *Bird Conservation International* 19 : 131–136.

THAURONT M., D'AGOSTINO R. & MARCHEIS G. 2015. Expertise chiroptères et suivi de mortalité - Parcs éoliens Lomont – Pays de Montbeliard. *Ecosphère*. 63 pages.

THELANDER C.G. & RUGGES D.L. 2001. Examining Relationships between Bird Risk Behaviours and Fatalities at the Altamont Wind Resource Area : a Second Year's Progress. Report. In : PNAWPPM IV, Proceeding of the National Avian-Wind Power Planning Meeting IV, Carmel, California, May 2001 : 5-14.

THEVENOT J., 2014. Liste de référence des espèces de vertébrés introduits en France métropolitaine élaborée dans le cadre de la méthodologie de hiérarchisation des espèces invasives. Rapport d'étape n°1. Museum national d'Histoire naturelle, Service du Patrimoine naturel. Paris. 25p.

THIOLLAY J.-M. & BRETAGNOLLE V., 2004. *Rapaces nicheurs de France, Distribution, effectifs et conservation*. Delachaux et Niestlé, Paris. 176 p.

TILLON L. 2015. *Utilisation des gîtes et des terrains de chasse par les chiroptères forestiers, propositions de gestion conservatoire*. Thèse de doctorat. Toulouse : Université Paul Sabatier, 300p.

TILLON L., 2008. *Inventaire, étudier ou suivre les chauves-souris en forêt, Conseils de gestion forestière pour leur prise en compte. Synthèse des connaissances*. ONF, 88 p.

TISON J.-M & DE FOUCAULT B. (COORDS), 2014. – Flora Gallica. Flore de France. Biotope, Mèze, xx + 1196 p.

TORONTO RENEWABLE ENERGY CO-OPERATIVE. 2000. Wind Turbine environmental assessment. Vol. 1 : Screening document. Toronto Renewable Energy Co-operative, April 2000.

TOSH D. G., MONTGOMERY W. I. & REID N., 2014. *A review of the impacts of wind energy developments on biodiversity*. Report prepared by the Natural Heritage Research Partnership (NHRP) between Quercus, Queen's University Belfast and the Northern Ireland Environment Agency (NIEA) for the Research and Development Series n° 14/02, 105 p.

UICN FRANCE. 2012. Liste rouge des chiroptères de la région Centre (validation CSRPN de 11/2013)

UICN FRANCE. 2012. Liste rouge des oiseaux nicheurs de la région Centre (validée au CSRPN en novembre 2013).

UICN France, MNHN, & SHF (2015) - *La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine*. Paris, France.

UICN France, MNHN, FCBN & SFO (2010) - *La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Orchidées de France métropolitaine*. Paris, France.

UICN France, MNHN, FCBN (2012) - *Flore vasculaire de France métropolitaine : Premiers résultats pour 1 000 espèces, sous - espèces et variétés*

UICN FRANCE, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016). *La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Oiseaux de France métropolitaine*. Paris, France.

UICN France, MNHN, OPIE & SEF (2014) - *La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine*. Paris, France.

UICN France, MNHN, OPIE & SFO (2016) - *La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Libellules de France métropolitaine*. Paris, France.

UICN FRANCE, MNHN, SFEPM & ONCFS (2017) - *La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine*. Paris, France.

VACHER J.-P. & GENIEZ M. (dir.), 2010. Les Reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze, 543 p.

VAHRAMEEV P. & NOBILLIAUX S., 2013. *Liste des espèces végétales invasives de la région Centre, version 3*. Conservatoire botanique national du Bassin parisien, délégation Centre, 41 p.

VALLES F., ROCHE H-P., MOUGNOT J., BEUCHER Y., GRANDADAM L., MOUNETOU R., 2017. Réduction du risque de collision du Milan royal (*Milvus milvus*) sur les éoliennes par vidéo détection et effarouchement acoustique. Sociétés Boralex, Exen et Biodiv-Wind. 5p.

VERBOOM B. & HUITEMA H., 1997. The importance of linear landscape elements for the pipistrelle *Pipistrellus pipistrellus* and the serotine bat *Eptesicus serotinus*. *Landscape Ecology* 12 : 117-125.

VILLAFRANCO D. O., GRACE S. & HOLT R. 2017. The effects of wind turbine wake turbulence on bat lungs. *The Journal of the Acoustical Society of America* 141, 3544. <https://doi.org/10.1121/1.4987497>

VOIGT C.C, POPA-LISSEANU A.G, NIERMANN L & KRAMER-SCHADT S. 2012. The catchment area of wind farm for European bats: a plea for international regulation. *Biological Conservation*, 153 : 80-86.

WALTER W. D., LESLIE D. M. & JENKS J. A., 2006. Response of Rocky Mountain elk (*Cervus elaphus*) to wind power development. *American Midland Naturalist* 156: 363-375.

WHALEN W., 1994. Siting Wind Plants and the Avian Issue. « Windpower '94 Conference/ Minneapolis. American Wind Energy Association.

WHITFIELD D. P. & MADDERS M., 2006. Deriving collision avoidance rates for Red kites (*Milvus milvus*). Natural Research Information Note 3. Natural Research Ltd, Banchory, UK. 14 p.

WHITFIELD D. P. & MADDERS M., 2005. *Flight height in the Hen harrier (Circus cyaneus) and its incorporation in wind turbine collision risk modelling*. Natural Research Information Note 2. Natural Research Ltd, Banchory, UK. 13 p.

WHITFIELD D.P. & MADDERS M., 2005. *A review of the impacts of wind farms on hen harriers Circus cyaneus and an estimation of collision avoidance rates*. Natural Research Information Note 1 (revised). Natural Research Ltd, Banchory, UK. 32 p.

WINKELMAN J. E., 1989. *Vogels in het windpark nabij Urk (NOP): aanvaringslactoffers en verstering van pleisterde eenden, ganzen en zwanen*. RIN-rapport 89/15, Arnhem.

WINKELMAN J. E., 1992. The impact of the Sep wind park near Oosterbierum (Fr.), the Netherlands, on birds, 1: collision victims. DLO-Instituut voor Bos-en Natuuronderzoek. RIN-rapport 92/2. 4 volumes. En hollandais avec résumé anglais.

WINKELMAN, J.E. 1985. Impact of medium-sized wind turbines on birds: a survey on flight behaviour, victims and disturbance. *Netherlands Journal of Agricultural Science* 33 : 75-78.

YEATMAN-BERTHELOT D. (coord.), 1991. *Atlas des Oiseaux de France en hiver*. Société Ornithologique de France, Secrétariat de la Faune et de la Flore du Muséum National d'Histoire Naturelle, 575 p.

YEATMAN-BERTHELOT, D. & JARRY, G., 1994. *Nouvel Atlas des Oiseaux nicheurs de France, 1985-1989*. Société Ornithologique de France, Paris 776 p.

ZEALE M. R., DAVIDSON-WATTS I. & JONES G., 2012. Home range use and habitat selection by Barbastelle bats (*Barbastella barbastellus*): implications for conservation. *Journal of Mammalogy* 93 : 1110-1118.

ZIMMERLING J., POMEROY A, D'ENTREMONT M & FRANCIS C, 2013. Canadian Estimate of Bird Mortality Due to Collisions and Direct Habitat Loss Associated with Wind Turbine Developments. *Avian Conservation and Ecology* 8.

ZUCCA M. 2015. *La migration des oiseaux : comprendre les voyageurs du ciel*. Guide Nature. Editions Sud-Ouest, 352 p.

## ANNEXE 1 : LISTE DES ESPÈCES VÉGÉTALES RECENSÉES DANS L'AIRE D'ÉTUDE

### Légende pour la flore :

- **Indigénat Centre-Val de Loire** : I = indigène ; C = Cultivé ; N = naturalisée ; Ps = subspontanée ; A = accidentelle ; Ah = accidentelle historique
- **DH** : espèce inscrite à l'annexe 2 ou 4 de la Directive Habitats ;
- **PN** : espèce protégée au niveau national, avec précision de l'article concerné (PN1 = Protégée nationale art. 1, etc.) ;
- **LRN** : espèce inscrite sur les listes rouges nationales UICN ;
- **PR** : espèce protégée au niveau régional ;
- **LRR** : statut sur la liste rouge régionale établie par le CBNBP (version 2014) et validée par le CSRPN (CR = en danger critique d'extinction ; EN = en danger d'extinction ; VU = vulnérable ; NT = espèce quasi-menacée ; LC = espèce non menacée, pour laquelle les préoccupations sont mineures) ;
- **Rareté CVL** : niveau de rareté au niveau de la région Centre-Val de Loire (*Symbioses, 2010, nouvelle série, n° 26 : 36 - 84, Catalogue de la Flore sauvage de la région Centre, Jordane CORDIER, Rémi DUPRE & Patricia VAHRAMEEV*) ;
- **Niveau d'enjeu régional** : niveau d'enjeu établi d'après le niveau de menace et de rareté de l'espèce au niveau régional ;
- **Niveau d'enjeu sur le site** : niveau d'enjeu établi d'après le niveau de menace et de rareté de l'espèce au niveau régional et ajusté au regard de la rareté infra-régionale de l'espèce (rareté départementale...), de la dynamique de la métapopulation concernée, de l'état de conservation de la population du site (surface, nombre d'individus, état sanitaire, qualité de l'habitat...) et de la responsabilité de la station pour la conservation de l'espèce dans son aire de répartition naturelle (espèce biogéographiquement localisée, endémisme restreint).
- **DZH** : espèce déterminante de zone humide selon l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1<sup>er</sup> octobre 2009 ;
- **Dét. ZNIEFF** : espèces déterminantes de ZNIEFF en région Centre – Val de Loire (DREAL Centre – Val de Loire, 2012. *Actualisation de l'inventaire régional des ZNIEFF, Guide des espèces et milieux déterminants en région Centre. 75 p.*)
- **EEE** : Espèce Exotique Envahissante, niveau de menace représenté par une espèce (*CBNBP, 2017*) :
  - **Avérée prioritaire** : Plante exotique **naturalisée** dont la répartition **est ponctuelle** en Centre-Val de Loire, mais créant des dommages importants sur les habitats naturels envahis et en voie de propagation. Les espèces à enjeu sanitaire se trouvent obligatoirement dans cette catégorie et peuvent éventuellement transgresser la définition énoncée ci-devant (*Ambrosia artemisiifolia*). Ces espèces, encore ponctuelles régionalement, sont prioritaires de façon à limiter leur expansion voire être éradiquées ;
  - **Avérée secondaire** : Plante exotique **naturalisée** dont la répartition est déjà **nettement localisée**. Les impacts sur les habitats naturels sont nettement perceptibles à l'échelle de la région. Ces espèces déjà très largement **répandues** peuvent apparaître comme moins prioritaires à l'éradication que la catégorie précédente, cette estimation est à réaliser au cas par cas selon l'échelle locale ;
  - **Liste d'observation** : Plante exotique **naturalisée** et à surveiller ;
  - **Liste d'alerte** : Plante exotique considérée comme invasive dans les **régions limitrophes** ou **non naturalisée** en Centre-Val de Loire. Ces espèces sont dans la mesure du possible à éradiquer le plus rapidement après leur identification.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Indigénat CVL	DH2	PN	LRN	PR	LRR CVL	Rareté CVL	Niveau d'enjeu régional	Niveau d'enjeu sur le site	DZH	Dét. ZNIEFF	EEE
Erable plane	<i>Acer platanoides L., 1753</i>	N					NA	AR	Faible	Faible			
Achillée millefeuille ; Herbe au charpentier	<i>Achillea millefolium L., 1753</i>	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Marronnier d'Inde ;	<i>Aesculus hippocastanum L., 1753</i>	C					NA	-	Faible	Faible			
Aigremoine eupatoire	<i>Agrimonia eupatoria L., 1753</i>	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Agrostis stolonifère ; Agrostide stolonifère	<i>Agrostis stolonifera L., 1753</i>	I					LC	CC	Faible	Faible	x		
Bugle rampante	<i>Ajuga reptans L., 1753</i>	I					LC	CC	Faible	Faible			
Alliaire	<i>Alliaria petiolata (M.Bieb.) Cavara &amp; Grande, 1913</i>	I					LC	CC	Faible	Faible			
Ail des vignes	<i>Allium vineale L., 1753</i>	I					LC	C	Faible	Faible			
Vulpin des champs	<i>Alopecurus myosuroides Huds., 1762</i>	I					LC	AC	Faible	Faible			
Vulpin des prés	<i>Alopecurus pratensis L., 1753</i>	I					LC	AC	Faible	Faible			
Orchis pyramidal	<i>Anacamptis pyramidalis (L.) Rich., 1817</i>	I				PR	LC	R	Faible	Faible		X	
Brome stérile	<i>Anisantha sterilis (L.) Nevski, 1934</i>	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Cerfeuil des bois	<i>Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm., 1814</i>	I					LC	AC	Faible	Faible			
Grande bardane	<i>Arctium lappa L., 1753</i>	I					LC	AC	Faible	Faible			

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Indigénat CVL	DH2	PN	LRN	PR	LRR CVL	Rareté CVL	Niveau d'enjeu régional	Niveau d'enjeu sur le site	DZH	Dét. ZNIEFF	EEE
Fromental élevé	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Armoise commune	<i>Artemisia vulgaris</i> L., 1753	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Asperge officinale	<i>Asparagus officinalis</i> L., 1753	N					NA	AC	Faible	Faible			
Pâquerette vivace ; Pâquerette	<i>Bellis perennis</i> L., 1753	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Bourrache officinale	<i>Borago officinalis</i> L., 1753	N					NA	RR	Faible	Faible			
Brachypode penné	<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P.Beauv., 1812	S. O.					NE	-	Faible	Faible			
Brome mou	<i>Bromus hordeaceus</i> L., 1753	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Campanule raiponce	<i>Campanula rapunculus</i> L., 1753	I					LC	CC	Faible	Faible			
Chardon penché	<i>Carduus nutans</i> L., 1753	I					LC	AC	Faible	Faible			
Chardon à petites fleurs	<i>Carduus tenuiflorus</i> Curtis, 1793	I					LC	RR	Faible	Faible			
Laïche en épi	<i>Carex spicata</i> Huds., 1762	I					LC	AR	Faible	Faible			
Charme	<i>Carpinus betulus</i> L., 1753	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Centauree jaccée ; Tête de moineau	<i>Centaurea jacea</i> L., 1753	I					DD	nc	Faible	Faible			
Céraiste commun	<i>Cerastium fontanum</i> Baumg., 1816	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Chénopode blanc ; Anserine blanche	<i>Chenopodium album</i> L., 1753	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Chicorée amère	<i>Cichorium intybus</i> L., 1753	I					LC	AC	Faible	Faible			
Cirse des champs	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop., 1772	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Cirse commun ; Cirse à feuilles lancéolées	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten., 1838	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Clinopode commun ; Calament commun	<i>Clinopodium vulgare</i> L., 1753	I					LC	CC	Faible	Faible			
Liseron des champs	<i>Convolvulus arvensis</i> L., 1753	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Cornouiller sanguin	<i>Cornus sanguinea</i> L., 1753	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Coronille naine ; Petite coronille	<i>Coronilla minima</i> L., 1756	I					LC	RR	Faible	Faible		X	
Coronille bigarrée	<i>Coronilla varia</i> L., 1753	I					LC	AR	Faible	Faible			
Aubépine à un style ; Epine blanche	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Crépide capillaire	<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr., 1840	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Dactyle aggloméré	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>glomerata</i>	I					DD	nc	Faible	Faible			
Carotte sauvage	<i>Daucus carota</i> L., 1753	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Dauphinelle royale	<i>Delphinium consolida</i> L., 1753	I					EN	RRR	Fort	Fort		X	
Cabaret des oiseaux ; Cardère à foulon	<i>Dipsacus fullonum</i> L., 1753	I					LC	CC	Faible	Faible			
Drave printanière	<i>Draba verna</i> L., 1753	I					LC	CC	Faible	Faible			
Panic pied-de-coq	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv., 1812	I					LC	CC	Faible	Faible			
Scirpe des marais	<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult., 1817	I					LC	AC	Faible	Faible	x		
Epilobe en épi ; Laurier de Saint-Antoine	<i>Epilobium angustifolium</i> L., 1753	I					LC	RR	Faible	Faible			
Epilobe à petites fleurs	<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb., 1771	I					LC	AC	Faible	Faible	x		
Vergerette du Canada	<i>Erigeron canadensis</i> L., 1753	N					NA	CCC	Aucun	Aucun			
Bec-de-grue à feuilles de ciguë	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Her. subsp. <i>cuticularium</i>	I					LC	CC	Faible	Faible			



Nom vernaculaire	Nom scientifique	Indigénat CVL	DH2	PN	LRN	PR	LRR CVL	Rareté CVL	Niveau d'enjeu régional	Niveau d'enjeu sur le site	DZH	Dét. ZNIEFF	EEE
Panicaut champêtre ; Chardon Roland	<i>Eryngium campestre</i> L., 1753	I					LC	CC	Faible	Faible			
Euphorbe petit-cyprès	<i>Euphorbia cyparissias</i> L., 1753	I					LC	C	Faible	Faible			
Euphorbe fluette	<i>Euphorbia exigua</i> L., 1753	I					LC	AC	Faible	Faible			
Euphorbe réveil-matin	<i>Euphorbia helioscopia</i> L., 1753	I					LC	C	Faible	Faible			
Renouée faux-liseron ; Vrillée faux-liseron	<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á.Löve, 1970	I					LC	C	Faible	Faible			
Fétuque rouge	<i>Festuca rubra</i> L., 1753	I					LC	AR	Faible	Faible			
Fraisier des bois	<i>Fragaria vesca</i> L., 1753	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Frêne élevé	<i>Fraxinus excelsior</i> L., 1753	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Fumeterre officinale	<i>Fumaria officinalis</i> L., 1753	I					LC	AC	Faible	Faible			
Gaillet gratteron	<i>Galium aparine</i> L. subsp. <i>aparine</i>	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Gaillet odorant ; Aspérule odorante ; Belle-étoile	<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop., 1771	I					LC	RRR	Faible	Faible		X	
Géranium découpé	<i>Geranium dissectum</i> L., 1755	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Géranium à feuilles rondes	<i>Geranium rotundifolium</i> L., 1753	I					LC	AC	Faible	Faible			
Benoîte des villes ; Benoîte commune	<i>Geum urbanum</i> L., 1753	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Picride fausse-vipérine	<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub, 1973	I					LC	C	Faible	Faible			
Berce commune ; Berce sphondyle ; Patte d'ours	<i>Heracleum sphondylium</i> L., 1753	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Orchis bouc	<i>Himantoglossum hircinum</i> (L.) Spreng., 1826	I					LC	AC	Faible	Faible			
Houlque laineuse	<i>Holcus lanatus</i> L., 1753	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Porcelle enracinée	<i>Hypochaeris radicata</i> L., 1753	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Séneçon jacobée	<i>Jacobaea vulgaris</i> Gaertn., 1791	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Jonc épars	<i>Juncus effusus</i> L., 1753	I					LC	CCC	Faible	Faible	x		
Knautie des champs	<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult., 1828	I					LC	C	Faible	Faible			
Lamier pourpre ; Ortie rouge	<i>Lamium purpureum</i> L., 1753	I					LC	CC	Faible	Faible			
Gesse des prés	<i>Lathyrus pratensis</i> L., 1753	I					LC	CC	Faible	Faible			
Gesse tubéreuse ; Macusson	<i>Lathyrus tuberosus</i> L., 1753	I					LC	AR	Faible	Faible			
Passerage champêtre	<i>Lepidium campestre</i> (L.) R.Br., 1812	I					LC	AR	Faible	Faible			
Marguerite commune	<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam., 1779	I					DD	nc	Faible	Faible			
Troène commun	<i>Ligustrum vulgare</i> L., 1753	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Linaire commune	<i>Linaria vulgaris</i> Mill., 1768	I					LC	CC	Faible	Faible			
Lin cultivé	<i>Linum usitatissimum</i> L., 1753	I					LC	R	Faible	Faible			
Grémil officinal ; Herbe aux perles	<i>Lithospermum officinale</i> L., 1753	I					LC	RR	Faible	Faible			
Ivraie multiflore	<i>Lolium multiflorum</i> Lam., 1779	N					NA	AR	Faible	Faible			
Ivraie vivace ; Ray-gras commun	<i>Lolium perenne</i> L., 1753	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Ornithogale des Pyrénées	<i>Loncomelos pyrenaicus</i> (L.) Hrouda, 1988	I					LC	AC	Faible	Faible			
Lotier corniculé	<i>Lotus corniculatus</i> L. subsp. <i>corniculatus</i>	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Mouron rouge	<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U.Manns & Anderb., 2009	I					LC	CCC	Faible	Faible			

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Indigénat CVL	DH2	PN	LRN	PR	LRR CVL	Rareté CVL	Niveau d'enjeu régional	Niveau d'enjeu sur le site	DZH	Dét. ZNIEFF	EEE
Mouron bleu	<i>Lysimachia foemina</i> (Mill.) U.Manns & Anderb., 2009	I					LC	AR	Faible	Faible			
Mauve musquée	<i>Malva moschata</i> L., 1753	I					LC	AR	Faible	Faible			
Petite mauve ; Mauve négligée	<i>Malva neglecta</i> Wallr., 1824	I					LC	C	Faible	Faible			
Camomille sauvage	<i>Matricaria chamomilla</i> var. <i>recutita</i> (L.) Grierson, 1974	S. O.					NE	-	Faible	Faible			
Matricaire fausse-camomille	<i>Matricaria discoidea</i> DC., 1838	N					NA	AC	Faible	Faible			
Luzerne lupuline ; Minette	<i>Medicago lupulina</i> L., 1753	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Luzerne cultivée	<i>Medicago sativa</i> L., 1753	I					LC	C	Faible	Faible			
Mélampyre des prés	<i>Melampyrum pratense</i> L., 1753	I					LC	AC	Faible	Faible			
Méllilot officinal	<i>Mellilotus officinalis</i> (L.) Lam., 1779	I					LC	R	Faible	Faible			
Mercuriale annuelle	<i>Mercurialis annua</i> L., 1753	I					LC	CC	Faible	Faible			
Muscari à toupet	<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill., 1768	I					LC	AC	Faible	Faible			
Myosotis raide	<i>Myosotis stricta</i> Link ex Roem. & Schult., 1819	I					DD	RRR	Faible	Faible			
Listère ovale	<i>Neottia ovata</i> (L.) Bluff & Fingerh., 1837	I					LC	AR	Faible	Faible			
Espartette ; Sainfoin	<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop., 1772	N					NA	RR	Faible	Faible			
Bugrane épineuse	<i>Ononis spinosa</i> L., 1753	I					LC	CC	Faible	Faible			
Onopordon fausse-acanthe ; Chardon aux ânes	<i>Onopordum acanthium</i> L., 1753	I					LC	AR	Faible	Faible			
Ophrys abeille	<i>Ophrys apifera</i> Huds., 1762	I					LC	R	Faible	Faible			
Ophrys mouche	<i>Ophrys insectifera</i> L., 1753	I					LC	R	Faible	Faible		X	
Orchis pourpre	<i>Orchis purpurea</i> Huds., 1762	I					LC	AR	Faible	Faible			
Orobanche de la picride	<i>Orobanche picridis</i> F.W.Schultz, 1830	I					LC	RR	Faible	Faible			
Coquelicot	<i>Papaver rhoeas</i> L., 1753	I					LC	CC	Faible	Faible			
Pavot somnifère ; Pavot officinal ; Pavot à opium	<i>Papaver somniferum</i> L., 1753	C					NA	-	Faible	Faible			
Panais cultivé	<i>Pastinaca sativa</i> L., 1753	I					LC	C	Faible	Faible			
Fléole des prés	<i>Phleum pratense</i> L., 1753	I					LC	nc	Faible	Faible			
Picride fausse-éperviaire	<i>Picris hieracioides</i> L., 1753	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Piloselle officinale	<i>Pilosella officinarum</i> F.W.Schultz & Sch.Bip., 1862	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Plantain lancéolé	<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Grand plantain ; Plantain majeur	<i>Plantago major</i> L., 1753	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Pâturin commun	<i>Poa trivialis</i> L., 1753	I					LC	CC	Faible	Faible			
Renouée des oiseaux	<i>Polygonum aviculare</i> L., 1753	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Potentille rampante ; Quintefeuille	<i>Potentilla reptans</i> L., 1753	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Pimprenelle à fruits réticulés	<i>Poterium sanguisorba</i> L., 1753	I					LC	CC	Faible	Faible			
Primevère officinale ; Coucou	<i>Primula veris</i> L., 1753	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Epine-noire ; Prunellier	<i>Prunus spinosa</i> L., 1753	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Pulicaire dysentérique	<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh., 1800	I					LC	C	Faible	Faible	x		
Chêne rouvre ; Chêne sessile	<i>Quercus petraea</i> Liebl., 1784	I					LC	CCC	Faible	Faible			

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Indigénat CVL	DH2	PN	LRN	PR	LRR CVL	Rareté CVL	Niveau d'enjeu régional	Niveau d'enjeu sur le site	DZH	Dét. ZNIEFF	EEE
Renoncule âcre	<i>Ranunculus acris</i> L., 1753	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Renoncule bulbeuse	<i>Ranunculus bulbosus</i> L., 1753	I					LC	CC	Faible	Faible			
Renoncule scélérate	<i>Ranunculus sceleratus</i> L., 1753	I					LC	AC	Faible	Faible	x		
Réséda jaune	<i>Reseda lutea</i> L., 1753	I					LC	AC	Faible	Faible			
Renouée du Japon	<i>Reynoutria japonica</i> Houtt., 1777	N					NA	AR	Aucun	Aucun			Avérée secondaire
Rosier des chiens ; Eglantier	<i>Rosa canina</i> L., 1753	I					DD	nc	Faible	Faible			
Ronce commune	<i>Rubus fruticosus</i> L., 1753	I					DD	nc	Faible	Faible			
Oseille crépue	<i>Rumex crispus</i> L., 1753	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Sauge des prés	<i>Salvia pratensis</i> L., 1753	I					LC	AC	Faible	Faible			
Sureau yèble	<i>Sambucus ebulus</i> L., 1753	I					LC	AR	Faible	Faible			
Sureau noir	<i>Sambucus nigra</i> L., 1753	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Scandix peigne-de-Vénus	<i>Scandix pecten-veneris</i> L., 1753	I					LC	R	Faible	Faible		X	
Fétuque des prés	<i>Schedonorus pratensis</i> (Huds.) P.Beauv., 1812	I					LC	R	Faible	Faible			
Orpin acre ; Poivre de muraille	<i>Sedum acre</i> L., 1753	I					LC	AC	Faible	Faible			
Séneçon commun	<i>Senecio vulgaris</i> L., 1753	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Rubéole des champs	<i>Sherardia arvensis</i> L., 1753	I					LC	AC	Faible	Faible			
Compagnon blanc	<i>Silene latifolia</i> Poir., 1789	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Laiteron des champs	<i>Sonchus arvensis</i> L., 1753	I					LC	AC	Faible	Faible			
Alisier des bois ; Alisier torminal	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz, 1763	I					LC	CC	Faible	Faible			
Pissenlit	<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg., 1780	S. O.					NE	-	Faible	Faible			
Torilis faux-cerfeuil	<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC., 1830	I					LC	C	Faible	Faible			
Salsifis des prés	<i>Tragopogon pratensis</i> L., 1753	I					LC	C	Faible	Faible			
Trèfle fraise	<i>Trifolium fragiferum</i> L., 1753	I					LC	AC	Faible	Faible			
Trèfle des prés	<i>Trifolium pratense</i> L., 1753	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Trèfle blanc ; Trèfle rampant	<i>Trifolium repens</i> L., 1753	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Matricaire inodore	<i>Tripleurospermum inodorum</i> Sch.Bip., 1844	I					LC	CC	Faible	Faible			
Avoine jaunâtre ; Avoine dorée	<i>Trisetum flavescens</i> (L.) P.Beauv., 1812	I					LC	AR	Faible	Faible			
Grande ortie ; Ortie dioïque	<i>Urtica dioica</i> L., 1753	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Valérianelle carénée	<i>Valerianella locusta</i> f. <i>carinata</i> (Loisel.) Devesa, J.López & R.Gonzalo, 2005	I					LC	AR	Faible	Faible			
Véronique des champs	<i>Veronica arvensis</i> L., 1753	I					LC	CCC	Faible	Faible			
Véronique de Perse	<i>Veronica persica</i> Poir., 1808	N					NA	CCC	Faible	Faible			
Viorne mancienne	<i>Viburnum lantana</i> L., 1753	I					LC	AC	Faible	Faible			
Vesce cultivée	<i>Vicia sativa</i> L., 1753	I					LC	CC	Faible	Faible			
Vesce à quatre graines	<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb., 1771	I					LC	AC	Faible	Faible			
Vesce velue	<i>Vicia villosa</i> Roth, 1793	N					NA	RR	Faible	Faible			
Pensée des champs	<i>Viola arvensis</i> Murray, 1770	I					LC	CC	Faible	Faible			

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Indigénat CVL	DH2	PN	LRN	PR	LRR CVL	Rareté CVL	Niveau d'enjeu régional	Niveau d'enjeu sur le site	DZH	Dét. ZNIEFF	EEE
Violette des chiens	<i>Viola canina</i> L., 1753	I					LC	R	Faible	Faible		X	
Vulpie faux-Brome ; Vulpie queue-d'écureuil	<i>Vulpia bromoides</i> (L.) Gray, 1821	I					LC	AC	Faible	Faible			



---

## ANNEXE 2 : LISTE DES OISEAUX RECENSÉS DANS LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE ET SES ABORDS

---

### Légende pour les oiseaux :

**Dir.Ois.** : directive 2006/105 modifiant la directive 79/409/CEE (directive « Oiseaux ») du Conseil concernant la conservation des oiseaux sauvages

Annexe I : espèces faisant l'objet de mesures spéciales de conservation en particulier en ce qui concerne leur habitat (Zone de Protection Spéciale).

**PN** : protection nationale

Liste des espèces protégées à l'échelle nationale en vertu de l'arrêté du 29 octobre 2009 (publié au J.O. du 5 décembre 2009) modifiant celui du 3 mai 2007, lui-même issu de l'arrêté du 17 avril 1981 :

*Cet arrêté du 29/10/2009 modifie substantiellement les dispositions applicables aux oiseaux protégés, en ajoutant notamment la notion de protection des habitats : « sont interdites [...] 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, [...] pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques ». Les oiseaux nicheurs sont répartis sur la quasi-totalité des habitats terrestres et une attention devra être portée non seulement sur les sites de nid réguliers, mais également sur les zones d'alimentation et de repos.*

x : espèces inscrites à l'article 3 pour lesquelles la destruction, la perturbation des individus et des sites de reproduction et de repos sont interdits ainsi que le transport et le commerce ;

**LRN** : liste rouge nationale

UICN France, MNHN, LPO, SEOF et ONCFS, 2016. *Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine*. 32 p.

LRN nich : en période de nidification ; LRN migr : en période de migration ; LRN hiv : en période d'hivernage

(CR = en danger critique ; EN = en danger ; VU = vulnérable ; NT = quasi menacée ; LC = préoccupation mineure ; DD = données insuffisantes ; NA = non applicable).

**LRR** : liste rouge régionale

Liste rouge des oiseaux nicheurs de la région Centre-Val de Loire (validée CSRPN 11/2013).

(CR = en danger critique ; EN = en danger ; VU = vulnérable ; NT = quasi menacée ; LC = préoccupation mineure ; DD = données insuffisantes ; NA = non applicable).

**Rareté régionale** : fondée sur l'estimation du nombre de couples nicheurs en s'appuyant en particulier sur les références suivantes

- Perthuis, 2002. L'avifaune de la région Centre : synopsis des connaissances. *Recherches Naturalistes en Région Centre*, 11 : 17-30 ;
- Thiollay & Bretagnolle (coord.), 2004. *Rapaces nicheurs de France. Distribution, effectifs et conservation*. Delachaux et Niestlé, Paris, 175 p ;
- DIREN Centre, 2004. *Natura 2000 - Les milieux et espèces d'intérêt européen connus en région Centre* ;
- Atlas des Oiseaux nicheurs de France (2005-2012) : nombre de mailles (probable + certain / possible) par région.

**Niveau d'enjeu régional** : niveau d'enjeu établi d'après le niveau de menace et de rareté de l'espèce au plan régional.

**Niveau d'enjeu sur le site (local)** : niveau d'enjeu établi d'après le niveau de menace et de rareté de l'espèce au plan régional et ajusté au regard de la rareté infrarégionale de l'espèce (rareté départementale...), de la dynamique de la métapopulation concernée, de l'état de conservation de la population du site (nombre d'individus, qualité de l'habitat...) et de la responsabilité de la station pour la conservation de l'espèce dans son aire de répartition naturelle (espèce biogéographiquement localisée, endémisme restreint).

**Sensibilité au risque de collision** : sensibilité établie d'après le nombre de cadavres trouvés en Europe et l'estimation des tailles de populations à l'échelle européenne (Birdlife, 2015).

✓ Liste des espèces nicheuses dans la zone d'implantation potentielle et l'aire d'étude immédiate

ZIP : zone d'implantation potentielle ; AEI : aire d'étude immédiate (500 m)

ZIP	AEI	Nom français	Nom scientifique	Dir.Ois.	PN	LRN nich	LRR	Rareté régionale	Niveau d'enjeu régional	Niveau d'enjeu local	Sensibilité brute au risque de collision	Remarques
x		Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>		x	LC	LC	TC	Faible	Faible	Faible	Nidification : 1 couple dans le bosquet central, contacté en mars et avril.
x		Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>			NT	NT	TC	Moyen	Faible	Faible	Nidification : 13 chanteurs dénombrés dans la ZIP le 28/05/19 (moyenne = 2,6 couples/point d'écoute). Enjeu baissé d'un cran, espèce encore commune dans le secteur, sans densité remarquable.
x		Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>		x	LC	LC	AC	Faible	Faible	Faible	Nidification : quelques couples épars.
	x	<b>Bruant des roseaux</b>	<i>Emberiza schoeniclus</i>		x	EN	VU	AC	Assez fort	Assez fort	Faible	Nidification : 4 couples autour de l'aire du Loiret, 5 le long du fossé au nord de la ZIP.
x		Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>		x	LC	NT	C	Faible	Faible	Faible	Nidification : plusieurs chanteurs près des haies et du bosquet central.
x		Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>			LC	LC	AC	Faible	Faible	Faible	Nidification : 1 chanteur le 03/06 et 1 le 25/06/19.
	x	<b>Cochevis huppé</b>	<i>Galerida cristata</i>		x	LC	VU	AR	Assez fort	Assez fort	Faible	Nidification : au moins 4 couples entre la RD 94 et l'aire de service du Loiret. Les oiseaux restent cantonnés dans l'emprise de l'A19. Bibliographie : niche à Corbeilles (LNE) et à Beaumont-du-Gâtinais (BD Cettia).
	x	Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>			LC	LC	TC	Faible	Faible	Faible	Nidification : nicheur dans le parc du château à Bordeaux.
	x	Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>			LC	NA	INT	Faible	Faible	Faible	Introduit pour la chasse.
x		Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>		x	LC	LC	TC	Faible	Faible	Faible	Nidification : dans le bosquet central.
x		Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>		x	LC	LC	TC	Faible	Faible	Faible	Nidification : 1 couple dans le bosquet central.
	x	Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>		x	LC	LC	AC	Faible	Faible	Faible	Nidification : supposée dans le parc du château (1 le 25/06/19, 1 le 18/07).
x		Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>		x	LC	LC	TC	Faible	Faible	Faible	Nidification : 1 couple dans le bosquet central.
x		Merle noir	<i>Turdus merula</i>			LC	LC	TC	Faible	Faible	Faible	Nidification : dans le bosquet central.
	x	Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>		x	LC	LC	TC	Faible	Faible	Faible	Nidification : aux abords, à Bordeaux. Fréquente parfois le bosquet.
	x	Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>		x	LC	LC	TC	Faible	Faible	Faible	Nidification : nicheuse dans le domaine du château de Bordeaux-en-G. et aux abords.
x		<b>Oedicnème criard</b>	<i>Burhinus oedicnemus</i>	Ann. I	x	LC	LC	AC	Moyen	Moyen	Moyenne	Nidification : 1 couple près du bosquet central, 1 autre vers les bassins de Pampou. 1 ind. en bordure de l'A19 et 1 au N de Bordeaux le 18/07. Bibliographie : 1 couple à Beaumont-du-G. (Crespo, BD Cettia).
x		<b>Perdrix grise</b>	<i>Perdix perdix</i>			LC	NT	C	Moyen	Moyen	Faible	Nidification : 3 couples estimés dans la ZIP et 6 autres dans l'aire rapprochée.
x		Perdrix rouge	<i>Alectoris rufa</i>			LC	LC	TC	Faible	Faible	Faible	Introduite pour la chasse.
	x	Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>		x	LC	LC	C	Faible	Faible	Faible	Nidification : probablement aux abords, les oiseaux fréquentant régulièrement le bosquet central (par ex., 1 femelle le 22/03/19, 1 le 26/06/19).
x		Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>			LC	LC	TC	Faible	Faible	Faible	Nidification : nicheur dans le bosquet, dans le domaine du château de Bordeaux et aux abords.
x		Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>		x	LC	LC	TC	Faible	Faible	Faible	Nidification : nicheur dans le bosquet central.
x		Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>		x	LC	LC	TC	Faible	Faible	Faible	Nidification : 1 chanteur dans le bosquet central les 28/05 et 25/06/19.
x		Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>			VU	LC	C	Faible	Faible	Faible	Nidification : 1 chanteur les 28/05 et 26/06/19 dans le bosquet central.
x		Traquet pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>		x	NT	LC	C	Faible	Faible	Faible	Nidification : en bordure de l'A19.

ZIP	AEI	Nom français	Nom scientifique	Dir.Ois.	PN	LRN nich	LRR	Rareté régionale	Niveau d'enjeu régional	Niveau d'enjeu local	Sensibilité brute au risque de collision	Remarques
	x	Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>		x	LC	LC	TC	Faible	Faible	Faible	Nidification : dans le parc du château et au bois du Marais des Plateaux.
	x	Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>			NT	VU	AC	Assez fort	Assez fort	Faible	Nidification : 2 couples à l'aire du Loiret, 1 autre près de Bordeaux (Derrière le Parc) et 1 près des bassins de Pampou.

✓ Répartition des nicheurs de l'aire d'étude par grands types de milieux

Nom français	Nom scientifique	Boisements / Bosquets	Formations arbustives et lisières	Zones humides et aquatiques	Bâti	Milieux herbacés
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>		x			
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>					x
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>					x
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>			x		x
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>					x
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>					x
Cochevis huppé	<i>Galerida cristata</i>					x
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	x				
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>		x			
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>		x			
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>		x			
Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>		x			
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolaïs polyglotta</i>		x			
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	x	x		x	
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	x			x	
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	x			x	
Édicnème criard	<i>Burhinus oedicnemus</i>					x
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>					x
Perdrix rouge	<i>Alectoris rufa</i>					x
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	x				
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	x				
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	x				
Rosignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	x	x			
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	x				
Traquet pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>					x
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	x				
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>					x

✓ Liste des espèces nicheuses dans les aires d'étude rapprochée et éloignée

AER : aire d'étude rapprochée (2 km) ; AEE : aire d'étude éloignée (5 à 15 km)

AER	AEE	Nom français	Nom scientifique	Dir.Ois.	PN	LRN nich	LRR	Rareté régionale	Niveau d'enjeu régional	Sensibilité brute au risque de collision	Remarques
x		Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>		x	LC	LC	TC	Faible	Faible	Nidification : aux abords.
	x	Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>		x	VU	NT	TC	Moyen	Faible	Nidification : 1 chanteur le 24/04/19 au sud de Vrainvilliers (ruisseau la Rolande).
x		Bruant zizi	<i>Emberiza cirius</i>		x	LC	LC	C	Faible	Faible	Nidification : à Bordeaux, max. 4 dans le bosquet central le 29/11/18.
	x	Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	Ann. I	x	NT	VU	AR	Assez fort	Moyenne	Nidification : 1 mâle en chasse au sud-ouest de la ZIP (les Faucamberges) le 28/05/19. Un migrateur tardif ne peut néanmoins être exclu. Bibliographie : nicheur certain à Juranville en 2018 (LNE), possible à Beaumont-du-G. en 2016 (Crespo, BD Cettia).
x		Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Ann. I	x	LC	NT	AC	Moyen	Moyenne	Nidification : 1 couple à l'ouest et 1 au sud, plus éloigné (données irrégulières). Observations locales : 1 couple décolle d'à côté du mât de mesure le 24/04/19, 1 deuxième mâle traverse la ZIP dans sa moitié sud ; le 28/05/19, 1 mâle en chasse au nord-ouest de la ZIP et au sud du bosquet central ; la femelle apparaît en juin. Aucun jeune noté.
	x	Buse variable	<i>Buteo buteo</i>		x	LC	LC	C	Faible	Moyenne	Bibliographie : nicheuse possible vers Corbeilles et Juranville, au sud du projet (source LNE).
x		Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>			LC	LC	C	Faible	Moyenne	Nidification : aux bassins de Pampou.
x		Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>		x	VU	LC	TC	Faible	Faible	Nidification : aux abords dans une zone de friche de Bordeaux-en-G.
	x	Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>		x	LC	LC	C	Faible	Faible	Bibliographie : nicheur à Corbeilles (LNE).
x		Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>		x	LC	LC	C	Faible	Faible	Nidification : nicheuse au Quartier de la Gare et dans Auxy.
x		Corneille noire	<i>Corvus corone</i>			LC	LC	TC	Faible	Faible	Nidification : aux abords. En transit et en recherche alimentaire dans la ZIP.
x		Échasse blanche	<i>Himantopus himantopus</i>	Ann. I	x	LC	CR	TR	Très fort	Faible	Bibliographie : nicheuse en 2017 sur le bassin de la Garenne, non revue en 2018 et 2019 (obs. pers. L. Spanneut).
	x	Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>		x	LC	LC	C	Faible	Moyenne	Bibliographie : nicheur possible à Beaumont-du-Gâtinais (BD Cettia).
x		Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>		x	NT	LC	C	Faible	Assez forte	Nidification : 1 territoire à proximité des silos à grains. Chasse régulière sur site.
	x	Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>			LC	LC	C	Faible	Faible	Bibliographie : niche à Corbeilles (LNE).
x		Grèbe castagneux	<i>Tachybaptus ruficollis</i>		x	LC	LC	AC	Faible	Faible	Nidification : dans les bassins de Pampou. Niche également à Corbeilles (LNE).
x		Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>			LC	LC	TC	Faible	Faible	Nidification : niche à Bordeaux.
x		Hirondelle de cheminée	<i>Hirundo rustica</i>		x	NT	LC	TC	Faible	Faible	Nidification : nicheuse aux abords en zones bâties. Exploite la ZIP comme zone de chasse.
x		Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>		x	NT	LC	TC	Faible	Faible	Nidification : présente à Bordeaux.
x		Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>		x	VU	NT	C	Faible	Faible	Nidification : nicheuse vers les zones habitées et friches aux abords.
x		Martin noir	<i>Apus apus</i>		x	NT	LC	TC	Faible	Faible	Nidification : nicheur en zone bâti, quelques individus présents dans la ZIP en chasse.
x		Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>		x	LC	LC	TC	Faible	Faible	Nidification : aux abords.
	x	Petit Gravelot	<i>Charadrius dubius</i>		x	LC	LC	AR	Moyen	Faible	Bibliographie : niche à la sucrerie de Corbeilles (LNE).
	x	Pic vert	<i>Picus viridis</i>		x	LC	LC	C	Faible	Faible	Bibliographie : niche à Corbeilles (LNE) et Beaumont-du-G. (BD Cettia)..
x		Pie bavarde	<i>Pica pica</i>			LC	LC	TC	Faible	Faible	Nidification : nicheuse aux abords, des oiseaux se nourrissent sur le site. 2 le 29/11/18.
x		Pigeon biset (féral)	<i>Columba livia</i>			DD	LC	INT	Faible	Faible	Nidification : dans les villages et les fermes.



AER	AEE	Nom français	Nom scientifique	Dir.Ois.	PN	LRN nich	LRR	Rareté régionale	Niveau d'enjeu régional	Sensibilité brute au risque de collision	Remarques
	x	Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>			LC	LC	AC	Faible	Faible	Nidification : des observations ponctuelles en bordure de l'A19 (1 le 17/06, 2 le 19/07/19) font envisager une nidification aux abords éloignés. Signalé à Corbeilles en juin (source LNE).
	x	Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>		x	LC	LC	TC	Faible	Faible	Nidification : dans les bois aux abords (le Marais des Plateaux).
x		Poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>			LC	LC	C	Faible	Faible	Nidification : dans les bassins.
x		Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>		x	LC	LC	TC	Faible	Faible	Nidification : supposée aux abords, 1 le 26/06/19.
x		Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochrurus</i>		x	LC	LC	C	Faible	Faible	Nidification : nicheur aux abords en zone bâtie.
	x	Serin cini	<i>Serinus serinus</i>		x	VU	LC	C	Faible	Faible	Nidification : dans les villages. 1 en vol sur le site le 11/09/19.
	x	Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>		x	LC	LC	TC	Faible	Faible	Bibliographie : niche à Beaumont-du-Gâtinais (BD Cettia).
	X	Tadorne de Belon	<i>Tadorna tadorna</i>		x	LC	NA	TR	Assez fort	Moyenne	Bibliographie : nicheur en 2014 et 2017 au moins dans les bassins de la sucrerie de Corbeilles (LNE).
x		Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>			LC	LC	C	Faible	Faible	Nidification : nicheuse en zone bâtie.

#### ✓ Liste des espèces migratrices, erratiques ou hivernantes

Nom français	Nom scientifique	Dir.Ois.	PN	LRN migr	LRN hiver	Sensibilité brute au risque de collision	Remarques
Aigle botté	<i>Hieraetus pennatus</i>	Ann. I	x			Assez forte	Stationnement : 1 clair & 1 intermédiaire le 11/09/19 près du bosquet central. Bibliographie : 1 clair le 26/06/16 à Beaumont-du-G. (Crespo, BD Cettia).
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	Ann. I	x			Faible	Bibliographie : 2 données sur bassin autoroutier (LNE & obs. pers. L. Spanneut).
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>					Faible	Migration active : voir le tableau des suivis standardisés. Stationnement : dizaines le 09/11/18. Hivernage : quelques unités le 06/02/19.
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>				DD	Faible	Stationnement : 4 aux bassins de Pampou le 11/09/19.
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>		x			Faible	Migration active : voir le tableau des suivis standardisés.
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>		x			Faible	Migration active : voir le tableau des suivis standardisés. Stationnement : 3 à Pampou le 14/02/19.
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>		x	DD		Faible	Migration active : voir le tableau des suivis standardisés. Stationnement : dizaines dans les bassins de Pampou le 12/09/19, dont une probable Berg. des Balkans <i>Motacilla (flava) feldegg</i> .
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>		x			Faible	Bibliographie : observé en hiver au sud de Beaumont-du-G. (lieu-dit du Cercueil, BD Cettia).
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>		x			Faible	Migration active : voir le tableau des suivis standardisés. Stationnement : 2 le 09/11/18, 1 le 08/03/19. Hivernage : 1 à Pampou les 06 et 14/02/19.
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>		x			Faible	Migration active : voir le tableau des suivis standardisés. Stationnement : 1 le 09/11/18, 35 à Pampou et 2 sur site le 29/11/18, 35 près du mât de mesure le 12/09/19.

Nom français	Nom scientifique	Dir.Ois.	PN	LRN migr	LRN hiver	Sensibilité brute au risque de collision	Remarques
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	Ann. I	x			Moyenne	Migration active : voir le tableau des suivis standardisés.
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	Ann. I	x			Moyenne	Stationnement : 1 femelle en chasse les 23-24/04/19 au-dessus d'un champ de colza au Haut de la Hienne Migration active : 1 femelle en vol au-dessus des bassins de Pampou le 27/08 ; voir également le tableau des suivis standardisés.
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Ann. I	x			Moyenne	Migration active : voir le tableau des suivis standardisés.
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>		x			Moyenne	Migration active : voir le tableau des suivis standardisés. Stationnement : dortoir de 2 ind. le 11-12/09/19 dans le bosquet. Hivernage : 1 le 06/02/19.
Canard chipeau	<i>Anas strepera</i>					Faible	Stationnement dans les bassins de Pampou : 3 le 29/11/18.
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>					Moyenne	Stationnement : dans les bassins de Pampou, max. 220 le 29/11/18. Max. 250 à la sucrerie de Corbeilles en juin 2017 (LNE).
Canard pilet	<i>Anas acuta</i>					Faible	Stationnement dans les bassins de Pampou : 2 le 29/11/18.
Canard souchet	<i>Spatula clypeata</i>					Faible	Stationnement dans les bassins de Pampou : 1 le 14/02/19.
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>		x			Faible	Migration active : voir le tableau des suivis standardisés.
Chevalier combattant	<i>Philomachus pugnax</i>	Ann. I		NT		Faible	Stationnement : 1 dans les bassins de Pampou le 09/11/18.
Chevalier culblanc	<i>Tringa ochropus</i>		x			Faible	Stationnement dans les bassins de Pampou : 17 le 09/11, 11 le 29/11/18, 6 le 25/06/19, 1 le 10/07, 1 le 27/08.
Chevalier guignette	<i>Actitis hypoleucos</i>		x	DD		Faible	Stationnement dans les bassins de Pampou : 1 les 25/06 et 10/07/19.
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	Ann. I	x			Assez forte	Stationnement : 1 en chasse le 11/09/19.
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>					Faible	Stationnement : max. 120 en alimentation le 11/09/19.
Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>		x			Moyenne	Migration active : voir le tableau des suivis standardisés.
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>					Faible	Migration active : voir le tableau des suivis standardisés. Stationnement : > 40 aux bassins de Pampou le 27/08. Hivernage : < 100 à l'E le 04/12/19.
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>		x			Assez forte	Stationnement : jusqu'à 4 sur site le 11/09/19. Plus régulier au bord de l'A19. Hivernage : 1 le 06/02/19.
Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>	Ann. I	x		DD	Moyenne	Stationnement : 1 le 09/11/18, 1 le 29/11/18, 1 fem. le 06/02/19, 1 fem. le 14/02 à Pampou.
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>		x			Moyenne	Migration : 1 décolle du bois de Bordeaux-en-G. vers le NO le 28/05/19. Stationnement : 1 le 11/09/19.
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	Ann. I	x			Assez forte	Bibliographie : 1 en vol à Beaumont-du-Gâtinais le 10/01/16 (Bitsch, BD Cettia).
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>		x			Faible	Stationnement : 5 le 12/09/19 dans le bosquet.
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>		x	DD		Faible	Stationnement : 1 le 12/09/19 dans le bosquet.
Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>					Faible	Stationnement : 12 le 09/11/18 aux bassins de Pampou, 1 le 24/04/19 au plan d'eau de Vrainvilliers.
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>		x			Assez forte	Stationnement : 1 le 09/11/18.
Goéland leucopnée	<i>Larus michahellis</i>		x			Moyenne	Stationnement : 3 le 12/09/19.

Nom français	Nom scientifique	Dir.Ois.	PN	LRN migr	LRN hiver	Sensibilité brute au risque de collision	Remarques
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>		x			Faible	Migration active : voir le tableau des suivis standardisés.
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>					Faible	Migration active : voir le tableau des suivis standardisés.
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>					Faible	Stationnement : 1 le 08/03/19.
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>					Faible	Migration active : voir le tableau des suivis standardisés. Stationnement : 6 le 09/11/18, 4 le 22/03 et 1 le 12/09/19 dans le bosquet.
<b>Grue cendrée</b>	<b><i>Grus grus</i></b>	<b>Ann. I</b>	<b>x</b>		<b>NT</b>	<b>Moyenne</b>	Bibliographie : des cas de stationnement de petits groupes lors du passage de printemps.
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>		x			<b>Moyenne</b>	Stationnement : 1 juv. le 18/07/19.
Hirondelle de cheminée	<i>Hirundo rustica</i>		x	DD		Faible	Migration active : voir le tableau des suivis standardisés.
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>		x	DD		Faible	Migration active : voir le tableau des suivis standardisés.
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>		x			Faible	Migration active : voir le tableau des suivis standardisés. Stationnement : 150 aux bassins de Pampou le 11/09/19.
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>		x			Faible	Stationnement : 1 chanteur le 28/05/19 dans le bosquet central.
Martinet noir	<i>Apus apus</i>		x	DD		Faible	Migration active : voir le tableau des suivis standardisés.
Merle noir	<i>Turdus merula</i>					Faible	Stationnement : 4 dans le bosquet le 09/11/18. Hivernage : 1 le 06/02/19.
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>		x			Faible	Migration active : voir le tableau des suivis standardisés. Stationnement : 5 dans le bosquet le 09/11/18. Hivernage : 1 le 06/02/19.
<b>Milan royal</b>	<b><i>Milvus milvus</i></b>	<b>Ann. I</b>	<b>x</b>		<b>VU</b>	<b>Très forte</b>	Migration active : voir le tableau des suivis standardisés. Bibliographie : 1 donnée migratoire d'octobre recensée (source LNE).
<b>Mouette mélanocéphale</b>	<b><i>Larus melanocephalus</i></b>	<b>Ann. I</b>	<b>x</b>			Faible	Migration : 49 en vol SE, dont 30 se posent et chassent sur site, le 22/03/19.
Mouette rieuse	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>		x			<b>Moyenne</b>	Stationnement : le 04/06/19, 2 en recherche alimentaire au-dessus d'une culture céréalière à l'ouest de la voie ferrée (les Faux Juifs), 25 à Corbeilles le 05/06/17 (source LNE). Migration active : voir le tableau des suivis standardisés.
Petit Gravelot	<i>Charadrius dubius</i>		x			Faible	Stationnement : 1 dans les bassins de l'aire du Loiret le 28/05/19. Bibliographie : niche à la sucrerie de Corbeilles (LNE).
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>					Faible	Migration active : voir le tableau des suivis standardisés.
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>					Faible	Migration active : voir le tableau des suivis standardisés. Hivernage : 1 le 06/02/19. Stationnement : max. 10 dans le bosquet le 09/11/18. Dortoir de 30 dans le bois du château le 08/03/19.
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>		x			Faible	Migration active : voir le tableau des suivis standardisés. Hivernage : 1 le 06/02/19.
Pinson du nord	<i>Fringilla montifringilla</i>		x		DD	Faible	Migration active : voir le tableau des suivis standardisés. Bibliographie : signalé à Beaumont-du-G. en automne-hiver (BD Cettia).
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>		x	DD		Faible	Migration active : voir le tableau des suivis standardisés. 1 le 24/04/19 à l'aire du Loiret.

Nom français	Nom scientifique	Dir.Ois.	PN	LRN migr	LRN hiver	Sensibilité brute au risque de collision	Remarques
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>		x		DD	Faible	Migration active : voir le tableau des suivis standardisés. Hivernage : 1 à Pampou le 06/02/19.
<b>Pipit rousseline</b>	<i>Anthus campestris</i>	<b>Ann. I</b>	x			Faible	Migration active : voir le tableau des suivis standardisés.
Pipit spioncelle	<i>Anthus spinoletta</i>		x			Faible	Stationnement migratoire : 1 dans les bassins de Pampou le 29/11/18.
<b>Pluvier doré</b>	<i>Pluvialis apricaria</i>	<b>Ann. I</b>				Faible	Déplacements locaux : 38 en vol N le 29/11/18, 117 en vol élevé le 08/03/19. Migration active : voir le tableau des suivis standardisés. Hivernage : 90 le 06/02/18, 6 le 08/03.
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>		x	DD		Faible	Stationnement : 2 le 12/09/19 dans le bosquet.
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>		x			Faible	Stationnement : 1 le 08/03/19, 5 le 22/03, 3 le 24/04, 10 le 12/09 dans le bosquet central.
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>		x			Faible	Stationnement : 6 dans le bosquet le 22/03/19.
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>		x			Faible	Stationnement : le 24/04/19, 4 dans le bosquet central.
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>		x			Faible	Stationnement : 2 le 09/11/18, 1 le 08/03, 1 le 22/03 et 1 le 12/09/19 dans le bosquet. Hivernage : 1 le 06/02/19.
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>					Faible	Stationnement dans les bassins de Pampou : 16 le 29/11/18, 8 le 11/09/19.
Tadorne de Belon	<i>Tadorna tadorna</i>		x			Moyenne	Stationnement : 4 aux bassins de Pampou le 11/09/19.
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>		x	DD		Faible	Stationnement : 2 le 24/04/19, 8 le 11/09/19.
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>					Faible	Migration active : voir le tableau des suivis standardisés.
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>		x			Faible	Migration active : voir le tableau des suivis standardisés.



✓ Synthèse des observations depuis les points de migration protocolés

date	heure début	durée (h)	observateurs	Localisation	espèce	nombre	Hauteur de vol *
09/11/2018	9h45	1	L. Spanneut	bosquet central	Bruant des roseaux	1	H-
09/11/2018	9h45	1	L. Spanneut	bosquet central	Chardonneret élégant	2	H-
09/11/2018	9h45	1	L. Spanneut	bosquet central	Pinson des arbres	6	H-
09/11/2018	9h45	1	L. Spanneut	bosquet central	Pipit farlouse	21	H-
09/11/2018	9h45	1	L. Spanneut	bosquet central	Verdier d'Europe	1	H-
09/11/2018	9h45	1	L. Spanneut	bosquet central	Grand Cormoran	2	H+
09/11/2018	9h45	1	L. Spanneut	bosquet central	Pigeon ramier	5	H+
29/11/2018	9h30	2	L. Spanneut	bosquet central	Bergeronnette grise	4	H-
29/11/2018	9h30	2	L. Spanneut	bosquet central	Bruant des roseaux	1	H-
29/11/2018	9h30	2	L. Spanneut	bosquet central	Mésange bleue	3	H-
29/11/2018	9h30	2	L. Spanneut	bosquet central	Pinson des arbres	1	H-
29/11/2018	9h30	2	L. Spanneut	bosquet central	Pipit farlouse	1	H-
29/11/2018	9h30	2	L. Spanneut	bosquet central	Verdier d'Europe	1	H-
29/11/2018	9h30	2	L. Spanneut	bosquet central	Étourneau sansonnet	21	H-
08/03/2019	7h15	1	L. Spanneut	bosquet central	Bergeronnette grise	1	H-
08/03/2019	7h15	1	L. Spanneut	bosquet central	Linotte mélodieuse	1	H-
08/03/2019	11h45	2	L. Spanneut	bosquet central	Pipit farlouse	1	H-
08/03/2019	7h15	1	L. Spanneut	bosquet central	Busard des roseaux	1	H-
08/03/2019	11h45	2	L. Spanneut	bosquet central	Buse variable	1	H
08/03/2019	7h15	1	L. Spanneut	bosquet central	Étourneau sansonnet	15	H-
08/03/2019	7h15	1	L. Spanneut	bosquet central	Grand Cormoran	9	H
08/03/2019	11h45	2	L. Spanneut	bosquet central	Milan royal	1	H
08/03/2019	7h15	1	L. Spanneut	bosquet central	Pluvier doré	180	H+
22/03/2019	7h45	1	L. Spanneut	bosquet central	Bergeronnette grise	4	H-
22/03/2019	7h45	1	L. Spanneut	bosquet central	Linotte mélodieuse	3	H-
22/03/2019	7h45	1	L. Spanneut	bosquet central	Pipit farlouse	2	H-
22/03/2019	7h45	1	L. Spanneut	bosquet central	Grand Cormoran	8	H-
24/04/2019	13h	1	L. Boutault	bosquet central	Busard cendré	1	H-
24/04/2019	13h	1	L. Boutault	bosquet central	Busard des roseaux	1	H-
24/04/2019	9h	1	L. Boutault	bosquet central	Bergeronnette grise	2	H-
24/04/2019	9h	1	L. Boutault	bosquet central	Bergeronnette printanière	2	H-
24/04/2019	9h	1	L. Boutault	bosquet central	Chardonneret élégant	3	H-
24/04/2019	9h	1	L. Boutault	bosquet central	Grive musicienne	2	H-
24/04/2019	9h	1	L. Boutault	bosquet central	Linotte mélodieuse	3	H-
26/06/2019	7h	1	L. Spanneut	A19	Hirondelle de rivage	6	H-
28/08/2019	10h30	3	M. Collet	sud bosquet central	Buse variable	1	H
28/08/2019	10h30	3	M. Collet	sud bosquet central	Alouette des champs	6	H-
28/08/2019	10h30	3	M. Collet	sud bosquet central	Bergeronnette printanière	41	H-
28/08/2019	10h30	3	M. Collet	sud bosquet central	Hirondelle de cheminée	13	H
28/08/2019	10h30	3	M. Collet	sud bosquet central	Vanneau huppé	55	H
28/08/2019	10h30	3	M. Collet	sud bosquet central	Vanneau huppé	11	H-
11/09/2019	14h	3	L. Spanneut	mât	Buse variable	1	H
11/09/2019	14h	3	L. Spanneut	mât	Bergeronnette printanière	2	H-
11/09/2019	14h	3	L. Spanneut	mât	Hirondelle de cheminée	3	H-
12/09/2019	7h30	3	L. Spanneut	mât	Busard des roseaux	1	H-
12/09/2019	7h30	3	L. Spanneut	mât	Busard Saint-Martin	2	H-
12/09/2019	7h30	3	L. Spanneut	mât	Épervier d'Europe	1	H

date	heure début	durée (h)	observateurs	Localisation	espèce	nombre	Hauteur de vol *
12/09/2019	7h30	3	L. Spanneut	mât	Bergeronnette printanière	12	H-
12/09/2019	7h30	3	L. Spanneut	mât	Hirondelle de cheminée	12	H-
12/09/2019	7h30	3	L. Spanneut	mât	Pinson des arbres	7	H-
12/09/2019	7h30	3	L. Spanneut	mât	Pipit des arbres	4	H-
12/09/2019	7h30	3	L. Spanneut	mât	Pipit farlouse	1	H-
12/09/2019	7h30	3	L. Spanneut	mât	Pipit rousseline	1	H-
10/10/2019	8h	4	M. Acqueberge	proche mât de mesures	Épervier d'Europe	1	H-
10/10/2019	8h	4	M. Acqueberge	proche mât de mesures	Grand Cormoran	18	H
10/10/2019	8h	4	M. Acqueberge	proche mât de mesures	Pigeon colombin	14	H-
10/10/2019	8h	4	M. Acqueberge	proche mât de mesures	Alouette des champs	4	H
10/10/2019	8h	4	M. Acqueberge	proche mât de mesures	Alouette des champs	3	H-
10/10/2019	8h	4	M. Acqueberge	proche mât de mesures	Bergeronnette des ruisseaux	1	H-
10/10/2019	8h	4	M. Acqueberge	proche mât de mesures	Bergeronnette grise	89	H-
10/10/2019	8h	4	M. Acqueberge	proche mât de mesures	Bruant proyer	10	H-
10/10/2019	8h	4	M. Acqueberge	proche mât de mesures	Grive draine	12	H-
10/10/2019	8h	4	M. Acqueberge	proche mât de mesures	Hirondelle de cheminée	14	H-
10/10/2019	8h	4	M. Acqueberge	proche mât de mesures	Linotte mélodieuse	28	H-
10/10/2019	8h	4	M. Acqueberge	proche mât de mesures	Passereau sp.	322	H-
10/10/2019	8h	4	M. Acqueberge	proche mât de mesures	Pinson des arbres	96	H
10/10/2019	8h	4	M. Acqueberge	proche mât de mesures	Pinson des arbres	353	H-
10/10/2019	8h	4	M. Acqueberge	proche mât de mesures	Pinson du Nord	1	H-
10/10/2019	8h	4	M. Acqueberge	proche mât de mesures	Pipit farlouse	163	H-
10/10/2019	8h	4	M. Acqueberge	proche mât de mesures	Verdier d'Europe	8	H-

\* H- < 50 m ; 50 m < H < 150 m ; H+ > 150 m

## ANNEXE 3 : LISTE DES CHIROPTÈRES RECENSÉS DANS LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE ET SES ABORDS

### Légende pour les mammifères :

**Dir.Hab.** : n° 92/43/CEE du Conseil du 21/05/92 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (JOCE du 22/07/1992)

Annexe II : « espèces animales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation ». Espèces prioritaires : « espèces pour lesquelles la Communauté porte une responsabilité particulière sur leur conservation, compte tenu de l'importance de la part de leur aire de répartition naturelle.

Annexe IV : « espèces animales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte »

**PN** : protection nationale

Liste des espèces protégées à l'échelle nationale en vertu de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ; cette protection concerne les individus ainsi que les sites de reproduction et de repos des espèces. L'arrêté du 15 septembre 2012 complète le précédent, ajoutant notamment le Campagnol amphibie à la liste des espèces protégées.

x : espèces inscrites à l'article 2 pour lesquelles la destruction, la perturbation des individus et des sites de reproduction et de repos sont interdits ainsi que le transport et le commerce ;

**LRN** : liste rouge nationale

UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2017). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.

(CR = en danger critique ; EN = en danger ; VU = vulnérable ; NT = quasi menacée ; LC = préoccupation mineure ; DD = données insuffisantes ; NA = non applicable).

**LRR** : liste rouge régionale

Liste rouge des chiroptères de la région Centre (2013) (validation CSRPN de 11/2013).

(CR = en danger critique ; EN = en danger ; VU = vulnérable ; NT = quasi menacée ; LC = préoccupation mineure ; DD = données insuffisantes ; NA = non applicable).

**Rareté régionale** : évaluation de la rareté régionale

La rareté est établie d'après l'Atlas de répartition des Mammifères de France (SFEPM, 1984) corrigé par des données récentes publiées :

- pour un groupe taxonomique particulier (cas des chiroptères avec Sologne Nature Environnement, 2009 : *Plan d'actions Chiroptères en région Centre, 2009-2013* [http://www.centre.ecologie.gouv.fr/etudes/PNA/PRA\\_chiropteres\\_Centre.pdf](http://www.centre.ecologie.gouv.fr/etudes/PNA/PRA_chiropteres_Centre.pdf))
- pour un département particulier (cas de l'Indre : [indrenature.net/expert/mammalo.html](http://indrenature.net/expert/mammalo.html), ou du Cher : [circulaire.chez-alice.fr/cartes%20mammiferes/cartes.htm](http://circulaire.chez-alice.fr/cartes%20mammiferes/cartes.htm)).

(TR = très rare ; R = rare ; AR = assez rare ; AC = assez commun ; C = commun ; TC = très commun ; INT = introduit).

**Niveau d'enjeu régional** : niveau d'enjeu établi d'après le niveau de menace et de rareté de l'espèce au niveau régional

**Niveau d'enjeu local** : niveau d'enjeu établi d'après le niveau de menace et de rareté de l'espèce au niveau régional et ajusté au regard de la rareté infrarégionale de l'espèce (rareté départementale...), de la dynamique de la métapopulation concernée, de l'état de conservation de la population du site (nombre d'individus, qualité de l'habitat...) et de la responsabilité de la station pour la conservation de l'espèce dans son aire de répartition naturelle (espèce biogéographiquement localisée, endémisme restreint).

**Sensibilité au risque de collision** : sensibilité établie d'après le nombre de cadavres trouvés en Europe.

✓ Convention d'appellation des périodes

Date du passage	Appellation de la période
23/04/2019	<u>Printemps</u> / Période de transit printanier
03/06/2019	
25/06/2019	<u>Été</u> / Période de mise-bas (et d'élevage des jeunes)
18/07/2019	
27/08/2019	<u>Automne</u> / Période de transit automnal
11/09/2019	

✓ Liste des espèces recensées

ZIP : zone d'implantation potentielle ; AEI : aire d'étude immédiate (500 m) ; AER : aire d'étude rapprochée (2 km) ; AEE : aire d'étude éloignée (20 km)

ZIP	AEI 500 m	AER 2 km	AEE 20 km	Nom français	Nom scientifique	Dir.Hab. (Ann. II)	Dir.Hab. (Ann. IV)	PN	LRN	LRR	Rareté régionale	Niveau d'enjeu régional	Niveau d'enjeu local
x				Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	x	x	x	LC	NT	AC	Moyen	Moyen
x				Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	x	x	x	LC	LC	AC	Faible	Faible
			x	Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	x	x	x	LC	NT	AR	Moyen *	Absent
x				Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>		x	x	LC	NT	C	Moyen	Moyen
	x			Murin à oreilles échanquées	<i>Myotis emarginatus</i>	x	x	x	LC	LC	C	Faible	Faible
			x	Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	x	x	x	NT	DD	R	Assez fort	Moyen
		x		Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>		x	x	LC	NT	C	Moyen	Moyen
	x			Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>		x	x	LC	LC	AC	Faible	Faible
x				Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>		x	x	VU	NT	AC	Moyen	Moyen
x				Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>		x	x	NT	NT	AR	Moyen	Moyen
x				Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>		x	x	LC	LC	AC	Faible	Faible
		x		Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>		x	x	LC	DD	AR	Moyen	Moyen
x				Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		x	x	NT	LC	TC	Faible	Faible
x				Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>		x	x	LC	LC	C	Faible	Faible
x				Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>		x	x	NT	NT	R	Assez fort	Assez fort
x				Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>		x	x	NT	LC	C	Faible	Faible

\* uniquement signalé en Île-de-France, où l'enjeu est très fort



### ✓ Points d'écoute chiroptérologiques sur l'aire d'étude immédiate et ses abords

Pour les nuits entières, l'initiale de code précise la saison (P pour printemps, E pour été, A pour automne). Pour les points d'écoute mobiles, la première lettre indique la méthode employée (P pour point d'écoute), la seconde indique la saison (E pour été...). Sont indiqués pour chaque espèce ou groupe d'espèces le nombre de contacts sur la période d'écoute.

Niveau d'activité chiroptérologique global :

Très faible	Faible	Moyen	Fort	Très fort	Quasi permanent
-------------	--------	-------	------	-----------	-----------------

#### Printemps (nuits entières)

Point d'écoute	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Type de milieu	lisière	lisière	bassin	prairie	culture	voie ferrée	haie	prairie	prairie	fossé
Date	23/04/2019	23/04/2019	23/04/2019	23/04/2019	23/04/2019	03/06/2019	03/06/2019	03/06/2019	03/06/2019	03/06/2019
Matériel	SM4bat	SM4bat	SM4bat	SM4bat	SM4bat	SM4bat	SM4bat	SM4bat	SM4bat	SM4bat
Barbastelle	10						2	1		
Grand Murin	2									
Murin à moustaches	39									
Murin à oreilles échancrées										
Murin de Daubenton										
Murin de Natterer										
Murin indéterminé	79		5	4		4	20	3		
Noctule commune	1					10		33	2	6
Noctule de Leisler			4			14	28	16	5	12
Noctule indéterminée	2						2	9	5	2
Oreillard gris							2			
Oreillard indéterminé	4				1	1	21		1	1
Oreillard roux							1			
Pipistrelle commune	351	28	321	57	13	449	984	63	155	358
Pipistrelle commune/Nathusius										
Pipistrelle de Kuhl		2	2		2	40	16	10	6	4
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	3	2	2		4	7	3		1	
Pipistrelle de Nathusius										1
Sérotine commune	1									
Sérotine commune/Noctules	1					8	6	1	5	1
Total des contacts	493	32	334	61	20	533	1085	136	180	385
Nombre minimal d'espèces par point	8	2	4	2	3	6	7	6	5	6
Nombre de contacts à la meilleure heure	95	10	182	55	5	114	209	63	95	128

## Été (nuits entières)

Point d'écoute	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Type de milieu	culture	culture	lisière	bassin	fossé	culture	lisière	voie ferrée	lisière	lisière/bâti
Date	25/06/2019	25/06/2019	25/06/2019	25/06/2019	25/06/2019	18/07/2019	18/07/2019	18/07/2019	18/07/2019	18/07/2019
Matériel	SM4bat	SM4bat	SM4bat	SM2bat+	SM2bat+	SM4bat	SM4bat	SM4bat	SM4bat	SM4bat
Barbastelle										15
Grand Murin	2	12	8		1					
Murin à moustaches									1	3
Murin à oreilles échancrées										2
Murin de Daubenton				1						
Murin de Natterer										
Murin indéterminé		1	2	1	1				1	16
Noctule commune		4	4	15						
Noctule de Leisler		11	1			1			8	17
Noctule indéterminée		1	1							2
Oreillard gris										2
Oreillard indéterminé		1	3	3			3			9
Oreillard roux										
Pipistrelle commune	29	19	144	343	63	48	125	86	1837	775
Pipistrelle commune/Nathusius				3						1
Pipistrelle de Kuhl	1		21		1		3		6	6
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius		1		3	1	2		4	13	20
Pipistrelle de Nathusius										
Sérotine commune										
Sérotine commune/Noctules	5	10	18	4	14	3			1	32
Total des contacts	37	60	202	373	81	54	131	90	1867	900
Nombre minimal d'espèces par point	4	6	6	5	4	3	3	2	4	7
Nombre de contacts à la meilleure heure	20	26	51	168	28	19	50	33	334	204

## Automne (nuits entières)

Point d'écoute	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Type de milieu	culture	fossé	lisière	prairie	haie	prairie	prairie	bassin	lisière	berme
Date	27/08/2019	27/08/2019	27/08/2019	27/08/2019	27/08/2019	11/09/2019	11/09/2019	11/09/2019	11/09/2019	11/09/2019
Matériel	SM4bat	SM4bat	SM4bat	SM4bat	SM4bat	SM4bat	SM4bat	SM4bat	SM2bat+	SM2bat+
Barbastelle			1		1	1				
Grand Murin							2	4	1	
Murin à moustaches										
Murin à oreilles échancrées										
Murin de Daubenton										
Murin de Natterer		1	1							
Murin indéterminé	5	3	1	7	1		50	2	1	
Noctule commune	60	15	51	29	16	5	3	4		
Noctule de Leisler	17	19	31	19	8	7	2		1	
Noctule indéterminée	10	2	12	5	12	1				
Oreillard gris				1						
Oreillard indéterminé		1	3	2	4	1	3	2	1	
Oreillard roux										
Pipistrelle commune	255	164	375	115	383	559	924	4156	269	94
Pipistrelle commune/Nathusius					1	1		1		
Pipistrelle de Kuhl	5	4	6	9	20	7	13	45	8	2
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius	1	6	4	4	6	1	5	450	3	5
Pipistrelle de Nathusius		1				2				
Sérotine commune					1					
Sérotine commune/Noctules	2	10	48	2	32			2	2	
Total des contacts	355	226	533	193	485	585	1002	4666	286	101
Nombre minimal d'espèces par point	5	7	7	6	8	7	7	5	5	2
Nombre de contacts à la meilleure heure	128	113	206	79	130	234	197	667	82	23

## Points d'écoute mobiles

Saison	« printemps »					« été »					« automne »			
Point d'écoute	PP1	PP2	PP3	PP4	PP5	PE1	PE2	PE3	PE4	PE5	PA1	PA2	PA3	PA4
Type de milieu	bâti	bassin	lisière	bassin	voie ferrée	lisière/bâti	lisière	bassin	voie ferrée/bâti	bâti	bâti	bâti	bâti	bâti
Date	03/06/2019	03/06/2019	03/06/2019	03/06/2019	03/06/2019	18/07/2019	18/07/2019	18/07/2019	18/07/2019	18/07/2019	27/08/2019	27/08/2019	27/08/2019	27/08/2019
Matériel	D240x	D240x	D240x	D240x	D240x	D240x	D240x	D240x	D240x	D240x	D240x	D240x	D240x	D240x
Grand Murin				1										
Murin à moustaches						2								
Noctule commune		28									12		1	
Noctule de Leisler	2								17			1	1	
Noctule indéterminée								1						
Oreillard indéterminé						2								
Pipistrelle commune	16		19		2		30	60		73	100	6	25	63
Pipistrelle de Kuhl		1		1										
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius			1											
Sérotine commune											2	1		
Sérotine commune/Noctules														1
Total des contacts	18	29	20	2	2	4	30	61	17	73	114	8	27	64
Nombre minimal d'espèces par point	2	2	2	2	1	2	1	2	1	1	3	3	3	2



## ANNEXE 4 : LISTE DES AUTRES MAMMIFÈRES RECENSÉS DANS LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE ET SES ABORDS

### Légende pour les mammifères :

**Dir.Hab.** : n° 92/43/CEE du Conseil du 21/05/92 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (JOCE du 22/07/1992)

Annexe II : « espèces animales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation ». Espèces prioritaires : « espèces pour lesquelles la Communauté porte une responsabilité particulière sur leur conservation, compte tenu de l'importance de la part de leur aire de répartition naturelle.

Annexe IV : « espèces animales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte »

**PN** : protection nationale

Liste des espèces protégées à l'échelle nationale en vertu de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ; cette protection concerne les individus ainsi que les sites de reproduction et de repos des espèces. L'arrêté du 15 septembre 2012 complète le précédent, ajoutant notamment le Campagnol amphibie à la liste des espèces protégées.

x : espèces inscrites à l'article 2 pour lesquelles la destruction, la perturbation des individus et des sites de reproduction et de repos sont interdits ainsi que le transport et le commerce ;

**LRN** : liste rouge nationale

UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS (2017). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.

(CR = en danger critique ; EN = en danger ; VU = vulnérable ; NT = quasi menacée ; LC = préoccupation mineure ; DD = données insuffisantes ; NA = non applicable).

**LRR** : liste rouge régionale

Liste rouge des mammifères de la région Centre en 2012 (validation CSRPN du 11/12/2012).

(CR = en danger critique ; EN = en danger ; VU = vulnérable ; NT = quasi menacée ; LC = préoccupation mineure ; DD = données insuffisantes ; NA = non applicable).

**Rareté régionale** : évaluation de la rareté régionale

La rareté est établie d'après l'*Atlas de répartition des Mammifères de France* (SFEPM, 1984) corrigé par des données récentes publiées pour un département particulier (cas de l'Indre : [indrenature.net/expert/mammalo.html](http://indrenature.net/expert/mammalo.html), ou du Cher : [circulaire.chez-alice.fr/cartes%20mammiferes/cartes.htm](http://circulaire.chez-alice.fr/cartes%20mammiferes/cartes.htm)).

(TR = très rare ; R = rare ; AR = assez rare ; AC = assez commun ; C = commun ; TC = très commun ; INT = introduit).

**Niveau d'enjeu régional** : niveau d'enjeu établi d'après le niveau de menace et de rareté de l'espèce au niveau régional

**Niveau d'enjeu sur le site (local)** : Niveau d'enjeu établi d'après le niveau de menace et de rareté de l'espèce au niveau régional et ajusté au regard de la rareté infrarégionale de l'espèce (rareté départementale...), de la dynamique de la métapopulation concernée, de l'état de conservation de la population du site (nombre d'individus, qualité de l'habitat...) et de la responsabilité de la station pour la conservation de l'espèce dans son aire de répartition naturelle (espèce biogéographiquement localisée, endémisme restreint).

ZIP	Abords	Ordre	Nom français	Dir.Hab. (Ann. II)	Dir.Hab. (Ann. IV)	PN	LRN	LRR	Rareté régionale	Niveau d'enjeu régional	Niveau d'enjeu local	Remarques
	x	Carnivores	Blaireau				LC	LC	C	Faible	Faible	Information bibliographique
	x	Rongeurs	Campagnol des champs				LC	LC	TC	Faible	Faible	Information bibliographique Beaumont-du-G.
x		Ongulés	Chevreuil				LC	LC	TC	Faible	Faible	
	x	Insectivores	Crocidure musette				LC	LC	TC	Faible	Faible	Information bibliographique Beaumont-du-G.
	x	Rongeurs	Écureuil roux			x	LC	LC	TC	Faible	Faible	
	x	Insectivores	Hérisson d'Europe			x	LC	LC	TC	Faible	Faible	Observé à Bordeaux-en-Gâtinais.
x		Lagomorphes	Lapin de garenne				NT	LC	TC	Faible	Faible	
x		Lagomorphes	Lièvre d'Europe				LC	LC	TC	Faible	Faible	
x		Carnivores	Renard roux				LC	LC	TC	Faible	Faible	
	x	Ongulés	Sanglier				LC	LC	C	Faible	Faible	Présent surtout en hiver.
	x	Insectivores	Taupe d'Europe				LC	LC	TC	Faible	Faible	Information bibliographique Beaumont-du-G.

## ANNEXE 5 : LISTE DES AMPHIBIENS ET REPTILES RECENSÉS DANS LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE ET SES ABORDS

### Légende pour les amphibiens et reptiles :

**Dir.Hab.** : n° 92/43/CEE du Conseil du 21/05/92 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (JOCE du 22/07/1992)

Annexe II : « espèces animales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation ». Espèces prioritaires : « espèces pour lesquelles la Communauté porte une responsabilité particulière sur leur conservation, compte tenu de l'importance de la part de leur aire de répartition naturelle.

Annexe IV : « espèces animales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte »

**PN** : protection nationale

Liste des espèces protégées à l'échelle nationale en vertu de l'arrêté du 19 février 2007 modifiant les arrêtés du 22 juillet 1993 fixant la liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire.

Art.2 : espèces inscrites à l'article 2 pour lesquelles la destruction, la perturbation des individus et des sites de reproduction et de repos sont interdits ainsi que le transport et le commerce ;

Art.3 : espèces inscrites à l'article 3 pour lesquelles la destruction, la perturbation des individus sont interdits ainsi que le transport et le commerce.

**LRN** : liste rouge nationale

UICN France, MNHN & SHF (2015). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France.

(CR = en danger critique ; EN = en danger ; VU = vulnérable ; NT = quasi menacée ; LC = préoccupation mineure ; DD = données insuffisantes ; NA = non applicable).

**LRR** : liste rouge régionale

Liste rouge des amphibiens et reptiles de la région Centre en 2012 (validation CSRPN du 11/12/2012).

(CR = en danger critique ; EN = en danger ; VU = vulnérable ; NT = quasi menacée ; LC = préoccupation mineure ; DD = données insuffisantes ; NA = non applicable).

**Rareté régionale** : évaluation de la rareté régionale, établie d'après l'*Atlas des amphibiens et reptiles de France. Lescuré J. & Massary de J-C. 2012. Biotope, Mèze ; Museum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 272 p.* et complétée par :

Boyer & Dohogne, 2008. *Atlas de répartition des Reptiles & Amphibiens de l'Indre*. Indre Nature, 160 p.

Observations batrachologiques dans le nord de l'Eure-et-Loir. Soc. Amis Mus. Chartres Nat. Eure-et-Loir : Bull. n° 14 : 15-22.

**Niveau d'enjeu régional** : niveau d'enjeu établi d'après le niveau de menace et de rareté de l'espèce au niveau régional

**Niveau d'enjeu local** : niveau d'enjeu établi d'après le niveau de menace et de rareté de l'espèce au niveau régional et ajusté au regard de la rareté infrarégionale de l'espèce (rareté départementale...), de la dynamique de la métapopulation concernée, de l'état de conservation de la population du site (nombre d'individus, qualité de l'habitat...) et de la responsabilité de la station pour la conservation de l'espèce dans son aire de répartition naturelle (espèce biogéographiquement localisée, endémisme restreint).

ZIP + 500 m	Abords	Nom français	Nom scientifique	Dir.Hab. (Ann. II)	Dir.Hab. (Ann. IV)	PN : Art. 2 (ind + hab), Art. 3 (ind)	LRN (2015)	LRR (2012)	Rareté régionale	Niveau d'enjeu régional	Niveau d'enjeu local
x		Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	-	x	Art.2	LC	LC	TC	Faible	Faible
	x	Grenouille verte	<i>Pelophylax sp.</i>	-	-	-	-	-	TC	Faible	Faible

## ANNEXE 6 : LISTE DES ODONATES RECENSÉS DANS LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE ET SES ABORDS

### Légende pour les odonates :

**Dir.Hab.** : n° 92/43/CEE du Conseil du 21/05/92 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (JOCE du 22/07/1992)

Annexe II : « espèces animales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation ». Espèces prioritaires : « espèces pour lesquelles la Communauté porte une responsabilité particulière sur leur conservation, compte tenu de l'importance de la part de leur aire de répartition naturelle.

Annexe IV : « espèces animales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte »

**PN** : protection nationale

Liste des espèces protégées à l'échelle nationale en vertu de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Art.2 : espèces inscrites à l'article 2 pour lesquelles la destruction, la perturbation des individus et des sites de reproduction et de repos sont interdits ainsi que le transport et le commerce ;

Art.3 : espèces inscrites à l'article 3 pour lesquelles la destruction, la perturbation des individus sont interdits ainsi que le transport et le commerce.

**LRN** : liste rouge nationale

UICN France, MNHN, OPIE & SFO (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine. Paris, France

(CR = en danger critique ; EN = en danger ; VU = vulnérable ; NT = quasi menacée ; LC = préoccupation mineure ; DD = données insuffisantes ; NA = non applicable).

**LRR** : liste rouge régionale

Liste rouge des odonates de la région Centre en 2012 (validation CSRPN du 11/12/2012).

(CR = en danger critique ; EN = en danger ; VU = vulnérable ; NT = quasi menacée ; LC = préoccupation mineure ; DD = données insuffisantes ; NA = non applicable).

**Rareté régionale** : évaluation de la rareté régionale, établie d'après Lett (coord.), 2012 in [www.cercope.org](http://www.cercope.org). Liste systématique des Odonates de la région Centre. Table XL. Et complétée localement par :

- Odonates du Cher : [http://www.nature18.org/index.php?option=com\\_content&task=view&id=230&Itemid=164](http://www.nature18.org/index.php?option=com_content&task=view&id=230&Itemid=164)
- Odonates de l'Indre : <http://www.indrenature.net/expert/odonates2008.pdf>

Des vérifications et compléments sont également apportés par l'Atlas cartographique national (données INVOD 1970-2006, maillage de 20 x 20 km, voir [www.libellules.org](http://www.libellules.org)).

**Niveau d'enjeu régional** : niveau d'enjeu établi d'après le niveau de menace et de rareté de l'espèce au niveau régional

**Niveau d'enjeu local** : Niveau d'enjeu établi d'après le niveau de menace et de rareté de l'espèce au niveau régional et ajusté au regard de la rareté infrarégionale de l'espèce (rareté départementale...), de la dynamique de la métapopulation concernée, de l'état de conservation de la population du site (nombre d'individus, qualité de l'habitat...) et de la responsabilité de la station pour la conservation de l'espèce dans son aire de répartition naturelle (espèce biogéographiquement localisée, endémisme restreint).

ZIP + 500 m	Abords	Nom français	Nom scientifique	Dir.Hab. (Ann. II)	Dir.Hab. (Ann. IV)	PN	LRN	LRR	Rareté régionale	Niveau d'enjeu régional	Niveau d'enjeu local	Remarques
	x	Leste vert	<i>Lestes viridis</i>				LC	LC	TC	Faible	Faible	
	x	Orthétrum brun	<i>Orthetrum brunneum</i>				LC	LC	R	Moyen	Faible	origine exogène
	x	Orthétrum réticulé	<i>Orthetrum cancellatum</i>				LC	LC	TC	Faible	Faible	
	x	Sympétrum sanguin	<i>Sympetrum sanguineum</i>				LC	LC	TC	Faible	Faible	

## ANNEXE 7 : LISTE DES LÉPIDOPTÈRES RECENSÉS DANS LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE ET SES ABORDS

Légende pour les lépidoptères :

**Dir.Hab.** : n° 92/43/CEE du Conseil du 21/05/92 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (JOCE du 22/07/1992)

Annexe II : « espèces animales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation ». Espèces prioritaires : « espèces pour lesquelles la Communauté porte une responsabilité particulière sur leur conservation, compte tenu de l'importance de la part de leur aire de répartition naturelle.

Annexe IV : « espèces animales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte »

**PN** : protection nationale

Liste des espèces protégées à l'échelle nationale en vertu de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Art.2 : espèces inscrites à l'article 2 pour lesquelles la destruction, la perturbation des individus et des sites de reproduction et de repos sont interdits ainsi que le transport et le commerce ;

Art.3 : espèces inscrites à l'article 3 pour lesquelles la destruction, la perturbation des individus sont interdits ainsi que le transport et le commerce.

**LRN** : liste rouge nationale

UICN France, MNHN, OPIE & SEF (2014). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine. Paris, France.

(CR = en danger critique ; EN = en danger ; VU = vulnérable ; NT = quasi menacée ; LC = préoccupation mineure ; DD = données insuffisantes ; NA = non applicable).

**LRR** : liste rouge régionale

Liste rouge des lépidoptères de la région Centre-Val de Loire en 2008 (validation CSRPn d'avril 2008).

(CR = en danger critique ; EN = en danger ; VU = vulnérable ; NT = quasi menacée ; LC = préoccupation mineure ; DD = données insuffisantes ; NA = non applicable).

**Rareté régionale** : évaluation de la rareté régionale

La rareté est établie à dire d'expert et d'après la cartographie en ligne des Rhopalocères de l'Indre (voir [www.indrenature.net](http://www.indrenature.net) et [www.papillonsindre.fr](http://www.papillonsindre.fr)), de la présence/absence des papillons en région Centre-Val de Loire grâce au site internet de P. Mothiron (voir [www.lepinet.fr](http://www.lepinet.fr)) et complété par Indre Nature, 2012. *Liste des lépidoptères rhopalocères de l'Indre*. Page web.

**Niveau d'enjeu régional** : niveau d'enjeu établi d'après le niveau de menace et de rareté de l'espèce au niveau régional

**Niveau d'enjeu local** : niveau d'enjeu établi d'après le niveau de menace et de rareté de l'espèce au niveau régional et ajusté au regard de la rareté infrarégionale de l'espèce (rareté départementale...), de la dynamique de la métapopulation concernée, de l'état de conservation de la population du site (nombre d'individus, qualité de l'habitat...) et de la responsabilité de la station pour la conservation de l'espèce dans son aire de répartition naturelle (espèce biogéographiquement localisée, endémisme restreint).

ZIP	AEI (ZIP + 500 m)	Famille	Nom français	Nom scientifique	Dir.Hab. (Ann. II)	Dir.Hab. (Ann. IV)	PN	LRN	LRR	Rareté régionale	Niveau d'enjeu régional	Niveau d'enjeu local	Remarques
x		Nymphalidae	Petite Tortue	<i>Aglais urticae</i>				LC	NT	AC	Faible	Faible	
x		Nymphalidae	Fadet commun	<i>Coenonympha pamphilus</i>				LC		TC	Faible	Faible	12/09/2019
x		Pieridae	Souci	<i>Colias crocea</i>				LC		TC	Faible	Faible	12/09/19 (migrateur)
x		Pieridae	Citron	<i>Gonepteryx rhamni</i>				LC		TC	Faible	Faible	26/06/2019
x		Nymphalidae	Paon du jour	<i>Inachis io</i>				LC		TC	Faible	Faible	26/06/2019
x		Papilionidae	Flambé	<i>Iphiclides podalirius</i>				LC		C	Faible	Faible	24/04/2019
	x	Nymphalidae	Petit Nacré	<i>Issoria lathonia</i>				LC		C	Faible	Faible	09/11/2018
x		Nymphalidae	Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>				LC		TC	Faible	Faible	26/06/2019
x		Nymphalidae	Demi-deuil	<i>Melanargia galathea</i>				LC		TC	Faible	Faible	26/06/2019
x		Pieridae	Piéride de la Rave	<i>Pieris rapae</i>				LC		TC	Faible	Faible	26/06/2019
x		Lycaenidae	Azuré commun	<i>Polyommatus icarus</i>				LC		TC	Faible	Faible	19/07/2019, 12/09/19
x		Nymphalidae	Belle-Dame	<i>Vanessa cardui</i>				LC		TC	Faible	Faible	26/06/2019



## ANNEXE 8 : LISTE DES ORTHOPTÈRES ET DES AUTRES INSECTES RECENSÉS DANS LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE ET SES ABORDS

### Légende pour les orthoptères et les autres insectes :

**Dir.Hab.** : n° 92/43/CEE du Conseil du 21/05/92 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (JOCE du 22/07/1992)

Annexe II : « espèces animales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation ». Espèces prioritaires : « espèces pour lesquelles la Communauté porte une responsabilité particulière sur leur conservation, compte tenu de l'importance de la part de leur aire de répartition naturelle.

Annexe IV : « espèces animales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte »

**PN** : protection nationale

Liste des espèces protégées à l'échelle nationale en vertu de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Art.2 : espèces inscrites à l'article 2 pour lesquelles la destruction, la perturbation des individus et des sites de reproduction et de repos sont interdits ainsi que le transport et le commerce ;

Art.3 : espèces inscrites à l'article 3 pour lesquelles la destruction, la perturbation des individus sont interdits ainsi que le transport et le commerce.

**LRN** : liste rouge nationale

d'après Sardet E. & Defaut B. (coord.), 2004. *Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques*. Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques, 9 : 125-137.

(4 = en expansion ; 3 = stable ; 2 en déclin pressenti ; 1 = en déclin avéré).

**LRR** : liste rouge régionale

Liste rouge des orthoptères de la région Centre-Val de Loire en 2012 (validation CSRPN du 11/12/2012). Pas de liste rouge des Homoptères.

(CR = en danger critique ; EN = en danger ; VU = vulnérable ; NT = quasi menacée ; LC = préoccupation mineure ; DD = données insuffisantes ; NA = non applicable).

**Rareté régionale** : évaluation de la rareté régionale, établie à dire d'expert d'après :

- l'Atlas UEF des Orthoptères, version mai 2007 (Union de l'Entomologie Française, 2007) (<http://tela-orthoptera.org/wakka.php?wiki=ClassementSystematique2012>) ;
- VOISIN J.F. (coord.) – 2003 – *Atlas des Orthoptères (Insecta : Orthoptera) et des Mantides (Insecta : Mantodea) de France*. Patrimoines Naturels, 60 : 104 p ;
- Cloupeau R., Bézannier F., Lett J.-M., Pratz J.-L. & Sallé C., 2000. *Liste commentée des Orthoptères de la région Centre (Insecta, Orthoptera)*. Recherches Naturalistes en région Centre, 8 : 3-16. ;
- Indre Nature : cartographie en ligne des Orthoptères du département de l'Indre (voir [www.indrenature.net](http://www.indrenature.net)) ;
- Cloupeau R. & Pratz J.-L., 2006. *Complément à la liste des Orthoptères de la région Centre. Analyse des données bibliographiques anciennes (Insecta, Orthoptera)*. Recherches Naturalistes en région Centre, 15 : 11-35 ;
- L'enquête sur les Cigales réalisée par l'ONEM (<http://www.onem-france.org/cigales/wakka.php?wiki=CigalesEspèces>)

**Niveau d'enjeu régional** : niveau d'enjeu établi d'après le niveau de menace et de rareté de l'espèce au niveau régional

**Niveau d'enjeu local** : niveau d'enjeu établi d'après le niveau de menace et de rareté de l'espèce au niveau régional et ajusté au regard de la rareté infrarégionale de l'espèce (rareté départementale...), de la dynamique de la métapopulation concernée, de l'état de conservation de la population du site (nombre d'individus, qualité de l'habitat...) et de la responsabilité de la station pour la conservation de l'espèce dans son aire de répartition naturelle (espèce biogéographiquement localisée, endémisme restreint).

ZIP : zone d'implantation potentielle – AEI : aire d'étude immédiate (ZIP + 500 m) – AER : aire d'étude rapprochée (ZIP + 2 km)

ZIP	AEI	AER	Abords	Nom français	Nom scientifique	Dir.Hab. (Ann. IV)	PN	LRN	LRR	Rareté régionale	Niveau d'enjeu régional	Niveau d'enjeu local
Orthoptères												
x				Criquet italien	<i>Calliptamus italicus</i>			4	LC	AC	Faible	Faible
x				Criquet mélodieux	<i>Chorthippus biguttulus</i>			4	LC	TC	Faible	Faible
x				Criquet duettiste	<i>Chorthippus brunneus</i>			4	LC	TC	Faible	Faible
x				Criquet verte-échine	<i>Chorthippus dorsatus</i>			4	LC	C	Faible	Faible
x				Criquet des jachères	<i>Chorthippus mollis</i>			4	LC	AC	Faible	Faible
		x		Criquet des pâtures	<i>Chorthippus parallelus</i>			4	LC	TC	Faible	Faible
x				Criquet des mouillères	<i>Euchorthippus declivus</i>			4	LC	TC	Faible	Faible
x				Grillon bordelais	<i>Eumodicogryllus bordigalensis</i>			4	LC	C	Faible	Faible
x				Gomphocère roux	<i>Gomphocerippus rufus</i>			4	LC	TC	Faible	Faible
			x	Courtilière commune	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>			4	VU	AR	Assez fort	Absente
		x		Grillon champêtre	<i>Gryllus campestris</i>			4	LC	TC	Faible	Faible
x				Sauterelle ponctuée	<i>Leptophyes punctatissima</i>			4	LC	TC	Faible	Faible
x				Decticelle bariolée	<i>Metrioptera roeselii</i>			4	LC	TC	Faible	Faible
	x			Grillon d'Italie	<i>Oecanthus pellucens</i>			4	LC	TC	Faible	Faible
x				Œdipode turquoise	<i>Oedipoda caerulea</i>			4	LC	AC	Faible	Faible
x				Phanérotère indéterminé	<i>Phaneroptera sp.</i>			4	LC	C	Faible	Faible
	x			Decticelle cendrée	<i>Pholidoptera griseoptera</i>			4	LC	TC	Faible	Faible
x				Decticelle carroyée	<i>Platycleis tessellata</i>			4	LC	C	Faible	Faible
x				Conocéphale gracieux	<i>Ruspolia nitidula</i>			4	LC	C	Faible	Faible
x				Grande Sauterelle verte	<i>Tettigonia viridissima</i>			4	LC	TC	Faible	Faible
Homoptères												
				Cigale rouge	<i>Tibicina haematodes</i>				-	AC	Moyen	Moyen

## ANNEXE 9 : RÉSULTATS DES SONDAGES PÉDOLOGIQUES

Numéro de sondage	Habitat concerné	Profondeur du sondage	Nature du sol et critères pédologiques	Conclusion
01	Friche post-culturelle	50 cm	Sol limoneux-argileux en surface et argileux à partir de 15 cm de profondeur. Présence de nombreux cailloux et quelques traces de remblais. Aucune trace d'oxydation ni de réduction n'est visible dans les 50 premiers cm du sol.	<b>Sol non déterminant de zone humide</b>
02	Culture intensive et végétation associée	50 cm	Sol limoneux-argileux en surface et argileux à partir de 10 cm de profondeur. A partir de 50 cm, atteinte de la roche mère (craie). Aucune trace d'oxydation ni de réduction n'est visible dans les 50 premiers cm du sol.	<b>Sol non déterminant de zone humide</b>
03	Culture intensive et végétation associée	60 cm	Sol limoneux-argileux en surface et argileux à partir de 15 cm de profondeur. A partir de 60 cm, atteinte de la roche mère (craie). Aucune trace d'oxydation ni de réduction n'est visible dans les 60 premiers cm du sol.	<b>Sol non déterminant de zone humide</b>
04	Culture intensive et végétation associée	40 cm	Sol argilo-limoneux en surface et argileux à partir de 10 cm de profondeur. Atteinte de la roche mère (craie) à 40 cm de profondeur. Quelques traces rédoxiques mais très peu nombreuses et éparses à 25-30 cm, aucune trace d'oxydation.	<b>Sol non déterminant de zone humide</b>
05	Culture intensive et végétation associée	45 cm	Sol limoneux-argileux en surface et argileux à partir de 10 cm de profondeur. A partir de 45 cm, atteinte de la roche mère (craie). Aucune trace d'oxydation ni de réduction n'est visible dans les 45 premiers cm du sol.	<b>Sol non déterminant de zone humide</b>
06	Culture intensive et végétation associée	35 cm	Sol limoneux-argileux en surface et argileux ensuite. A partir de 35 cm, atteinte de la roche mère (craie). Présence de nombreux petits blocs de craie dans le profil. Aucune trace d'oxydation ni de réduction n'est visible dans les 35 premiers cm du sol.	<b>Sol non déterminant de zone humide</b>
07	Culture intensive et végétation associée	50 cm	Sol limoneux-argileux en surface et argileux à partir de 20 cm de profondeur. Aucune trace d'oxydation ni de réduction n'est visible dans les 50 premiers cm du sol.	<b>Sol non déterminant de zone humide</b>
08	Culture intensive et végétation associée	60 cm	Sol limoneux-argileux en surface et argileux ensuite. A partir de 55-60 cm, atteinte de la roche mère (craie). Aucune trace d'oxydation ni de réduction n'est visible dans les 60 premiers cm du sol.	<b>Sol non déterminant de zone humide</b>
09	Culture intensive et végétation associée	50 cm	Sol limoneux-argileux en surface et argileux à partir de 40 cm de profondeur. A partir de 45 cm présence de marne puis à 50 cm, atteinte de la roche mère (craie). Aucune trace d'oxydation ni de réduction n'est visible dans les 50 premiers cm du sol.	<b>Sol non déterminant de zone humide</b>
10	Culture intensive et végétation associée	50 cm	Sol limoneux-argileux en surface et argileux à partir de 15 cm de profondeur. Aucune trace d'oxydation ni de réduction n'est visible dans les 50 premiers cm du sol.	<b>Sol non déterminant de zone humide</b>
11	Culture intensive et végétation associée	50 cm	Sol limoneux-argileux en surface et argileux à partir de 15 cm de profondeur. Aucune trace d'oxydation ni de réduction n'est visible dans les 50 premiers cm du sol.	<b>Sol non déterminant de zone humide</b>
12	Culture intensive et végétation associée	45 cm	Sol limoneux-argileux en surface et argileux à partir de 25 cm de profondeur. A partir de 40 cm présence de marne puis à 45 cm, atteinte de la roche mère (craie). Aucune trace d'oxydation ni de réduction n'est visible dans les 45 premiers cm du sol.	<b>Sol non déterminant de zone humide</b>
13	Culture intensive et végétation associée	55 cm	Sol limoneux-argileux en surface et argileux ensuite. A partir de 55 cm, atteinte de la roche mère (craie). Aucune trace d'oxydation ni de réduction n'est visible dans les 55 premiers cm du sol.	<b>Sol non déterminant de zone humide</b>

14	Culture intensive et végétation associée	50 cm	Sol limoneux-argileux en surface et argileux ensuite. A partir de 45 cm, atteinte de la roche mère (craie). Aucune trace d'oxydation ni de réduction n'est visible dans les 50 premiers cm du sol.	<b>Sol non déterminant de zone humide</b>
15	Culture intensive et végétation associée	40 cm	Sol limoneux-argileux sur tout le profil. A partir de 35-40 cm, atteinte de la roche mère (craie). Aucune trace d'oxydation ni de réduction n'est visible dans les 40 premiers cm du sol.	<b>Sol non déterminant de zone humide</b>
16	Culture intensive et végétation associée	40 cm	Sol limoneux-argileux en surface puis argileux en profondeur. A partir de 35-40 cm, atteinte de la roche mère (craie). Aucune trace d'oxydation ni de réduction n'est visible dans les 40 premiers cm du sol.	<b>Sol non déterminant de zone humide</b>
17	Culture intensive et végétation associée	40 cm	Sol limoneux-argileux jusqu'à 25 cm puis argileux en profondeur. A partir de 35-40 cm, atteinte de la roche mère (craie). Aucune trace d'oxydation ni de réduction n'est visible dans les 40 premiers cm du sol.	<b>Sol non déterminant de zone humide</b>
18	Culture intensive et végétation associée	45 cm	Sol limoneux-argileux en surface puis argileux en profondeur. A partir de 45 cm, atteinte de la roche mère (craie). Aucune trace d'oxydation ni de réduction n'est visible dans les 45 premiers cm du sol.	<b>Sol non déterminant de zone humide</b>
19	Culture intensive et végétation associée	35 cm	Sol limoneux-argileux jusqu'à 20 cm puis argileux en profondeur. A partir de 35 cm, atteinte de la roche mère (craie). Aucune trace d'oxydation ni de réduction n'est visible dans les 35 premiers cm du sol.	<b>Sol non déterminant de zone humide</b>
20	Culture intensive et végétation associée	45 cm	Sol limoneux-argileux jusqu'à 25 cm puis argileux en profondeur. A partir de 45 cm, atteinte de la roche mère (craie). Aucune trace d'oxydation ni de réduction n'est visible dans les 45 premiers cm du sol.	<b>Sol non déterminant de zone humide</b>
21	Culture intensive et végétation associée	45 cm	Sol limoneux-argileux jusqu'à 20 cm puis argileux en profondeur. A partir de 45 cm, atteinte de la roche mère (craie). Aucune trace d'oxydation ni de réduction n'est visible dans les 45 premiers cm du sol.	<b>Sol non déterminant de zone humide</b>
22	Culture intensive et végétation associée	50 cm	Sol limono-argileux puis argileux à partir de 15-20 cm de profondeur. Aucune trace d'oxydation ni de réduction n'est visible dans les 50 premiers cm du sol.	<b>Sol non déterminant de zone humide</b>
23	Culture intensive et végétation associée	50 cm	Sol limono-argileux puis argileux à partir de 20 cm de profondeur. Aucune trace d'oxydation ni de réduction n'est visible dans les 50 premiers cm du sol.	<b>Sol non déterminant de zone humide</b>



