Phase du projet	Mesures	Type de mesure	Groupe pour le(s)quel(s) la mesure sera mise en place			
			Végétation/ flore	Oiseaux	Chauves-souris	Autres faunes (insectes, amphibiens, reptiles, mammifères terrestre)
Conception	ME-01 : Minimisation des impacts sur les milieux naturels - Détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition	Evitement / Réduction	X	X	X	X
	ME-02 : Adaptation des caractéristiques techniques limitant les risques de mortalité de la faune volante	Réduction		X	X	
Travaux	ME-03 : Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales principales	Réduction		X	X	X
	ME-04 : Préconisations spécifiques en phase travaux sur les arbres d'intérêt potentiel et les haies	Réduction		X	X	X
	ME-05 : Dispositions générales limitant le risque de pollutions chroniques	Réduction	X	X	X	X
	ME-06 : Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement	Réduction	X	X	X	X
	ME-07 : Mise en défens des arbres favorables au Grand Capricorne en phase travaux	Evitement / Réduction				X **(Grand Capricorne)**
Exploitation	ME-08 : Maîtrise des risques de mortalité : asservissement à l'activité des chauves-souris	Evitement / Réduction			X	

V.4.5.1. Mesures liées à la conception du projet

V.4.5.1.1. Mesure ME-01 –Minimisation des impacts sur les milieux naturels - Détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition

Cette mesure se compose de deux grandes parties :

☞ Tableau 109 : Etapes de la mesure ME-01

Code	Intitulé
ME-01-a	Hiérarchisation des sensibilités écologiques au sein de la zone d'implantation potentielle : Abandon d'implantation à proximité du ruisseau de La vallée et des milieux connexes (zone d'exclusion théorique)
ME-01-b	Sélection de la variante d'implantation : Variante retenue au regard de l'ensemble des thématiques de l'étude d'impact (milieux naturels, paysages, acoustique, *etc.*) étudiées

➢ ME-01-a :

Dans un premier temps, l'objectif a été de hiérarchiser les différentes parties de l'aire d'étude rapprochée en fonction de l'intérêt et de la sensibilité écologique des milieux.

Le ruisseau de la Vallée et ses milieux connexes apparaissaient très clairement comme le secteur à enjeux de l'aire d'étude rapprochée. En effet, on y retrouve une mosaïque de milieux plus ou moins humides très favorables à la biodiversité.

C'est pourquoi, le porteur de projet a supprimé ce secteur d'étude dans sa réflexion sur les implantations et a cherché à s'en éloigner au maximum.

➢ ME-01-b :

Quatre variantes d'implantation ont été définies et analysées afin de retenir la variante de moindre impact écologique au regard de différents critères dont notamment (cf. IV.7 Etude des variantes) :

- La localisation ou non des plateformes au sein de secteurs d'intérêt ou à proximité de lisières boisées ou de haies ;
- Le nombre d'éoliennes ;
- La facilité d'accès (présence de chemins existants) ;
- La distance entre éoliennes.

La variante n°3 est apparue comme la mieux adaptée au site, au paysage et aux sensibilités écologiques et au choix municipal tout en respectant les contraintes réglementaires. Du point de vue des éoliennes, le modèle SWT-3.6-130 semble le plus adapté aux vents de ce secteur et permet une production plus importante sans augmenter l'impact paysager. C'est pourquoi la variante n°3 a été retenue au final.

V.4.5.1.2. Mesure ME-02 –Adaptation des caractéristiques techniques limitant les risques de mortalité de la faune volante

❖ Objectifs de la mesure ME-02 :

L'activité des espèces sensibles aux risques de collision ou barotraumatisme (chiroptères et avifaune) diminue globalement en altitude, à l'exception notable des oiseaux et de certaines espèces de chauves-souris de haut vol (Pipistrelle de Nathusius, noctules, etc.). Pour exemple, **les expertises chiroptères réalisées en altitude ont montré que 82 % des contacts ont été enregistrés à une altitude inférieure à 49 m**. Sur la base des résultats de l'état initial, la principale sensibilité concernant la faune volante à l'échelle de l'aire d'étude immédiate provient principalement des individus en activité locale et dans une moindre mesure en migration (principalement pour les oiseaux) au niveau des grandes vallées.

Sur la base de ces constats, une hauteur maximale en bas de pale a été recherchée, afin de maintenir un corridor altitudinal conséquent entre le sommet des haies et le point le plus bas atteint par les pales.

❖ Modalités de la mesure ME-02 :

L'intégration des sensibilités environnementales a conduit le maître d'ouvrage à retenir des machines de type Siemens SWT-3.6-130, d'une hauteur totale maximale (pale à la verticale) de 180 m. La hauteur du mât est de 115 m et la longueur des pales est de 65 m.

Le corridor altitudinal (espace linéaire entre le haut des arbres les plus proches et le bas des pales) sera d'une cinquantaine de mètres, la hauteur maximale des haies étant généralement bien inférieure à 20 m au niveau de la zone d'implantation des éoliennes (généralement 15 m).

Les recommandations de Natural England (2014) incitent à rechercher une distance minimale de 50 m entre le bout de pale et la végétation la plus proche (haies, arbres) dans le cadre du développement de projet éolien en Angleterre.

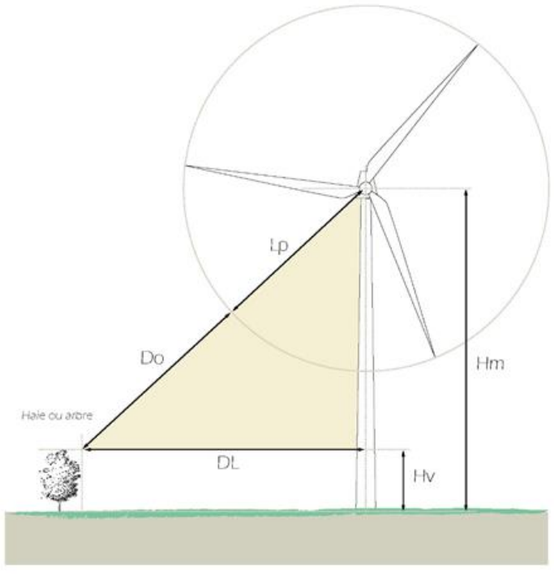
Natural England (2014) s'intéresse non pas uniquement à la distance entre le mât et la végétation (distance latérale, vision en deux dimensions) mais **surtout à la distance directe (distance « oblique », vision en trois dimensions).**

Dans le cadre du projet éolien de Trans-sur-Erdre, un calcul des distances minimales entre le bout des pales et la végétation a été réalisé pour chacune des trois éoliennes du projet.

Le schéma ci-contre illustre les données entrantes :

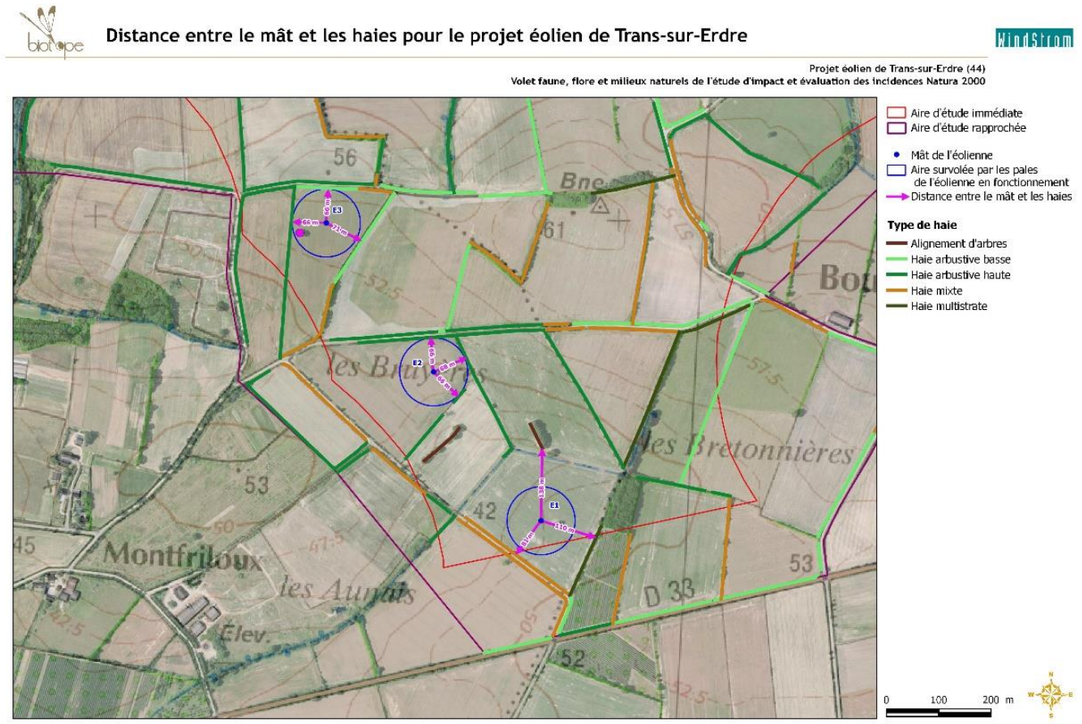
- La longueur de pale (Lp) est connue et dépend du modèle utilisé ;
- La hauteur au moyeu (Hm) dépend du modèle utilisé ;
- La hauteur de la végétation (Hv), soit la hauteur de l'arbre ou de la haie la plus proche de l'éolienne considérée ;
- La distance entre le mât de l'éolienne considérée et la frange extérieure de la végétation la plus proche, équivalente à la distance latérale en deux dimensions (DL).

Les calculs permettent d'évaluer la distance directe (distance oblique - Do) entre le bout de pale et le sommet de la végétation la plus proche. **Il s'agit ainsi de la distance minimale entre la zone de rotation des pales et toute structure arborée, considérée en trois dimensions.**



☞ Figure 139 : Schéma de principe du calcul de la distance réelle entre le bout de pale et la végétation.

(Source : BIOTOPE, 2016 d'après Natural England (2014))



☞ Carte 88 : Distance entre le mât et les haies pour le projet éolien de Trans-sur-Erdre

☞ Tableau 110 : Calcul de la distance oblique (DO) pour le modèle Siemens SWT-3.6-130

Données	Eolienne 1			Eolienne 2			Eolienne 3		
Distance latérale (DL) entre mât et végétation la plus proche (en m)	81	110	138	66	68	66	71	66	66
Hauteur maximale estimée de la structure arborée la plus proche (en m)	15			15			15		
Distance oblique (Do) entre bout de pale et lisière végétation (arrondi) (en m)	63	83	105	54	55	54	57	54	54

Ainsi, les distances obliques calculées assurent une distance minimum de 54 m des structures arborées (haies) pour les éoliennes 2 et 3 et d'au minimum 63 m pour l'éolienne 1.

Bien que les distances obliques correspondent aux recommandations de Natural England (2014), elles demeurent assez limitées. En conséquence, un asservissement ciblé du fonctionnement des éoliennes est prévu (ME-07).

❖ Rappel des caractéristiques des éoliennes :

- Couleur des éoliennes :

Les éoliennes utilisées seront de couleur blanche, conformément à la réglementation.

- Balisage des éoliennes :

Le balisage lumineux des éoliennes est régi par plusieurs textes réglementaires (arrêtés du 13/11/2009 et du 07/12/2010). Pour les éoliennes de grande taille (hauteur supérieure à 150 m en bout de pale), l'arrêté du 13/11/2009 impose, en complément des feux moyenne intensité, l'installation d'un balisage omnidirectionnel basse intensité de type B (feux rouges 32 cd). Pour les éoliennes d'une hauteur totale comprise entre 150 et 200 m, ces feux doivent être installés à une hauteur de 45 m sur le mât.

Les balisages lumineux de jour et de nuit (feux d'obstacles de moyenne intensité) seront synchronisés entre eux.

Par ailleurs, afin de limiter les phénomènes d'attraction de certaines espèces de chauves-souris et passereaux, les éoliennes envisagées ne présenteront pas d'éclairage supplémentaire à celui mis en place pour l'aviation. Notamment, les nacelles ne seront pas éclairées, sauf lors des interventions (cet éclairage aurait tendance à attirer les insectes et accroître les risques de collision pour certaines espèces de chauves-souris).

- Forme du mât :

Le mât des éoliennes consistera en une tour tubulaire.

- Caractéristiques des nacelles :

L'apparente attirance des chauves-souris arboricoles migratrices pour les petits interstices nécessite d'intégrer, dès la phase de conception, des précautions techniques afin d'éviter l'entrée des chauves-souris.

❖ Coût de la mesure ME-02 : éventuel surcoût intégré au projet

V.4.5.2. Mesures de réduction d'impact en phase travaux

V.4.5.2.1. Mesure ME-03 –Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales principales

❖ Objectifs de la mesure ME-03 :

Eviter et Limiter le dérangement ainsi que les risques de destruction d'individus d'espèces protégées et/ou remarquables en adaptant les périodes de travaux aux exigences écologiques des espèces.

Ces adaptations de calendrier concernent particulièrement les phases de défrichement, de terrassement et de construction des fondations, qui constituent les phases présentant les impacts prévisibles les plus forts à l'échelle du chantier.

Il s'agit par conséquent d'une mesure d'évitement (destruction de jeunes) et de réduction (altération des milieux, dérangement de la faune).

Cette mesure cible prioritairement les oiseaux en période de nidification mais les groupes d'amphibiens, de reptiles et de chauves-souris en bénéficient également.

❖ Modalités de la mesure ME-03 :

La réalisation des travaux les plus lourds peut engendrer des perturbations notables pour de nombreuses espèces animales, notamment en période de reproduction (plus forte territorialité et vulnérabilité des jeunes) et d'hivernage (activités moindres à nulles, léthargie de nombreuses espèces).

Toutefois, en complément d'un choix d'implantation évitant les principales zones d'intérêt écologique, des adaptations de planning ciblant spécifiquement certaines phases de travaux et certains groupes d'espèces permettent de réduire significativement les risques de destructions directes d'individus et de dérangement pendant des périodes sensibles (reproduction et hivernage).

Concernant l'avifaune en période de reproduction (entre mars et mi-juillet, phase du cycle lors de laquelle les spécimens, notamment les jeunes, sont les plus vulnérables au risque de destruction directe**), il convient d'éviter strictement toute coupe ou élagage d'arbres et arbustes susceptibles d'accueillir des nichées. Il en est de même pour les travaux de terrassement et les travaux du sol qui peuvent générer la destruction de nichées au sein de prairies et cultures notamment. Les travaux de fondation pourraient induire le dérangement de l'avifaune de plaine, par conséquent, ils ne seront pas réalisés entre mi-mars et mi-juillet.**

La période s'étalant de mars à mi-juillet est très sensible au regard des risques de destruction de nichées.

Pour tout projet d'aménagement en milieu naturel, il est pratiquement impossible de proposer un calendrier d'intervention qui supprime complètement le dérangement et les risques de destruction des espèces protégées et/ou remarquables lors du chantier. Ceci est lié à la variabilité des caractéristiques écologiques des groupes d'espèces présents, aux différences comportementales face au dérangement (certaines espèces fuient, d'autres se terrent en attendant que la menace s'éloigne). Par ailleurs, **les périodes de sensibilité maximale sont variables entre les groupes biologiques voire entre certaines espèces d'un même groupe biologique.**

Un choix a donc été réalisé afin de privilégier une adaptation des périodes de travaux permettant de limiter les atteintes aux groupes biologiques les plus sensibles à l'échelle locale à savoir l'avifaune et, secondairement, les amphibiens, les reptiles et les chiroptères.

Il convient de considérer que la mesure d'adaptation de planning constitue la suite logique du choix des zones de travaux : après avoir limité au maximum les atteintes directes, les adaptations de planning viennent renforcer les réductions d'atteintes par perturbations principalement.

Calendrier civil	Jan	Fév.	Mar	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct.	Nov.	Déc.
Travaux préparatoires haies et arbres (défrichement, élagage, coupe d'arbres, arrachage des souches)												
Travaux lourds (terrassement, aires de grutage)												
Réalisation des fondations												
Liaison électrique inter-éoliennes				A proximité de haies ou de lisières boisées								
Levage des éoliennes, mise en marche, tests												

Légende

- Période globalement favorable pour la réalisation des travaux – Pas de restrictions particulières
- Période assez défavorable au regard des caractéristiques des travaux – Travaux possibles mais avec une plus forte vigilance
- Période très défavorable pour la réalisation des travaux – A éviter pour les travaux mais possible au cas par cas (type de travaux, localisation, etc.) avec très forte vigilance

Le calendrier ci-dessus présente des indications des périodes plus (rouge) ou moins sensibles (vert) pour la réalisation des travaux. Concernant les périodes de vigilance (rouge et dans une moindre mesure orange), il s'agira, en fonction de l'avancement du chantier d'ajuster au mieux les interventions (au cas par cas) pour limiter les risques d'atteintes aux milieux humides notamment et à l'avifaune nicheuse.

L'essentiel des sensibilités concerne principalement les perturbations de spécimens peu mobiles (par exemple les jeunes oiseaux au nid). Ce planning prend aussi en compte les périodes où la faune terrestre est en hivernage (amphibiens et reptiles notamment) en limitant les travaux lourds ou de préparation (ouvertures au sein des haies, débroussaillage, etc.) en période hivernale.

Ce planning privilégié permet de limiter très nettement les atteintes directes à des individus d'oiseaux (en phase de reproduction), notamment en supprimant les risques de destructions de spécimens (hors caractère accidentel).

Concernant les travaux de création de tranchée pour le raccordement électrique ils devront dans la mesure du possible éviter la période de reproduction de l'avifaune à proximité des haies et lisières boisées pour limiter les dérangements.

Afin de limiter le dérangement de la faune nocturne (chauves-souris, mammifères terrestres, etc.) **aucun travaux ne sera réalisé de nuit.**

- Coût de la mesure ME-03 : surcoûts non évalués

V.4.5.2.2. Mesure ME-04 –Préconisations spécifiques en phase travaux sur les arbres d'intérêt potentiel et les haies

- Objectifs de la mesure ME-04 :

Les divers travaux nécessaires à l'aménagement du parc éolien (implantation des éoliennes et des plateformes, création ou aménagement de chemins et enfouissement du réseau électrique) doivent préserver au maximum les éléments boisés présents sur l'aire d'étude. Le projet de parc éolien étant situé en milieu bocager, l'aire d'étude est parsemée de haies.

Les espaces ouverts ont été privilégiés pour l'implantation du projet mais en respectant les contraintes d'aménagement dues notamment aux résultats des études acoustiques et paysagères, l'ensemble des 3 éoliennes ne pouvait pas être entièrement situé en milieu de champs ouverts.

Afin d'éviter d'impacter les éléments boisés, l'accès aux éoliennes a privilégié les chemins existants. Cependant, le passage des engins, en phase chantier, nécessitera l'élargissement de certains chemins et certains tronçons de chemins devront être créés pour relier différents chemins existants.

Ainsi, le renforcement du chemin au début de la D33 nécessitera la coupe de 26 m de haie mixte dans le virage. L'implantation de E1 nécessitera de couper 153 m linéaire de haie mixte pour l'accès à la plateforme et pour l'emprise des travaux et pour E3, un arbre isolé sera coupé. Ces haies mixtes sont composées d'arbustes et d'arbres d'une hauteur de 5 mètres. Aucun arbre têtard ou à cavités n'a été recensé sur cette portion de haie. L'arbre qui sera coupé est un chêne dans lequel aucune preuve de présence de Grand Capricorne n'a été mise en évidence et ne semble pas favorable au gîte pour les chauves-souris.

Cependant, afin d'éviter toute destruction d'espèce protégée, une expertise des arbres à couper devra être menée avant leur abattage. L'objectif étant, dans un premier temps, d'identifier la présence d'arbres à cavités potentiellement favorables aux oiseaux ou aux mammifères cavernicoles. Les arbres ayant été identifiés comme favorables seront marqués pour être abattus, dans un second temps, selon les modalités techniques présentées ci-dessous.

Cette mesure cible tous les groupes de faune, en particulier les oiseaux et mammifères cavernicoles.

- Modalités de la mesure ME-04 :

Les travaux d'élagage devront être réalisés en dehors des périodes sensibles pour les animaux (reproduction, élevage des jeunes ou période d'hibernation, de léthargie). Ainsi les travaux d'élagage pourront être réalisés entre début août et fin octobre (*cf.* mesure ME-03).

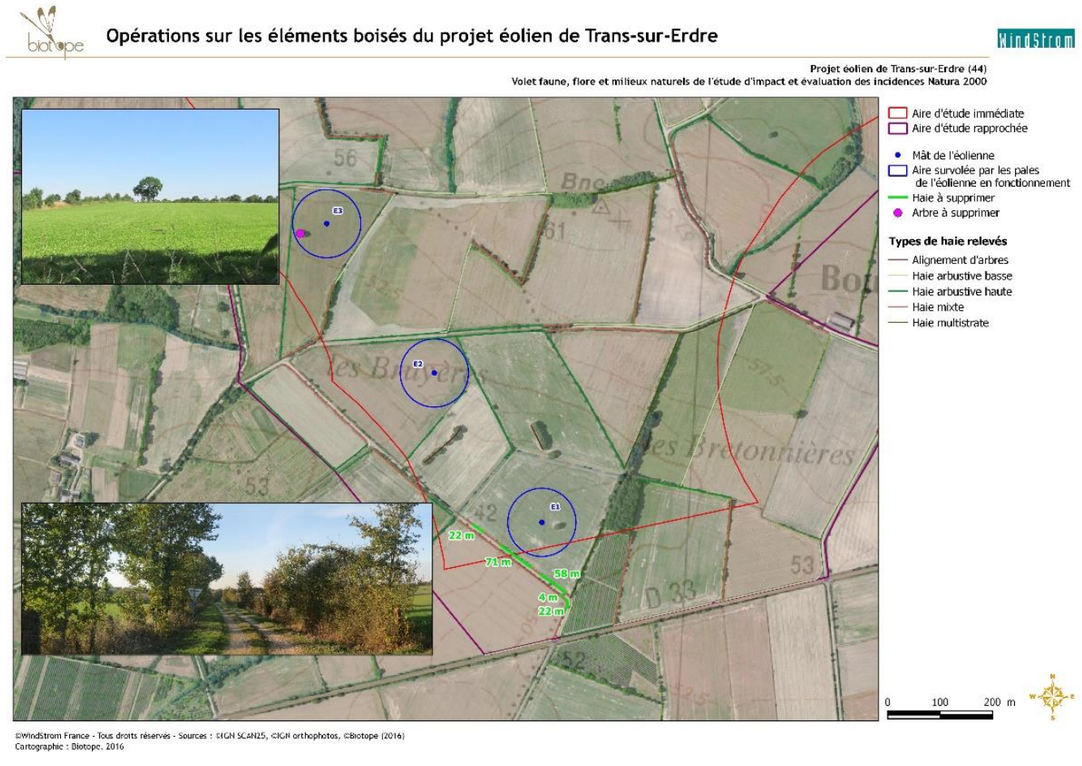
Concernant les arbres à abattre, un expert écologue effectuera un diagnostic préalable (voir mesure ME-06, suivi des travaux par un expert écologue).

Les cavités identifiées seront analysées à l'aide d'une caméra thermique pour vérifier si elles sont utilisées par des espèces de faune quelques jours avant l'abattage prévu des arbres.

Les interventions de bûcheronnage doivent être évitées pendant les périodes sensibles pour les animaux (reproduction, élevage des jeunes ou période d'hibernation, de léthargie). Ainsi l'abattage des arbres pourra être réalisé dans l'idéal entre début août et fin octobre.

Si un arbre comporte des cavités occupées par des espèces de chauves-souris, il devra être abattu en deux temps. Il sera d'abord coupé puis laissé au sol pendant 2 jours de façon à laisser le temps aux espèces occupantes de quitter l'arbre et de trouver une zone de report. L'arbre pourra ensuite être débité puis évacué.

Le diagnostic des arbres à abattre, le respect de la période et des techniques d'abattage feront l'objet d'un encadrement important lors de la mise en œuvre et de suivis / contrôles réguliers (cf. mesure d'accompagnement du chantier par un écologue).



☞ Carte 89 : Opération sur les éléments boisés du projet éolien de Trans-sur-Erdre

Un suivi est à mettre en place pour le diagnostic des arbres à abattre et le respect de la période et des techniques d'abattage.

Planification dès l'appel d'offre, des engagements des entreprises et détail des procédures à respecter ainsi que des contrôles en phase travaux.

- Coût de la mesure ME-04 : intégré aux prestations des entreprises en charge des travaux

V.4.5.2.3. Mesure ME-05 –Dispositions générales limitant le risque de pollutions chroniques

- Objectifs de la mesure ME-05 :

Supprimer les risques de pollutions chroniques et réduire au maximum les risques de pollutions accidentelles lors des travaux. Il s'agit de prévenir et, le cas échéant, remédier, le plus efficacement et le plus rapidement possible à d'éventuelles pollutions des sols et surtout des milieux humides.

Cette mesure cible tous les milieux naturels et semi-naturels ainsi que les espèces végétales et animales associées localisés sur l'ensemble de l'emprise du projet correspondant à l'aire d'étude immédiate, en particulier les aires de réparation, d'entretien et de parking des engins de chantier.

- Modalités de la mesure ME-05 :

Pour lutter contre les risques de pollutions accidentelles lors des travaux, un certain nombre de mesures doivent être prises et intégrées dans les dossiers de consultation des entreprises (DCE) des marchés de travaux :

- utiliser des matériaux, autant que possible locaux, non infestés de graines ou fragments de plantes exotiques envahissantes pour éviter les risques d'apports et de dissémination d'espèces allochtones ;
- les véhicules et engins de chantier doivent justifier d'un contrôle technique récent ;
- ils doivent tous être équipés de kits de dépollution en cas de fuite de carburant, huile ou autre matériau ;
- le stockage des huiles et carburants est réalisé à la base-vie, le confinement et la maintenance du matériel se feront uniquement sur des emplacements aménagés à cet effet, loin de tout secteur écologiquement sensible ;
- la maintenance des engins se fait sur la base-vie ;
- les accès au chantier et aux zones de stockage sont interdits au public ;
- les eaux usées de la base-vie sont traitées ;
- des dispositifs de filtration ou d'épandage des eaux de pompage (notamment lors des forages) sont mis en œuvre pour empêcher le relargage dans les milieux naturels d'eau chargées en matières en suspension ;
- en cas de sécheresse, les chemins seront arrosés par un système d'arrosage agricole afin de diminuer le dépôt de poussières sur les végétations ;
- une collecte sélective des déchets, avec poubelles et conteneurs, est mise en place.

Ces mesures seront à intégrer dans le cahier des clauses environnementales des DCE. Par ailleurs, le référent « environnement » du chantier devra s'assurer que ces prescriptions sont effectivement bien respectées sur le chantier.

Aucune mesure concernant la pollution lumineuse n'a été définie car les travaux d'aménagement ne seront réalisés que de jour. Les éoliennes ne seront équipées que du balisage aéronautique obligatoire.

Les mesures de protection des milieux et dispositifs de préservation feront l'objet d'un encadrement important lors de la mise en œuvre et de suivis / contrôles réguliers (*cf.* mesure d'accompagnement du chantier par un écologue).

Planification dès l'appel d'offre, des engagements des entreprises et détail des procédures à respecter ainsi que des contrôles en phase travaux.

❖ Coût de la mesure ME-05 : intégré aux prestations des entreprises en charge des travaux.

V.4.5.2.4. Mesure ME-06 –Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement

❖ Objectifs de la mesure ME-06 :

L'objectif de cette mesure est de **s'assurer que le chantier soit en mesure de respecter et de mettre en œuvre l'ensemble des mesures favorables à l'environnement et à la biodiversité définies pour ce projet dans le but de réduire au maximum les impacts résiduels du projet.**

Cette mesure concerne tous les groupes et l'ensemble de la zone travaux.

❖ Modalités de la mesure ME-06 :

L'organisation générale du chantier relève des missions du maître d'œuvre. Il sera assisté d'un expert écologue.

Dans le cadre des chantiers, un Coordinateur Sécurité et Protection de la Santé (CSPS) est généralement nommé. Ce dernier a en charge l'analyse des risques d'un chantier sur l'hygiène et la sécurité et établit le Plan Général de Coordination SPS qui précise l'installation du chantier, les modalités d'intervention en cas de pollution et mène une surveillance en continu par coordination entre les différentes entreprises.

Par ailleurs, dans les chantiers complexes, le maître d'œuvre intègre un Coordinateur environnemental (CE).

Le coordinateur environnement (avec compétences en écologie) a un rôle important pour minimiser les risques lors du chantier :

- Vérification / mise à jour des sensibilités écologiques
- Adaptation si nécessaire des modalités de travaux / planning
- Identification de nouvelles zones sensibles
- Sensibilisation et assistance à pied d'œuvre

Il est chargé de vérifier le respect général des engagements et de la réglementation du point de vue environnemental (au sens large : nuisances, chantier vert, bonnes pratiques). Dans le cadre du projet éolien de Trans-sur-Erdre et au regard des enjeux environnementaux identifiés, un coordinateur environnemental semble nécessaire sur des points particuliers du chantier (travaux d'ouverture au sein des haies et travaux de terrassement principalement).

Il assure la surveillance de la gestion des déchets du chantier, la gestion des nuisances au voisinage et facilite le travail de définition de l'installation du chantier par le coordinateur SPS (CSPS). Il est le garant de la mise en œuvre des procédures garantissant un chantier respectueux de l'environnement, engagement du maître d'ouvrage. Dans le cadre de ce chantier, le Coordinateur environnemental devra intégrer un spécialiste écologue ou se faire assister par un écologue notamment pour les travaux au sein des haies, lors des travaux de coupe d'arbres (voir ME-04) et dans le cadre d'adaptation du planning travaux (voir ME-03). L'AMO Ecologue permettra de répondre à de nouvelles problématiques environnementales pouvant émerger lors de la phase chantier.

La démarche a pour but principal de gérer les nuisances environnementales générées par les activités liées au chantier, d'identifier les enjeux environnementaux et de mettre en œuvre des solutions tant techniques qu'organisationnelles. La mise en place et le suivi sont structurés par 3 grands axes :

- l'optimisation de la gestion des déchets de chantier,
- la limitation des nuisances pendant le chantier,
- la limitation des pollutions et des consommations de ressources (en particulier l'eau).
- Le maitre d'œuvre et les entreprises sélectionnés par le porteur de projet (Maitre d'ouvrage) devront adhérer à la démarche et en particulier aux principes suivants :
- Limiter les risques et les nuisances causés aux riverains du chantier,
- Limiter les risques sur la santé des ouvriers,
- Limiter les pollutions de proximité lors du chantier,
- Limiter la quantité de déchets de chantier mis en décharge,
- Limiter les impacts sur la biodiversité et, d'une manière plus spécifique, sur les milieux aquatiques.

Les entreprises de travaux mandatées pour la construction du projet devront obligatoirement s'engager dans cette démarche (via le respect d'un cahier des prescriptions environnementales notamment). Les engins arrivant sur le chantier devront être préalablement nettoyés pour éviter tout développement d'espèces végétales à caractère invasif.

Le Coordinateur environnemental sera en charge du cahier des prescriptions environnementales qui synthétisera les spécificités biologiques de la zone de travaux ainsi que les sensibilités des milieux naturels vis-à-vis des différentes phases du chantier et définissant l'ensemble des prescriptions visant à prendre en compte ces sensibilités. Il pourra aussi dans ce cadre être appuyé par un AMO Ecologue.

Ce cahier des prescriptions environnementales sera rédigé au préalable au lancement des travaux et sera fourni aux entreprises prestataires (obligation de respect des mesures de préservation des milieux et des bonnes pratiques intégrées).

Un suivi de la performance environnementale du chantier est à mettre en place avec des procédures qualités et une évaluation interne et le contrôle des documents fournis.

- ❖ Coût de la mesure ME-06 : coûts de mise en place de chantier vert, bonnes pratiques lors des travaux : à la charge des entreprises prestataires, pas de surcoûts (intégration au processus de sélection des candidats).

V.4.5.2.5. Mesure ME-07 –Mise en défens des arbres favorables au Grand Capricorne en phase travaux

- ❖ Objectifs de la mesure ME-07 :

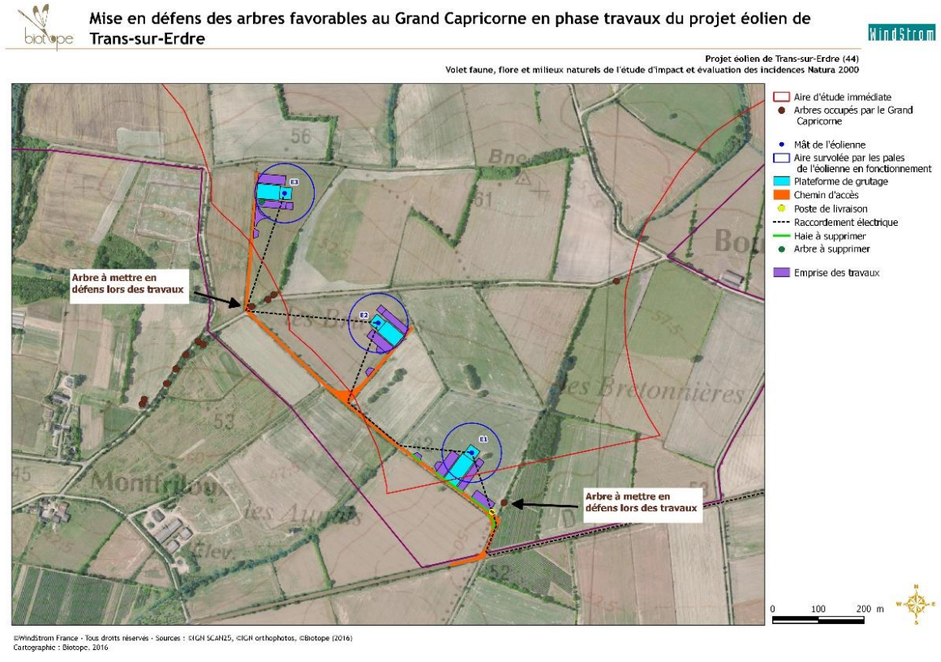
Lors des inventaires, la présence du Grand Capricorne a été mise en évidence sur l'aire d'étude immédiate et à ses abords.

Le Grand Capricorne a été observé dans un groupe de trois arbres au nord-ouest de l'aire d'étude immédiate dont l'un d'entre eux est situé à proximité d'une zone de travaux pour le raccordement électrique entre les éoliennes 2 et 3. Il a également été observé dans un arbre situé au sud-ouest de l'aire d'étude immédiate, à proximité d'une zone de travaux pour le chemin d'accès à l'éolienne 1.

Afin de s'assurer que ces arbres ne seront pas impactés accidentellement lors de la phase travaux, ils seront balisés au moyen de rubalise (ruban de chantier).

Cette mesure cible le Grand Capricorne et potentiellement le Lucarne cerf-volant.

- ❖ Modalités de la mesure ME-07 :



L'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique du chantier (coordinateur environnemental) sera chargé de veiller au respect de cette mesure sur le chantier. Il assistera les entreprises pour la mise en place du balisage.

Le balisage des deux arbres sera mis en place avant le démarrage du chantier.

L'implantation du balisage sera menée par les entreprises avec une assistance de l'ingénieur-écologue en charge du suivi écologique du chantier.

Le balisage des deux arbres favorables au Grand Capricorne sera réalisé sous la surveillance de l'ingénieur écologue (*cf.* Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement).

Planification dès l'appel d'offre, des engagements des entreprises et détail des procédures à respecter ainsi que des contrôles en phase travaux.

- ❖ Coût de la mesure ME-07 : intégré aux prestations des entreprises en charge des travaux

V.4.5.3. Mesures de réduction d'impact en phase exploitation

V.4.5.3.1. Mesure ME-08 –Maîtrise des risques de mortalité : asservissement à l'activité des chauves-souris

Cette mesure a été discutée avec les services instructeurs des Pays de la Loire.

Cette mesure sera effective dès la mise en fonctionnement du parc et s'appliquera à toutes les éoliennes du parc.

Elle concerne toutes les espèces de chauves-souris, en particulier celles qui ont une forte sensibilité au risque de collision (Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle pygmée, Pipistrelle de Nathusius et Sérotine commune).

- ❖ Objectifs de la mesure ME-08 :

Par précaution, en première année, l'arrêt des machines sera effectué de façon maximale pendant la période d'activité des chauves-souris (de début mars à fin octobre, pendant toute la nuit, lorsque les conditions météorologiques sont favorables à leur activité : vitesse du vent inférieure à 6 m/s, absence de pluie, température extérieure supérieure à 10° C).

A partir de la deuxième année, ces conditions seront éventuellement modifiées avec l'accord de la DREAL après la réalisation du suivi de mortalité.

Au regard de l'activité des chiroptères, y compris d'espèces de haut vol, localement, cette mesure devra permettre de limiter significativement les collisions / barotraumatisme.

Cette mesure cible prioritairement toutes les espèces de chauves-souris, en particulier celles qui ont une forte sensibilité au risque de collision mais l'avifaune locale et migratrice en bénéficient également.

- ❖ Modalités de la mesure ME-08 :

Au regard de la sensibilité chiroptérologique du site et le contexte d'implantation des éoliennes, le maître d'ouvrage s'engage à mettre en place un asservissement dès la mise en fonctionnement du parc.

Les paramètres d'asservissement ont été définis avec les services instructeurs des Pays de la Loire.

Le bridage interviendra lorsque la vitesse du vent est inférieure à 6 m/s, en l'absence de pluie, par température extérieure supérieure à 10° C.

- ❖ Coût de la mesure ME-08 :

Année n : Maintenance et adaptation du système informatique au type d'éolienne et asservissement = 18 000,00€HT ;

Année n+1 et jusqu'à la fin d'exploitation : Maintenance et rapport annuel de l'asservissement des éoliennes = 8 000,00€ HT/an
Eventuel surcoût intégré au projet et perte de productivité à prévoir

V.4.6. APPRECIATIONS DES IMPACTS RESIDUELS DU PROJET FINAL

L'analyse des impacts résiduels est présentée sous forme de tableau synthétique intégrant les mesures d'évitement et de réduction qui ont permis d'évaluer le niveau des impacts résiduels.

V.4.6.1. Impact résiduels sur les milieux naturels et les zones humides

Tableau 111 : Synthèse des impacts sur les milieux naturels et les zones humides

Milieux d'intérêt au sein de l'aire d'étude immédiate	Impacts potentiels ou bruts	Qualification de l'impact potentiel ou brut	Mesures d'évitement et de réduction prévues	Argumentation	Qualification de l'impact résiduel
31 types de végétations ont été observés dont : **1 habitat d'intérêt communautaire :** ruisseau et ripisylve à Aulnes glutineux et saules (Code Natura 2000 : 91E0*) ; **1 habitat d'intérêt fort :** ruisseau et ripisylve à Aulnes glutineux et saules (Code Natura 2000 : 91E0*) ; **4 habitats d'intérêt moyen** : Plan d'eau à roselière basse, jonchaie haute de bas-marais à jonc diffus, complexe humide à mégaphorbiaies, cariçaies, phalaridaies et fourrés de saules et chênes pédonculés et chênaie mésophile acidiphile à Houx et Fragon Présence de 6 habitats humides selon le critère habitats : **Mare à Glycérie flottante** **Plan d'eau à roselière basse** **Ruisseau et ripisylve à aulnes glutineux et saules** **Jonchaie haute de bas-marais à Jonc diffus** **Complexe humide à mégaphorbiaies, cariçaies, phalaridaies et fourrés de saules et chênes pédonculés** **Saulaie marécageuse** Aucun milieu humide supplémentaire selon le critère sol (sondages pédologiques)	Destruction ou dégradation physique des milieux Impact direct, permanent, à long terme	FAIBLE A PONCTUELLEMENT FORT (ruisseau et ripisylve à Aulnes glutineux et saules)	ME-01 Minimisation des impacts sur les milieux naturels- Détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition ME-04 Préconisations spécifiques en phase travaux sur les arbres d'intérêt potentiel et les haies ME-06 Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement	Les milieux concernés par des aménagements sont des cultures (0,68 ha), des prairies semées de fauche (0,69 ha) et des voiries et chemins (0,45 ha) de très faible intérêt botanique. Les milieux impactés représentant un faible intérêt botanique sont le verger (44 m²), des haies mixtes (179 ml) d'une hauteur de 5 m ne comportant pas d'arbres têtards et un arbre isolé. Les milieux d'intérêt communautaires et humides seront préservés de tout aménagement et sont éloignés de la zone travaux.	Très faible
	Impact par altération biochimique des milieux Impact direct, permanent, à long terme	FAIBLE A PONCTUELLEMENT FORT (ruisseau et ripisylve à Aulnes glutineux et saules)	ME-05 Dispositions générales limitant le risque de pollutions chroniques ME-06 Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement	Les risques de pollutions sont inhérents à n'importent quel projet d'aménagement. Les travaux auront lieu dans des secteurs exemptés de milieux aquatiques limitant considérablement le risque de pollution de ces milieux sensibles. La vérification des engins et la présence de kit anti-pollution dans chaque véhicule doit permettre de limiter/contrôler les pollutions accidentelles sur les milieux.	Très faible

Après intégration des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels sur les milieux naturels peuvent être considérés comme très faibles du fait que les impacts permanents et temporaires concernent essentiellement des milieux d'intérêt très faibles (cultures, prairies semées de fauche et des voiries et chemins) et de très faibles surfaces de milieux présentant un intérêt faible (verger et haies) d'un point de vue botanique.

Environ 179 ml de haies mixtes ne comportant pas d'arbre têtard vont être détruits par trouées ponctuelles et 1 arbre isolé ne présentant par d'intérêt écologique particulier seront coupés. Il s'agit principalement de haies mixtes ne remettant pas en cause la fonctionnalité du site d'étude à une échelle locale d'autant que ces haies seront replantées suite à la phase de travaux (*cf.* mesure de compensation).

V.4.6.1. Impacts résiduels sur la flore

☞ Tableau 112 : Impacts résiduels sur la flore

Milieux d'intérêt au sein de l'aire d'étude immédiate	Impacts potentiels ou bruts	Qualification de l'impact potentiel ou brut	Mesures d'évitement et de réduction prévues	Argumentation	Qualification de l'impact résiduel
Aucune espèce végétale protégée n'a été observée au sein de l'aire d'étude rapprochée. Aucune espèce végétale patrimoniale n'a été observée au sein de l'aire d'étude rapprochée. 4 espèces végétales invasives à surveiller : le Robinier faux-acacia, l'Ailanthe glanduleux, la Jussie faux-pourpier et le Laurier-cerise.	Destruction ou dégradation physique des milieux Impact direct, permanent, à long terme	FAIBLE	ME-01 Minimisation des impacts sur les milieux naturels- Détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition ME-04 Préconisations spécifiques en phase travaux sur les arbres d'intérêt potentiel et les haies ME-05 Dispositions générales limitant le risque de pollutions chroniques ME-06 Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement	Les zones travaux se localisent sur des cultures, des prairies semées de fauche, des voiries et chemins, un verger et des haies où aucune station d'espèces végétales protégées ou d'intérêt n'a été observée ou est suspectée. Par conséquent les risques de destruction de spécimens végétales d'intérêt, de dégradation des milieux favorables à ces espèces sont considérés négligeables (nuls).	Nul à très faible
	Destruction de spécimens ou stations Impact direct, permanent, à court terme	FAIBLE			

Après intégration des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels sur la flore peuvent être considérés comme nuls à très faibles du fait que les impacts permanents et temporaires concernent uniquement des milieux d'intérêt très faibles (cultures, prairies semées de fauche et des voiries et chemins) et de très faibles surfaces de milieux présentant un intérêt faible (verger et haies) d'un point de vue botanique et que les milieux favorables à l'installation d'un flore d'intérêt sont éloignés des zones travaux.

V.4.6.1. Impacts résiduels sur les insectes

☞ Tableau 113 : Impacts résiduels sur les insectes

Espèces d'intérêt contactées ou potentielles	Impacts potentiels ou bruts	Qualification de l'impact potentiel ou brut	Mesures d'évitement et de réduction prévues	Argumentation	Qualification de l'impact résiduel
Présence avérée du Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*), espèce protégée en France et d'intérêt communautaire. Présence potentielle du Lucane Cerf-volant (*Lucanus cervus*), espèce d'intérêt communautaire mais non protégée en France.	Destruction ou dégradation physique des milieux Impact direct, permanent, à long terme	FAIBLE A MOYEN, PONCTUELLEMENT FORT (vieux chênes des haies ou isolés)	ME-01 Minimisation des impacts sur les milieux naturels- Détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition ME-04 Préconisations spécifiques en phase travaux sur les arbres d'intérêt potentiel et les haies ME-05 Dispositions générales limitant le risque de pollutions chroniques ME-06 Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement ME-07 Mise en défens des arbres favorables au Grand Capricorne en phase travaux	**Aucun milieu favorable à la présence d'espèces d'insectes d'intérêt ne sera impacté lors de la phase chantier**. En effet, seuls des cultures, des prairies semées de fauche et des voiries et chemins, quelques mètres carrés d'un verger seront détruits de manière permanente.	Faible
	Destruction d'individus Impact direct, permanent, à court terme	FAIBLE A MOYEN, PONCTUELLEMENT FORT (vieux chênes des haies ou isolés)		179 ml de haies mixtes ne comportant pas d'arbre têtard et un arbre isolé, situé dans une prairie semée de fauche, seront détruits mais aucune preuve de présence de Grand Capricorne ou de Lucane cerf-volant n'y a été mise en évidence. Toutefois, par précaution, une expertise des arbres à couper sera réalisée avant l'abattage et les arbres où la présence du Grand Capricorne est avérée seront mis en défens lors de la phase de travaux.	Faible

Après intégration des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels sur les insectes peuvent être considérés comme faibles du fait que les impacts permanents et temporaires concernent uniquement des milieux d'intérêt très faibles (cultures, des prairies semées de fauche et des voiries et chemins, quelques mètres carrés d'un verger) d'un point de vue entomologique. Aucune preuve de présence du Lucane cerf-volant ou du Grand Capricorne n'a été mise en évidence dans les haies mixtes ou l'arbre qui seront coupés. Cependant, afin d'éviter toute destruction d'espèces protégées en phase travaux, une expertise des arbres à couper sera réalisée avant leur abattage et les arbres où la présence du Grand Capricorne est avérée seront mis en défens lors de la phase de travaux. .

V.4.6.1. Impacts résiduels sur les amphibiens

☞ Tableau 114 : Impacts résiduels sur les amphibiens

Espèces d'intérêt contactées ou potentielles	Impacts potentiels ou bruts	Qualification de l'impact potentiel ou brut	Mesures d'évitement et de réduction prévues	Argumentation	Qualification de l'impact résiduel
Présence avérée de 5 espèces protégées : • Le Triton palmé (*Lissotriton helveticus*) ; • La Grenouille agile (*Rana dalmatina*) ; • La Grenouille verte (*Pelophylax kl. esculentus*) ; • La Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*) ; • La Rainette arboricole (*Hyla arborea*).	Destruction ou dégradation physique des milieux Impact direct, permanent, à long terme	MOYEN A PONCTUELLEMENT FORT (ruisseau et prairie humide à l'est du bois de Grisan, complexe de mares)	ME-01 Minimisation des impacts sur les milieux naturels- Détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition ME-03 Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales principales ME-04 Préconisations spécifiques en phase travaux sur les arbres d'intérêt potentiel et les haies ME-05 Dispositions générales limitant le risque de pollutions chroniques ME-06 Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement	Les milieux concernés par des aménagements sont des cultures, des prairies semées de fauche, des voiries et chemins, un verger de très faible intérêt pour les amphibiens. Les 179 ml de haie mixte qui seront détruits par trouées ponctuellement ne sont pas de nature à remettre en cause la disponibilité en habitats terrestres favorables à une échelle locale. Aucun travaux n'aura lieu à proximité d'habitats aquatiques favorables à la reproduction de ces espèces.	Très faible
	Destruction d'individus Impact direct, permanent, à court terme	MOYEN A PONCTUELLEMENT FORT (ruisseau et prairie humide à l'est du bois de Grisan, complexe de mares)		Les travaux préparatoires (destruction de haies, débroussaillage) et travaux lourds (terrassement) évitent la période d'hivernage des amphibiens permettant de réduire considérablement le risque de destruction d'individu (destruction d'individus considérée comme anecdotique et revêtant un caractère accidentel). Le risque de pollution de ces milieux reste donc très peu probable dans le cadre de ce projet.	Très faible (accidentel)
	Perturbation, dérangement Impact indirect, temporaire, à court terme	Non qualifiable			Nul à très faible

Après intégration des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels sur les amphibiens peuvent être considérés comme nuls à très faibles du fait que les impacts permanents et temporaires concernent uniquement des milieux d'intérêt très faibles (cultures, des prairies semées de fauche et des voiries et chemins, quelques mètres carrés d'un verger) d'un point de vue batrachologique. La destruction de 179 ml de haies par trouées ponctuelles n'est pas de nature à remettre en cause la disponibilité en habitats terrestres et à altérer la fonctionnalité de l'aire d'étude immédiate. L'éloignement des zones travaux des habitats de reproduction permet par ailleurs de limiter considérablement le risque de pollution des milieux aquatiques. Enfin les travaux au sein des haies en dehors de la période d'hivernage doit par ailleurs réduire le risque de destruction d'individus.

V.4.6.1. Impacts résiduels sur les mammifères terrestres et semi-aquatiques

☞ Tableau 115 : Impacts résiduels sur les mammifères terrestres

Espèces d'intérêt contactées ou potentielles	Impacts potentiels ou bruts	Qualification de l'impact potentiel ou brut	Mesures d'évitement et de réduction prévues	Argumentation	Qualification de l'impact résiduel
7 espèces de mammifères ont été contactées au sein de l'aire d'étude rapprochée dont 3 d'intérêt/protégés : • Le Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*) ; • La Loutre d'Europe (*Lutra lutra*), • L'Ecureuil roux (*Sciurus vulgaris*), Une espèce d'intérêt est considérée comme probable au regard des milieux en présence. Il s'agit du Hérisson d'Europe (*Erinaceus europaeus*).	Destruction ou dégradation physique des milieux Impact direct, permanent, à long terme	FAIBLE A PONCTUELLEMENT MOYEN (ruisseau de la Vallée)	ME-01 Minimisation des impacts sur les milieux naturels- Détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition ME-03 Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales principales ME-04 Préconisations spécifiques en phase travaux sur les arbres d'intérêt potentiel et les haies ME-05 Dispositions générales limitant le risque de pollutions chroniques ME-06 Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement	Les milieux favorables à la Loutre d'Europe, localisés principalement au sein du ruisseau de la Vallée, seront préservés de tout aménagement. Les milieux concernés par la zone de projet sont des milieux de cultures, des prairies semées de fauche, des voiries et chemins, un verger de très faible intérêt pour ces espèces. Seuls le Hérisson d'Europe et l'Ecureuil roux, espèces communes et protégées à l'échelle nationale pourraient fréquenter les haies de la zone chantier, bien que celles-ci leur soient faiblement favorables. La réalisation des travaux au sein des haies en dehors de la période d'hivernage réduit le risque de destruction d'individus. La destruction de 179 ml de haie n'est pas de nature à remettre en cause la disponibilité en habitats favorables à ces espèces.	Très faible à faible
	Destruction d'individus Impact direct, permanent, à court terme	FAIBLE A PONCTUELLEMENT MOYEN (ruisseau de la Vallée)			
	Perturbation, dérangement Impact indirect, temporaire, à court terme	Non qualifiable			

Après intégration des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels sur les mammifères terrestres semi-aquatiques peuvent être considérés comme très faibles à faibles du fait que les impacts permanents et temporaires concernent uniquement des milieux d'intérêt très faibles (cultures, des prairies semées de fauche et des voiries et chemins, quelques mètres carrés d'un verger) d'un point de vue mammalogique (à l'exception du Hérisson d'Europe et de l'Ecureuil roux, seules espèces protégées identifiées pouvant fréquenter les haies). La destruction de 179 ml de haie mixte par trouées ponctuelles n'est pas de nature à remettre en cause la disponibilité en habitats terrestres et à altérer la fonctionnalité de l'aire d'étude immédiate. L'éloignement des zones travaux des habitats humides et aquatiques permet par ailleurs de limiter considérablement le risque de pollution des milieux aquatiques. Enfin, les travaux au sein des haies en dehors de la période d'hivernage réduit le risque de destruction d'individus.

V.4.6.2. Impacts résiduels sur les oiseaux

V.4.6.2.1. Impacts résiduels sur les oiseaux en phase travaux

☞ Tableau 116 : Impacts résiduels sur les oiseaux en phase travaux

Elément biologique	*Type d'impact* Caractéristiques d'impacts	Niveaux de sensibilité maximale estimée avant mesures	Mesures associées	Impacts résiduels (à l'échelle locale)	Détails / explication des impacts résiduels
OISEAUX DE CULTURES ET/OU NICHANT AU SOL Alouette lulu, Alouette des champs et autres passereaux protégés	Impact par destruction ou dégradation physique des milieux en phase travaux Impact direct, permanent, à long terme	FAIBLE (prairies semées et cultures)	ME-01 Minimisation des impacts sur les milieux naturels- Détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition ME-04 Préconisations spécifiques en phase travaux sur les arbres d'intérêt potentiel et les haies ME-05 Dispositions générales limitant le risque de pollutions chroniques ME-06 Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement	TRES FAIBLE A FAIBLE	Le projet éolien va générer la destruction de cultures (0,68 ha) et de prairies semées de fauche (0,69 ha), milieux favorables à ce groupe d'espèces. Toutefois ces milieux sont les mieux représentés à une échelle locale voire supra-locale. Cette destruction n'est par conséquent pas de nature à remettre en cause la disponibilité en habitats de vie de ces espèces.
	Impact par destruction d'individus en phase travaux Impact direct, permanent, à court terme	FAIBLE (prairies semées et cultures)	ME-01 Minimisation des impacts sur les milieux naturels- Détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition ME-03 Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales principales ME-06 Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement	TRES FAIBLE A FAIBLE	Les travaux lourds auront lieu en dehors de la période de reproduction des espèces. Par conséquent, le risque de destruction de juvéniles ou de couvées peut être considéré comme anecdotique (accidentel). Le dérangement en période de reproduction, période sensible pour les oiseaux, est lui aussi à considérer comme négligeable et ne sera pas de nature à affecter le bon accomplissement des cycles biologiques.
	Impact par perturbation d'individus en phase travaux Impact direct, temporaire, à court terme	MOYENNE (perturbation très localisée)	ME-01 Minimisation des impacts sur les milieux naturels- Détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition ME-03 Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales principales ME-06 Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement		
OISEAUX DE PLAINES NON NICHEURS	Impact par destruction ou dégradation physique des	FAIBLE (prairies semées et	ME-01 Minimisation des impacts sur les milieux naturels- Détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition	TRES FAIBLE A FAIBLE	Les milieux concernés par les travaux constituent des milieux favorables à la chasse de rapaces ou à la halte migratoire/hivernage des limicoles.

Elément biologique	*Type d'impact* Caractéristiques d'impacts	Niveaux de sensibilité maximale estimée avant mesures	Mesures associées	Impacts résiduels (à l'échelle locale)	Détails / explication des impacts résiduels
Busard Saint-Martin, Pluvier doré (*Pluvialis apricaria*) et Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*) fréquentant les zones de cultures et prairies en dehors de la période de reproduction	milieux en phase travaux Impact direct, permanent, à long terme	cultures)	ME-04 Préconisations spécifiques en phase travaux sur les arbres d'intérêt potentiel et les haies ME-05 Dispositions générales limitant le risque de pollutions chroniques ME-06 Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement		La destruction permanente de cultures (0,68 ha) et de prairies semées de fauche (0,69 ha) n'est toutefois pas de nature à remettre en cause la disponibilité en habitats favorables à une échelle locale voire supra-locale car ce type de milieux est très représenté.
	Impact par destruction d'individus en phase travaux Impact direct, permanent, à court terme	FAIBLE (espèces non nicheuses donc très peu probables de générer des destruction d'individus)	ME-01 Minimisation des impacts sur les milieux naturels- Détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition ME-06 Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement	NUL A TRES FAIBLE	Ces espèces ne sont pas nicheuses (absence de juvéniles et couvées) sur la zone de travaux ; des destructions d'individus sont par conséquent très improbables. Le dérangement en période d'hivernage/migration peut être considéré comme très faible à faible et ne sera pas de nature à affecter le bon accomplissement des cycles biologiques.
	Impact par perturbation d'individus en phase travaux Impact direct, temporaire, à court terme	FAIBLE (pas de halte migratoire/hivernage importante au sein de l'aire d'étude immédiate mais à proximité)	ME-01 Minimisation des impacts sur les milieux naturels- Détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition ME-03 Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales principales ME-06 Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement	TRES FAIBLE A FAIBLE	
OISEAUX FORESTIERS ET BOCAGERS Bondrée apivore, Milan noir, Tourterelle des bois, Verdier d'Europe, Pie-grièche écorcheur	Impact par destruction ou dégradation physique des milieux en phase travaux Impact direct, permanent, à long terme	MOYEN A FORT (partie nord, parcelles en régénération du bois de Grisan, bosquets)	ME-01 Minimisation des impacts sur les milieux naturels- Détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition ME-04 Préconisations spécifiques en phase travaux sur les arbres d'intérêt potentiel et les haies ME-05 Dispositions générales limitant le risque de pollutions chroniques ME-06 Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement	TRES FAIBLE	Les milieux préférentiels à ces espèces ne sont pas concernés par des travaux (travaux uniquement localisés au sein de cultures, de prairies semées de fauche, d'une petite surface d'un verger, de voiries et de chemins).
	Impact par destruction d'individus en phase travaux Impact direct, permanent, à court terme	MOYEN A FORT (reproduction d'espèces d'intérêt au sein de ces milieux)	ME-01 Minimisation des impacts sur les milieux naturels- Détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition ME-03 Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales principales ME-06 Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement	TRES FAIBLE	Les milieux préférentiels à la reproduction de ces espèces seront préservés de tout aménagement. Par ailleurs, les travaux de coupes de haies et d'élagage auront lieu en dehors de la période de reproduction limitant considérablement le risque de dérangement et de destruction de juvéniles ou de couvées. Le dérangement en période de reproduction, période sensible pour les oiseaux, est lui aussi à considérer comme négligeable.
	Impact par perturbation d'individus en phase travaux Impact direct, temporaire, à court terme	MOYEN A FORT (milieux peu représentés)	ME-01 Minimisation des impacts sur les milieux naturels- Détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition ME-03 Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales principales ME-06 Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement		
OISEAUX DES MILIEUX HUMIDES Héron cendré, Aigrette garzette, Busard des roseaux, Martin-pêcheur d'Europe	Impact par destruction ou dégradation physique des milieux en phase travaux Impact direct, permanent, à long terme	MOYEN A FORT (Ruisseau de La Vallée et milieux connexes)	ME-01 Minimisation des impacts sur les milieux naturels- Détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition ME-04 Préconisations spécifiques en phase travaux sur les arbres d'intérêt potentiel et les haies ME-05 Dispositions générales limitant le risque de pollutions chroniques ME-06 Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement	TRES FAIBLE	Les milieux préférentiels à ces espèces ne sont pas concernés par des travaux (travaux uniquement localisés au sein de cultures, de prairies semées de fauche, d'une petite surface d'un verger, de voiries et de chemins). Par conséquent aucune altération de ces milieux n'est à prévoir dans le cadre des travaux du projet éolien de Trans-sur-Erdre.
	Impact par destruction d'individus en phase travaux Impact direct, permanent, à court terme	MOYEN A FORT (reproduction d'espèces d'intérêt au sein de ces milieux)	ME-01 Minimisation des impacts sur les milieux naturels- Détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition ME-03 Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales principales ME-06 Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement	TRES FAIBLE	Les milieux préférentiels à la reproduction de ces espèces seront préservés de tout aménagement et sont éloignés des zones de travaux (au moins 500 m). Par ailleurs, les travaux lourds auront lieu en dehors de la période de reproduction limitant considérablement le risque de dérangement et de destruction de juvéniles ou de couvées.
	Impact par perturbation d'individus en phase	MOYEN A FORT (milieux peu	ME-01 Minimisation des impacts sur les milieux naturels- Détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition		

Elément biologique	*Type d'impact* Caractéristiques d'impacts	Niveaux de sensibilité maximale estimée avant mesures	Mesures associées	Impacts résiduels (à l'échelle locale)	Détails / explication des impacts résiduels
	travaux Impact direct, temporaire, à court terme	représentés)	ME-03 Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales principales ME-06 Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement		
OISEAUX DES MILIEUX URBANISES Chevêche d'Athéna	Impact par destruction ou dégradation physique des milieux en phase travaux Impact direct, permanent, à long terme	MOYEN A FORT (reproduction d'espèces d'intérêt au sein de ces milieux)	ME-01 Minimisation des impacts sur les milieux naturels- Détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition ME-03 Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales principales ME-06 Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement	TRES FAIBLE	Les milieux préférentiels à ces espèces ne sont pas concernés par des travaux (travaux uniquement localisés au sein de cultures, de prairies semées de fauche, d'une petite surface d'un verger, de voiries et de chemins). Par conséquent aucune altération de ces milieux n'est à prévoir dans le cadre des travaux du projet éolien de Trans-sur-Erdre.
	Impact par destruction d'individus en phase travaux Impact direct, permanent, à court terme	MOYEN A FORT (reproduction d'espèces d'intérêt au sein de ces milieux)	ME-01 Minimisation des impacts sur les milieux naturels- Détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition ME-03 Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales principales ME-06 Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement	TRES FAIBLE	Les milieux préférentiels à la reproduction de ces espèces seront préservés de tout aménagement. Par ailleurs, les travaux lourds auront lieu en dehors de la période de reproduction limitant considérablement le risque de dérangement et de destruction de juvéniles ou de couvées.
	Impact par perturbation d'individus en phase travaux Impact direct, temporaire, à court terme	MOYEN A FORT (milieux peu représentés)	ME-01 Minimisation des impacts sur les milieux naturels- Détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition ME-03 Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales principales ME-06 Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement	TRES FAIBLE	

V.4.6.2.1.1 Impacts par destruction ou dégradation physique des milieux en phase travaux

Lors des travaux, les milieux les plus impactés seront des cultures (0,4 ha de cultures détruites de façon permanente et 0,28 ha de cultures détruites de manière temporaire), des prairies semées de fauche (0,69 ha de façon permanente et 0,68 ha de manière temporaire), un verger (44 m² détruits de façon permanente, sur 1,55 ha existant). Ces milieux ne constituent pas des milieux d'intérêt particulier pour l'avifaune et notamment pour la nidification à l'exception des espèces d'oiseaux de plaines comme l'Alouette lulu ou l'Alouette des champs, le Busard Saint Martin (uniquement pour ces activités de chasse) et le stationnement de limicoles en hivernage/migration (Pluvier doré et Vanneau huppé).

Environ 179 ml de haies mixtes ne comportant pas d'arbre têtard seront détruits par trouées ponctuelles pour l'accès aux éoliennes. Ces destructions ponctuelles affecteront que très faiblement la disponibilité en habitats de reproduction pour l'avifaune à une échelle locale. Les haies détruites pour la phase de travaux seront replantées sur place (voir mesure Co-01 : plantation de haie).

Les travaux de coupe ou d'élagage d'arbres et arbustes susceptibles d'accueillir des nichées seront réalisés en dehors de la période de nidification allant de mi-mars à mi-juillet.

Cette destruction constitue une faible perte d'habitat à une échelle locale.

En période de migration ou d'hivernage, les impacts sont considérés comme très faibles à faibles au regard des milieux concernés. En effet la destruction de 0,68 ha de cultures et de 1,37 ha de prairies semées de fauche ne remet aucunement en cause la disponibilité en habitats favorables pour les haltes migratoires et d'hivernage.

Par conséquent, la destruction ou l'altération des habitats d'espèces d'oiseaux peuvent être considérées comme très faibles à faibles au regard des milieux impactés.

Après intégration des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels sur les habitats d'espèces d'oiseaux (impacts directs permanents) peuvent être considérés comme très faibles à faibles en phase travaux.

V.4.6.2.1.2 Impacts par perturbation en phase travaux

La réalisation de travaux en milieu naturel engendre des perturbations sonores et visuelles (présence d'engins et de personnes sur le site) non négligeables pour certaines espèces (notamment les passereaux et les rapaces) et principalement en période de reproduction.

Afin de limiter un maximum ces perturbations, les travaux de coupe ou d'élagage d'arbres et arbustes seront réalisés en dehors de la période de reproduction (allant de mi-mars à mi-juillet).

Après intégration des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels de perturbation en phase travaux (impacts directs, temporaires) peuvent être considérés comme très faibles à faibles. Ils ne sont pas de nature à affecter le bon accomplissement des cycles biologiques des populations locales.

V.4.6.2.1.3 Impacts par destruction directe d'individus en phase travaux

La coupe et l'élagage des arbres et d'arbustes peuvent engendrer une destruction directe d'individus ou de nids s'ils sont réalisés en période de reproduction des espèces considérées. Les linéaires de haies impactés sont faibles (environ 179 ml de haies mixtes).

Les travaux de coupe seront strictement réalisés en dehors de la période de reproduction allant de mi-mars à mi-juillet (*cf.* ME-03). Dans ce cadre, **l'éventuelle destruction de nichées ou d'individus (juvéniles) peut être considérée comme clairement anecdotique.**

Après intégration des mesures d'évitement et de réduction et notamment l'adaptation du planning travaux, les impacts résiduels de destruction directe d'individus en phase travaux (impacts directs, temporaires) peuvent être considérés comme anecdotiques ; ils revêtent un caractère accidentel.

V.4.6.2.2. Impacts résiduels sur les oiseaux en phase exploitation

Aucune espèce d'intérêt contactée au sein de l'aire d'étude n'apparaît comme particulièrement sensible aux risques de collision au regard des faibles effectifs observés localement et des milieux en présence (zones de grandes cultures).

Concernant les espèces contactées (passereaux, oiseaux d'eau, *etc.*), l'installation d'éoliennes au sein de milieux ouverts et surtout l'espacement important laissé entre les machines (*a minima* 350 m) doit permettre de réduire considérablement le risque de collision. Cet écart doit être mis en relation avec la localisation des éoliennes au sein de milieux ouverts qui permet en condition de visibilité favorable une meilleure anticipation et évitement de l'avifaune en vol migratoire ou en déplacement local.

Par ailleurs, l'importante hauteur en bas de pales des éoliennes (couloir altitudinal, entre le bas de pale et le sol, de l'ordre de 50 mètres) permet à l'avifaune locale des déplacements en dessous de la zone à risque (zone de brassage des pales évitée).

Les risques de collision voire de perturbation des comportements de vol concernent principalement les espèces en activité de migration voire certains rapaces lors de parade nuptiale.

☞ Tableau 117 : Impacts résiduels sur les oiseaux d'intérêt en phase exploitation

Elément biologique	Sensibilité locale aux collisions	Sensibilité locale à la perturbation du comportement de vol	Mesures associées	Impacts résiduels (à l'échelle locale)	Détails / explication des impacts résiduels
Busard Saint-Martin	Faible Espèce présente en hivernage, en migration postnuptiale et en reproduction en effectif très faible	Faible Espèce en très faible effectif (1 individu en chasse, non nicheur)	ME-02 Adaptation des caractéristiques techniques limitant les risques de mortalité de la faune volante	FAIBLE	Un seul individu a été observé au sein de l'aire d'étude rapprochée en période de reproduction. Cette espèce est sensible au phénomène de collision principalement lors des phases de parades aériennes qu'elle effectue à cette période. Compte tenu des très faibles effectifs observés, il n'est pas considéré comme une espèce sensible au sein de l'aire d'étude immédiate. A l'exception des parades, les hauteurs de vol de busards sont très faibles. L'importante hauteur en bas de pales rend peu probable des cas de collision.
Busard des roseaux	Faible Espèce présente en hivernage et en reproduction en effectif très faible	Faible Espèce en faible effectif (1 individu en chasse, non nicheur)	ME-02 Adaptation des caractéristiques techniques limitant les risques de mortalité de la faune volante	FAIBLE	Un seul individu a été observé au sein de l'aire d'étude rapprochée en période de reproduction. Compte tenu des très faibles effectifs observés, il n'est pas considéré comme une espèce sensible au sein de l'aire d'étude immédiate. A l'exception des parades, les hauteurs de vol de busards sont très faibles. L'importante hauteur en bas de pales rend peu probable des cas de collision.
Bondrée apivore	Faible Espèce présente en reproduction en effectif très faible	Faible Espèce en très faible effectif (1 individu en chasse, non nicheur)	ME-02 Adaptation des caractéristiques techniques limitant les risques de mortalité de la faune volante	FAIBLE	Un seul individu a été observé au sein de l'aire d'étude rapprochée en période de reproduction. Compte tenu des très faibles effectifs observés, la Bondrée apivore n'est pas considérée comme une espèce sensible au sein de l'aire d'étude immédiate.
Milan noir	Faible Espèce présente en migration prénuptiale et en reproduction en effectif très faible	Faible Espèce en très faible effectif (2 individus observés en vol, non nicheur)	ME-02 Adaptation des caractéristiques techniques limitant les risques de mortalité de la faune volante	FAIBLE	Deux individus ont été observés au sein de l'aire d'étude rapprochée en période de reproduction. Cette espèce est sensible au phénomène de collision principalement lors des phases de parades aériennes qu'elle effectue à cette période. Compte tenu des très faibles effectifs observés, il n'est pas considéré comme une espèce sensible au sein de l'aire d'étude immédiate.
Vanneau huppé	Faible à moyenne Espèce présente uniquement en hivernage avec un groupe de plusieurs centaines d'individus (300) stationnant à proximité immédiate des zones de travaux	Moyenne Espèce fréquentant la proximité immédiate de la zone de travaux pouvant donc être perturbée par l'implantation d'un parc éolien	ME-02 Adaptation des caractéristiques techniques limitant les risques de mortalité de la faune volante	TRES FAIBLE	Cette espèce est peu sensible au risque de collision et le projet entrainera la destruction permanente de faibles surfaces de cultures (0,68 ha) et de prairies semées de fauche (0,69 ha). Cette perte d'habitats n'est toutefois pas de nature à remettre en cause la disponibilité en habitats favorables à une échelle locale voire supra-locale car ce type de milieux est très représenté. Le nombre de cas de collision de Vanneau huppé recensés en Europe, notamment en Allemagne (respectivement 22 cas dont 18 en Allemagne d'après Dürr, septembre 2016), sont très faibles au regard des effectifs et activités de cette espèce au niveau de parcs éoliens. Les risques de collision sont jugés très faibles pour cette espèce dans le cas du projet de parc éolien de Trans-sur-Erdre.
Oiseaux hivernants sur les étangs (principalement Mouette rieuse et Goéland argenté)	Faible à moyenne Nombreux vols de goélands entre les étangs et à l'aplomb du ruisseau de la Vallée. Peu de vols notés au-dessus de la zone de projet	Faible à moyenne Espèces s'adaptant facilement à la présence d'éoliennes. La zone de projet est globalement excentrée par rapport aux axes de vol des laridés (arrivée à Vioreau par le nord-est)	ME-02 Adaptation des caractéristiques techniques limitant les risques de mortalité de la faune volante	FAIBLE	De nombreux laridés forment des dortoirs sur l'étang de Vioreau en période hivernale, pouvant rassembler plusieurs milliers d'individus (environ 7 000 le 2/12/2016). Ces oiseaux viennent principalement de la décharge de Treffieu (environ 10 km au nord-ouest de l'étang de Vioreau). Peu de survols de l'aire d'étude rapprochée ont été constatés. Des risques de collision existent mais sont jugés faibles au regard des activités locales de ces espèces et leur comportement en vol.

Pour toutes les espèces contactées lors des expertises, les impacts prévisibles par collision sont jugés faibles à anecdotiques. Bien que ne pouvant être totalement exclus, les impacts par collision ne devraient concerner que de rares individus, pour les populations nicheuses et les populations hivernantes locales.

Pour ces populations, les impacts par collision ne sont pas de nature à affecter l'état de conservation des populations. En ce sens et conformément au cadre du guide concernant l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres (MEDDE, 2014), le projet ne présente aucune implication réglementaire vis-à-vis des espèces protégées.

Les impacts par collision pour les spécimens d'oiseaux en vol de migration ou en halte migratoire sont plus délicats à anticiper, notamment pour les laridés hivernants sur les étangs proches (étangs de Vioreau et de la Provostière). Bien que les risques de collision soient jugés réduits au regard de la localisation excentrée du projet éolien vis-à-vis de la vallée reliant ces deux zones humides, une attention particulière devra être portée à ces espèces et cette période lors des suivis de mortalité (voir mesure MS-03).

V.4.6.3. Impacts résiduels sur les chiroptères

V.4.6.3.1. Impacts résiduels sur les chiroptères en phase travaux

- **Impacts par destruction ou dégradation physique des milieux en phase travaux :**

Lors des travaux, les milieux les plus impactés seront des cultures (0,4 ha de cultures détruites de façon permanente et 0,28 ha de cultures détruites de manière temporaire), des prairies semées de fauche (0,69 ha détruit de façon permanente et 0,68 ha de manière temporaire), un verger (44 m² détruits de façon permanente sur 1,55 ha existant). Hormis le verger, ces milieux ne constituent pas des milieux d'intérêt particulier comme territoire de chasse pour les chauves-souris.

Environ 179 ml de haies mixtes ne comportant pas d'arbre têtard seront détruits par trouées ponctuelles pour l'accès aux éoliennes. Ces destructions ponctuelles affecteront que très faiblement la disponibilité en habitats de chasse et de transit pour les chauves-souris à une échelle locale. Les haies qui seront coupées ne sont pas favorables au gîte des chauves-souris arboricoles. Les haies détruites pour la phase de travaux seront replantées sur place (voir mesure Co-01 : plantation de haie).

Cette destruction constitue une faible perte d'habitat à une échelle locale.
Par conséquent, la destruction ou l'altération des habitats de chasse, de gîte ou de transit peuvent être considérées comme très faibles au regard des milieux impactés.

Après intégration des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels sur les habitats de chauves-souris (impacts directs permanents) peuvent être considérés comme faibles en phase travaux. Ils ne sont pas de nature à affecter le bon accomplissement des cycles biologiques des espèces présentes.

- **Impacts par perturbation en phase travaux :**

Les travaux seront réalisés de jour et le chantier ne sera pas éclairé la nuit.

Après intégration des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels de perturbation en phase travaux (impacts directs, temporaires) peuvent être considérés comme faibles et ponctuels. Ils ne sont pas de nature à affecter le bon accomplissement des cycles biologiques des espèces présentes.

- **Impacts par destruction directe d'individus en phase travaux :**

La coupe et l'élagage des arbres mâtures peuvent engendrer une destruction directe d'individus. Les linéaires de haies impactés sont faibles (environ 179 ml de haies mixtes) et ne comportent que peu d'arbres favorables au gîte des chauves-souris.

Les travaux de coupe seront réalisés en réalisant la procédure d'abattage précisée dans la mesure de préconisations spécifiques en phase travaux à proximité d'éléments d'intérêt (arbres d'intérêt potentiel et haies) (*cf.* ME-04). Dans ce cadre, **l'éventuelle destruction d'individus peut être considérée comme anecdotique.**

Après intégration des mesures d'évitement et de réduction, notamment la mesure de préconisations spécifiques en phase travaux à proximité d'éléments d'intérêt, les impacts résiduels de destruction directe d'individus en phase travaux (impacts directs, temporaires) peuvent être considérés comme négligeables et revêtiraient un caractère accidentel.

☞ Tableau 118 : Impacts résiduels sur les chauves-souris en phase travaux

Elément biologique	*Type d'impact* Caractéristiques d'impacts	Niveaux de sensibilité maximale estimée avant mesures	Mesures associées	Impacts résiduels (à l'échelle locale)	Détails / explication des impacts résiduels
Chauves-souris ubiquistes Groupe des pipistrelles (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kulh et Pipistrelle pygmée)	Impact par destruction ou dégradation physique des milieux en phase travaux Impact direct, permanent, à long terme	TRES FORT (Ruisseau de la Vallée, canal d'alimentation de l'étang de la Provostière et milieux connexes, verger)	ME-01 Minimisation des impacts sur les milieux naturels- Détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition ME-03 Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales principales ME-04 Préconisations spécifiques en phase travaux sur les arbres d'intérêt potentiel et les haies ME-05 Dispositions générales limitant le risque de pollutions chroniques ME-06 Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement	FAIBLE	Le projet éolien va générer la destruction de cultures (0,68 ha) et de prairies semées de fauche (0,69 ha), milieux peu favorables aux chauves-souris. Le verger est un milieu plus attractif comme territoire de chasse mais seuls 44 m² (sur 1,55 ha) seront détruits. Les 179 ml de haie mixte composée d'arbustes et d'arbres d'une hauteur de 5 m, ne comportant pas d'arbre têtard, qui seront détruits par trouées ponctuelles seront replantés.
	Impact par destruction d'individus en phase travaux Impact direct, permanent, à court terme	FAIBLE	ME-01 Minimisation des impacts sur les milieux naturels- Détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition ME-03 Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales principales ME-04 Préconisations spécifiques en phase travaux sur les arbres d'intérêt potentiel et les haies ME-06 Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement	FAIBLE	Aucun travaux ne sera réalisé de nuit, le dérangement des chauves-souris est à considérer comme négligeable.
	Impact par perturbation d'individus en phase travaux Impact direct, temporaire, à court terme	MOYEN (prairies et haies)			
Chauves-souris arboricoles Barbastelle d'Europe, Noctule commune et Noctule de Leisler, Sérotine commune, groupe des oreillards	Impact par destruction ou dégradation physique des milieux en phase travaux Impact direct, permanent, à long terme	TRES FORT (Ruisseau de la Vallée, canal d'alimentation de l'étang de la Provostière et milieux connexes, verger)	ME-01 Minimisation des impacts sur les milieux naturels- Détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition ME-03 Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales principales ME-04 Préconisations spécifiques en phase travaux sur les arbres d'intérêt potentiel et les haies ME-05 Dispositions générales limitant le risque de pollutions chroniques ME-06 Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de	FAIBLE	Le projet éolien va générer la destruction de cultures (0,68 ha) et de prairies semées de fauche (0,69 ha), milieux peu favorables aux chauves-souris. Le verger est un milieu plus attractif comme territoire de chasse mais seuls 44 m² (sur 1,55 ha) seront détruits. Les 179 ml de haie mixte composée d'arbustes et d'arbres d'une hauteur de 5 m, ne comportant pas d'arbre têtard, qui seront détruits par trouées ponctuelles seront replantés. Les milieux préférentiels de chasse, de gîtes et de repos de

Elément biologique	*Type d'impact* Caractéristiques d'impacts	Niveaux de sensibilité maximale estimée avant mesures	Mesures associées	Impacts résiduels (à l'échelle locale)	Détails / explication des impacts résiduels
(Oreillard roux/Oreillard gris), Pipistrelle de Nathusius, groupe des murins (Murin de Daubenton, Murin de Bechstein, Murin de Natterer et Murin à moustaches)			l'environnement		ces espèces seront préservés de tout aménagement.
	Impact par destruction d'individus en phase travaux Impact direct, permanent, à court terme	FORT (Boisements, haies et arbres isolés)	ME-01 Minimisation des impacts sur les milieux naturels- Détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition ME-03 Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales principales ME-04 Préconisations spécifiques en phase travaux sur les arbres d'intérêt potentiel et les haies ME-06 Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement	FAIBLE	Les 179 ml de haies mixtes d'une hauteur de 5 m qui seront coupés ne comportent pas d'arbre têtard. L'arbre isolé qui sera coupé n'apparait pas favorable au gîte des chauves-souris. Toutefois, afin d'éviter tout risque de destrution de chauves-souris, une expertise préalable à l'abattage des arbres sera effectuée. Aucun travaux ne sera réalisé de nuit, le dérangement des chauves-souris est à considérer comme négligeable.
	Impact par perturbation d'individus en phase travaux Impact direct, temporaire, à court terme	FORT (Boisements, haies et arbres isolés)			
Chauves-souris des milieux bocagers Grand Rhinolophe	Impact par destruction ou dégradation physique des milieux en phase travaux Impact direct, permanent, à long terme	TRES FORT (Ruisseau de la Vallée, canal d'alimentation de l'étang de la Provostière et milieux connexes, verger)	ME-01 Minimisation des impacts sur les milieux naturels- Détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition ME-03 Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales principales ME-04 Préconisations spécifiques en phase travaux sur les arbres d'intérêt potentiel et les haies ME-05 Dispositions générales limitant le risque de pollutions chroniques ME-06 Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement	FAIBLE	Le projet éolien va générer la destruction de cultures (0,68 ha) et de prairies semées de fauche (0,69 ha), milieux peu favorables aux chauves-souris. Le verger est un milieu plus attractif comme territoire de chasse mais seuls 44 m² (sur 1,55 ha) seront détruits. Les 179 ml de haie mixte composée d'arbustes et d'arbres d'une hauteur de 5 m, ne comportant pas d'arbre têtard, qui seront détruits par trouées ponctuelles seront replantés.
	Impact par destruction d'individus en phase travaux Impact direct, permanent, à court terme	FAIBLE	ME-01 Minimisation des impacts sur les milieux naturels- Détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition ME-03 Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales principales ME-04 Préconisations spécifiques en phase travaux sur les arbres d'intérêt potentiel et les haies ME-06 Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement	FAIBLE	Les 179 ml de haies mixtes d'une hauteur de 5 m qui seront coupés ne comportent pas d'arbre têtard. L'arbre isolé qui sera coupé n'apparait pas favorable au gîte des chauves-souris. Toutefois, afin d'éviter tout risque de destrution de chauves-souris, une expertise préalable à l'abattage des arbres sera effectuée. Aucun travaux ne sera réalisé de nuit, le dérangement des chauves-souris est à considérer comme négligeable.
	Impact par perturbation d'individus en phase travaux Impact direct, temporaire, à court terme	MOYEN (prairies et haies)			
Chauves-souris des milieux bocagers Grand Murin	Impact par destruction ou dégradation physique des milieux en phase travaux Impact direct, permanent, à long terme	MOYEN (prairies et haies)	ME-01 Minimisation des impacts sur les milieux naturels- Détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition ME-03 Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales principales ME-04 Préconisations spécifiques en phase travaux sur les arbres d'intérêt potentiel et les haies ME-05 Dispositions générales limitant le risque de pollutions chroniques ME-06 Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement	FAIBLE	Le projet éolien va générer la destruction de cultures (0,68 ha) et de prairies semées de fauche (0,69 ha), milieux peu favorables aux chauves-souris. Le verger est un milieu plus attractif comme territoire de chasse mais seuls 44 m² (sur 1,55 ha) seront détruits. Les 179 ml de haie mixte composée d'arbustes et d'arbres d'une hauteur de 5 m, ne comportant pas d'arbre têtard, qui seront détruits par trouées ponctuelles seront replantés.
	Impact par destruction d'individus en phase travaux Impact direct, permanent, à court terme	FAIBLE	ME-01 Minimisation des impacts sur les milieux naturels- Détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition ME-03 Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales principales ME-04 Préconisations spécifiques en phase travaux sur les arbres d'intérêt potentiel et les haies ME-06 Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement	FAIBLE	Les 179 ml de haies mixtes d'une hauteur de 5 m qui seront coupés ne comportent pas d'arbre têtard. L'arbre isolé qui sera coupé n'apparait pas favorable au gîte des chauves-souris. Toutefois, afin d'éviter tout risque de destrution de chauves-souris, une expertise préalable à l'abattage des arbres sera effectuée. Aucun travaux ne sera réalisé de nuit, le dérangement des chauves-souris est à considérer comme négligeable.
	Impact par perturbation d'individus en phase travaux Impact direct, temporaire, à court terme	MOYEN (prairies et haies)			

V.4.6.3.2. Impacts résiduels su les chiroptères en phase exploitation

Des espèces de chauves-souris de haut vol ont été contactées sur le site de projet mais la majorité des contacts des espèces sensibles au risque de collision ont été enregistrés à moins de 49 m, soit en dessous des pales.

Toutes les éoliennes ont été éloignées des haies afin d'avoir un minimum de 54 m en distance oblique entre le bout de pale et les structures arborées afin de réduire les risques de collision/barotraumatisme.

Des taux d'activité importants de chiroptères ont été enregistrés au sol et en altitude, y compris pour des espèces sensibles au risque de collision / barotraumatisme (pipistrelles, noctules).

La mise en œuvre, dès la première année d'exploitation, d'un asservissement des éoliennes (ME-08), visera à réduire significativement les risques de mortalité des chiroptères en lien avec la rotation des pales. Les suivis de mortalité (MS-01) veilleront, entre autres, à confirmer l'adéquation des paramètres d'asservissement à une réduction suffisante des risques de collision.

Les paramètres d'asservissement pourraient, en cas d'insuffisance constatée et après discussion avec les services de l'Etat, être adaptés.

Dans le respect de la mise en œuvre de cet asservissement adapté des éoliennes lors des périodes de forte activité des chiroptères, les niveaux de risques de collision seront suffisamment réduits pour ne pas porter atteinte aux populations locales de chiroptères.

☞ Tableau 119 : Impacts résiduels sur les chauves-souris sensibles au risque éolien en phase d'exploitation

Elément biologique	Niveau de sensibilité locale aux collisions	Mesures associées	Impacts résiduels (à l'échelle locale)	Détails / explication des impacts résiduels
Groupe des pipistrelles (Pipistrelle commune, Pipistrelle de kuhl, Pipistrelle de Nathusius et Pipistrelle pygmée)	FORT	ME-02 Adaptation des caractéristiques techniques limitant les risques de mortalité de la faune volante ME-08 Maîtrise des risques de mortalité : asservissement à l'activité des chauves-souris	FAIBLE (A MOYEN) (sous réserve de la mise en œuvre d'un asservissement performant, avec suivi précis des résultats et adaptation si nécessaire).	Le groupe des pipistrelles est le groupe qui est le plus contacté sur le site : la Pipistrelle commune a été contactée sur la totalité des points d'écoute lors de toutes les saisons. En comparaison avec le référentiel ACTICHIRO, la Pipistrelle commune a une activité médiane forte sur tous les points à très forte en bordure d'étang (point 5). **Lors des écoutes en altitude, 89 % des contacts ont été enregistrés à une altitude inférieure à 49 m.** La Pipistrelle de Nathusius a été identifiée sur 25 % des points d'écoute. En comparaison avec le référentiel ACTICHIRO, la Pipistrelle de Nathusius a une activité générale faible en bordure de haies (points 1, 3 et 4) à moyenne en bordure d'étang, de friches ou de prairies (2, 5, 6 et 7). **Lors des écoutes en altitude, 88 % des contacts ont été enregistrés à une altitude inférieure à 49 m.** La Pipistrelle pygmée a été identifiée sur 1,8 % des points d'écoute. En comparaison avec le référentiel ACTICHIRO, la Pipistrelle pygmée a une activité générale faible sur le point 1. Elle n'a pas été contactée sur les autres points et **elle a été contactée à seulement 2 reprises à une altitude inférieure à 49 m.** La Pipistrelle de Kuhl a été identifiée sur 56 % de la totalité des points d'écoute. En comparaison avec le référentiel ACTICHIRO, la Pipistrelle de Kuhl montre une activité médiane faible en bordure des étangs (points 3, 5 et 6) et moyenne le long des haies bordant des champs ou des prairies (points 1, 2, 4 et 7). **Lors des écoutes en altitude, 95 % des contacts ont été enregistrés à une altitude inférieure à 49 m.** Un asservissement des éoliennes sera mis en œuvre dès la première année de mise en service du parc. Les paramètres d'asservissement ont été définis en accord avec les services instructeurs des Pays de la Loire. Le bridage interviendra lorsque la vitesse du vent est inférieure à 6 m/s, en l'absence de pluie, par température extérieure supérieure à 10° C. Malgré la mise en œuvre de cet asservissement, des cas de collision restent possibles. La mesure MS01 visera à suivre et évaluer les niveaux de mortalité afin de s'assurer que le nombre de collision n'est pas anormalement élevé au regard des retours d'expérience dans l'ouest de la France.
Noctule commune et Noctule de Leisler	FORT	ME-02 Adaptation des caractéristiques techniques limitant les risques de mortalité de la faune volante ME-08 Maîtrise des risques de mortalité : asservissement à l'activité des chauves-souris	FAIBLE (sous réserve de la mise en œuvre d'un asservissement performant, avec suivi précis des résultats et adaptation si nécessaire).	La Noctule commune a été contactée sur 54 % des points d'écoute. En comparaison avec le référentiel ACTICHIRO, la Noctule commune a une activité médiane moyenne (points 1 à 4 et 6) à forte en bordure d'étang et le long d'un fossé (points 5 et 7). Lors des écoutes en altitude, 62 % des contacts ont été enregistrés à une altitude inférieure à 49 m. La Noctule de Leisler a été contactée uniquement lors des écoutes en altitude. 25 contacts ont été enregistrés dont 17 à une altitude inférieure à 49 m. **La majorité des contacts (68%) ont été réalisés en dessous des pales.** Un asservissement des éoliennes sera mis en œuvre dès la première année de mise en service du parc. Les paramètres d'asservissement ont été définis en accord avec les services instructeurs des Pays de la Loire. Le bridage interviendra lorsque la vitesse du vent est inférieure à 6 m/s, en l'absence de pluie, par température extérieure supérieure à 10° C. Malgré la mise en œuvre de cet asservissement, des cas de collision restent possibles. La mesure MS01 visera à suivre et évaluer les niveaux de mortalité afin de s'assurer que le nombre de collision n'est pas anormalement élevé au regard des retours d'expérience dans l'ouest de la France.
Sérotine commune	MOYEN	ME-02 Adaptation des caractéristiques techniques limitant les risques de mortalité de la faune volante ME-08 Maîtrise des risques de mortalité : asservissement à l'activité des chauves-souris	FAIBLE (sous réserve de la mise en œuvre d'un asservissement performant, avec suivi précis des résultats et adaptation si nécessaire).	La Sérotine commune a été contactée sur 21,8 % des points d'écoute. Toutefois, le groupe Sérotine / Noctules a été observé plus régulièrement sur 74 % des points d'écoute. L'espèce est probablement plus présente que le nombre de séquences identifiées semble le montrer. En comparaison avec le référentiel ACTICHIRO, la Sérotine commune montre une activité médiane faible (points 5 et 7, non contactée sur le point 3) à moyenne (points 1, 2, 4 et 6). **Lors des écoutes en altitude, 90 % des contacts ont été enregistrés à une altitude inférieure à 49 m.** Un asservissement des éoliennes sera mis en œuvre dès la première année de mise en service du parc. Les paramètres d'asservissement ont été définis en accord avec les services instructeurs des Pays de la Loire. Le bridage interviendra lorsque la vitesse du vent est inférieure à 6 m/s, en l'absence de pluie, par température extérieure supérieure à 10° C. Malgré la mise en œuvre de cet asservissement, des cas de collision restent possibles. La mesure MS01 visera à suivre et évaluer

Elément biologique	Niveau de sensibilité locale aux collisions	Mesures associées	Impacts résiduels (à l'échelle locale)	Détails / explication des impacts résiduels
				les niveaux de mortalité afin de s'assurer que le nombre de collision n'est pas anormalement élevé au regard des retours d'expérience dans l'ouest de la France.

V.4.6.3.3. Recommandations émises par le Groupe mammalogique breton

Dans le cadre du projet éolien de Trans-sur-Erdre, une synthèse chiroptérologique a été commandée au Groupe mammalogique breton (GMB), portant sur un rayon de 20 km autour de l'aire d'étude rapprochée.

De cette synthèse, il ressort que parmi les sites à chauves-souris bretons (192 sites prioritaires identifiés dont 7 d'intérêt national, 51 d'intérêt régional et 134 d'intérêt départemental), 3 sites prioritaires sont situés à moins de 20 km du projet éolien et que ce projet est inclus dans le territoire de chasse potentiel d'une de ces colonies (Abbaretz). Ces trois colonies ont un intérêt départemental. Le site d'Abbaretz accueille une petite population hibernante de Grand Murin. Toutefois, il faut préciser que l'indice de sensibilité à l'éolien du Grand Murin est modéré (1,5).

Dans la mesure où des impacts négatifs d'un projet éolien à Trans-sur-Erdre sont prévisibles sur les espèces de chauves-souris identifiées en termes de mortalité directe ou de perte d'habitats (gîtes, zones d'alimentation, espaces de déplacement) mais surtout pour les espèces migratrices, le GMB a émis sept recommandations à prendre en compte pour limiter au maximum les effets négatifs sur ces espèces protégées.

☞ Tableau 120 : Recommandations du GMB et mesures mises en œuvre

RECOMMANDATIONS EMISES PAR LE GMB (A PRENDRE EN COMPTE)	LES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE SUIVIS QUI SERONT MISES EN ŒUVRE DANS LE CADRE DU PROJET
- exclusion de toute implantation de machine au sein de boisements ou forêts	Les 3 éoliennes seront implantées dans des champs cultivés (cultures et prairie semée de fauche).
- éloignement des machines d'au moins 200 mètres des lisières, haies ou alignements d'arbres. Cette distance préventive pourra être modulée sous réserve que ces choix, suffisamment conservateurs, s'appuient sur l'étude approfondie des effets de chaque lisière sur l'activité des chauves-souris et que des mesures de régulation soient prises	Calcul de la distance oblique (DO) pour le modèle Siemens SWT-3.6-130 Données / Éolienne 1 / Éolienne 2 / Éolienne 3 Distance latérale (DL) entre mât et végétation la plus proche : 81 110 138 66 68 66 71 66 66 Hauteur maximale estimée de la structure arborée la plus proche : 15 15 15 Distance oblique (Do) entre bout de pale et lisière végétation (arrondi) : 63 83 105 54 55 54 57 54 54 Les distances obliques calculées assurent une distance minimum de 54 m des structures arborées (haies) pour les éoliennes 2 et 3 et d'au minimum 63 m pour l'éolienne 1. Bien que les distances obliques correspondent aux recommandations (50 m) de Natural England (2014), elles demeurent assez limitées. En conséquence, un asservissement ciblé du fonctionnement des éoliennes est prévu pour toutes les machines dès la mise en fonctionnement du parc.
- implantation privilégiée au sein de parcelles de grande culture, déjà peu fréquentées par les chauves-souris en général et éloignées des linéaires arborés	Les 3 éoliennes seront implantées dans des champs cultivés (cultures et prairie semée de fauche). Les distances obliques calculées assurent une distance minimum de 54 m des structures arborées (haies) pour les éoliennes 2 et 3 et d'au minimum 63 m pour l'éolienne 1.
- mise en œuvre dans le cadre de l'étude d'impact d'un enregistrement en altitude (50 m) grâce à un ou des enregistreurs passifs sur un cycle biologique complet afin de caractériser l'activité chiroptérologique en altitude	Des écoutes en altitude ont été réalisées en continu du 01 septembre 2016 au 31 janvier 2017 et du 1er avril au 31 août 2017 Les deux microphones ont été installés respectivement à 29 et 69 m de hauteur.
- bridage préventif des machines (régulation), consistant en un arrêt nocturne des rotors dans des conditions de vitesse de vent faible (inférieure à 6m/s), et de périodes déterminées à partir des résultats des mesures d'activité en altitude	Un asservissement ciblé du fonctionnement des éoliennes est prévu pour toutes les machines dès la mise en fonctionnement du parc. Par précaution, en première année, l'arrêt des machines sera effectué de façon maximale pendant la période d'activité des chauves-souris (de début mars à fin octobre, pendant toute la nuit, lorsque les conditions météorologiques sont favorables : vitesse du vent inférieure à 6 m/s, absence de pluie, température extérieure supérieure à 10° C). À partir de la deuxième année, ces conditions seront éventuellement modifiées avec l'accord de la DREAL après la réalisation des suivis de mortalité. Au regard de l'activité des chiroptères, y compris d'espèces de haut vol, localement, cette mesure devra permettre de limiter significativement les collisions / barotraumatisme.
- mise en place d'un suivi de mortalité/fréquentation post implantation pour 3 années consécutives dès la première année de mise en service du parc, afin d'éventuellement étendre le bridage sur la période estivale	Pour rappel, le bridage est prévu pour toutes les éoliennes sur l'ensemble de la période d'activité des chauves-souris de mars à octobre. Au regard de l'importance de disposer d'un suivi de mortalité particulièrement fiable la première année d'exploitation, le porteur de projet propose la mise en œuvre du protocole suivant, lors de chaque année concernée par des suivis (n, n+10 et n+20) : • Réalisation des suivis sur une base hebdomadaire ; • Réalisation d'une campagne de 30 passages consécutifs entre avril et octobre, couvrant toute la période d'activité principale des chiroptères.
- mise en œuvre de suivis complémentaires sur les colonies proches afin de s'assurer du caractère non impactant des éoliennes sur ces dernières.	Un suivi de l'activité des chauves-souris sera mis en place pour estimer l'impact des éoliennes sur les espèces de chauves-souris présentes sur le site, durant 9 passages répartis sur les trois périodes (printemps, été et automne) du cycle biologique des espèces, sur une même année, au moins une année au cours des trois premières années d'exploitation puis une année tous les 10 ans. Dans le cadre de ce projet, il n'est pas prévu de mettre en œuvre des suivis complémentaires sur les colonies car les trois sites de colonies situés dans un rayon de 20 km autour du projet concernent des espèces peu sensibles au risque éolien (indice de sensibilité de 1,5 au maximum).

Dans le cadre du projet éolien de Trans-sur-Erdre, les mesures d'évitement, de réduction et de suivis qui ont été définies pour les chauves-souris vont au-delà des recommandations formulées par le Groupe mammalogique breton (GMB).

V.4.7. EFFETS CUMULES PREVISIBLES AVEC D'AUTRES PROJETS

Les impacts cumulés ont été évalués sur :

- Tous les plans et projets présents à proximité de l'aire d'étude rapprochée faisant l'objet d'une demande d'autorisation réglementaire en lien avec le patrimoine naturel ;

- Les projets de parcs éoliens et les parcs éoliens existants sur un rayon de 20 kilomètres autour de l'aire d'étude rapprochée (aire d'étude lointaine) et pour lequel un avis de l'autorité environnemental a été donné.

A ce jour, **aucun projet hors éolien n'est connu à proximité de l'aire d'étude rapprochée et pouvant généré des effets cumulés avec le projet éolien de Trans-sur-Erdre.**

En revanche plusieurs projets de parcs éoliens et parcs en fonctionnement sont présents au sein de l'aire d'étude lointaine. Une recherche des projets susceptibles d'avoir un effet cumulé avec le projet éolien de Trans-sur-Erdre a été réalisée par WindStrom au sein d'une aire d'étude lointaine. (cf. III.3.8 Parcs éoliens environnants)

Pour rappel, au sein de l'aire éloignée, 14 parcs sont en exploitation,3 parcs ont été autorisés et 1 parc est en instruction.

Ces parcs comportent généralement 4 à 6 machines, un en comporte 8 et forment de petites entités au sein du territoire qui ne semble pas former de barrière continue.

A cette échelle d'analyse, et au regard de l'importante concentration de parcs éoliens, les effets cumulés ne peuvent être considérés comme nuls. Toutefois, ces parcs se concentrent principalement au sein de secteurs agricoles. Ils ne semblent pas de nature à remettre en cause la disponibilité en habitats favorables à une échelle supra-locale. **La fragmentation de territoires pour des espèces remarquables est par conséquent jugée faible.**

Par ailleurs, la migration sur ce secteur du territoire reste de faible intensité et assez diffuse (à l'exception des vallées alluviales). **L'effet barrière pouvant être engendré par ces parcs peut être considéré comme de faible intensité à l'échelle du territoire.**

V.4.8. APPRECIATIONS DES INTERACTIONS ENTRE LE PROJET EOLIEN ET LES SITES NATURA 2000 (EVALUATION DES INCIDENCES SIMPLIFIEES)

V.4.8.1. Présentation du contexte Natura 2000

Natura 2000 est un réseau européen de sites naturels créé par la directive européenne 92/43/CEE dite directive « Habitats / faune / flore ». Ce texte vient compléter la directive 2009/147/EC, dite directive « Oiseaux ». Les sites du réseau Natura 2000 sont proposés par les Etats membres de l'Union européenne sur la base de critères et de listes de milieux naturels et d'espèces de faune et de flore inscrits en annexes des directives.

L'article 6 de la directive « Habitats / faune / flore » introduit deux modalités principales et complémentaires pour la gestion courante des sites Natura 2000 :

- La mise en place d'une gestion conservatoire du patrimoine naturel d'intérêt européen à l'origine de leur désignation ;
- La mise en place d'un régime d'évaluation des incidences de toute intervention sur le milieu susceptible d'avoir un effet dommageable sur le patrimoine naturel d'intérêt européen à l'origine de la désignation de ces sites et plus globalement sur l'intégrité de ces sites.

La seconde disposition est traduite en droit français dans les articles L.414-4 & 5 puis R.414-19 à 29 du Code de l'environnement. Elle prévoit la réalisation d'une « évaluation des incidences Natura 2000 » pour les plans, programmes, projets, manifestations ou interventions inscrits sur :

- Une liste nationale d'application directe, relative à des activités déjà soumises à un encadrement administratif et s'appliquant selon les cas sur l'ensemble du territoire national ou uniquement en sites Natura 2000 (*cf.* articles L.414-4 III et R.414-19) ;
- Une première liste locale portant sur des activités déjà soumises à autorisation administrative, complémentaire de la précédente et s'appliquant dans le périmètre d'un ou plusieurs sites Natura 2000 ou sur tout ou partie d'un territoire départemental ou d'un espace marin (*cf.* articles L.414-4 III, IV, R.414-20 et arrêtés préfectoraux en cours de parution en 2011) ;
- Une seconde liste locale, complémentaire des précédentes, qui porte sur des activités non soumises à un régime d'encadrement administratif (régime d'autorisation propre à Natura 2000 - *cf.* article L.414-4 IV, articles R.414-27 & 28 et arrêtés préfectoraux à paraître suite aux précédents).

L'article R414-23 du Code de l'environnement précise le contenu de l'évaluation des incidences Natura 2000 (Phase 1). Elle comprend ainsi :

- Une présentation du plan, programme, projet, manifestation ou intervention soumis à évaluation des incidences Natura 2000 ;
- Les cartes de localisation associées quant au réseau Natura 2000 proche ou concerné ;
- Un exposé sommaire des raisons pour lesquelles il est ou non susceptible d'avoir une incidence sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ;

Dans la négative, l'évaluation peut s'arrêter ici. Dans l'affirmative, le dossier comprend (Phase 2) :

- Une description complète du (ou des) site(s) concerné(s) ;
- Une analyse des effets temporaires ou permanents, directs ou indirects, du plan, du projet, de la manifestation ou de l'intervention, pris individuellement ou cumulés avec d'autres plans, projets, manifestations ou interventions (portés par la même autorité, le même maître d'ouvrage ou bénéficiaire), sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du (ou des) site(s) concerné(s) et sur l'intégrité générale du site ;

En cas d'identification de possibles incidences significatives :

- Un exposé des mesures destinées à supprimer ou réduire ces incidences ;

En cas d'incidences significatives résiduelles (phase 3) :

- Un exposé, selon les cas, des motifs liés à la santé ou à la sécurité publique ou tirés des avantages importants procurés à l'environnement ou des raisons impératives d'intérêt public majeur justifiant la réalisation du plan, projet… (*cf.* L.414-4 VII & VIII) ;
- Un exposé des solutions alternatives envisageables et du choix retenu ;
- Un exposé des mesures envisagées pour compenser les incidences significatives non supprimées ou insuffisamment réduites ;
- L'estimation des dépenses correspondant à ces mesures compensatoires et leurs modalités de prise en charge.

Nota. : Pour les travaux, ouvrages ou aménagements devant faire l'objet d'une évaluation d'incidences Natura 2000, l'étude d'impact vaut évaluation d'incidences si elle contient les éléments exigés par l'article R. 414-23. (cf. article R. 122-5 VI du code de l'environnement).

- ➢ Le projet à l'étude ici, soumis à étude d'impact au titre des articles R. 122-2 ou R. 122-3 du code de l'environnement, est également soumis à une évaluation des incidences au titre de l'article R. 414-19 du code de l'environnement, item n°3.

V.4.8.2. Evaluation d'incidences Natura 2000

L'aire d'étude rapprochée est directement concernée par la Zone Spéciale de Conservation (ZSC) FR5200628 « Forêt, Etang de Vioreau et Etang de la Provostière ». Quatre autres sites Natura 2000, dont 2 relevant de la directive « Habitats-Faune-Flore » et 2 de la directive « Oiseaux », sont présents dans un rayon de 20 km autour de l'aire d'étude rapprochée.

Le présent chapitre constitue la première étape de l'évaluation des incidences au titre de Natura 2000 : déterminer le ou les sites Natura 2000 dont les populations animales voire les habitats naturels sont susceptibles d'interagir avec le projet de parc éolien. Les sites Natura 2000 en question feront l'objet, ultérieurement, d'une analyse approfondie des incidences au titre de Natura 2000.

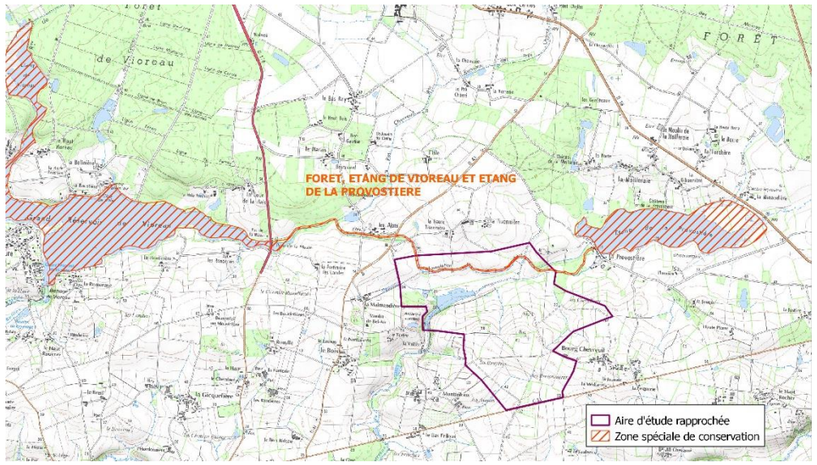
NB : Les informations concernant les habitats et les espèces d'intérêt communautaire à l'origine de la désignation des sites Natura 2000 présentés ci-après ont été consultées sur le site de l'inventaire national du patrimoine naturel (données mises à jour et transmises à la Commission européenne en mai 1998 ; source : https://inpn.mnhn.fr/accueil/recherche-de-donnees/natura2000)

V.4.8.2.1. Les zones spéciales de conservation (ZSC) présentes sur l'aire d'étude lointaine

V.4.8.2.1.1 ZSC FR5200628 « Forêt, Etang de Vioreau et Etang de la Provostière »

La zone spéciale de conservation FR5200628 « Forêt, Etang de Vioreau et Etang de la Provostière », concerne le nord de l'aire d'étude rapprochée, au niveau du canal d'alimentation de l'étang de la Provostière. Cette ZSC occupe une superficie de 281 ha, répartis sur 4 communes. Ce zonage a été désigné pour son réseau d'étangs naturels et de réservoirs artificiels en parties recouverts par un massif forestier. Des grèves se forment dans certaines zones humides et offrent un habitat favorable à *Coelanthus subtilis* (unique station connue dans la région Pays de la Loire). Les zones humides du site sont en bon état de conservation.

L'éolienne 3, située la plus proche du canal d'alimentation de l'étang de la Provostière, est située à 800 m.



Parmi les 4 habitats d'intérêt communautaire à l'origine de la désignation du site Natura 2000, seules des forêts alluviales à Aulne glutineux et saules ont été observées sur l'aire d'étude rapprochée, le long du ruisseau de la Vallée.

Deux espèces végétales d'intérêt communautaire, le Flûteau nageant (*Luronium natans*) et le Coleanthus (*Coleanthus subtilis*) sont à l'origine de la désignation du site Natura 2000. Celles-ci n'ont pas été observées sur l'aire d'étude rapprochée.

Parmi les 6 espèces animales d'intérêt communautaire à l'origine de la désignation du site Natura 2000, seuls le Grand Rhinolophe, le Grand Murin, le Grand Capricorne et la Loutre d'Europe ont été observés sur l'aire d'étude rapprochée. L'interaction possible entre ces espèces et le projet est traitée dans un chapitre spécifique.

V.4.8.2.1.2 ZSC FR5200622 « Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé et ses annexes »

La zone spéciale de conservation FR5200622 « Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé et ses annexes », située à environ 11,7 km au sud l'aire d'étude rapprochée, a été désignée pour la présence de 16 habitats d'intérêts communautaires.

Parmi les 16 habitats d'intérêt communautaire à l'origine de la désignation du site Natura 2000, seules des forêts alluviales à Aulne glutineux et saules ont été observées sur l'aire d'étude rapprochée, le long du ruisseau de la Vallée.

Parmi les 24 espèces animales d'intérêt communautaire à l'origine de la désignation du site Natura 2000, seuls la Barbastelle d'Europe, le Grand Rhinolophe, le Murin de Bechstein, le Grand Murin, le Grand Capricorne et la Loutre d'Europe ont été observés sur l'aire d'étude rapprochée. L'interaction possible entre ces espèces et le projet est traité dans un chapitre spécifique.

V.4.8.2.1.3 ZSC FR5200624 « Marais de l'Erdre »

La zone spéciale de conservation FR5200624 « Marais de l'Erdre » est située à environ 12,9 km au sud-ouest de l'aire d'étude rapprochée.

Parmi les 16 habitats d'intérêt communautaire à l'origine de la désignation du site Natura 2000, seules des forêts alluviales à Aulne glutineux et saules ont été observées sur l'aire d'étude rapprochée, le long du ruisseau de la Vallée.

Parmi les 12 espèces animales d'intérêt communautaire à l'origine de la désignation du site Natura 2000, seuls la Barbastelle d'Europe, le Grand Rhinolophe, le Grand Murin, le Grand Capricorne et la Loutre d'Europe ont été observés sur l'aire d'étude rapprochée. L'interaction possible entre ces espèces et le projet est traitée dans un chapitre spécifique.

V.4.8.2.2. Les zones de protection spéciale (ZPS) présentes sur l'aire d'étude lointaine

V.4.8.2.2.1 ZPS FR5212002 « Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé et ses annexes »

La zone de protection spéciale FR5212002 « Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé et ses annexes », située à environ 15,9 km au sud de l'aire d'étude rapprochée, a été désignée pour la présence de 57 espèces d'oiseaux dont 34 d'intérêt communautaire, principalement liées aux zones humides. Parmi les espèces à l'origine de la désignation de ce site, seules 18 espèces d'oiseaux dont 10 d'intérêt communautaire ont été observées sur l'aire d'étude rapprochée. L'évaluation des incidences du projet sur le site FR5212002 « Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé et ses annexes » est présentée dans un chapitre dédié.

V.4.8.2.2.2 ZPS FR5212004 « Marais de l'Erdre »

La zone de protection spéciale FR5212004 « Marais de l'Erdre », située à environ 12,9 km au sud-ouest de l'aire d'étude rapprochée, a été désignée pour 62 espèces d'oiseaux dont 29 d'intérêt communautaire, principalement liées aux zones humides. Parmi les espèces à l'origine de la désignation de ce site, seules 20 espèces d'oiseaux dont 10 d'intérêt communautaire ont été observées sur l'aire d'étude rapprochée. L'évaluation des incidences du projet sur le site FR5212004 « Marais de l'Erdre » est présentée dans un chapitre dédié.

V.4.8.3. Analyse des incidences sur les sites, habitats et espèces Natura 2000

V.4.8.3.1. Analyse des incidences sur les habitats et les espèces d'intérêt communautaire

Parmi les habitats d'intérêt communautaire à l'origine de la désignation du site Natura 2000 FR5200628 « Forêt, Etang de Vioreau et Etang de la Provostière », seules des forêts alluviales à Aulne glutineux et saules ont été observées sur l'aire d'étude rapprochée, le long du ruisseau de la Vallée. Ces habitats ne seront pas impactés directement lors des travaux ni indirectement compte-tenu de leur éloignement de la zone de chantier et de la mise en œuvre de la mesure 05 concernant les dispositions anti-pollution.

Deux espèces végétales d'intérêt communautaire, le Flûteau nageant (Luronium natans) et le Coleanthus (Coleanthus subtilis) sont à l'origine de la désignation de ce site Natura 2000. Celles-ci n'ont pas été observées sur l'aire d'étude rapprochée. Le Coleanthus est seulement connu dans le plan d'eau de Vioreau. Sa présence dans

l'aire d'étude semble très peu probable même si l'espèce est difficile à observer et à éclipses. Concernant le Fluteau nageant, sa présence est peu probable car les habitats ne lui sont pas favorables. Le petit plan d'eau au nord des deux grands étangs pourrait l'être mais il est envahi par la Jussie. Ces deux espèces sont liées aux plans d'eau, leurs bordures ou à des marais et bois humides, seul le vallon de la Vallée pourrait leur être favorable. Le passage de terrain pour les expertises botaniques a été réalisé tardivement afin de pouvoir observer les espèces à développement tardif et elles n'ont pas été observées. Cependant, même si ces espèces étaient présentes, elles seraient situées au niveau du ruisseau de la Vallée ou des étangs, milieux qui ne seront pas impactés directement lors des travaux ni indirectement compte-tenu de leur éloignement de la zone de chantier et de la mise en œuvre de la mesure 05 concernant les dispositions anti-pollution.

Par conséquent, le projet n'engendrera aucune incidence sur les habitats et les espèces végétales d'intérêt communautaire à l'origine de la désignation du site Natura 2000 FR5200628 « Forêt, Etang de Vioreau et Etang de la Provostière ».

Parmi les habitats d'intérêt communautaire à l'origine de la désignation des sites Natura 2000 FR5200622 « Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé et ses annexes » et FR5200624 « Marais de l'Erdre », seules des forêts alluviales à Aulne glutineux et saules ont été observées sur l'aire d'étude rapprochée, le long du ruisseau de la Vallée. Ces habitats ne seront pas impactés directement lors des travaux ni indirectement compte-tenu de leur éloignement de la zone de chantier et de la mise en œuvre de la mesure 05 concernant les dispositions anti-pollutions.

Par conséquent, le projet n'engendrera aucune incidence sur les habitats d'intérêt communautaire à l'origine de la désignation des sites Natura 2000 FR5200622 « Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé et ses annexes » et FR5200624 « Marais de l'Erdre ».

V.4.8.3.2. Analyse des incidences sur les espèces animales d'intérêt communautaire

La zone spéciale de conservation FR5200628 « Forêt, Etang de Vioreau et Etang de la Provostière » concerne la partie nord l'aire d'étude rapprochée, au niveau du canal d'alimentation de l'étang de la Provostière. Quatre autres zonages du réseau Natura 2000 sont situés dans un rayon de 20 km autour de l'aire d'étude rapprochée. Il s'agit de deux autres sites relevant de la directive « Habitats-Faune-Flore », FR5200622 « Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé et ses annexes » et FR5200624 « Marais de l'Erdre », localisés respectivement à 11, 7 km de l'aire d'étude rapprochée et à 12,9 km et deux sites relevant de la directive « Oiseaux », FR5212002 « Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé et ses annexes » et FR5212004 « Marais de l'Erdre ».

Parmi les 6 espèces animales d'intérêt communautaire à l'origine de la désignation du site Natura 2000 FR5200628 « Forêt, Etang de Vioreau et Etang de la Provostière », le Grand Rhinolophe, le Grand Murin, le Grand Capricorne et la Loutre d'Europe ont été observés sur l'aire d'étude rapprochée, principalement au nord de l'aire d'étude rapprochée (ruisseau de la Vallée, reliant les étangs de la Provostière, à l'est, et de Vioreau, à l'ouest).

Parmi les espèces animales d'intérêt communautaire à l'origine de la désignation des sites Natura 2000 FR5200622 « Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé et ses annexes » et FR5200624 « Marais de l'Erdre » situés à environ 12 km de l'aire d'étude rapprochée, la Barbastelle d'Europe, le Grand Rhinolophe, le Murin de Bechstein, le Grand Murin, le Grand Capricorne et la Loutre d'Europe ont été observés sur l'aire d'étude rapprochée.

Concernant la Loutre d'Europe, les milieux naturels qu'elle fréquente ne seront pas impactés directement lors des travaux ni indirectement compte-tenu de leur éloignement de la zone de chantier et de la mise en œuvre de la mesure 05 concernant les dispositions anti-pollution. Concernant le Grand Capricorne et le Lucane cerf-volant, le projet d'implantation entrainera la destruction de 179 ml de haies mixtes et un arbre isolé situé dans une prairie semée de fauche dans lesquels aucune preuve de présence de ces deux espèces n'a été mise en évidence. La mise en œuvre de la mesure ME-04 concernant l'expertise des arbres à abattre et le dispositif d'abattage permettra de réduire les impacts sur ces deux espèces si, toutefois, elles étaient identifiées dans les haies et arbres à couper.

Ainsi, seules des incidences concernant les espèces de chauves-souris et d'oiseaux ayant permis la désignation des sites Natura 2000 sont possibles.

V.4.8.3.1. Synthèse de l'évaluation des incidences Natura 2000

Les espèces de chauves-souris d'intérêt communautaire mentionnées au FSD ou DOCOB de ces sites présentent des capacités de dispersion limitées amenant à considérer en premier lieu les intéractions avec la ZSC FR5200628. Les espèces contactées (Grand Rhinolophe, Barbastelle d'Europe, Murin à oreilles échancrées Murin de Bechstein et Grand Murin) sont reconnues comme pas ou peu sensibles à l'éolien et au phénomène de collision/barotraumatisme et sont donc très peu susceptibles d'être impactées par le fonctionnement des éoliennes (hauteur importante en bas de pales, asservissement ciblé des éoliennes lors des périodes à risques). Par ailleurs, les impacts du projet sur les habitats seront très limités et ne concerneront que quelques milieux de chasse et de transit de faible intérêt.

Le panel de mesures d'évitement et de réduction qui sera mis en place permet de limiter l'impact du projet sur les populations de chiroptères et notamment sur leurs habitats de vie (gîte arboricole préservé, territoire de chasse favorables évités et territoire de déplacement très faiblement altéré à une échelle locale ou supra-locale).

En effet, le projet éolien va générer la destruction de cultures (0,68 ha) et de prairies semées de fauche (0,69 ha), milieux peu favorables aux chauves-souris. Le verger est un milieu plus attractif comme territoire de chasse mais seuls 44 m² (sur 1,55 ha) seront détruits. Ces milieux ne constituent pas des habitats préférentiels pour ces espèces fréquentant davantage des milieux boisés ou de bocage dense. Par ailleurs la destruction d'environ 179 ml de haies par trouées ponctuelles n'est pas de nature à remettre en cause la fonctionnalité du site à une échelle locale voire supra-locale. En outre, ces haies seront replantées à l'issue des travaux.

Par conséquent, les incidences retenues sont non significatives pour les habitats, les espèces végétales et animales d'intérêt communautaire à l'origine de la désignation des sites Natura 2000 ZSC FR5200628 « Forêt, Etang de Vioreau et Etang de la Provostière », ZSC FR5200622 « Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé et ses annexes » et ZSC FR5200624 « Marais de l'Erdre ».

Parmi les 76 espèces d'oiseaux mentionnées au FSD ou DOCOB des sites ZPS FR5212002 « Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé et ses annexes » et ZPS FR5212004 « Marais de l'Erdre », 24 ont été observées lors des inventaires réalisés dans le cadre de cette étude. La majorité des espèces observées sont peu sensibles au risque de collision et certaines sont inféodées aux milieux humides. Le projet est situé à distance (environ 400 m pour l'éolienne 3 située la plus proche) du ruisseau de la Vallée et des milieux humides annexes. Quatre espèces potentiellement sensibles au risque de collision ont été observées (Milan noir, Bondrée apivore, Busard des roseaux et Busard Saint-Martin) mais leur sensibilité a été évaluée à faire sur le site compte-tenu des très faibles effectifs observés et du fait que ces espèces ne sont pas nicheuses aux abords du projet. Les mouvements de laridés (Mouette rieuse, goélands) vers les dortoirs hivernaux de l'étang de Vioreau ne concernent que très secondairement l'aire d'étude rapprochée (faible nombre de survol).

Par conséquent, les incidences retenues sont non significatives pour les espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire à l'origine de la désignation des sites Natura 2000 ZPS FR5212002 « Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé et ses annexes » et ZPS FR5212004 « Marais de l'Erdre ».

V.4.9. MESURES DE SUIVIS INTEGREES AU PROJET

Trois mesures de suivi ont été intégrées au projet de Trans-sur-Erdre :

Mesure S-01 : Mise en place d'un suivi mortalité des chauves-souris
Mesure S-02 : Mise en place d'un suivi de l'activité des chauves-souris
Mesure S-03 : Mise en place d'un suivi mortalité des oiseaux
Mesure S-04 : Mise en place d'un suivi des habitats naturels

V.4.9.1. Mesure MS-01 –Mise en place d'un suivi de mortalité des chauves-souris

❖ Contexte et objectif de la mesure MS-01 :

Pour les projets d'implantation d'éoliennes soumis à autorisation au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, l'arrêté ministériel du 26 août 2011 (NOR : DEVP1119348A, article 12) fixe une

obligation de suivi environnemental, notamment de la mortalité des oiseaux (avifaune) et des chauves-souris (chiroptères).

Cet arrêté stipule : Article 12 « Au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans, l'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs. Lorsqu'un protocole de suivi environnemental est reconnu par le ministre chargé des installations classées, le suivi mis en place par l'exploitant est conforme à ce protocole. Ce suivi est tenu à disposition de l'inspection des installations classées. »

Un protocole national de suivi des parcs éoliens en exploitation a été publié en novembre 2015. Il fournit, entre autres, un cadre non réglementaire mais indicatif sur les modalités de suivi de mortalité.

Cette mesure cible les chauves-souris sensibles au risque de collision et barotraumatisme et concerne l'ensemble des éoliennes et leurs abords.

❖ Modalités de la mesure MS-01 :

Les protocoles de suivi de la mortalité par recherche au sol sont généralement basés sur les protocoles de HUSO (2012, 2014), JONES (2009) ou encore ERICKSON (2000), modifiés et adaptés pour de nombreux suivis en France. Ces suivis sont basés sur des transects linéaires disposés au sein d'un carré centré sur l'éolienne suivie. Des protocoles de suivis basés sur des transects circulaires (éloignement ou rapprochement progressif de l'éolienne selon des interdistances courtes entre les cercles parcourus) sont également régulièrement utilisés.

Le protocole proposé vise à fournir des indications précises des niveaux de mortalité induits par le parc éolien, nécessaires afin de juger de l'adéquation des paramètres d'asservissement à une réduction suffisante des niveaux de risques de mortalité.

Le protocole proposé répond et va au-delà des obligations du maître d'ouvrage en application du protocole national en vigueur à l'heure de la rédaction de ce document (protocole novembre 2015).

En cas d'évolutions significatives, le maître d'ouvrage se conformera à la réglementation en vigueur et aux protocoles de suivi communément adoptés par la profession.

Les caractéristiques et la localisation du parc éolien de Trans-sur-Erdre impliquent de considérer avec attention un certain nombre de paramètres pouvant largement influer sur les résultats d'un suivi de mortalité par recherche de cadavres au sol. En effet :

• La hauteur des éoliennes (environ 115 m au moyeu) et la taille des rotors (130 m de diamètre) impliquent que la zone de rotation est importante et peut entraîner une dispersion théorique des cadavres sur plusieurs dizaines de mètres autour du mât (potentiellement plus de 50 m).

• La présence de végétation arborée à proximité des éoliennes implique qu'une certaine part des cadavres pourrait être retenue au sein de haies. La validité de nature des analyses de mortalité par recherche au sol impliquera un travail important pour analyser la proportion de cadavres tombant au sol.

• La présence de végétation dense gênera, de plus, le repérage de la proportion indéterminée de cadavres atteignant le sol ou une hauteur permettant leur détectabilité par l'opérateur.

• Un travail important et rigoureux d'évaluation des taux de déprédation des cadavres (par les charognards) devra être mis en œuvre dans le cadre des calculs de coefficients correcteurs (« persistance des cadavres »). En effet, le milieu bocager abrite plusieurs espèces présentant des aptitudes au charognage (Renard roux, mustélidés, certaines espèces d'oiseaux).

Les suivis de mortalité au sol seront réalisés :

• par des observateurs particulièrement efficaces et dont les capacités de détection doivent être évaluées régulièrement afin de corriger les résultats ;

• dans des conditions limitant les déprédations par les nécrophages, le taux de disparation des cadavres devant également faire l'objet, à plusieurs périodes de l'année, de la détermination d'un coefficient correctif (coefficient de persistance d'un cadavre).

Les biais potentiels pouvant affecter cette étude sont nombreux. Afin de tendre vers un suivi valable d'un point de vue scientifique, un travail important et rigoureux d'évaluation des taux de déprédation des cadavres (par les charognards) devra être mise en œuvre chaque année de suivi, via la détermination de coefficients correcteurs (capacité de détection de l'observateur / taux de charognage). En effet, le bocage accueille plusieurs espèces présentant des aptitudes au charognage (Renard roux, mustélidés, certaines espèces d'oiseaux).

❖ Protocole proposé :

Au regard de l'importance de disposer d'un suivi de mortalité particulièrement fiable la première année d'exploitation, le porteur de projet propose la mise en œuvre du protocole suivant, lors de chaque année concernée par des suivis :

• Réalisation des suivis sur une base hebdomadaire ;

• Réalisation d'une campagne de 30 passages consécutifs entre avril et octobre, couvrant toute la période d'activité principale des chiroptères ;

• Recherche de cadavres au minimum dans un rayon de 50 m autour de chaque éolienne ;

• Localisation, identification, description de chaque cadavre repéré ;

• Indication sur l'état de la végétation au sein des zones de recherche à chaque passage.

La campagne d'avril à octobre fera l'objet de deux sessions de test d'efficacité de détection et d'une session de test de persistance des cadavres (une session en mai/juin et une session fin août / septembre).

L'occupation du sol (type de végétation, hauteur de végétation) devra être relevée régulièrement au cours du suivi, puisqu'elle influence la détectabilité des cadavres.

Le test d'efficacité de détection consiste à tester l'observateur en charge des suivis par la pose de leurres (taille et couleurs similaires à des cadavres) à son insu au sein de la zone de recherche des cadavres. L'observateur réalise les suivis comme habituellement et l'opérateur en charge du test comptabilise à la fin de la session le nombre de leurres retrouvés. Les leurres doivent être placés aléatoirement, dans tous types de végétation. Un minimum de 15 leurres par éolienne est requis.

Les tests de persistance des cadavres ont recours à des cadavres de rongeurs (petits rats marrons par exemple) et/ou d'oiseaux (poussins, caille). Un minimum de 15 leurres est placé sous chaque éolienne, de façon aléatoire. Les cadavres déposés sont vérifiés par la suite sur une durée de 10 à 14 jours. Le protocole proposé ici (sujet à adaptation) consiste en une vérification le lendemain de la pose des cadavres (J+1), à J+2, J+4, J+7, J+10 et J+14 soit 6 passages dédiés.

Les protocoles de référence pour la détermination des coefficients correcteurs (persistance des cadavres et détection des observations) sont les publications de HUSO (2012) et JONES & al. (2009). Des travaux récents par HUSO (2016), BISPO (2015), KORNER-NIVERGELT (2013) font également référence en la matière. Les protocoles mis en œuvre devront s'y référer.

Les résultats de chaque année de suivi seront transmis aux services de l'Etat, en prévision de réunions de travail.

Une évaluation des niveaux de mortalité par éolienne et par période de suivi sera fournie dans le rapport de suivi, sur la base des résultats de suivi (nombre de cadavres trouvés) et des corrections des données.

Le maître d'ouvrage s'engage à faire réaliser un suivi, conformément à la réglementation, selon l'échéancier suivant :

- Année N (première année d'exploitation),
- puis un suivi par période de 10 ans durant la période d'exploitation du parc éolien.

Les suivis de mortalité seront réalisés dès la première année de mise en fonctionnement des éoliennes car cette mesure de suivi permettra de vérifier l'efficacité de l'asservissement.

❖ Coût de la mesure MS-01 : environ 25 000 € HT par année de suivi (intégrant réalisation des suivis, tests et bilan). Ce suivi mortalité sera mutualisé avec le suivi mortalité des oiseaux.

V.4.9.2. Mesure MS-02 – Mise en place d'un suivi de l'activité des chauves-souris

Ce suivi environnemental a pour objectif d'estimer l'impact des éoliennes sur les espèces de chauves-souris présentes sur le site.

Un suivi de l'activité des chauves-souris sera mis en place durant 9 passages répartis sur les trois périodes (printemps, été et automne) du cycle biologique des espèces, sur une même année, au moins une année au cours des trois premières années d'exploitation puis une année tous les 10 ans.

Cette mesure concerne toutes les éoliennes du site et toutes les espèces de chauves-souris dont celle d'intérêt communautaire.

Ce suivi de l'activité des chauves-souris sera réalisé à l'aide de détecteurs d'ultrasons ou d'enregistreurs automatiques. Un suivi de l'activité des chauves-souris sera mis en place à raison de 9 passages par éolienne par an. L'activité des chauves-souris sera étudiée au printemps (avril-mai) pour la période printanière de sortie de cavités, pendant l'été (juin-juillet) pour la période de mise-bas et d'élevage des jeunes et pendant la migration automnale et de swarming (septembre-octobre).

Un contrat de suivi de l'activité des chauves-souris sera mis en place avec un écologue, un rapport annuel sera transmis à l'inspection des installations classées.

Un suivi de mortalité sera mis en place à raison de 9 passages par éolienne, au printemps (avril-mai) pour la période printanière de sortie de cavités, pendant l'été (juin-juillet) pour la période de mise-bas et d'élevage des jeunes et pendant la migration automnale et de swarming (septembre-octobre) durant au moins une année au cours des trois premières années d'exploitation puis une année tous les 10 ans.

Coût de la mesure : année n, n + 10, n + 20 : suivi de l'activité des chauves-souris = environ 9 000,00€HT/an

V.4.9.3. Mesure MS-03 – Suivi de mortalité des oiseaux

❖ Contexte et objectif de la mesure MS-03 :

Le contexte et les objectifs de cette mesure MS-03 sont identiques à ceux de la mesure MS-01 de la page précédente.

Cette mesure MS-03 cible les oiseaux sensibles au risque de collision et barotraumatisme et concerne l'ensemble des éoliennes et leurs abords.

❖ Modalités de la mesure MS-03 :

Les modalités de cette mesure sont identiques à celles de la mesure MS-01 qui cible les chauves-souris.

❖ Protocole proposé :

Au regard de l'importance de disposer d'un suivi de mortalité particulièrement fiable la première année d'exploitation, le porteur de projet propose la mise en œuvre du protocole suivant, lors de chaque année concernée par des suivis :

- Réalisation des suivis sur une base hebdomadaire ;
- Réalisation d'une campagne de 30 passages consécutifs entre avril et octobre, couvrant toute la période de reproduction et la période de migration des oiseaux ;
- Réalisation d'une campagne supplémentaire de 8 passages en décembre / janvier afin d'évaluer les éventuels phénomènes de mortalité sur les oiseaux hivernants, notamment laridés ;
- Recherche de cadavres au minimum dans un rayon de 50 m autour de chaque éolienne ;
- Localisation, identification, description de chaque cadavre repéré ;
- Indication sur l'état de la végétation au sein des zones de recherche à chaque passage.

La campagne hivernale fera l'objet d'une session de test d'efficacité de détection et d'une session de test de persistance des cadavres.

La campagne d'avril à octobre fera l'objet de deux sessions de test d'efficacité de détection et d'une session de test de persistance des cadavres (une session en mai/juin et une session fin août / septembre).

L'occupation du sol (type de végétation, hauteur de végétation) devra être relevée régulièrement au cours du suivi, puisqu'elle influence la détectabilité des cadavres.

Le test d'efficacité de détection consiste à tester l'observateur en charge des suivis par la pose de leurres (taille et couleurs similaires à des cadavres) à son insu au sein de la zone de recherche des cadavres. L'observateur réalise les suivis comme habituellement et l'opérateur en charge du test comptabilise à la fin de la session le nombre de leurres retrouvés. Les leurres doivent être placés aléatoirement, dans tous types de végétation. Un minimum de 15 leurres par éolienne est requis.

Les tests de persistance des cadavres ont recours à des cadavres de rongeurs (petits rats marrons par exemple) et/ou d'oiseaux (poussins, caille). Un minimum de 15 leurres est placé sous chaque éolienne, de façon aléatoire. Les cadavres déposés sont vérifiés par la suite sur une durée de 10 à 14 jours. Le protocole proposé ici (sujet à adaptation) consiste en une vérification le lendemain de la pose des cadavres (J+1), à J+2, J+4, J+7, J+10 et J+14 soit 6 passages dédiés.

Les protocoles de référence pour la détermination des coefficients correcteurs (persistance des cadavres et détection des observations) sont les publications de HUSO (2012) et JONES & al. (2009). Des travaux récents par HUSO (2016), BISPO (2015), KORNER-NIVERGELT (2013) font également référence en la matière. Les protocoles mis en œuvre devront s'y référer.

Les résultats de chaque année de suivi seront transmis aux services de l'Etat, en prévision de réunions de travail.

Une évaluation des niveaux de mortalité par éolienne et par période de suivi sera fournie dans le rapport de suivi, sur la base des résultats de suivi (nombre de cadavres trouvés) et des corrections des données.

Le maître d'ouvrage s'engage à faire réaliser un suivi, conformément à la réglementation, selon l'échéancier suivant :

- Année N (première année d'exploitation),
- puis un suivi par période de 10 ans durant la période d'exploitation du parc éolien.

❖ Coût de la mesure MS-03 : environ 25 000 € HT par année de suivi (intégrant réalisation des suivis, tests et bilan). Ce suivi mortalité sera mutualisé avec le suivi mortalité des chauves-souris.

V.4.9.4. Mesure MS-04 – Suivi des habitats naturels

❖ Contexte et objectif de la mesure MS-04 :

Un protocole national de suivi des parcs éoliens en exploitation a été publié en novembre 2015. Il fournit, entre autres, un cadre non réglementaire mais indicatif sur les modalités de suivi des habitats naturels.

Cette mesure de suivi écologique MS-04 vise à évaluer l'état de conservation de la flore et des habitats naturels présents au niveau de la zone d'implantation des éoliennes. (dont les champs cultivés, les prairies semées et les haies)

Lors des travaux d'aménagement, le renforcement du chemin au début de la D33 nécessitera la coupe de 26 m de haie mixte dans le virage. Cette haie mixte est composée d'arbustes et d'arbres d'une hauteur comprise entre 5 m et 10 m et ne comporte pas d'arbre têtard sur le linéaire à couper. L'implantation de E1 nécessitera de couper 153 m linéaire de haie mixte pour l'accès à la plateforme et pour l'emprise des travaux et pour E3, un arbre isolé sera coupé. Ces haies mixtes sont composées d'arbustes et d'arbres d'une hauteur de 5 mètres.

Afin de compenser les défrichements effectués d'environ 179 ml de haies et d'un arbre isolé, il est prévu de replanter 270 ml de haie double.

Par conséquent, un suivi des habitats naturels sera mis en place la première année d'exploitation puis une année tous les 10 ans. Cette mesure sera réalisée en même temps que les suivis de mortalité des oiseaux et des chauves-souris.

❖ Modalités de la mesure MS-04 :

Le suivi des habitats naturels sera basé sur une étude bibliographique puis un repérage de terrain afin de mettre à jour la cartographie des habitats réalisée dans le cadre de l'étude d'impact. Les habitats cartographiés seront décrits et leur état de conservation sera évalué.
Ce suivi des habitats naturels sera réalisé en même temps que les suivis mortalité de l'avifaune et des chiroptères.

Le maître d'ouvrage s'engage à faire réaliser un suivi, conformément à la réglementation, selon l'échéancier suivant :

- Année N (première année d'exploitation),
- puis un suivi par période de 10 ans durant la période d'exploitation du parc éolien.

❖ Coût de la mesure MS-04 : environ 2 000,00€ HT par année de suivi. Cette mesure sera réalisée les années n, n + 10, n + 20

V.4.9.5. Mesures de compensation du projet

Les divers travaux nécessaires à l'aménagement du parc éolien (implantation des éoliennes et des plateformes, création ou aménagement de chemins et enfouissement du réseau électrique) doivent préserver au maximum les éléments boisés présents sur l'aire d'étude. Le projet de parc éolien étant situé en milieu bocager, l'aire d'étude est parsemée de haies.

Les espaces ouverts ont été privilégiés pour l'implantation du projet mais en respectant les contraintes d'aménagement dues notamment aux résultats des études acoustiques et paysagères, l'ensemble des 3 éoliennes ne pouvait pas être entièrement situé en milieu de champs ouverts.

Afin d'éviter d'impacter les éléments boisés, l'accès aux éoliennes a privilégié les chemins existants. Cependant, le passage des engins, en phase chantier, nécessitera l'élargissement de certains chemins et certains tronçons de chemins devront être créés pour relier différents chemins existants.

V.4.9.5.1. Mesure MC0-01 : Plantation de haie

❖ Objectif de la mesure MCo-01 :

Le renforcement du chemin au début de la D33 nécessitera la coupe de 26 m de haie mixte dans le virage. Cette haie mixte est composée d'arbustes et d'arbres d'une hauteur comprise entre 5 m et 10 m et ne comporte pas d'arbre têtard sur le linéaire à couper. L'implantation de E1 nécessitera de couper 153 m linéaire de haie mixte pour l'accès à la plateforme et pour l'emprise des travaux et pour E3, un arbre isolé sera coupé. Ces haies mixtes sont composées d'arbustes et d'arbres d'une hauteur de 5 mètres. Aucun arbre têtard ou à cavités n'a été recensé sur cette portion de haie. L'arbre qui sera coupé est un chêne dans lequel aucune preuve de présence de Grand Capricorne n'a été mise en évidence et ne semble pas favorable au gîte pour les chauves-souris. L'impact de ces travaux a été évalué et anticipé (voir mesure ME-04).

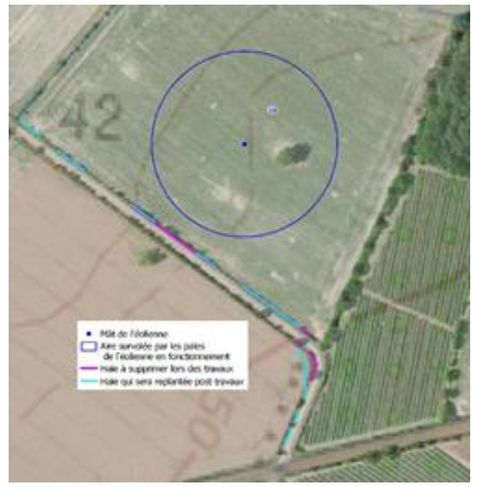
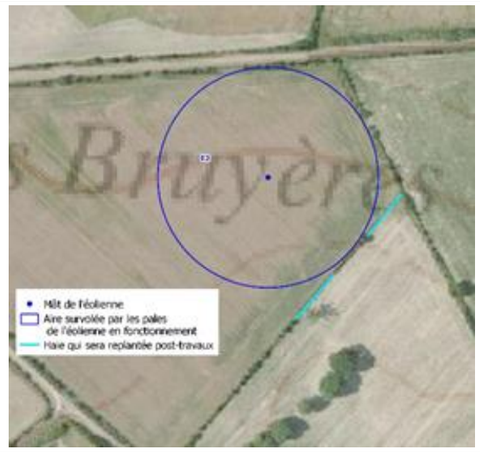
La mesure de compensation a été calibrée principalement pour les habitats d'espèces. En effet, la mesure sera bénéfique pour l'ensemble des groupes biologiques présents localement (chauves-souris, oiseaux, insectes, amphibiens, reptiles, mammifères terrestres).

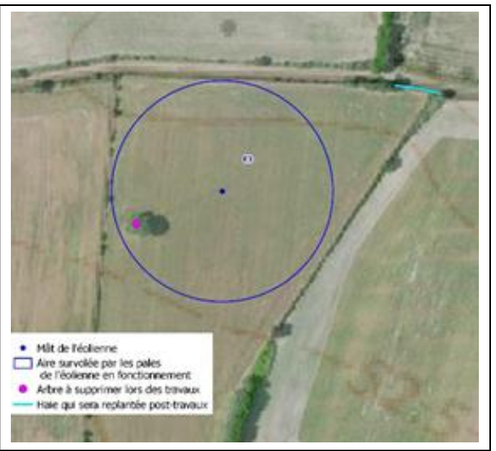
En matière de compensation des habitats naturels détruits (179 ml de haie mixte et un arbre isolé), le choix a été fait de privilégier les actions en faveur de linéaires de haie à l'emplacement des haies coupées pour les travaux de E1 et de replantation pour renforcer des continuités écologiques existantes mais présentant quelques faiblesses, notamment sur une petite portion de haie au nord vers E3 et sur deux tronçons de haie vers E2.

Afin de compenser les défrichements effectués d'environ 179 ml de haies et d'un arbre isolé, il est prévu de replanter 270 ml de haie double.

❖ Modalités de la mesure MCo-01

Plantations de haies sur les parcelles :
ZB 26 (virage) : 55 m
ZA 24 (E1) : 128 m
ZA 23 (E2) : 62 m
ZA 18 (E3) : 25 m

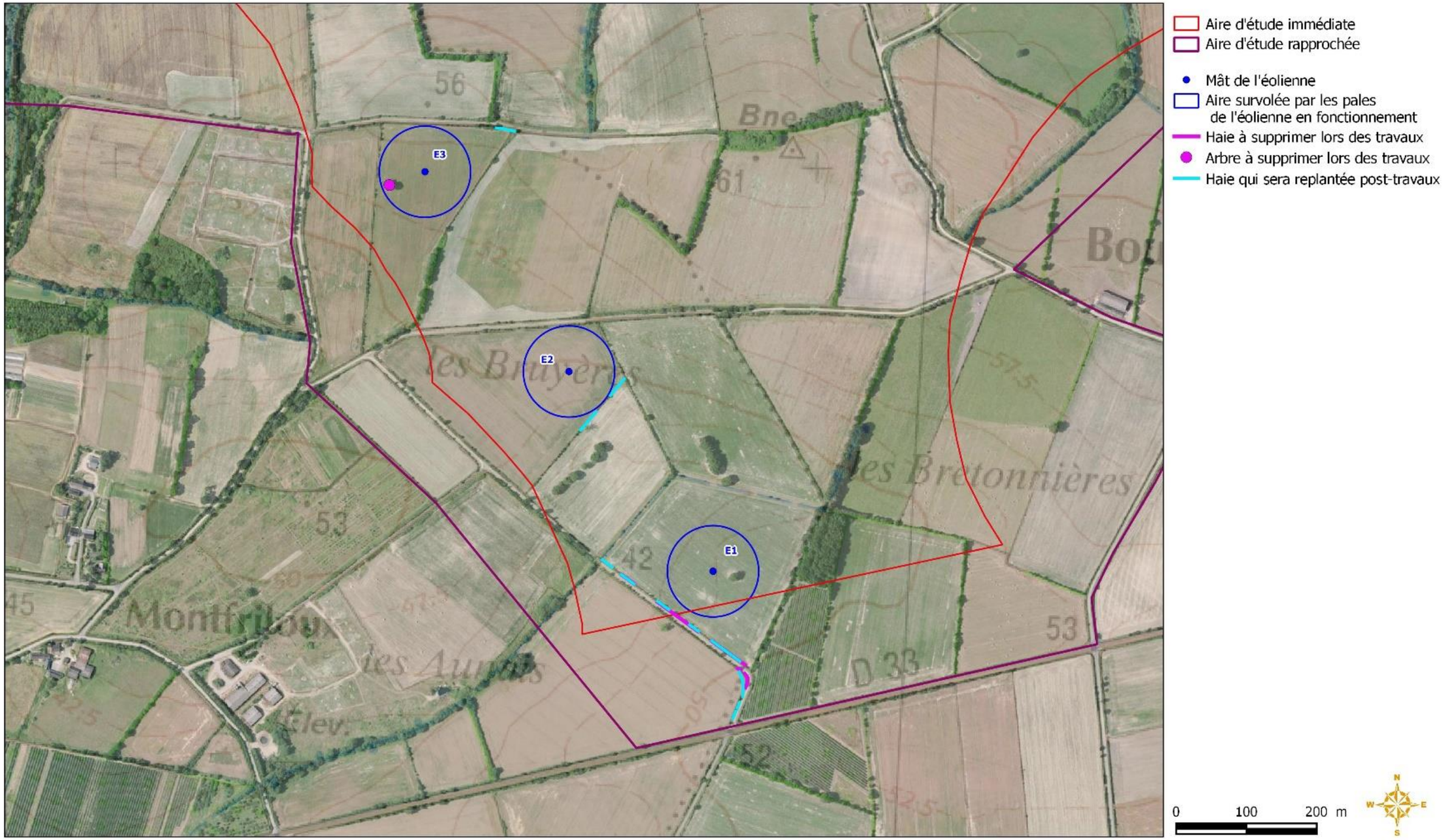
Un linéaire de 183 m sera replanté le long du chemin d'accès suite à la réalisation des travaux. Le linéaire de 153 m remplacera le linéaire coupé et 18 ml supplémentaires seront replantés pour renforcer les continuités écologiques existantes. Parcelle ZB 26 (virage) : 55 m Parcelle ZA 24 (E1) :128 m	
Un linéaire de 62 m sera replanté pour renforcer les continuités écologiques sur ce secteur. Parcelle ZA 23 (E2)	

Un linéaire de 25 m sera replanté entre les deux haies pour renforcer les continuités écologiques sur ce secteur. Parcelle ZA 18 (E3)	

☞ Carte 90 : Replantation de haies post-travaux du projet éolien de Trans-sur-Erdre

Replantation de haies post-travaux du projet éolien de Trans-sur-Erdre

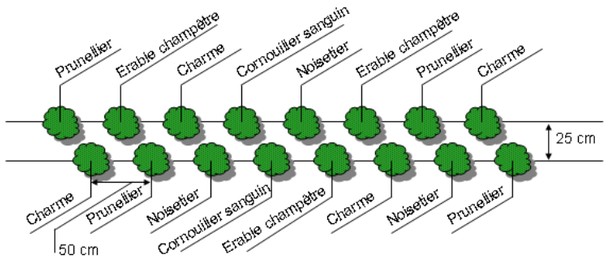
Projet éolien de Trans-sur-Erdre (44)
Volet faune, flore et milieux naturels de l'étude d'impact et évaluation des incidences Natura 2000



©WindStrom France - Tous droits réservés - Sources : ©IGN SCAN25, ©IGN orthophotos, ©Biotope (2016)
Cartographie : Biotope, 2016

Les haies implantées sont généralement doubles.

Le schéma ci-contre est donné à titre d'exemple. L'espacement conseillé est de 50 cm entre les deux lignes de plantations afin de permettre un bon développement à chaque espèce, sans concurrence. Il est également important de respecter la mixité des espèces afin d'obtenir une haie dense et diversifiée.



Les plantations doivent être effectuées en période favorable, en dehors des périodes de gel ou de pluies abondantes. Pour une meilleure reprise, il est préférable d'utiliser des plants hauts de 50 à 80 cm et âgés de deux à trois ans.

Les haies plantées sur les parcelles ZA 24 : 128 m et ZB 26 : 55 m, situées à proximité de l'éolienne 1 seront conduites en haie arbustive haute (Haie haute constituée d'arbustes (hauteur comprise entre 5 et 10 mètres) de façon à ne pas entraîner les chauves-souris en altitude et ainsi d'augmenter le risque de collision.

Les essences mentionnées dans le tableau ci-dessous sont présentes dans les haies et boisements indigènes, elles peuvent donc être utilisées pour les haies à replanter.

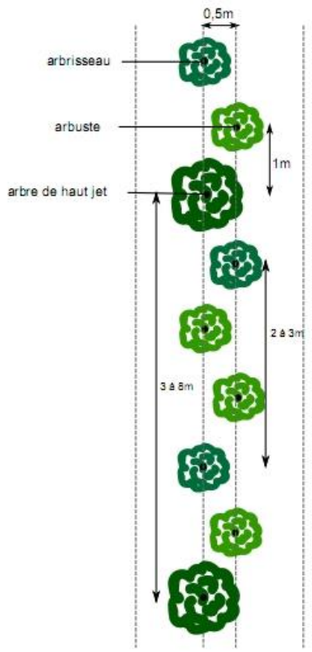
Chêne pédonculé	*Quercus robur*
Merisier	*Prunus avium*
Frêne commun	*Fraxinus excelsior*
Charme commun	*Carpinus betulus*
Aubépine à un style	*Crataegus monogyna*
Érable champêtre	*Acer campestre*

Prunellier	*Prunus spinosa*
Cornouiller sanguin	*Cornus sanguinea*
Fusain	*Euonymus europaeus*
Noisetier	*Corylus avellana*
Églantier	*Rosa canina*

Cette mesure sera panifiée à la fin de la phase travaux, après l'implantation des éoliennes. Un expert écologue suivra le chantier.

- Coût de la mesure MCo-01 : Pour la plantation : Le tarif moyen d'un jeune plant forestier buissonnant bas avec un paillage bio de type film amidon de maïs et une protection individuelle anti-lapin est d'environ 3,5 euros TTC du plant soit 7 euros du mètre linéaire. Avec les frais de plantation, le coût atteindra 20 euros du ml pour une haie double. Pour l'entretien : Pas de surcoût par rapport aux travaux prévus pour le projet.

Schéma de plantation des haies bocagères



V.4.10. CONCLUSIONS SUR LES IMPACTS NATURELS

Les impacts du projet en phase travaux sont la destruction/dégradation d'habitats naturels et d'habitats d'espèces, la destruction potentielle d'individus de faune, le dérangement pendant la période de reproduction et le risque de pollution ; les impacts du projet en phase d'exploitation sont la perte de territoire, la perturbation des axes de déplacement / déviation du vol à l'échelle locale du projet, la destruction potentielle d'individus de faune (oiseaux et chauves-souris).

Dans le cadre de l'élaboration du projet éolien de Trans-sur-Erdre, le porteur de projet a veillé à s'éloigner au maximum des secteurs à forts intérêts identifiés lors de l'état initial. Ainsi, le projet a été éloigné du complexe de milieux humides autour du ruisseau de La Vallée. L'implantation des éoliennes a été faite en gardant une distance oblique, entre les bouts de pales et les éléments boisés (haies), d'un minimum de 50 m, distance recommandée par Natural England (2014).

Des mesures de réduction d'impact seront prises pendant la phase travaux et pendant la phase d'exploitation.

L'impact du projet intégrant ces différentes mesures d'évitement et de réduction d'impact sera globalement faible pour les groupes étudiés.

Concernant les **oiseaux**, les **sensibilités** identifiées aux différentes périodes ont été estimées à **faibles** compte-tenu de la localisation du projet par rapport aux milieux ayant le plus d'intérêt pour la faune et les très faibles effectifs d'oiseaux sensibles au risque éolien observés sur l'aire d'étude du projet.

Concernant les **chauves-souris,** plusieurs espèces sensibles au risque éolien ont été identifiées sur le site de projet, par conséquent, la mesure 06 : **asservissement à l'activité des chauves-souris sera effective dès la mise en fonctionnement du parc et veillera à l'atteinte d'objectifs élevés de réduction des risques (85% au minimum).** Dans le cadre de la mise en œuvre de cet asservissement adapté à la sensibilité chiroptérologique locale, les risques d'impacts seront considérablement réduits. **Les impacts résiduels sont évalués comme faibles** pour les groupes de faune potentiellement à risque.

Dans la mesure où l'étude d'impact conclut à l'absence de risque de mortalité de nature à remettre en cause le maintien ou la restauration en bon état de conservation de la population locale d'une ou plusieurs espèces protégées présentes (c'est à dire que la mortalité accidentelle prévisible ne remet pas en cause la permanence des cycles biologiques des populations concernées et n'a pas effets significatifs sur leur maintien et leur dynamique), il est considéré qu'il n'y a pas de nécessité à solliciter l'octroi d'une dérogation à l'interdiction de destruction de spécimens d'espèces protégées.

Les incidences retenues sont non significatives vis-à-vis des **habitats** et des **espèces d'intérêt communautaire** à l'origine de la désignation des sites Natura 2000 zones spéciales de conservation (ZSC) FR5200628 « Forêt, Etang de Vioreau et Etang de la Provostière », ZSC FR5200622 « Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé et ses annexes » et ZSC FR5200624 « Marais de l'Erdre ».

Les **incidences retenues sont non significatives** pour les **espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire** à l'origine de la désignation des sites Natura 2000 zones de protection spéciales (ZPS) FR5212002 « Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts-de-Cé et ses annexes » et ZPS FR5212004 « Marais de l'Erdre ».

☞ Tableau 121 : Synthèse des mesures proposées et estimation de leur coût

Intitulé de la mesure	Phase	Objectif de la mesure	Groupes visés	Coût budgétisé de la mesure	Délai d'exécution
ME-01 : Minimisation des impacts sur les milieux naturels - Détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition	Conception	- Hiérarchiser les différentes parties de l'aire d'étude rapprochée en fonction de l'intérêt et de la sensibilité écologique des milieux. - 4 variantes d'implantation ont été définies et analysées afin de retenir la variante de moindre impact écologique au regard de différents critères	Tous groupes	Pas de surcoût par rapport aux travaux prévus pour le projet	En amont de la phase travaux
ME-02 : Adaptation des caractéristiques techniques limitant les risques de mortalité de la faune volante		une hauteur maximale en bas de pale a été recherchée, afin de maintenir un corridor altitudinal conséquent entre le sommet des haies et le point le plus bas atteint par les pales. un calcul des distances minimales entre le bout des pales et la végétation a été réalisé pour chacune des trois éoliennes du projet. Les 3 éoliennes seront équipées d'un balisage lumineux de jour et de nuit et seront synchronisés	Oiseaux et Chauves-souris		
ME-03 : Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales principales	Travaux	Eviter et de limiter le dérangement ainsi que les risques de destruction d'individus d'espèces protégées et/ou remarquables en adaptant les périodes de travaux aux exigences écologiques des espèces.	Tous groupes	Surcoûts non évalués	
ME-04 : Préconisations spécifiques en phase travaux sur les arbres d'intérêt potentiel et les haies		Afin d'éviter toute destruction d'espèce protégée, une expertise des arbres à couper devra être menée avant leur abattage. L'objectif étant, dans un premier temps, d'identifier la présence d'arbres à cavités potentiellement favorables aux oiseaux ou aux mammifères cavernicoles. Les arbres ayant été identifiés comme favorables seront marqués pour être abattus, dans un second temps,		Pas de surcoût par rapport aux travaux prévus pour le projet	Pendant la phase travaux
ME-05 : Dispositions générales limitant le risque de pollutions chroniques		Supprimer les risques de pollutions chroniques et réduire au maximum les risques de pollutions accidentelles lors des travaux. Il s'agit de prévenir et, le cas échéant, remédier, le plus efficacement et le plus rapidement possible à d'éventuelles pollutions des sols et surtout des milieux humides.		Pas de surcoût par rapport aux travaux prévus pour le projet	
ME-06 : Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement		S'assurer que le chantier soit en mesure de respecter et de mettre en œuvre l'ensemble des mesures favorables à l'environnement et à la biodiversité définies pour ce projet dans le but de réduire au maximum les impacts résiduels du projet.		Pas de surcoût par rapport aux travaux prévus pour le projet	
ME-07 : Mise en défens des arbres favorables au Grand Capricorne		Afin de s'assurer que ces arbres ne seront pas impactés accidentellement lors de la phase travaux, ils seront balisés au moyen de rubalise (ruban de chantier).	Grand Capricorne	Pas de surcoût par rapport aux travaux prévus pour le projet	Pendant la phase travaux
ME-08 : Maîtrise des risques de mortalité : asservissement à l'activité des chauves-souris		Définir un modèle de l'activité chiroptérologique permettant un asservissement le plus adapté au site.	Chauves-souris	Suivi acoustique en altitude évalué à 15 000 € Asservissement : 18 000 € la première année et 8 000 € HT pour les années suivantes	Durée de fonctionnement du parc
MS-01 : Mise en place d'un suivi mortalité des chauves-souris	Exploitation	- Vérifier que les populations de chauves-souris présentes au niveau du parc éolien ne sont pas affectées de manière significative par le fonctionnement des aérogénérateurs. S'assurer que l'estimation effectuée dans l'étude d'impact du projet en termes de risques de mortalité n'est pas dépassée dans la réalité. - Vérifier l'efficacité de la mesure d'asservissement des machines à l'activité des chauves-souris et d'affiner le modèle si nécessaire	Chauves-souris	environ 25 000 € par année de suivi mutualisé avec MS-03	• Année N puis • un suivi par période de 10 ans durant la période d'exploitation du parc éolien
MS-02 : Mise en place d'un suivi de l'activité des chauves-souris		Estimer l'impact des éoliennes sur les espèces de chauves-souris présentes sur le site.	Chauves-souris	environ 9 000 €/an : 9 passages/éolienne/an sur les trois périodes (printemps, été et automne) du cycle biologique des espèces	Année n, n + 10, n + 20
MS-03 : Mise en place d'un suivi mortalité des oiseaux		Vérifier que les populations d'oiseaux présentes au niveau du parc éolien ne sont pas affectées de manière significative par le fonctionnement des aérogénérateurs. S'assurer que l'estimation effectuée dans l'étude d'impact du projet en termes de risques de mortalité n'est pas dépassée dans la réalité.	Oiseaux	environ 25 000 € par année de suivi mutualisé avec MS-01	• Année N puis • un suivi par période de 10 ans

Intitulé de la mesure	Phase	Objectif de la mesure	Groupes visés	Coût budgétisé de la mesure	Délai d'exécution
					durant la période d'exploitation du parc éolien
MS-04 : Mise en place d'un suivi des habitats naturels		Evaluer l'état de conservation de la flore et des habitats naturels présents au niveau de la zone d'implantation des éoliennes.	Végétations et flore	Environ 2000€ par année de suivi	Année N, N+10 et N+20
MCo-01 : Plantation de haie	Travaux (fin des travaux d'aménagement)	Afin de compenser les défrichements effectués d'environ 179 ml de haies, il est prévu de replanter 270 ml.	Tous groupes	20€ le mètre linéaire pour une haie double	Durée de fonctionnement du parc

V.5. REMISE EN ETAT DU SITE APRES EXPLOITATION

Selon l'article R.553-6 et l'arrêté du 26 août 2011 du Code de l'Environnement concernant les opérations de démantèlement et la remise en état d'un site après exploitation, le parc éolien de Trans-sur-Erdre sera démantelé de la façon suivante :

- Démantèlement des installations de production d'électricité y compris le système de raccordement au réseau ;
- Excavation d'une partie des fondations et remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres inventoriées lors de l'état initial réalisé par un huissier ;
- Remise en état des terrains sauf si leur propriétaire souhaite leur maintien en l'état ;
- Valorisation ou élimination des déchets de démolition dans les filières autorisées.

L'état initial sera fait par un huissier avant démarrage des travaux et servira de référence au terme de la durée de vie du parc éolien, soit entre 20 et 30 ans.

Bien évidemment, les volontés des propriétaires et exploitants des parcelles seront respectées s'ils souhaitent que les chemins créés ne soient pas remis en état initial.

Les garanties financières prévues pour le démantèlement ont déjà été présentées en détails dans le I.6.2 Les garanties financières et correspondent aux garanties stipulées dans l'article R553-3 du Code de l'Environnement.

Dès le début de la production, puis au titre des exercices comptables suivants, l'exploitant ou la société propriétaire constitue les garanties financières nécessaires. **Le montant des garanties financières** que constitue la sarl Parc Eolien de Trans-sur-Erdre **pour le parc éolien sur la commune de Trans-sur-Erdre** soumis au régime ICPE d'autorisation et comprenant 3 aérogénérateurs **est de 150 677 € en Novembre 2016**.

Les capacités financières de la société WindStrom France sarl, qui a développé le projet pour le compte de la société Parc Eolien de Trans-sur-Erdre sarl, **ont été ont été développées dans un document à part nommé 3-2-Capacités technique et financières du Dossier d'Autorisation Unique.**

Les suivis environnementaux et acoustiques effectués pendant la durée d'exploitation du parc seront réalisés soit par les bureaux d'études ayant déjà réalisés les études pour ce dossier, soit par des bureaux d'études de même qualification.

V.6. BILAN GENERAL DES IMPACTS DU PROJET ET DES MESURES COMPENSATOIRES ENVISAGEES

VOLET	RISQUES / IMPACTS	MESURES D'EVITEMENT	MESURES DE REDUCTION	IMPACT RESIDUEL	MESURES DE COMPENSATION	SUIVI / REALISE PAR	IMPACT APRES MESURES	COUT ESTIMATIF / REMARQUES
PAYSAGE	Création de nouveaux chemins/création de virages	Utilisation au maximum des chemins existants Nouveaux chemins créés le long des parcelles agricoles Mesure ME-01 : Minimisation des impacts sur les milieux naturels-détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition	-	Faible	Entretien des chemins et virage d'accès Réaménagement des surfaces tel qu'à l'état initial en fin d'exploitation Remise en état du site avec l'accord du propriétaire Amélioration de la circulation des véhicules et des machines agricoles	Société d'exploitation pour l'entretien global du parc	Faible	Prévu dans le financement du projet
	Mise en place d'un poste de livraison	-	Bardage bois dans sa teinte naturelle avec un toit à faible pente, le rendant plus discret. Implantation le long d'un chemin rural, non visible depuis la route ; masqué par des haies arbustives		-	Entretien du poste de livraison par une entreprise habilitée haute tension		
	Modification du paysage « Mitage »	Respect du Schéma Régional Eolien de la région pays de la Loire et de l'atlas des paysages de Loire-Atlantique Implantation hors périmètres de protection des monuments historiques Prise en compte des recommandations de la paysagiste-conseil de l'Etat et de la paysagiste du bureau d'étude Laurent Coüasnon	Etude de plusieurs variantes d'implantation afin de choisir la plus adaptée au site Alignement régulier de 3 éoliennes, faible emprise visuelle Lisibilité et l'intégration du projet favorisé Couleur gris clair des machines conforme à la réglementation Plantation de haie arbustive haute (hauteur de 5 à 10 m) en application de l'Article A13 du PLU de Trans-sur-Erdre depuis les hameaux de Montrfriloux Nord, le Clos et la Harie. Proposition de 236 ml.	Nul à Moyen	Remise en état du site à la fin de la phase d'exploitation, tel qu'à l'état initial	Société d'exploitation	Nul après déman-tèlement, en fin d'exploitation	Garanties financières prévues par la loi Coût de la plantation : 20 euros le mètre linéaire pour une haie double
FLORE ET VEGETATION	Destruction ou dégradation de zone humide	Aucun milieu humide identifié sur l'aire d'étude immédiate ni en bordure des chemins d'accès du projet Mesure ME-01 : Minimisation des impacts sur les milieux naturels-détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition	Mesure ME-05 : Dispositions générales limitant le risque de pollutions chroniques Mesure ME-06 : Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement	Très faible	-	-	Très faible	Prévu dans le financement du projet Coût de la plantation : 20 euros le mètre linéaire pour une haie double Coût du suivi des habitats naturels : environ 2000€ par année de suivi, réalisation l'année de mise en fonctionnement puis tous les 10 ans
	Destruction/dégradation d'espèce patrimoniale, boisement, haies, etc.	Prise en compte des relevés floristiques dans les choix d'implantation et des accès en amont du projet Mesure ME-01 : Minimisation des impacts sur les milieux naturels-détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition	Implantation sur des parcelles à vocation agricole uniquement Mesure : ME-04 Préconisations spécifiques en phase travaux sur les arbres d'intérêt potentiel et les haies Mesure : ME-05 Dispositions générales limitant le risque de pollutions chroniques Mesure : ME-06 Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement	Nul à très faible	Mesure MCo-01 : Plantation de haie	Accompagnement du chantier par un expert écologue (Mesure ME-06 suivi du chantier par un écologue) MS-04 : Suivi des habitats naturels	Nul	

VOLET		RISQUES / IMPACTS	MESURES D'EVITEMENT	MESURES DE REDUCTION	IMPACT RESIDUEL	MESURES DE COMPENSATION	SUIVI / REALISE PAR	IMPACT APRES MESURES	COUT ESTIMATIF / REMARQUES
FLORE ET VEGETATION		Pollution accidentelle en phase travaux	Intégration des recommandations dans les DCE (Dossier de consultation des entreprises) des marchés de travaux	Plateformes et chemins créés en matériaux granulaire (pas d'enrobage) Kit antipollution dans les véhicules Siemens (chantier et maintenance) Mesure : ME-05 Dispositions générales limitant le risque de pollutions chroniques Mesure : ME-06 Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement	Nul	-	-	Nul	Prévu dans le financement du projet
CONTINUITES ECOLOGIQUES		Destruction d'espaces favorable à la protection des espèces	Prise en compte du Schéma régional de cohérence écologique (SRCE) Implantation des éoliennes hors de réservoir de biodiversité et de corridor écologique Variante d'implantation retenue : éloignement des continuités écologiques par rapport aux autres variantes Mesure ME-01 : Minimisation des impacts sur les milieux naturels-détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition	Mesure : ME-06 Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement	Nul	Replantation pour renforcer des continuités écologiques existantes Mesure MCo-01 : Plantation de haie	-	Nul	
CHIROPTERES	Phase travaux	Impact par destruction ou dégradation physique des milieux	Les milieux impactés par les travaux (culture, prairie) ne constituent pas un intérêt particulier comme territoire de chasse Les haies coupées ne sont pas favorables aux gîtes des chauves-souris arboricoles Mesure ME-01 : Minimisation des impacts sur les milieux naturels-détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition	Mesure ME-03 : Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales principales Mesure ME-04 : Préconisations spécifiques en phase travaux sur les arbres d'intérêt potentiel et les haies Mesure ME-06 : Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement	Faible	-	Accompagnement du chantier par un écologue Mesures ME-03 et ME-04 : Engagements des entreprises et détail des procédures à respecter Mesure ME-06 : Procédure qualité/ évaluation interne à prévoir : suivi de la performance environnementale du chantier Contrôle par le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre des documents fournis	Faible	Prévu dans le financement du projet
		Impact par perturbation	Les travaux seront réalisés de jour Le chantier ne sera pas éclairé la nuit			-			
		Impact par destruction directe d'individus	Le linéaire de haies supprimées est faible avec peu d'arbres favorables au gîte			-			
		Pollution accidentelle en phase travaux	Intégration des recommandations dans les dossiers de consultation des entreprises des marchés de travaux	Mesure ME-05 : Dispositions générales limitant le risque de pollutions chroniques		-	Accompagnement du chantier par un écologue		

VOLET		RISQUES / IMPACTS	MESURES D'EVITEMENT	MESURES DE REDUCTION	IMPACT RESIDUEL	MESURES DE COMPENSATION	SUIVI / REALISE PAR	IMPACT APRES MESURES	COUT ESTIMATIF / REMARQUES
CHIROPTERES	**Phase exploitation**	Risque de collision et de mortalité	Eloignement des éoliennes par rapport aux haies Mesure ME-01 : Minimisation des impacts sur les milieux naturels-détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition	Implantation des éoliennes adaptée > espacement important Mesure ME-02 : Adaptation des caractéristiques techniques limitant les risques de mortalité de la faune volante Mesure ME-08 : Maîtrise des risques de mortalité : asservissement à l'activité des chauves-souris	Faible	-	Mesure MS-01 : Mise en place d'un suivi mortalité des chauves-souris Mesure MS-02 : Mise en place d'un suivi de l'activité des chauves-souris	Faible	Mesure MS-01 : environ 25 000€ par année de suivi (suivi mutualisé avec le suivi de mortalité des oiseaux) Mesure MS-02 : environ 9 000 €/an : 9 passages/éolienne/an sur les trois périodes (printemps, été et automne) du cycle biologique des espèces Pour les 2 mesures : 1 suivi la première année d'exploitation puis de 1 suivi par période de 10 ans durant la période d'exploitation du parc éolien Suivi acoustique en altitude évalué à 15 000 € Asservissement : 18 000 € la première année et 8 000 € pour les années suivantes
AVIFAUNE	**Phase travaux**	Impact par destruction ou dégradation physique des milieux	Les milieux impactés par les travaux (culture, prairie) ne constituent pas un intérêt particulier pour les oiseaux Mesure ME-01 : Minimisation des impacts sur les milieux naturels-détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition	Mesure ME-03 : Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales principales Mesure ME-04 : Préconisations spécifiques en phase travaux sur les arbres d'intérêt potentiel et les haies Mesure ME-06 : Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement	Nul à faible	Les haies détruites pour la phase de travaux seront replantées sur place	Accompagnement du chantier par un écologue Mesures ME-03 et ME-04 : Engagements des entreprises et détail des procédures à respecter Mesure ME-06 : Procédure qualité/ évaluation interne à prévoir : suivi de la performance environnementale du chantier Contrôle par le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre des documents fournis	Nul à Faible	Prévu dans le financement du projet
		Impact par perturbation	Les travaux de coupe ou d'élagage d'arbres et arbustes seront réalisés en dehors de la période de reproduction (allant de mi-mars à mi-juillet)			-			
		Impact par destruction directe d'individus	Les travaux de coupe seront strictement réalisés en dehors de la période de reproduction allant de mi-mars à mi-juillet			-			
		Pollution accidentelle en phase travaux	Intégration des recommandations dans les dossiers de consultation des entreprises des marchés de travaux	Mesure ME-05 : Dispositions générales limitant le risque de pollutions chroniques		-	Accompagnement du chantier par un écologue		

VOLET		RISQUES / IMPACTS	MESURES D'EVITEMENT	MESURES DE REDUCTION	IMPACT RESIDUEL	MESURES DE COMPENSATION	SUIVI / REALISE PAR	IMPACT APRES MESURES	COUT ESTIMATIF / REMARQUES
AVIFAUNE	Phase exploitation	Risque de collision et de mortalité	Prise en compte des enjeux ornithologiques dans le choix d'implantation en amont du projet	Espacement important laissé entre les machines (a minima 350 m) Importante hauteur en bas de pales des éoliennes (couloir altitudinal, entre le bas de pale et le sol, de l'ordre de 50 mètres) Implantation des éoliennes en milieux ouverts Mesure ME-02 : Adaptation des caractéristiques techniques limitant les risques de mortalité de la faune volante	Faible	-	Mesure MS-03 : Mise en place d'un suivi mortalité des	Faible	Mesure MS-03 : environ 25 000€ par année de suivi (suivi mutualisé avec le suivi de mortalité des oiseaux) 1 année de suivi la première année d'exploitation puis de 1 suivi par période de 10 ans durant la période d'exploitation du parc éolien
AUTRES GROUPES DE FAUNE (insectes, amphibiens, reptiles et mammifères terrestres et semi-aquatiques)		Destruction ou dégradation physique des milieux	Milieux agricoles faiblement favorables Mesure ME-01 : Minimisation des impacts sur les milieux naturels-détermination d'un projet intégrant les enjeux environnementaux dans sa définition	Mesure ME-03 : Adaptation des plannings de travaux aux sensibilités environnementales principales Mesure ME-04 : Préconisations spécifiques en phase travaux sur les arbres d'intérêt potentiel et les haies Mesure ME-05 : Dispositions générales limitant le risque de pollutions chroniques Mesure ME-06 : Dispositions générales garantissant un chantier respectueux de l'environnement Mesure ME-07 : Mise en défens des arbres favorables au Grand Capricorne en phase travaux	Nul à faible	-	Accompagnement du chantier par un écologue Mesures ME-03 et ME-04 : Engagements des entreprises et détail des procédures à respecter Mesure ME-06 : Procédure qualité/ évaluation interne à prévoir : suivi de la performance environnementale du chantier Contrôle par le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre des documents fournis Mesure ME-07 : le balisage des deux arbres favorables au Grand Capricorne sera réalisé sous la surveillance de l'ingénieur écologue	Nul à faible	Prévu dans le financement du projet
		Destruction d'individus				-			
		Perturbation, dérangement				-			
ZONAGES REGLEMENTAIRES	Natura 2000	Incidences directes/indirectes sur tous les groupes	Aucun site Natura 2000 dans l'aire d'étude immédiate Aucun arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB) n'est présent sur l'aire d'étude lointaine	Les habitats d'intérêt communautaire, les espèces végétales et animales à l'origine de la désignation des sites Natura ne seront pas impactés directement lors des travaux ni indirectement compte-tenu de leur éloignement de la zone de chantier Mesure ME-04 : Préconisations spécifiques en phase travaux sur les arbres d'intérêt potentiel et les haies Mesure ME-05 : Dispositions générales limitant le risque de pollutions chroniques	Nul	-	Accompagnement du chantier par un écologue Mesure ME-04 : Engagements des entreprises et détail des procédures à respecter	Nul	Prévu dans le financement du projet
ZONAGES D'INVENTAIR	ZNIEFF II	Perturbation de l'habitat et la flore	Aire immédiate hors zone ZNIEFF type II Evitement des zones sensibles du site (zones humides, espèces patrimoniales, bois, etc.)	-	Nul	-	-	Nul	-

VOLET		RISQUES / IMPACTS	MESURES D'EVITEMENT	MESURES DE REDUCTION	IMPACT RESIDUEL	MESURES DE COMPENSATION	SUIVI / REALISE PAR	IMPACT APRES MESURES	COUT ESTIMATIF / REMARQUES
	ZNIEFF I	Perturbation de l'habitat et la flore	Aire immédiate hors zone ZNIEFF de type I	-	Nul	-	-	Nul	-
MILIEU PHYSIQUE		Impact sur le sol et le sous-sol	Etude du sol avant travaux pour définir les fondations spécifiques de chaque éolienne Structures conçues pour résister aux contraintes du terrain	Les véhicules des techniciens chargés de la maintenance du parc emprunteront les routes existantes et les pistes d'accès créées lors du chantier	Nul	-	Bureau d'étude géotechnique Maître d'ouvrage	Nul	Prévu dans le financement du projet
		Impact sur le relief	Choix de l'implantation des éoliennes en fonction de la topographie	Limitation des terrassements		-			
		Impact sur les eaux superficielles et souterraines en phase chantier	Aucun véhicule ne sera nettoyé sur site Eaux des sanitaires, douches, cuisine sont intégralement récupérées au sein de citernes Aucune eau usée ne sera rejetée dans l'environnement Aucun captage d'alimentation en eau potable n'est présent dans la zone d'implantation potentielle	Relargage des eaux d'exhaure dans les fossés routiers les plus proches Utilisation de bottes de paille ou d'un dispositif équivalent pour limiter la turbidité de l'eau si besoin Les produits toxiques et polluants sont stockés dans des containers prévus à cet effet Kits anti-pollution dans les véhicules en cas d'accident			Constructeur de machine		
		Impact sur l'air et le climat	Réduction de la vitesse des véhicules sur les pistes	Arrosage des pistes durant la phase chantier en cas d'émission de poussières lors des passages des engins de chantier Véhicules conformes à la législation en vigueur concernant les émissions polluantes des moteurs Contrôles réguliers et entretien par les entreprises chargées des travaux (contrôles anti-pollution, réglages des moteurs,...)	Positif	-	Sous-traitant choisi pour la voirie du chantier	Positif	Prévu dans le financement du projet
MILIEU HUMAIN	AGRICULTURE	Réduction de la superficie des terrains agricoles	-	L'emprise du projet est réduite au strict minimum Eoliennes et postes de livraison placés en bordure de parcelle et accès les moins gênants possibles (accord avec les exploitants)	Faible	Compensations financières pour le propriétaire et l'exploitant de chaque parcelle L'entretien des plateformes est à la charge de la société d'exploitation Remise en état du site tel qu'à l'état initial en fin d'exploitation	Société d'exploitation	Faible	Prévu dans le financement du projet et dans les garanties financières réglementaires
		Réduction de l'activité agricole	Planning de l'année culturale à venir sur les parcelles impactées	-	Faible	Convention d'indemnisation conclue avec l'exploitant En cas de perte de récolte lors du chantier, indemnisation de l'exploitant selon le barème de la Chambre d'Agriculture de la Loire-Atlantique	Société d'exploitation	Nul	Prévu dans le financement du projet Pas de cessation d'activité liée à la réalisation du projet

VOLET		RISQUES / IMPACTS	MESURES D'EVITEMENT	MESURES DE REDUCTION	IMPACT RESIDUEL	MESURES DE COMPENSATION	SUIVI / REALISE PAR	IMPACT APRES MESURES	COUT ESTIMATIF / REMARQUES
	NUISANCES DU VOISINAGE	Bruit des éoliennes	Distance de plus de 650 m de tous bâtiments à usage d'habitation ou de zones urbanisables Optimisation acoustique du parc éolien	Une campagne de mesure acoustique sera réalisée à la mise en service du parc éolien afin d'avaliser l'étude prévisionnelle et d'ajuster, le cas échéant, les mesures de bridage en cas de dépassement acoustique	Faible	-	Société d'exploitation	Faible	Campagne de mesure acoustique : 15000€
MILIEU HUMAIN	NUISANCE DU VOISINAGE	Emissions lumineuses	Distance de plus de 650 m de tous bâtiments à usage d'habitation ou de zones urbanisables	La puissance lumineuse du balisage est réduite au minimum réglementaire : 20 000 Cd le jour (blanc) 2 000 Cd la nuit (rouge)		-	Société d'exploitation		Prévu dans le financement du projet
		Emissions de poussières	-	Stabilisation des pistes de chantier et entretien selon les conditions climatiques			Maître d'ouvrage		Prévu dans le financement du projet
PHASE DE CHANTIER		Santé publique	Respect d'horaire de jour similaire à une journée de travail standard Horaires de travaux compatibles avec le cadre de vie des habitants environnants	Règles HSE (Hygiène, Sécurité, Environnement) respectées par les employés du chantier Contrôles effectués par des organismes agréés	Faible	-	Maître d'ouvrage	Faible	-
		Sécurité des personnes	Affichages et balisages réglementaires Règles de chantier HSE Interdiction du chantier au public	-		-	Maître d'ouvrage		Prévu dans le financement du projet
		Pollution	-	Mesure ME-05 : Dispositions générales limitant le risque de pollutions chroniques Précaution dans l'emploi de produits toxiques ou polluants Réservoirs des engins de chantier avec des pompes à l'arrêt automatique Récupération et évacuation des huiles usées des vidanges et liquides hydrauliques Kits anti-pollution, boudins et feuillets absorbants dans les véhicules en cas d'accident Aucune aire de réparation, de lavage et d'entretien de véhicule ne sera aménagée dans les emprises travaux	Faible	-	Maître d'ouvrage Entreprises intervenantes pour la phase travaux Accompagnement du chantier par un écologue	Faible	Prévu dans le financement du projet
		Infrastructure de chantier (parking, vestiaire, douche et sanitaire, réfectoire, salle de réunion)	-	La base de vie temporaire durant le chantier est située à proximité de l'éolienne E1, le long du chemin, sur une parcelle à vocation agricole Installation en préfabriqués temporaires limitant les impacts au sol (aucune fondation) Récupération des eaux usées	Faible	-	-	Faible	Prévu dans le financement du projet

VOLET	RISQUES / IMPACTS	MESURES D'EVITEMENT	MESURES DE REDUCTION	IMPACT RESIDUEL	MESURES DE COMPENSATION	SUIVI / REALISE PAR	IMPACT APRES MESURES	COUT ESTIMATIF / REMARQUES
	Trafic routier	Circulation des convois exceptionnels escortés de manière sécurisée selon le planning imposé par les services de la préfecture Prise en compte des plages horaires selon la législation en vigueur Mise en place d'une signalisation de circulation adéquate pendant le chantier	Information des riverains		-	-		Prévu dans le financement du projet
DECHETS	Devenir des déchets en phase chantier et d'exploitation (maintenance)	En phase chantier, des bennes poubelles sont placées au niveau de la base de vie pour récupérer et trier les déchets En phase d'exploitation, récupération de l'ensemble des déchets et retraitement dans leurs filières	-	Nul	-	Constructeur de machine	Nul	Prévu dans le financement du projet
	Démantèlement	Récupération des éoliennes pour une réutilisation éventuelle en occasion Ou Récupération de l'ensemble des matières premières	-	Nul	-	Société d'exploitation	Nul	Prévu dans le financement du projet et dans les garanties financières réglementaires Etat des lieux par huissier

Le coût estimatif total des mesures compensatoires, pour une exploitation de 20 années, sans les garanties financières, ni les rémunérations des propriétaires, ni les indemnisations des exploitants, ni les mesures déjà prévues dans le projet, s'élève au minimum à 318 120 € HT. Le détail est précisé ci-dessous :

Mesures	prix unitaire	quantité	détail	coût
Suivi acoustique en altitude	15 000 €	1		15 000 €
Asservissement la première	18 000 €	1	la première année	18 000 €
Asservissement les années suivantes	8 000,00 €	19	toutes les autres années d'exploitation en partant sur 20 ans	152 000 €
Suivi mortalité chauves-souris et oiseaux	25000	3	Année n, n + 10, n + 20	75 000 €
Suivi de l'activité des chauves-souris	9000	3	Année n, n + 10, n + 20	27 000 €
Plantations haies doubles (mesure ecologique)	20	270		5 400 €
Plantations haies doubles (mesure paysagère)	20	236		4 720 €
Suivi des habitats naturels	2 000	3	Année n, n + 10, n + 20	6 000 €
Mesures acoustique (vérification)	15000	1	l'année de mise en service	15 000 €
			TOTAL	**318 120 €**

VI. NOMS ET AUTEURS DES ETUDES

Le tableau ci-dessous, présente l'ensemble des bureaux d'études et des personnes ayant contribués à la réalisation de la présente étude d'impact.

Nom	Adresse	Identités des personnes ayant réalisé les études	Courriel
WindStrom	29, rue du Danemark 56400 BRECH	YOAN PEAUCOU – Responsable de projets ANAÏS LALLERON – Chargée d'étude projet éolien SIMON METAIRIE – Responsable de projets STEPHANIE DELAGE – Coordinatrice d'études	info@windstrom.fr
biotope	Agence Centre Bourgogne 122-124, rue Faubourg Bannier 45000 ORLEANS	FLORIAN LECORPS - Directeur d'études, spécialiste de l'éolien - Contrôle qualité interne CELINE BERNARD - Chef de projet écologue - Encadrement, coordination, rédaction de l'étude ANTHONY CORVAISIER – Botaniste MICHAËL GUILLON - Délimitation des zones humides WILLY RAITIERE - Fauniste, spécialiste oiseaux JULIEN MEROT - Fauniste, spécialiste chauves-souris et oiseaux	centrebourgogne@biotope.fr
	1, rue Joseph Sauveur 35000 RENNES	CELINE LOZAC'H – Ingénieure-paysagiste	agence@laurent-couasnon.com
JLBI Acoustique Etudes & Expertises	Parc Technologique de Soye 5 allée Copemic 56270 PLOEMEUR	MARC LEGENDRE – Responsable technique MARC-ALEXANDRE VRIGNAUD – Technicien acoustique	contact@jlbi-acoustique.com

VII. BIBLIOGRAPHIE

VII.1. ETUDE D'IMPACT

- Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie ;
- Guide de rédaction - Etude d'Impact sur l'Environnement : Application aux Parcs Eoliens – ADEME – Ministère de l'Environnement ;
- Guide du porteur de projet de parc éolien – ADEME ;
- Schéma Régional Eolien de la région Pays de la Loire ;
- Manuel préliminaire de l'étude d'impact des Parcs Eoliens - ADEME – Novembre 2000 ;
- Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie Pays de la Loire ;
- Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables de la région Pays de la Loire ;
- Données de RTE (Réseau de transport d'électricité) – www.rte-france.com)
- Direction Régional de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt Pays de la Loire ;
- Dossier départemental des risques majeurs de la Loire-Atlantique ;
- Région Pays de la Loire : trame verte et bleue ;
- Géoportail : le portail des territoires et citoyens ;
- SIGLOIRE : plate-forme mutualisée pour le partage d'information géographique ;
- Données de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne ;
- Système d'Information sur l'Eau du Bassin Loire-Bretagne ;
- Portail de la prévention des Risques Majeurs ;
- Données de l'Agreste, site national de la statistique agricole ;
- Cadastre de la commune de Trans-sur-Erdre, de la commune de Joué-sur-Erdre, de la commune de Riaillé ;
- SCOT du Pays d'Ancenis ;
- Analyses de données I.N.S.E.E. ;
- Données de stations Météo France ;
- Res'Eau : le site des acteurs du système d'information sur l'eau ;
- Sandre : le portail national d'accès aux référentiels sur l'eau ;
- ADES : le portail national d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines ;
- SIGES Pays de la Loire (Système d'information pour la gestion des eaux souterraines) ;
- Données de la DREAL Loire-Atlantique ;
- Données du B.R.G.M. ;
- Données de CORINE Land Cover 2012 ;
- Données de Gest'Eau France ;
- Données sur le SAGE Estuaire de la Loire ;
- Données Météorage – Prévention du risque foudre ;
- Données de Météo France
- Données de géorisques ;
- Données de air Pays de la Loire – www.airpl.org;
- Base des installations classées – MEDDE ;
- Base de données des parcs éoliens en France : http://thewindpower.net ;
- France Energie Eolienne : http://fee.asso.fr ;
- Données du Service territorial de l'architecture et du patrimoine, pour l'inventaire des monuments historiques et sites classés ou inscrits ;
- Lettre régionale éolien photovoltaïque n°21 (sept. 2016) ;
- Plaquette « Colloque régional sur l'éolien – Pays de la Loire (2009) ;
- www.paysdelaloire.ademe.fr/atlas-regional-du-potentiel-eolien ;
- www.meilleursagents.com ;
- www.gites-de-france.com ;
- Office de tourisme du Pays d'Ancenis ;
- http://earthobservatory.nasa.gov/Features/NightLights/page3.php ;
- Recensement des espaces sous contrainte liés aux radars, aux aéroports et à la circulation aérienne (mai 2014) ;
- www.lecellier.fr ;
- www.imag-in-air.com
- www.capareseau.fr ;

VII.2. ETUDE ACOUSTIQUE

- ADEME - Centre de Sophia-Antipolis - 500, route des Lucioles - 06560 Valbonne
tél : 04 93 95 79 00 - web : www.ademe.fr
- CLER - 2 B, rue Jules Ferry - 93100 Montreuil
tél : 01 55 86 80 00 - mail : infos@cler.org - web : www.cler.org
- Wind energy : the facts - EWEA - European Communitties, 1999
- The clinical stages of vibroacoustic disease - Castelo BRANCO, Occupational Medecine Research Center, Lisbon, Portugal in "Aviation, space and environnemental medecine" (USA), Mars 1999
- Académie nationale de médecine : Le retentissement du fonctionnement des éoliennes sur la santé de L'homme: Rapport et recommandations d'un Groupe de Travail, 14 mars 06

VII.3. ETUDE PAYSAGERE

- Le Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, diffusé par le Ministère de l'Écologie et du Développement Durable et l'ADEME en janvier 2005 et actualisé en 2010
- La synthèse régionale sur les modalités d'insertion paysagère des éoliennes dans les Pays de la Loire, guide réalisé par la DIREN en 2011 et qui préfigure le SRE
- Le Schéma Régional Éolien terrestre des Pays de la Loire (SRE), co-élaboré par La DREAL Pays de la Loire et le Conseil Régional, et approuvé en Janvier 2013
- L'Atlas des Paysages de Loire-Atlantique, réalisé sous l'autorité de la DREAL Pays de la Loire assistée par la DDTM, le STAP et le CAUE de Loire-Atlantique, et approuvé en 2004

VII.4. ETUDE ENVIRONNEMENTALE

❖ ***Études éoliennes et généralistes***

- ADEME, 2001. Manuel préliminaire de l'étude d'impact des parcs éoliens. ADEME éd., 158 pp.

- ADEME-cler, 2002. Éoliennes et milieu naturel. ADEME éd., 6 p.
- BIOTOPE, 2015 – Projet éolien de Trans-sur-Erdre (44). Pré-diagnostic faune, flore et milieux naturels. WINDSTROM. 30 p.
- LPO 44, 2010. Avifaune, Chiroptères et projets de parcs éoliens en Pays de la Loire. Identification des zones d'incidences potentielles et préconisations pour la réalisation des études d'impacts. 112 p.
- MEDD, 2010. Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens. MEDD éd., 23 pp

❖ ***Sites Internet généralistes***

- Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) des Pays de la Loire : http:// http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/connaissance-et-evaluation-r193.html/

❖ ***Flore et végétations***

- BARDAT J. & al. (2004) – Prodrome des végétations de France. Muséum national d'Histoire naturelle, (Patrimoine naturel, 61), Paris. 171 p.
- BARON Y. (2010). Les plantes sauvages et leurs milieux en Poitou-Charentes. Atlantique Editions de l'Actualité scientifique Poitou-Charentes, Poitiers. 351 p.
- BISSARDON M., GUIBAL L. ET RAMEAU J.-C. (1997) - CORINE Biotopes, Types d'habitats français. E.N.G.R.E.F., Nancy. 217 p.
- BOURNERIAS M., PRAT D., et al. (collectif de la Société Française d'Orchidophilie), 2005. Les Orchidées de France, Belgique et Luxembourg, deuxième édition, Biotope, Mèze, Collection Parthénope, 504 p.
- Collectif (2002a) - Cahiers d'habitats Natura 2000. Tome 1, Habitats forestiers. Volume 1 et 2. La Documentation Française. Vol. 1 : 339 p. & vol. 2 : 422 p.
- Collectif (2002b) - Cahiers d'habitats Natura 2000. Tome 3, Habitats humides. La Documentation Française. 457 p.
- Collectif (2005b) - Cahiers d'habitats Natura 2000. Tome 4, Habitats agropastoraux (Volumes 1 & 2). La Documentation Française. Vol. 1 : 445 p. & vol. 2 : 487 p.
- Collectif (2004b) - Cahiers d'habitats Natura 2000. Tome 6, Espèces végétales. La Documentation Française. 274 p.
- Commission Européenne DG Environnement (1999) - Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne – EUR 15. 132 p.
- DANTON P. & Baffray M. (1995) - inventaire des plantes protégées en France éd. Nathan et A.F.C.E.V : 294p
- Directive n° 92/43/CE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16 sur la conservation des habitats naturels, de la faune et de la flore sauvages- Annexes I à IV.
- DUHAMEL G. (1998) – Flore et cartographie des Carex de France. 2e édition, revue et augmentée. Editions BOUBEE, Paris. 296 p.
- FOURNIER P. (1947) – Les quatre flores de France. Corse comprise. (Générale, Alpine, Méditerranéenne, Littorale). Editions Dunod, nouveau tirage de 2001. 1103 p.
- GEHU J.-M. (1991) – Liste rouges des phytocoenoses terrestres du littoral français. Centre régional de phytosociologie, Bailleul. 236 p.
- IUCN (2007) - 2007 IUCN Red List of Threatened Species. http://www.iucnredlist.org
- MULLER S. (coord.). 2004 – Plantes invasives en France. (Patrimoines naturels, 62) Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 168 p.
- OLIVIER L., GALLAND J.-P. & MAURIN H. (1995) - Livre Rouge de la flore menacée de France. Tome I : espèces prioritaires. Collection Patrimoines naturels – volume n°20, Série Patrimoine génétique. Muséum National d'Histoire Naturelle, Conservatoire Botanique National de Porquerolles, Ministère de l'Environnement ; Institut d'Ecologie et de Gestion de la Biodiversité, Service du Patrimoine naturel. Paris. 486 p. + annexes.
- RAMEAU J.C., MANSION D., DUMÉ G. et al. (1989) – Flore forestière française, guide écologique illustré. Plaines et collines. IDF. 1785 p.
- TISON J.-M. & DE FOUCAULT B. (coords.) (2014) – Flora Gallica. Flore de France. Biotope, Mèze. 1196 p.
- UICN. (2012). Livre Rouge des espèces menacées en France

Sites Internet relatifs à la flore et à la végétation :

- TELA BOTANICA : Portail de la botanique francophone : http://www.tela-botanica.org/site:accueil (dernière consultation le 16/09/2015).

❖ ***Zones humides***

- Arrêté du 24/06/08 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.
- 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.
- CIRCULAIRE DGPAAT/C2010-3008 Date: 18 janvier 2010 - Délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du code de l'environnement.
- HANTZPERGUE P. (1988) - Notice explicative de la feuille Surgères à 1/50000. BRGM. 19p.

❖ ***Amphibiens et reptiles***

- ACEMAV coll., Duguet, R. & Melki, F. ed., 2003 – Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France). 480 p.
- TEMPLE, H.J. and COX, N.A. 2009. European Red List of Amphibians. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- UICN France, MNHN, & SHF - 2009. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine.
- VACHER JP., GENIEZ M., 2010. Les reptiles de France, Belgique Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (collection Parthénope) ; Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 544 p.

❖ ***Insectes***

- CHINERY M., 1988 – Insectes de France et d'Europe occidentale. Arthaud, Paris. 320 p.
- DIJKSTRA K.-D.B., 2007 – Guide des libellules de France et d'Europe. Delachaux et Niestlé. 320 p.
- GRAND D. & BOUDOT J.-P., 2006. Les libellules de France, Belgique et Luxembourg. Parthénope, Mèze. (Biotope), 480 p.
- LAFRANCHIS T., 2000 - Les Papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles, Parthenope Collection, Biotope, Mèze, 448 p.
- LAFRANCHIS T., 2014 - Papillons de France - Guide de détermination des papillons diurnes, DIATHEO, Paris, 351 p.
- POITOU-CHARENTES NATURE, ROQUES O. & JOURDE P. (Coords. éd), 2013 - Clé des Orthoptères de Poitou-Charentes. Poitou Charentes Nature, Fontaine-le-Comte, 96 p.

❖ ***Oiseaux***

- JORF n°0282 du 5 décembre 2009 page 21056 texte n° 3. Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.
- ROCAMORA G. & YEATMAN-BERTHELOT D. (1999) - Oiseaux menacés et à surveiller en France. Listes rouges et recherche de priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation. Société d'Etudes Ornithologiques de France / Ligue pour la Protection des Oiseaux. Paris. 560p.
- ROCAMORA G. & YEATMAN-BERTHOLOT D. (1999) - Oiseaux menacés et à surveiller en France - Listes rouges et recherche de priorités - Populations - Tendances - Menaces - Conservation. SEOF, L.P.O, Paris.

- TUCKER G.M. & HEATH M. (1994) - Birds in Europe, Their conservation Status. Birdlife Conservation series N°3. Birdlife International, Cambridge.

- UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2011). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.

Sites Internet relatifs aux oiseaux :

- JIGUET F. (2010). Les résultats nationaux du programme STOC de 1989 à 2011. http://vigienature.mnhn.fr/page/resultats

- Atlas de répartition des oiseaux nicheurs de France qui met à disposition des fiches espèces, disponible sur Internet à l'adresse suivante : http://www.atlas-ornitho.fr/

- Sites spécifiques sur les rapaces de France disponible sur le site internet de la LPO mission rapaces : http://rapaces.lpo.fr/

- Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) : http://inpn.mnhn.fr/accueil/index

❖ ***Chauves-souris***

- ARTHUR, L. & LEMAIRE, M. (2009). Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Editions Biotope, Coll. Parthénope, 544 p.

- BARATAUD M. (1996) – Ballades dans l'inaudible. Méthode d'identification acoustique des chauves-souris de France. Editions Sittelle. Double CD et livret 49 p.

- BARATAUD, M. (2012). Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe. Identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. Biotope éditions, Publications scientifiques du Muséum. 344 p.

- BAS, Y., HAQUART, A., TRANCHARD, J. & LAGRANGE, H. (2014) Suivi annuel continu de l'activité des chiroptères sur 10 mats de mesure : évaluation des facteurs de risque lié à l'éolien. Symbioses, 32, 83-87.

- 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.

- COUNCIL DIRECTIVE 92/43/EEC (1992) Conservation of natural habitats and of wild flora and fauna. International Journal of the European Communities, L206: 7–49.

- CRYAN, P.M. & BARCLAY, R.M.R. (2009) Causes of bat fatalities at wind turbines: hypotheses and predictions. Journal of Mammalogy, 90, 1330-1340.

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

- EUROBATS (2014) Report of the Intersessional Working Group on Wind Turbines and Bat Populations. 9th Meeting of the Standing Committee, 19th Meeting of the Advisory Committee.

- GMB (2015) Atlas des mammifères de Bretagne. Natura-LocusSolus éditions.303 p.

- HOLDERIED, M. W., & JONES, G. (2009) Flight dynamics. Ecological and behavioral methods for the study of bats. Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD, USA, 459-475.

- HORN, J. W., ARNETT, E. B., & KUNZ, T. H. (2008). Behavioral responses of bats to operating wind turbines. The Journal of wildlife management, 72(1), 123-132.

- JENSEN, M.E. & MILLER, L.A. (1999) Echolocation signals of the bat Eptesicus serotinus recorded using a vertical microphone array: effect of flight altitude on searching signals. Behavioural Ecology and Sociobiology, 47, 60-69.

- KUNZ, T.H., ARNETT, E.B., ERICKSON, W.P., HOAR, A.R., JOHNSON, G.D., LARKIN, R.P., STRICKLAND, M.D., THRESHER, R.W. & TUTTLE, M. (2007) Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. The Ecological Society of America.

- LIMPENS, H., BOONMAN, M., KOMER-NIVERGELT, F., JANSEN, E., VAN DER VALK, M., LA HAYE, M., DIRKSEN, S. & VREUGDENHIL, S. (2013) Wind turbines and bats in the Netherlands - Measuring and predicting. Report 2013.12. Zoogdiervereniging & Bureau Waardenburg.

- MENZEL, J. M., MENZEL, M. A., 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, 69(1), 235-245.

- NIERMANN, I., BRINKMANN, R., KORNER-NIEVERGELT, F. & BEHR, O. (2011) Systematische Schlagopfersuche - Methodische Rahmenbedingungen, statistische Analyseverfahren und Ergebnisse. - In: Brinkmann, R., Behr, O., Niermann, I. & Reich, M. (Eds.); Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Cuvillier Verlag, Göttingen, Germany, Umwelt und Raum 4, pp. 40-115.

- RODRIGUES, L., BACH, L., DUBOURG-SAVAGE, M.-J.,KARAPANSZA, B., KOVAK, D., KERVYN, T., DEKKER, J., KEPEL, A., BACH, P., COLLINS, J., HARBUSCH, C., PARK, K., MICEVSKI, B., MINDERMAN, J. (2014) Guiderlines for consideration of bats in wind farm projects – Revision 2014. EUROBATS Publication Series No. 6 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany. 133 pp.

- RYDELL, J., BACH, L., DUBOURG-SAVAGE, M.-J., GREEN, M., RODRIGUES, L. & HEDENSTRÖM, A. (2010) Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? European Journal of Wildlife Research, 56, 823-827.

- SATTLER, T. & BONTADINA, F. (2005) L'évaluation écologique de deux secteurs d'installations éoliens en France sur la base de la diversité et l'activité des chauves-souris. SWILD.