

4 VARIANTES ETUDIEES ET JUSTIFICATION DU PROJET

Lors de la démarche de conception du projet des Boucles Du Vincou, plusieurs variantes ont été évaluées et comparées, en fonction de critères écologiques, paysagers, patrimoniaux mais aussi techniques et économiques. Cette phase d'analyse a permis d'aboutir, après un processus d'élimination, à un projet final de moindre impact, objet de la présente demande.

La réflexion sur les variantes intègre également certaines sensibilités locales mises en avant au cours du processus de concertation territoriale. A ce sujet, nous pouvons citer la détermination d'un projet (emplacements et gabarits d'éoliennes) intégré de manière optimale dans le contexte éolien préexistant.

Les variantes répondent aux objectifs suivants :

- Respect d'une distance minimale de 500 m des zones habitées et zones à vocation d'habitat ;
- Prise en compte des contraintes techniques présentes sur le territoire (notamment les routes départementales, les faisceaux hertziens, les lignes électriques, le réseau de transport de gaz, etc.) ;
- Evitement des habitats naturels les plus sensibles ;
- Optimisation du potentiel énergétique (dépendant de l'emplacement et de la puissance des éoliennes).

Au regard de la nature de la Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) et de l'état initial de l'environnement, plusieurs variantes ont été envisagées.

4.1 ANALYSE INITIALE DE LA ZONE

La Zone d'Implantation Potentielle est issue d'un travail de cartographie visant à réunir les principales contraintes dont en particulier les suivantes :

- Retrait de 500 m aux habitations ;
- Retrait des principales voiries ;
- Prise en compte des limites communales.

A la suite de cette première analyse, l'état initial de l'environnement a été effectué sur les volets général, écologique, paysager et acoustique. Ses conclusions ont permis de faire ressortir des scénarios potentiels d'implantations des éoliennes. Différentes variantes d'implantations ont été établies. L'analyse de chacune d'entre elles permet de dresser différents constats au regard des diagnostics réalisés et de les confronter afin d'en faire ressortir la variante optimale. Ces variantes visent notamment à mettre en évidence :

- L'intégration paysagère la plus adaptée aux éoliennes les plus proches ;
- L'éloignement de zones à forts enjeux paysagers ;
- La prise en compte des éoliennes existantes au regard du contexte avifaunistique ;
- Des zones à enjeux maîtrisés sur le plan écologique.

D'une manière générale, plusieurs postulats de base sont à prendre en considération :

- **Paysage** : Les unités paysagères en présence montrent une couverture arborée et / ou bocagère importante pouvant jouer le rôle de filtre visuel. Des perceptions lointaines peuvent s'opérer ponctuellement. Des zones d'habitats isolés se trouvent à proximité de la ZIP et sont à prendre en considération au regard du risque d'encerclement ;
- **Patrimoine** : D'une manière générale, la couverture bocagère et boisée limite les enjeux patrimoniaux. L'Eglise de Bellac domine la vallée du Vincou et est tournée vers la zone de projet. Sa sensibilité est plus importante en raison de ce positionnement en hauteur ;
- **Habitats naturels** : Les enjeux se concentrent essentiellement au niveau des zones humides, qui ont un rôle fonctionnel et sont aussi des habitats privilégiés pour certaines espèces patrimoniales, et des haies et chênaies. Les autres boisements, les prairies, les landes à fougères et les lagunes présentent des enjeux modérés. Les autres habitats (prairies améliorées, fourrés, plantations, cultures) sont des habitats souvent plus anthropisés et/ou dégradés et sont donc d'un intérêt plutôt faible ;
- **Contexte éolien** : La ZIP est attenante à trois parcs éoliens autorisés (jusqu'à 2,5 km) : Croix de la Pile (en fonctionnement en 2023), Courcellas et La Forge. Le parc le plus proche (Croix de la Pile) présente une hauteur totale de 182 m en bout de pale. Ces éoliennes sont principalement implantées en ligne nord-ouest sud-est. Au-delà de ce contexte attenante, le parc le plus proche est situé à 6 km et permet de maintenir une respiration paysagère. Une attention forte au contexte éolien attenante et à la polarité existante sera donc portée dans la réflexion sur les variantes. Cette prise en considération se fera notamment au regard des enjeux paysager et avifaunistique. Notons que lors de la réalisation de cette étape, les éoliennes de La Croix de la Pile étaient autorisées et non construites.

4.2 PRESENTATION DE LA VARIANTE EXPLORATOIRE DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE

La variante exploratoire consiste à exploiter toutes les possibilités offertes par la Zone d'Implantation Potentielle. Dans les faits, une telle implantation est destinée à imaginer la variante offrant le productible le plus intéressant sur la zone d'étude. Elle ne tient à ce stade pas compte des diagnostics réalisés au cours de l'état initial de l'environnement. La variante exploratoire de la Zone d'Implantation Potentielle est une variante constituée de 7 éoliennes, tel qu'indiquée sur la figure ci-dessous.

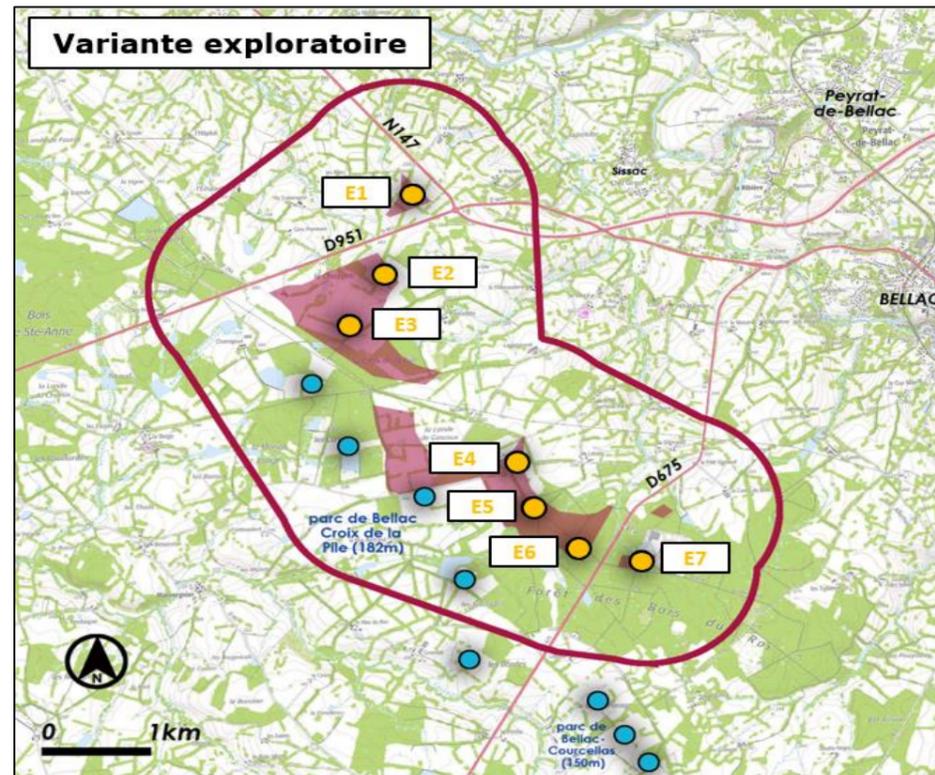


Figure 80 : Posture n°1 – Implantation selon un axe nord-sud

La variante exploratoire se décompose de la manière suivante : une ligne de 3 éoliennes située au nord de la ZIP et un arc de cercle constitué de 4 éoliennes au sud de la ZIP. Cette variante exploratoire est donc divisée en 2 entités distinctes l'une de l'autre, séparées par un espace de respiration.

Une mobilisation complète de la ZIP ne peut être envisagée, car elle constituerait une atteinte paysagère avec la création d'un effet d'encerclement important, mais également un effet barrière pour l'avifaune migratrice, en complément avec le parc de la Croix de la Pile.

En conséquence et afin de poursuivre l'analyse et le choix des mesures d'évitement, il a été décidé de scinder cette variante exploratoire en deux variantes d'implantation distinctes :

- La variante 1 exploite le nord de la ZIP ;
- La variante 2 exploite le sud de la ZIP.

4.3 ANALYSE DES VARIANTES D'IMPLANTATION

4.3.1 Variante 1

La variante d'implantation 1 est une variante constituée de 3 éoliennes, tel qu'indiquée sur la figure ci-dessous.

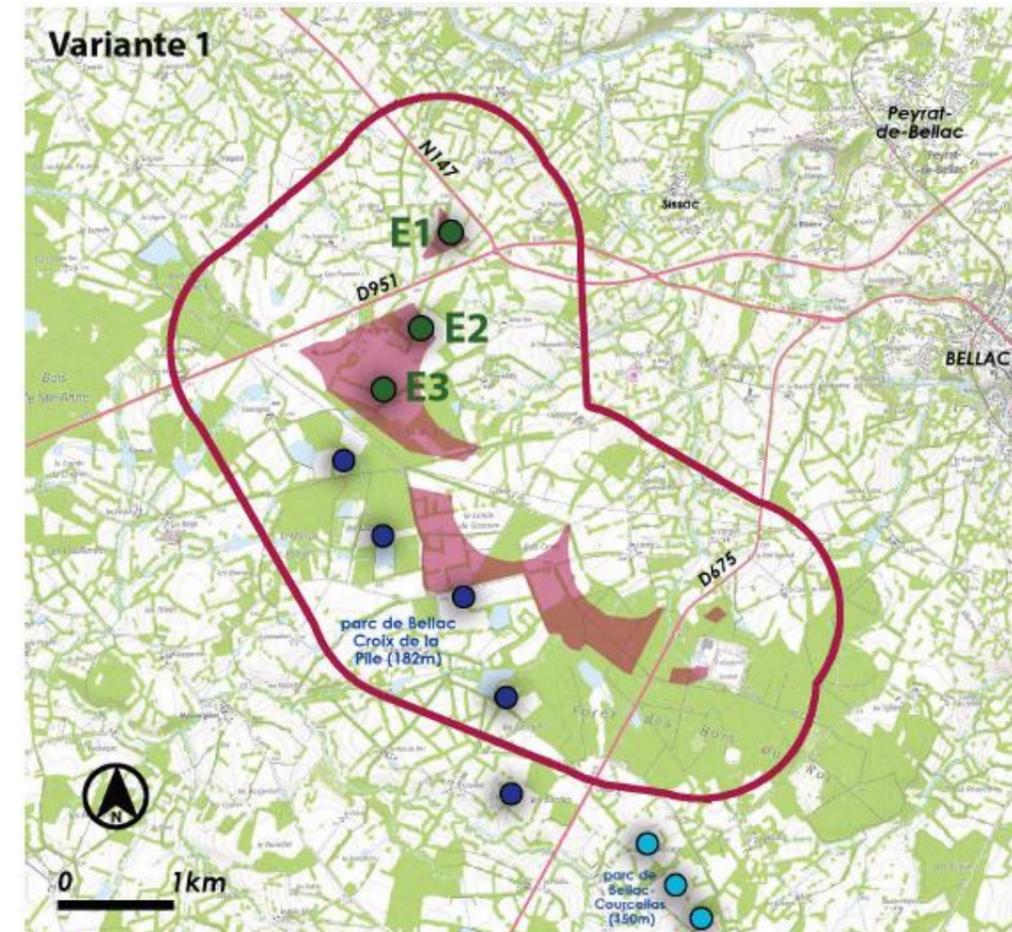


Figure 81 : Variante 1 (Epure paysage)

Cette variante d'implantation 1 exploite le secteur nord de la ZIP en un alignement de 3 éoliennes situées de part et d'autre de la RD 951. Elle est analysée au regard des diagnostics réalisés au cours de l'état initial de l'environnement.

Critères	Constats	Bilan
Paysager	Etalement de l'éolien avec le cumul des parcs autorisés / en fonctionnement	Défavorable
	Différence d'orientation avec le parc La Croix de la Pile traduisant une cohérence moindre	Défavorable
	Rapprochement des vallées de la Gartempe et du Vincou créant un rapport d'échelle défavorable	Défavorable
	Rapprochement du bourg de Peyrat-de-Bellac	Défavorable
	Implantations de chaque côté de la RD 951	Défavorable
Avifaune migratrice	Augmentation du phénomène de « barreau éolien »	Défavorable
Habitats naturels	Proximité d'une éolienne (< 30 m) d'une haie	Défavorable
	Eloignement des zones humides et des zones boisées	Favorable

Après analyse, la variante d'implantation 1 n'a pas été retenue en raison des constats relevés ci-dessus. Le bilan de l'analyse paysagère est principalement défavorable. En particulier, il montre une faible cohérence avec le contexte éolien proche. L'analyse écologique présente également des constats défavorables, par exemple, un risque accru vis-à-vis de l'avifaune migratrice.

Une variante 2 est proposée par la suite afin d'étudier une meilleure intégration du projet. Celle-ci se concentre sur le sud de la ZIP.

4.3.2 Variante 2

La variante d'implantation 2 est une variante constituée de 4 éoliennes, tel qu'indiquée sur la figure ci-dessous.



Figure 82 : Variante 2 (Epure paysage)

Cette variante d'implantation 2 exploite le secteur sud de la ZIP avec l'implantation de 4 éoliennes situées de part et d'autre de la RD 675. Elle est analysée au regard des diagnostics réalisés au cours de l'état initial de l'environnement.

Critères	Constats	Bilan
Paysager	Etalement de l'éolien avec le cumul des parcs autorisés / en fonctionnement	Défavorable
	Implantation de chaque côté de la RD 675.	Défavorable
	Prégnance notable depuis le belvédère de Bellac.	Défavorable
	Eloignement des vallées de la Gartempe et du Vincou.	Favorable
	Eloignement du bourg de Peyrat-de-Bellac.	Favorable
Avifaune migratrice	Largeur importante du projet, implantations comblant les interdistances du parc La Croix de la Pile.	Défavorable
Habitats naturels	Emplacements de plusieurs éoliennes en zones boisées, proximité de zones humides, de la flore patrimoniale et de l'habitat de reproduction du Sonneur à ventre jaune.	Défavorable

Après analyse, la variante d'implantation 2 n'a pas été retenue en raison des constats relevés ci-dessus. Le bilan de l'analyse écologique est principalement défavorable. En particulier, il montre des impacts sur l'avifaune migratrice et sur les habitats naturels. L'analyse paysagère présente également des constats défavorables, par exemple, l'étalement éolien avec le cumul des parcs autorisés / en fonctionnement.

Une variante 3 est proposée par la suite afin d'étudier une meilleure intégration du projet. Celle-ci explore une plus grande partie de la ZIP.

4.3.3 Variante 3

La variante d'implantation 3 est une variante constituée de 4 éoliennes, tel qu'indiquée sur la figure ci-dessous.

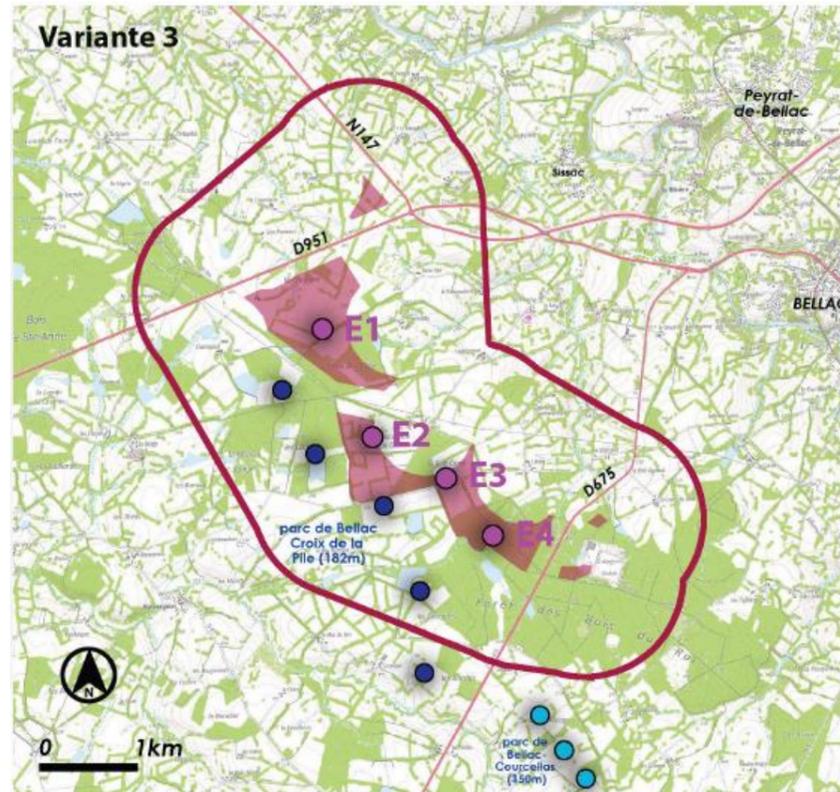


Figure 83 : Variante 3 (Epure Paysage)

Après analyse, la variante d'implantation 3 a été retenue en raison des constats relevés ci-dessus. Le bilan des analyses paysagère et écologique est principalement favorable. L'effort d'intégration au parc éolien Croix de la Pile ressort comme étant un point clé de ce bilan favorable. Il s'agit de la variante d'implantation optimale au regard des critères étudiés au cours de l'état initial de l'environnement.

Le projet final objet de la présente demande se base sur la variante d'implantation 3. La suite de l'étude dépendra de ce choix.

Cette variante d'implantation 3 exploite une grande partie de la ZIP avec l'implantation de 4 éoliennes situées entre la RD 951 et la RD 675. Elle est analysée au regard des diagnostics réalisés au cours de l'état initial de l'environnement.

Critères	Constats	Bilan
Paysager	Inscription dans l'angle déjà occupé par le parc Croix de la Pile.	Favorable
	Parallélisme avec le parc Croix de la Pile traduisant une cohérence d'implantation.	Favorable
	Prégnance moins notable depuis le belvédère de Bellac.	Favorable
	Eloignement des vallées de la Gartempe et du Vincou.	Favorable
	Eloignement du bourg de Peyrat-de-Bellac.	Favorable
Avifaune migratrice	Implantation en parallèle du parc Croix de la Pile, respectant les inter-distances proposées.	Favorable
Habitats naturels	Limitation du nombre d'éoliennes en zone boisée (1) et éloignement de la flore patrimoniale et de l'habitat de reproduction du Sonneur à ventre jaune, éloignement maximal des haies, efforts d'écartement par rapport aux zones humides.	Favorable

4.3.4 Choix des modèles d'éoliennes

La réflexion sur le choix des modèles d'éoliennes a principalement fait intervenir deux paramètres :

- L'analyse du contexte éolien pour déterminer une hauteur en bout de pales ;
- La prise en compte du contexte boisé de la zone d'étude pour déterminer la hauteur sous les pales.

Le contexte éolien aux alentours du projet figure des éoliennes de hauteur totale de 182 m. Ce sont le parc éolien La Croix de la Pile et le projet éolien de Courcellas. Afin de respecter une cohérence paysagère vis-à-vis des éoliennes en projet / en fonctionnement à proximité directe du projet des Boucles Du Vincou, il a été décidé de sélectionner un gabarit d'éolienne similaire pour la hauteur totale.

La présence arborée est dense sur le secteur d'étude. Afin de maximiser l'éloignement entre les pâles et les canopées les plus proches, il a été décidé de privilégier un gabarit d'éolienne dont la hauteur sous les pâles est élevée, d'au moins 45 m. Cette hauteur de garde réduit également les risques de mortalité vis-à-vis des chiroptères.

C'est en tenant compte de cette réflexion que les trois modèles d'éoliennes suivants ont été retenus pour la suite de l'étude :

Constructeur	Modèle	Puissance unitaire	Hauteur moyeu	Diamètre rotor	Hauteur en bout de pales	Hauteur sous les pales
Siemens Gamesa	SG 132	3,4 MW	114 m	132 m	180 m	48 m
Nordex	N 131	3,9 MW	114 m	131 m	179,5 m	48,5 m
Vestas	V 136	3,45 MW	117 m	126 m	180 m	54 m

A partir du choix de la variante d'implantation retenue (= variante 3), ces trois modèles d'éoliennes sont susceptibles d'être envisagés.

4.4 SYNTHÈSE GLOBALE DE LA DÉMARCHE D'ANALYSE

Le choix de l'implantation finale a fait intervenir la définition de 3 variantes :

- Variante 1 exploitant principalement le nord de la ZIP ;
- Variante 2 exploitant principalement le sud de la ZIP ;
- Variante 3 exploitant une grande partie de la ZIP (nord et sud).

La superficie de la ZIP ainsi que sa forme particulière (séparation en une zone nord et une zone sud ; ZIP non linéaire) n'ont pas permis d'explorer davantage de variantes d'implantation et ont limité les possibilités au cours de cette phase de l'étude.

En outre, la forte proximité entre les éoliennes autorisées / en fonctionnement (et notamment le parc La Croix de la Pile) et la ZIP a fortement conditionné la définition des 3 variantes. Cela a également limité les possibilités.

Les variantes 1 et 2 posaient des problématiques majeures d'intégration au regard de l'étude des volets paysager et écologique. La définition de la variante 3

a permis de résoudre les problématiques constatées. Elle s'est posée comme un intermédiaire permettant une exploration de la partie nord et de la partie sud de la ZIP, répondant ainsi aux problématiques de superficie et de forme de la ZIP. De plus, elle propose une intégration optimale avec les éoliennes en fonctionnement du parc La Croix de la Pile.

Enfin, des mesures d'évitement et de réduction intégrant la démarche ERC, ont été proposées au cours de ces réflexions sur les variantes. Des secteurs ont en effet totalement été évités (secteurs à enjeux paysagers plus forts, proximité avec les vallées de la Gartempe et du Vincou, avec le bourg de Peyrat-de-Bellac, etc., secteurs à enjeux écologiques plus forts, habitats naturels à enjeux forts, etc.). Des ajustements à l'échelle de la parcelle ont permis de prendre en compte des enjeux très localisés (exemple : présence d'une zone humide) et de les éviter. De même, le nombre d'éoliennes en zone boisée a été réduit.

5 DESCRIPTION DU PROJET

5.1 PRESENTATION DU PROJET

Le projet de parc éolien Les Boucles de Vincou est constitué de 4 éoliennes pour une puissance totale installée de 13,6 MW à 15,6 MW.

5.2 DEFINITION DES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PARC

Le développement de ce projet s'est réalisé au niveau d'un secteur qui a été identifié par le Schéma régional éolien, comme zone favorable sous conditions.

Conformément aux attentes de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de la Nouvelle-Aquitaine et à l'orientation du Grenelle de l'Environnement, l'étude environnementale et l'évaluation des impacts portera sur le projet de parc éolien puis l'appréciation des impacts cumulés intégrera le développement de l'ensemble des projets connus pouvant interagir avec ce dernier de manière à donner une cohérence globale à l'ensemble et à apprécier les impacts du projet dans son environnement, tenant compte des projets environnants.

Ce projet de production d'énergies renouvelables est issu du travail de développement exercé par RP Global, société spécialisée dans le développement de ce type de projet. Le portage du projet par cette structure a duré plusieurs années et s'est concrétisé par la création d'une société d'exploitation spécifique : la société d'exploitation Parc éolien Les Boucles de Vincou.

Ce projet éolien est donc issu d'un développement réfléchi et maîtrisé, à la hauteur des enjeux territoriaux, respectueux des attentes locales et en concertation avec l'ensemble des acteurs du territoire.

L'activité principale du parc éolien Les Boucles de Vincou est la production d'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent.

Un certain nombre de modèles sont envisagés pour les différentes éoliennes.

Modèles	Siemens Gamesa SG 132-3,4 MW	NORDEX N131/3,9 MW STE	VESTAS V126-3,45 MW STE
Puissance	3,4 MW	3,9 MW	3,45 MW
Nombre	4	4	4
Hauteur totale	180 m	179,5 m	180 m
Hauteur de moyeu	114 m	114 m	117 m
Diamètre rotor	132 m	131 m	126 m

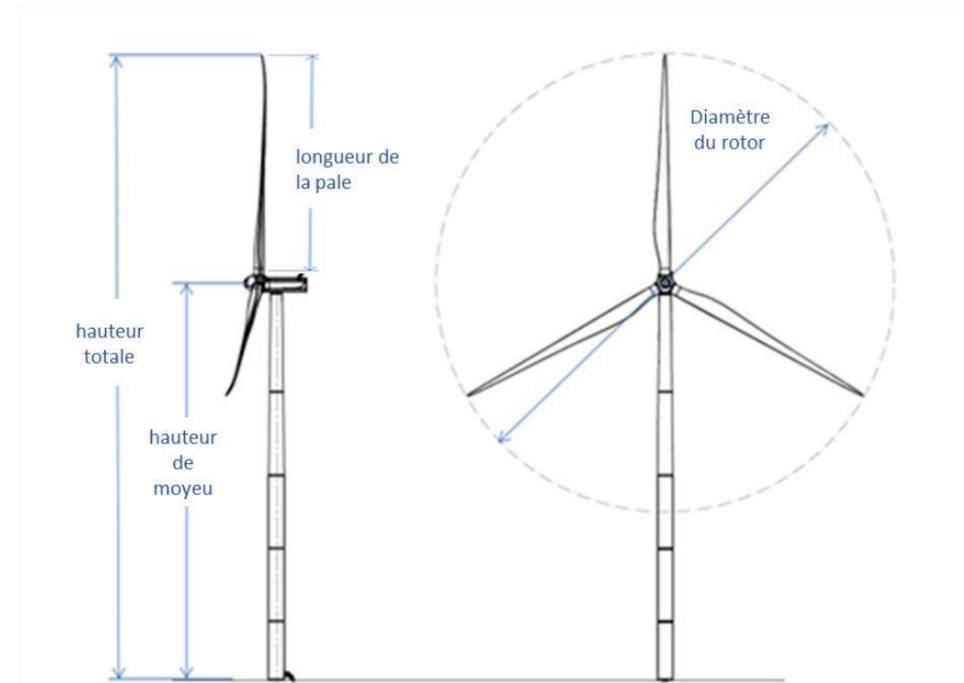


Figure 84 : Schéma d'illustration (source : RP Global)

Les surfaces développées dans le cadre de la construction du parc éolien sont de deux types :

- **Les surfaces à durabilité définitive** qui représentent les surfaces impactées durablement par le projet. Ces surfaces sont celles impactées par la présence du mat de l'éolienne, la plateforme, les chemins à créer et les accès à renforcer ;
- **Les surfaces à durabilité provisoire** constituées des aires de dégâts occasionnées par le chantier ou de cheminements aménagés pour le transport des pâles afin d'éviter les obstacles (haies avec intérêt paysager par exemple). Ces surfaces sont concernées, dans ce projet, par les pans coupés et les zones de stockage temporaire.



AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

SIGNATURE:

I'M IN ARCHITECTURE
21 rue d'Auteuil 75016 PARIS
06 71 15 45 63 // im.in.archi@gmx.com
SAS au capital de 16500€
533 863 940 R.C.S. PARIS

PARC EOLIEN LES BOUCLES DU VINCOU

COMMUNE DE PEYRAT-DE-BELLAC

MAITRISE D'OUVRAGE :

SARL LES BOUCLES DU VINCOU
96 rue Nationale
59000 LILLE



LEGENDE:

- Eoliennes concernées par la Demande d'Autorisation Environnementale
- Zone de survol des pales
 - Mât de l'éolienne
 - Parcelle d'implantation du projet
 - Plateforme
 - Aire gravillonnée
 - Stockage temporaire
 - Accès existant non modifié
 - Accès à créer
 - Accès existant à renforcer
 - Cadastre
 - Limite communale
 - Espace boisé
 - Haies
 - Bassin
- Echelle 1/15000 au format A3
0 300 600m

**PLAN DE MASSE
GENERAL
AU 1/15000ème**



Figure 85 : Localisation des éoliennes et des surfaces impactées par le projet

5.3 DESCRIPTION GENERALE D'UN PARC EOLIEN

5.3.1 Composition d'un parc éolien

Un parc éolien, ou une ferme éolienne, est un site regroupant plusieurs éoliennes produisant de l'électricité. Cette installation de production par l'exploitation de la force du vent injecte son électricité produite sur le réseau national. Il s'agit d'une production au fil du vent, analogue à la production au fil de l'eau des centrales hydrauliques. Il n'y a donc pas de stockage d'électricité.

Un parc se constitue donc des éléments suivants :

- Chaque éolienne est fixée sur une fondation adaptée, accompagnée d'une aire stabilisée appelée « plateforme » ou « aire de grutage » ;
- Un réseau de chemins d'accès raccordé au réseau routier existant ;
- Un réseau de câbles électriques enterrés permettant d'acheminer l'électricité produite par chaque éolienne vers le ou les poste(s) de livraison électrique (appelé « réseau inter-éolien ») ;
- Un ou plusieurs poste(s) de livraison électrique, réunissant l'électricité des éoliennes et organisant son évacuation vers le réseau public d'électricité et, de façon non systématique, des éléments connexes tels qu'un mât de mesures de vent, un local technique, une aire d'accueil et d'information du public, etc ;
- Des panneaux d'information et de prescriptions de sécurité à observer, à l'intention des tiers.

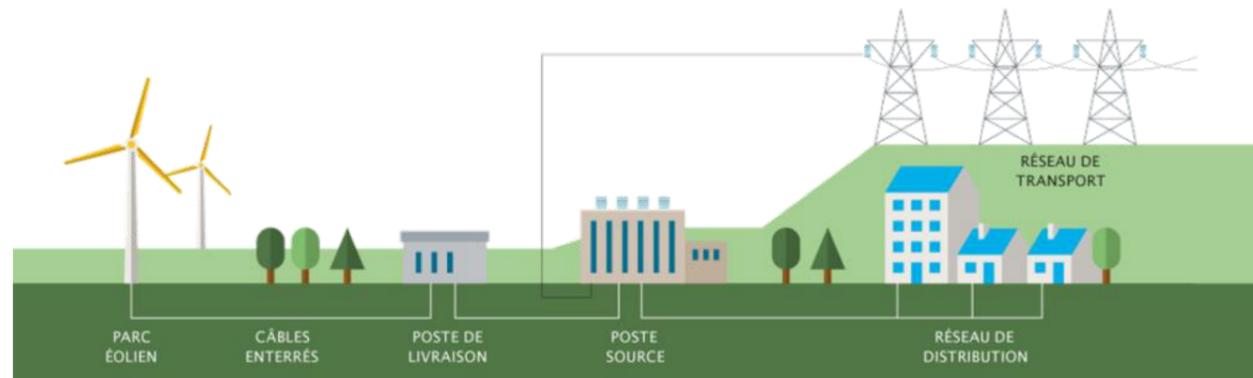


Figure 86 : Schéma descriptif d'un parc éolien terrestre (source : RP Global France)

5.3.2 Composition d'une éolienne

L'énergie du vent est transformée en une énergie mécanique puis électrique par le biais de l'éolienne, composée principalement de trois éléments :

- Le rotor qui est composé de trois pales (pour la grande majorité des éoliennes actuelles) construites en matériaux composites et réunies au niveau du moyeu. Il se prolonge dans la nacelle pour constituer l'arbre lent ;

- Le mât est généralement composé de plusieurs tronçons en acier ou d'anneaux de béton surmontés d'un ou plusieurs tronçons en acier. Dans la plupart des éoliennes, il abrite le transformateur qui permet d'élever la tension électrique de l'éolienne au niveau de celle du réseau électrique (ce transformateur peut aussi être localisé au pied du mât, à l'extérieur, de l'éolienne ou dans un local séparé de la nacelle) ;
- La nacelle abrite plusieurs éléments fonctionnels :
 - Le générateur transforme l'énergie de rotation du rotor en énergie électrique ;
 - Le multiplicateur (certaines technologies n'en utilisent pas) ;
 - Le système de freinage mécanique ;
 - Le système d'orientation de la nacelle qui place le rotor face au vent pour une production optimale d'énergie ;
 - Les outils de mesure du vent (anémomètre, girouette) ;
 - Le balisage diurne et nocturne nécessaire à la sécurité aérienne.

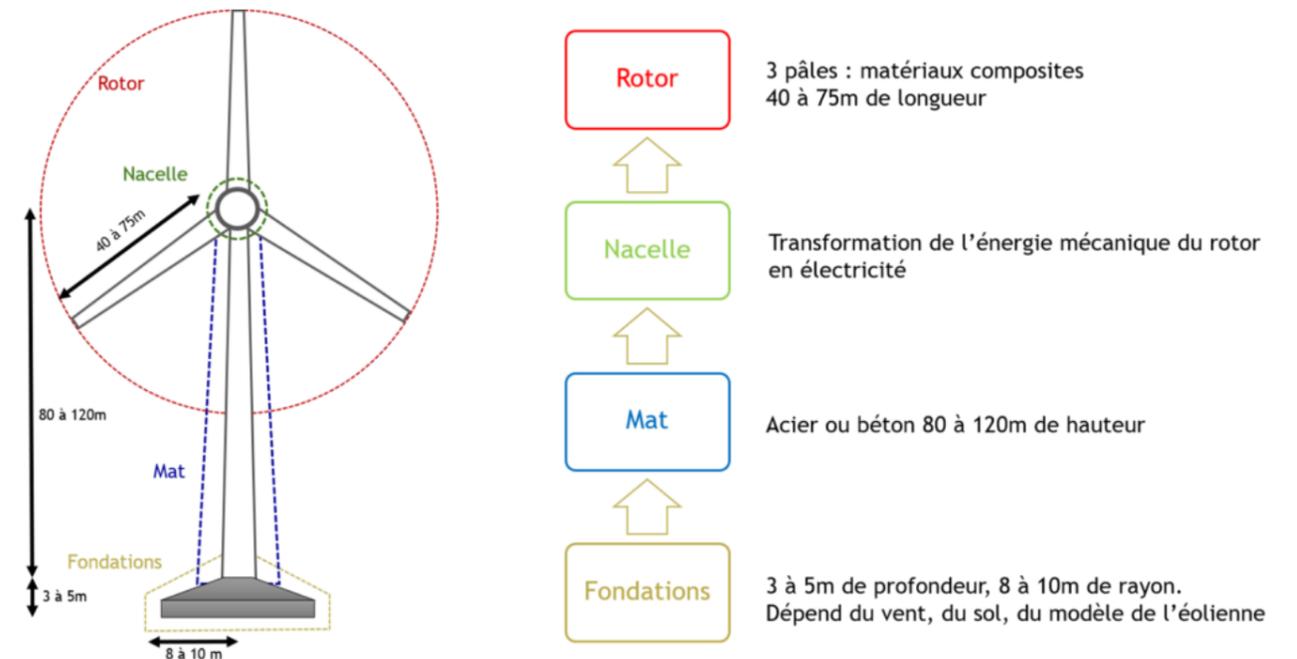


Figure 87 : Décomposition des éléments d'une éolienne

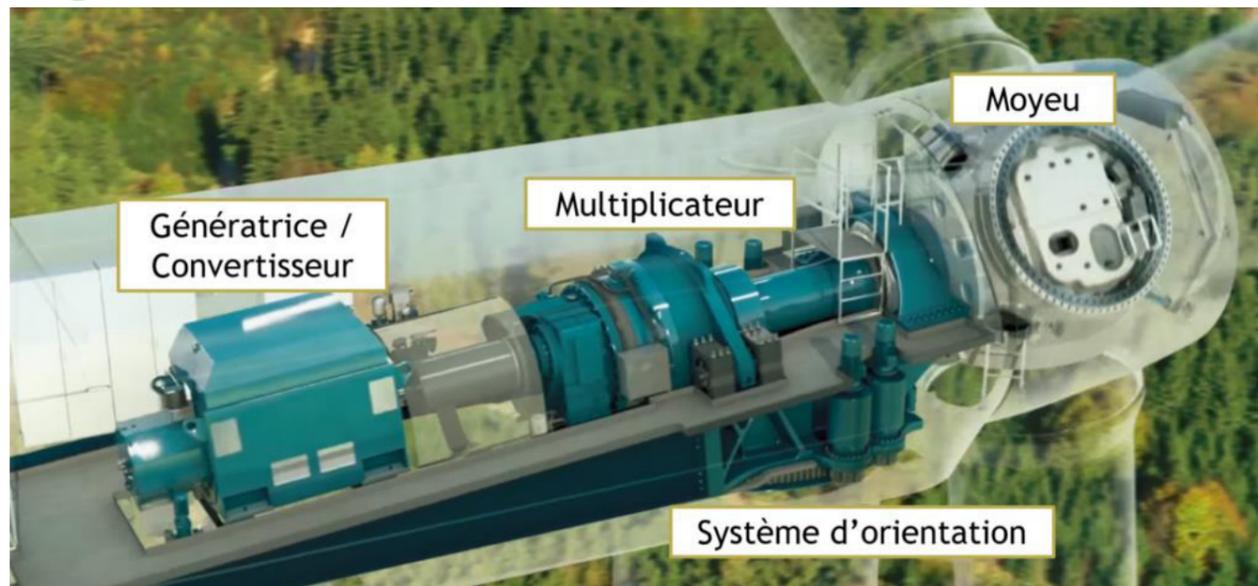


Figure 88 : Décomposition des éléments d'une éolienne et vue intérieure d'une nacelle (source : RP Global France)

5.3.3 Fonctionnement d'une éolienne

Sous l'effet du vent le rotor entre en mouvement et entraîne un axe dans la nacelle, appelé arbre, relié à un alternateur.

Grâce à l'énergie fournie par la rotation de l'axe, l'alternateur produit un courant électrique alternatif.

Un transformateur situé à l'intérieur du mât élève la tension du courant électrique produit par l'alternateur pour qu'il puisse être plus facilement transporté dans les lignes à moyenne tension du réseau. Pour pouvoir démarrer, une éolienne nécessite une vitesse de vent minimale d'environ 10 à 15 km/h. Pour des questions de sécurité, l'éolienne s'arrête automatiquement de fonctionner lorsque le vent dépasse 90 km/h (25 m/s).

La génératrice délivre un courant dont l'intensité varie en fonction de la vitesse du vent. Quand le vent atteint 15 m/s, l'éolienne fournit sa puissance maximale.

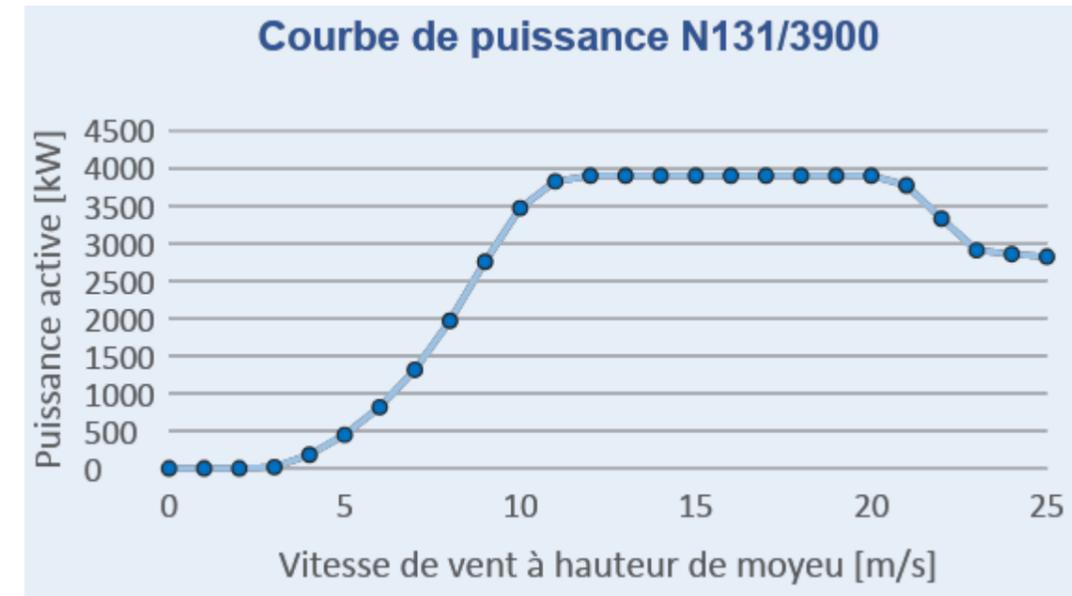


Figure 89 : Courbe de production de la Nordex N131 - 3,9 MW (source : Nordex France)

5.3.4 Cycle de vie d'une éolienne

L'évaluation des incidences sur l'environnement produites par une éolienne pendant toute sa vie se mesure au travers d'une analyse du cycle de vie ou ACV (Life Cycle Assessment : L.C.A.). Basée sur les normes internationales ISO 14040-43, la méthode de calcul utilisée permet d'apprécier les incidences sur l'environnement du produit de l'extraction des matières premières à la disposition finale.

Le cycle de vie d'une éolienne comporte plusieurs phases :

- La préparation des matières premières et des ressources ;
- La production des composants ;
- Le transport ;
- La construction ;
- L'exploitation ;
- Le démantèlement et le recyclage.

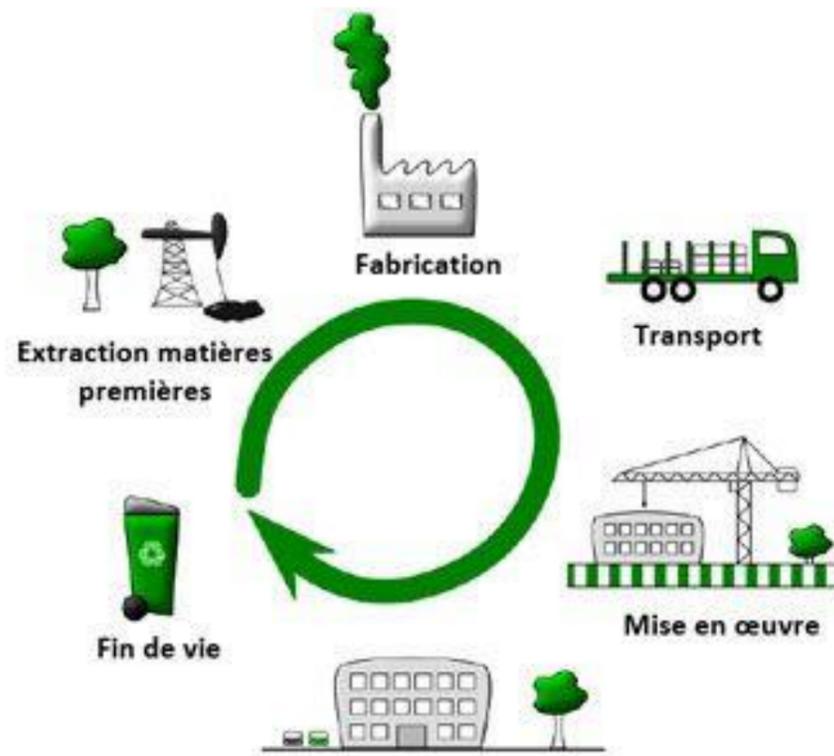


Figure 90 : Schéma d'un cycle de vie d'un produit

Les préparations des matières premières et des ressources pour la construction de l'éolienne ainsi que ses procédés de construction ont un impact négatif sur l'environnement. En revanche, l'énergie produite par les aérogénérateurs et la part importante des matériaux pouvant être recyclés ont un effet positif. En effet, 98% de la masse d'une éolienne est recyclable. La fibre de verre (qui représente moins de 2% de la masse de l'éolienne) n'est pas recyclable.

Les calculs réalisés sur plusieurs parcs éoliens ont démontré qu'une éolienne terrestre produit en quelques mois suffisamment d'électricité pour compenser le coût énergétique lié à son cycle de vie (de l'extraction des matières premières à son démantèlement). Les durées d'amortissement varient de quelques mois à près d'un an selon le positionnement, les conditions de vent, le modèle de la machine, ... Fin 2015, l'ADEME (analyse du cycle de vie de la production d'origine éolienne en France) a estimé que sur une durée de vie de 20 ans, une éolienne aura remboursé sa dette énergétique en moyenne 19 fois.

L'énergie produite par l'éolien est donc rentabilisée rapidement (en moins d'une année) et la durée de son cycle de vie, d'une vingtaine d'années, permet de garantir une production d'énergie nette non négligeable.

5.3.5 Raccordement au réseau électrique

Le raccordement d'un parc éolien résulte d'un accord entre le producteur et le gestionnaire du réseau. Les lignes électriques à créer pour raccorder les éoliennes au réseau public de distribution ou de transport sont à la charge de l'opérateur ainsi que le renforcement des lignes électriques existantes. Les travaux seront réalisés par le gestionnaire du réseau qui en assurera la maîtrise d'ouvrage.

Une installation de production raccordée au réseau de distribution d'énergie électrique (réseau HTA) est composée schématiquement d'un poste de livraison assurant l'interface entre le réseau public de distribution inclus dans la concession de distribution et l'installation électrique intérieure. Cette dernière dessert les équipements généraux servant à assurer son bon fonctionnement ainsi que les unités de production proprement dites, avec leurs auxiliaires.

Toutefois, la capacité d'accueil ne dépend pas seulement des postes sources, mais aussi de la capacité du réseau de distribution d'électricité associé, il convient de distinguer :

- La capacité de raccordement à court terme ;
- La capacité de raccordement à moyen et long terme.

5.3.6 Production électrique attendue

Afin d'étudier la production électrique attendue sur le site d'implantation du parc éolien Les Boucles Du Vincou une étude de productible a été menée à l'aide des logiciels *WindPro*.

Les calculs sont basés sur les données du mât de mesure installé sur site, corrélées avec des données de vent long-terme issues de deux bases de données de référence (modèles MERRA-2 et ERA5(T) Rectangular Grid).

Grâce à ces données de vent, un productible net est estimé, en tenant compte des pertes liées aux bridages sonores et chiroptérologiques et des contraintes d'exploitation (indisponibilités, pertes, conditions climatiques, sillages...)

L'implantation de 4 éoliennes de type Vestas V126, Nordex N131 et Siemens Gamesa SG5132 d'une hauteur totale maximale de 180 m permettrait la **production annuelle moyenne comprise entre 33,5 GWh et 35 GWh**.

L'électricité ainsi produite par le parc éolien sera ensuite revendue, via une procédure d'appels d'offres, qui est un nouveau mécanisme tarifaire introduit en 2017, en remplacement de l'ancien dispositif d'obligation d'achat.

Cette production électrique annuelle permettra de couvrir la consommation d'électricité de 7200 à 7500 foyers (chauffage inclus).

5.3.7 Évitement d'émissions polluantes et de déchets

Cette production peut être corrélée à d'autres sources d'énergie plus conventionnelles.

Ainsi, ce projet éolien devrait permettre d'éviter le **rejet annuel d'environ 8700 tonnes de CO₂** (dioxyde de carbone).

Les centrales nucléaires produisent quant à elles des déchets de différentes classes ; selon l'ADEME on peut évaluer à 3 g/MWh le ratio de production massique des déchets haute activité et longue durée de vie (classes B et C).

La **quantité de déchets nucléaires évités chaque année** par ce projet, en supposant que la production éolienne remplacerait l'équivalent en production nucléaire (c'est-à-dire sans tenir compte du thermique), **peut donc être estimée à plus de 114 kg**.

Enfin, contrairement aux centrales à combustibles, fossile ou nucléaire, l'énergie éolienne ne produit aucun déchet. En fin de vie, les éoliennes sont démontables et les éléments sont recyclables dans l'industrie métallurgique.

De plus, conformément à la législation en vigueur, l'industriel qui est responsable du site et de sa remise en état à la fin de l'exploitation du parc éolien a l'obligation de constituer les garanties financières nécessaires à son démantèlement.

5.4 CONSTRUCTION

Les travaux commencent par la création des pistes d'accès et des aires de levage.

Deux paramètres principaux doivent être pris en compte afin de finaliser l'accès au site :

- La charge des convois durant la phase de travaux ;
- L'encombrement des éléments à transporter (pales, tours et nacelles).

Concernant l'encombrement, ce sont les pales qui représentent la plus grosse contrainte. Leur transport est réalisé en convoi exceptionnel à l'aide de camions adaptés (tracteur et semi-remorque).



Figure 91 : Assemblage d'une section de tour

5.4.1.1 Voiries d'accès

La création d'un parc s'accompagne par la création de voies d'accès. Ces voies permettent, lors de la construction, d'acheminer les éléments constitutifs des éoliennes, les engins de levage, et permettent par la suite d'accéder aux installations pour l'exploitation et la maintenance. Les exigences techniques de cet accès concernent essentiellement sa largeur, les rayons de courbure des virages (environ 50 mètres) et sa pente.

5.4.1.2 Voiries d'accès

- **Raccordement interne : des éoliennes aux postes de livraison**

Le courant électrique produit par chaque éolienne est transporté à l'aide de câbles souterrains jusqu'à un poste de livraison. La tranchée mesure 0,8 mètres de profondeur minimum. Ce raccordement concernera donc les parcelles d'implantation des machines.

Sur la totalité du parc éolien Les Boucles Du Vincou, le raccordement interne nécessite un réseau de 6135 m. Ces surfaces sont temporaires, les tranchées étant comblées une fois les câbles installés.

Les liaisons électriques souterraines sont constituées de trois câbles en cuivre ou aluminium pour le transport de l'électricité, d'un ruban de cuivre pour la mise à la terre, d'une gaine PVC avec des fibres optiques pour les communications et d'un grillage avertisseur.

Les ouvrages seront établis suivant les prescriptions de l'arrêté technique du 17 mai 2001 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les réseaux de distribution d'énergie électrique.



Figure 92 : Travaux de raccordement interne

- **Raccordement externe : du poste de livraison au poste source**

La liaison électrique entre le poste de livraison et le poste source (poste du réseau RTE-EDF), est, elle aussi, assurée par des câbles souterrains, enfouis dans des tranchées, le long des chemins et routes.

La solution technique de raccordement au réseau électrique sera formulée par Enedis une fois les autorisations obtenues dans le cadre du S3REN Nouvelle-Aquitaine.

Une demande de raccordement a été effectuée auprès de RTE sur le secteur de Bellac.

5.4.1.3 Transformateurs et poste de livraison

Chaque éolienne peut être dotée d'un transformateur interne ou positionné à l'extérieur au pied de chaque machine. Le courant produit est centralisé dans des postes appelés « postes de livraison ».

Pour les éoliennes du parc éolien Les Boucles Du Vincou, un poste de livraison est prévu. Il s'agit de bâtiments industriels, parallélépipédiques, d'environ 9 m de long par 3 m de profondeur, et d'une hauteur de 2,7 m.

Le poste de livraison est l'organe de raccordement au réseau de distribution (HTA, 20 kV). Il assure également le suivi de comptage de la production injectée dans le réseau. Il servira par ailleurs d'organe principal de sécurité contre les surintensités. Il est impératif que les équipes du gestionnaire de réseau puissent y avoir accès en permanence.

Le poste de livraison répondra aux normes de fabrication et de sécurité NF C 15-100 (installations électriques basse tension), NF C 13-100 (postes de livraison), NF C 13-200 (installations électriques haute tension) et NF C 20-030 (protection contre les chocs électriques).



Figure 93 : Pose d'un poste de livraison

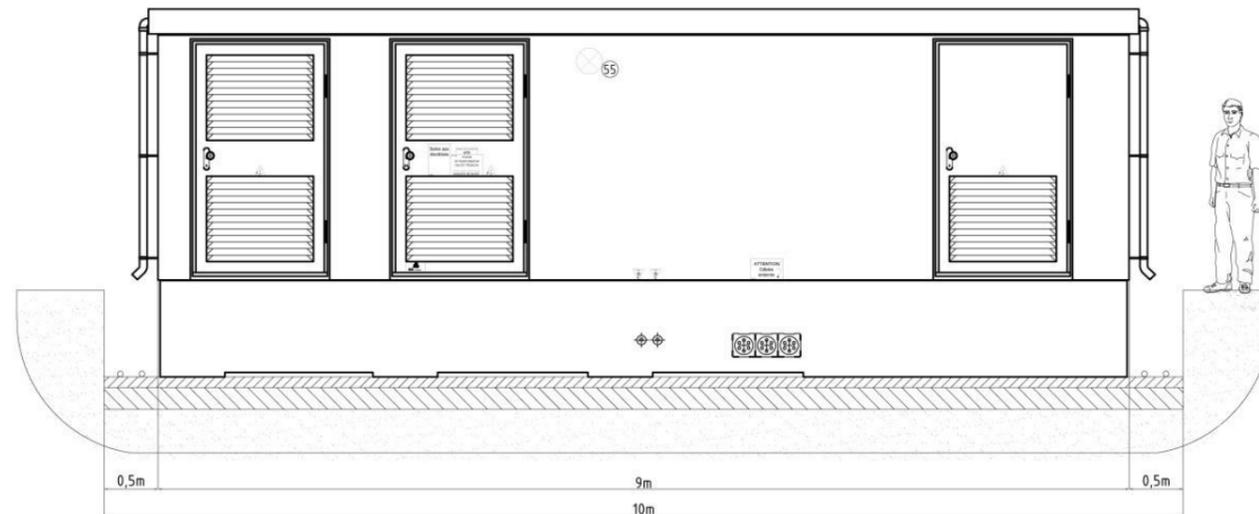


Figure 94 : Plan de façade d'un poste de livraison (vue de face)

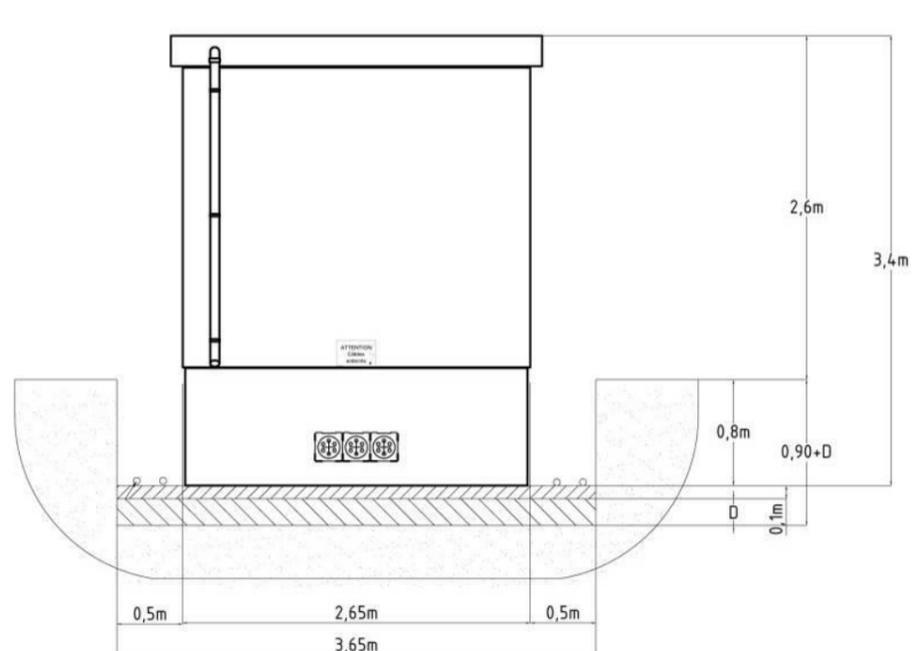


Figure 95 : Plan de façade d'un poste de livraison (vue de profil)

mélange de minéraux ou de matériaux recyclés. D'après le fabricant, une plateforme standard occupera une superficie d'environ 1200 m² (L= 40 m et l= 30 m), incluant la surface autour de la fondation.

Il est prévu que les aménagements de la plate-forme soient conservés en état durant la phase d'exploitation en cas d'une opération de remplacement d'un élément de l'éolienne nécessitant l'usage d'une grue.

Une zone de prémontage accueille les éléments du mât, le moyeu et la nacelle avant qu'ils ne soient assemblés. Ces zones sont légèrement aménagées à l'aide des déblais/remblais nécessaires pour obtenir une surface suffisamment plane. Un décaissement d'une trentaine de centimètres sera effectué, tapissé d'un géotextile et rempli de graviers. Lorsque les mâts sont en béton, ces zones servent également au prémontage des sections en béton. Les pales sont généralement stockées à même le sol grâce à des supports adaptés.

La zone de prémontage peut être à gauche ou à droite de l'aire de grutage. Ces espaces sont temporaires. A l'issue des travaux, les graviers et géotextiles sont ôtés, et la terre végétale remise en place.

5.4.1.1 Aire de grutage

L'aire de grutage ou plus communément appelée plateforme correspond à l'emprise de faible pente, sur laquelle les engins peuvent évoluer pour permettre la construction de l'éolienne. Les plateformes permettent la circulation du trafic engendré pendant toute la durée du chantier et le soutien des grues indispensables au levage des éléments des éoliennes. La pression d'appui des grues est répartie sur l'aire de grutage grâce à des plaques de répartition des charges. Les plateformes de montage sont planes et à gros grains avec un revêtement formé à partir d'un

5.4.1.2 Les fondations

Les fondations pour ces gabarits de machine seront de 20 m de diamètre et entre 3 et 4 m de profondeur. Le type et les dimensions exactes des fondations seront définis par suite de l'étude géotechnique et au calcul du dimensionnement du massif.

Lors de la construction, l'emprise des travaux est bien supérieure à la dimension de la fondation. Par exemple, l'excavation peut atteindre 8m de diamètre supplémentaire.



Figure 96 : Ferrailage d'une fondation

5.4.1.3 Les voies d'accès

L'accès aux machines doit être assuré par des pistes de faible pente (<10%) et dont la bande roulante est d'environ 5 à 6 m de large.

Les chemins existants sont utilisés au maximum, pour ne pas trop empiéter sur les secteurs agricoles. Leur revêtement sera en pierres concassées et compactées ; les chemins à créer le seront sur les parcelles recevant les éoliennes ou sur les parcelles adjacentes en fonction des contraintes de construction.

Une pré-étude a été réalisée par le porteur de projet : celle-ci a pour objectif de définir une première approche sur la faisabilité des accès du parc éolien tout en limitant au maximum la gêne pour les agriculteurs. Dans tous les cas, une visite de terrain sera réalisée avec le constructeur du parc afin de finaliser les accès.

5.4.1.4 Organisation du chantier de construction

La phase de construction du parc éolien comprend les principales étapes suivantes :

- Aménagement du site recevant la base-vie (vestiaires, installations sanitaires, etc.), les conteneurs pour l'outillage, les bennes pour les déchets ;
- Travaux de terrassement et excavation du sol ;
- Création et aménagement des voies d'accès aux éoliennes ;
- Réalisation des plateformes pour la mise en place des grues ;
- Coulage des fondations ;
- Montage des éoliennes ;
- Câblage électrique interéolien et liaison électrique souterraine du parc éolien vers le poste source.

Les engins de chantier emprunteront les pistes de desserte afin d'accéder aux pieds des éoliennes.

Tous les travaux ne sont pas simultanés. Ils commencent par la création des pistes d'accès et des aires de montage. Ils se poursuivent par le creusage et le coulage des fondations. Durant cette phase, des engins de terrassement sont présents sur les aires de montage. Les camions transportant de la terre ou du béton circulent sur les pistes de constructions et manœuvrent sur les plateformes.

Une fois les fondations coulées, le montage des éoliennes peut commencer. Durant cette phase, les aires de grutage permettent l'installation des grues. Deux grues sont présentes sur site : une pour le portage et l'autre pour le guidage. Les pales sont montées une fois que la nacelle et le moyeu sont montés sur la dernière section de tour. Les camions contenant les pales et la nacelle empruntent les pistes de construction, déposent leur chargement avec l'aide d'une grue et ressortent en marche arrière par le même chemin ; cette manœuvre est possible grâce aux remorques « rétractables » utilisées pour le transport de ce type de chargement. Des aires de stockage accueilleront chacun des composants des éoliennes.

Pour des raisons paysagères et environnementales, les terrains sont ensuite remis en état, les pistes d'accès aux éoliennes sont réduites à 6 mètres de large dont 2 pour le survol, les virages seront conservés afin de maintenir l'accès pour les opérations de maintenance.

- **Installation de la base-vie du chantier**

La base-vie est installée pour les salariés intervenant sur le chantier de construction du parc éolien en amont des premiers travaux et ce jusqu'à la fin du chantier. Elle comprend notamment des réfectoires, des vestiaires, des sanitaires, des bureaux et des modules de stockage.

La base-vie sera installée sur un secteur peu sensible (zone de culture à faible valeur ajoutée de faible sensibilité écologique).

Concernant la gestion de la ressource en eau, cette base-vie sera complètement autonome à ce sujet :

- Approvisionnement par citerne externe permettant de contrôler les volumes utilisés et ainsi prévenir les gaspillages ;
- Récupération des eaux usées dans une fosse d'accumulation qui devra être vidée régulièrement.

Concernant les déchets générés sur la base-vie, ceux-ci seront récupérés dans différents conteneurs en fonction de leur nature, afin de respecter le tri sélectif. Ces conteneurs seront régulièrement vidés et leurs contenus éliminés selon les différentes filières existantes.

La base-vie est une structure temporaire, démantelée à la fin du chantier.

Travaux de voirie

Pour le chantier VRD (Voirie et Réseaux Divers), des convois d'engins de terrassement (pelle, tractopelle, compacteuse, etc.) et de transport de matériaux (déblai de terre et remblai de pierres concassées) seront nécessaires. Cette phase de travaux devrait durer moins de 2 mois pour le projet éolien Les Boucles de Vincou (hors arrêts liés aux mauvaises conditions météorologiques).

Entre 50 et 75 trajets de camions-bennes auront lieu au début du chantier pour l'apport des matériaux utilisés pour l'élaboration des chemins d'accès et des plateformes. Selon la quantité de gravats nécessaires, ces convois sont répartis sur une à deux semaines. Ces camions, peu contraints par leurs dimensions, peuvent emprunter différents itinéraires.



Figure 97 : Préparation du terrain

Le chantier débute par l'aménagement des voies d'accès secondaires (création ou renforcement de l'existant) permettant d'atteindre l'emplacement de chaque éolienne. Si les caractéristiques mécaniques des sols en place sont insuffisantes, la stabilisation des chemins pourra nécessiter un chaulage superficiel du sol. Un géotextile peut être utilisé afin de limiter les impacts sur le sous-sol et de faciliter la remise en état.

Les travaux de décapage préalables généreront des terres excédentaires. Elles seront valorisées sur site ou évacuées.

Les plateformes de montage sont ensuite réalisées. Les surfaces sont aplanies et un revêtement sensiblement identique à celui des chemins d'accès (sable, empierrement, géotextile) est installé. Le niveau altimétrique de l'aire de montage doit être supérieur à celui du sol afin de garantir l'évacuation des eaux superficielles.

Pour chaque éolienne, il sera réalisé un aménagement spécifique en fonction du relief du terrain tant pour la création des accès que pour l'implantation des éoliennes elles-mêmes. Ainsi, suivant les cas, le nivelage rendu nécessaire entraînera des opérations de remblais et de déblais plus ou moins importants.

Coulage des fondations

Une étude géotechnique sera menée en amont des travaux. Des recommandations seront donc émises. L'une d'elles pourra être de prescrire une substitution de sol, qui consiste, lorsque le sol de la fondation n'est pas uniforme (présentant par exemple des argiles et des calcaires) à excaver environ un mètre plus en profondeur afin d'ajouter une couche de roche dure dans le fond des fondations.

Un décaissement est réalisé à l'emplacement de chaque éolienne par une pelle-mécanique. Cette opération consiste à extraire un volume de sol et de roche d'environ 2500 m³ pour chaque aérogénérateur afin d'installer les fondations. Pour des fondations de type massif-poids, un décaissement d'une vingtaine de mètres de diamètre et de 4 m de profondeur environ est nécessaire.

Les fondations des éoliennes seront isolées par une géomembrane. Les géomembranes sont des géosynthétiques assurant une fonction d'étanchéité. Elles sont utilisées en génie civil notamment pour éviter la migration de polluants dans le sol.

Des armatures en acier sont positionnées dans les décaissements, un coffrage est installé et du béton y est coulé grâce à des camions-toupies.

De 50 à 60 trajets de camions-toupie seront effectués pour apporter le béton nécessaire à une fondation, soit jusqu'à 240 trajets pour la totalité du parc. Il faut noter que le coulage d'une fondation doit être réalisé sur une même journée, et donc que ces trajets seront condensés sur une quinzaine de jours au total (une journée par éolienne). De plus, les camions-toupie transportant le béton sont moins contraints que les convois exceptionnels et sont, comme les camions-bennes, susceptibles d'emprunter plusieurs itinéraires afin de répartir les impacts. La phase de réalisation des fondations est d'environ 1 mois par éolienne, et jusqu'à 3 fondations peuvent être réalisées en même temps. Cette phase devrait durer au total environ 2 mois pour l'ensemble du parc éolien.

Une fois le béton coulé autour de l'armature en acier, un délai de trois semaines, correspondant au séchage du béton, est nécessaire avant la poursuite des travaux et le montage des éléments des éoliennes.

Une fois les fondations achevées, des essais en laboratoire sont nécessaires avant la poursuite des travaux. Ces essais sont organisés sur des éprouvettes de béton provenant des fondations afin de garantir la fiabilité des ouvrages (essais réalisés à 7 jours puis 28 jours).

Les fondations occuperont une surface d'environ 310 m². A l'issue de la phase de construction, les fondations seront recouvertes avec la terre préalablement excavée (sauf pour la partie à la base du mât) et la végétation pourra de nouveau se développer.

- **Acheminement du matériel**

Dès la fin des travaux préparatoires au montage, les différents éléments constituant les aérogénérateurs (les tronçons de mât, les trois pales, la nacelle et le moyeu) sont livrés sur le site, par voie terrestre. Les composants sont stockés sur la plateforme de montage et sur les zones prévues à cet usage. Le stockage des éléments sera de courte durée afin d'éviter toute détérioration.



Figure 98 : Acheminement du matériel

- **Nature des convois**

11 convois sont nécessaires pour acheminer les composants d'une éolienne, soit environ 44 convois pour l'ensemble du parc. L'acheminement du matériel de montage nécessite également une trentaine de convois pour l'ensemble des éoliennes.

Même si une éolienne se divise en plusieurs éléments, son transport est complexe en raison des dimensions et du poids de ce type de structure.

De plus, il faut acheminer les grues nécessaires au montage. Trois types de grues, présentant chacune des caractéristiques spécifiques, peuvent être choisis en fonction du projet. La grue la plus importante pèse de 600 à 800 tonnes. Cette grue est amenée sur le site en plusieurs pièces (environ 30 convois nécessaires pour acheminer le matériel de montage).

Le site d'implantation doit donc être accessible à des engins de grande dimension et pesant très lourd, les voies d'accès doivent par conséquent être assez larges et être structurellement adaptées afin de permettre le passage des engins de transport et de chantier.

- **Accès au site et trajet**

La détermination du trajet emprunté par les convois exceptionnels demande une grande organisation. Le transporteur des éoliennes pourra identifier un itinéraire, le moins impactant possible, dès lors qu'il aura réalisé une analyse plus fine du territoire

- **Montage des éoliennes**

L'installation de l'éolienne est une opération d'assemblage, se déroulant comme suit :

- Préparation de la tour : les surfaces et les plateformes de chaque section de la tour doivent être inspectées visuellement et l'intérieur de toutes les sections sont également inspectés avant de les lever à la verticale. On procède au nettoyage de la tour qui a été exposée à la boue et aux poussières lors de son transport. Des tests de tension des boulons sont effectués ;
- Assemblage de la tour : cette opération mobilise deux grues pour lever une section de tour en position verticale. La section basse de la tour est levée et des poignées aimantées sont utilisées pour amener la tour à sa position. Une fois la section basse placée dans la position adéquate, les boulons de fixation sont serrés ;
- Les sections de tour suivantes : Elles sont ensuite assemblées. L'assemblage de la section haute et de la nacelle est en principe planifié le même jour. Toutefois si le montage de la nacelle ne peut se faire le même jour en raison des conditions climatiques ou autres, le risque d'oscillation de la tour est pris en compte et prévenu en sécurisant la tour grâce à un système de cordes ;
- Préparation et hissage de la nacelle : Quelques outils sont stockés dans la nacelle lorsqu'elle est levée (outils de serrage, câbles, etc...). Les capteurs de vent et le balisage aéronautique sont installés au sol. Les étriers de levage doivent être fixés solidement à la nacelle dans un premier temps, ainsi que des cordes directrices qui permettront de diriger l'opération. La nacelle est ensuite hissée et fixée sur la tour.

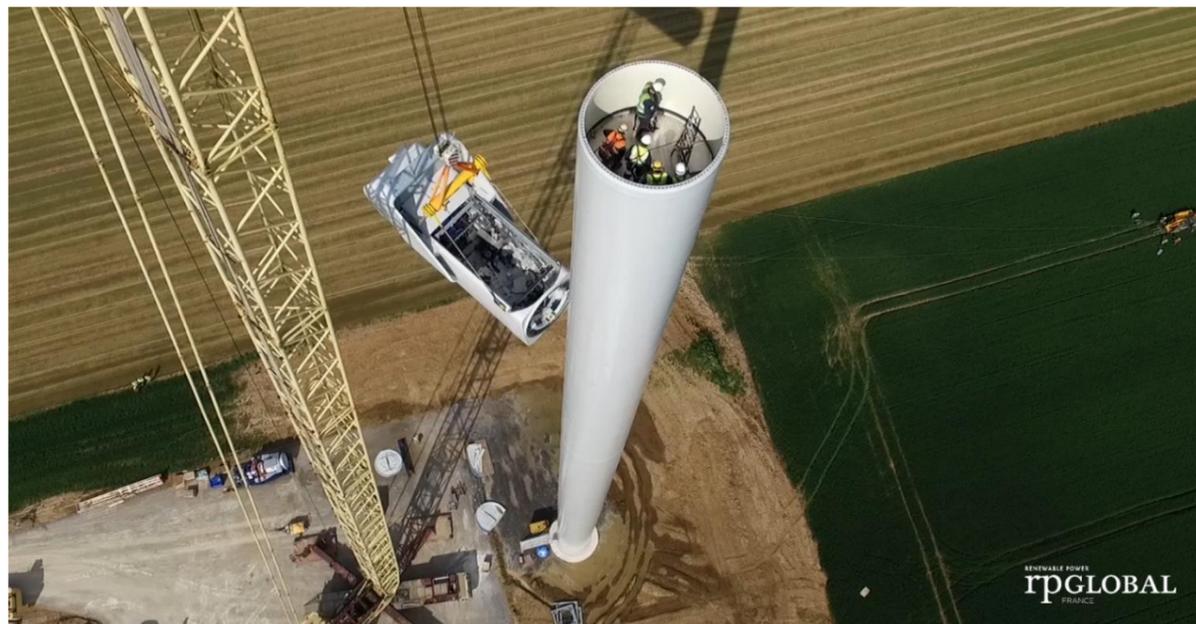


Figure 99 : Assemblage de la nacelle

- Hissage du moyeu : deux méthodes sont utilisées selon la charge utile de la grue :
 - Le moyeu peut être monté directement sur la nacelle au sol. L'ensemble nacelle et moyeu est alors hissé et fixé sur la tour ;

- La nacelle est hissée sur la tour, le moyeu est hissé et fixé sur la nacelle dans un second temps.

- Montage des pales : le montage des pales est réalisé avec une grue et une pince de levage. La pale est hissée au niveau du moyeu. Des cordes sont utilisées pour guider la pale vers sa position définitive. Deux techniciens sont également nécessaires pour guider les gougeons en position, un au niveau du moyeu à l'intérieur et le deuxième à l'extérieur. Après avoir fixé les goujons de la pale sur le moyeu, les éléments de levage sont retirés.

Il faut compter environ 3 semaines pour l'assemblage d'une éolienne, puis 1 semaine pour les réglages de mise en service.



Figure 100 : Montage et assemblage du moyeu



Figure 101 : Montage et assemblage des pales

Travaux de génie électrique

La phase des travaux de génie électrique devrait s'étaler sur 2 mois environ. Ces travaux sont réalisés en parallèle des travaux de génie civil.

- Les liaisons électriques internes

La connexion électrique au départ des aérogénérateurs jusqu'au poste de livraison est réalisée par l'enfouissement d'un câble électrique HTA (15 ou 20 kV) dans des tranchées. A l'aide d'une trancheuse, 0.1 à 0.3 m de terres végétales seront décapées sur une largeur de 4 à 6 m. L'ouverture de la tranchée se fera grâce à une pelle mécanique ou une trancheuse sur une largeur de 0,28 m à 0,45 m selon le nombre de câbles et une profondeur de 0,8 m environ. Les câbles protégés de gaines seront déroulés sur une distance d'environ 6135 ml pour l'ensemble du parc.

Le tracé retenu pour les liaisons électriques internes traverse les parcelles agricoles et suit les chemins agricoles de façon à limiter la gêne liée à l'aménagement de ce dernier.

Les tranchées seront remblayées à court terme afin d'éviter les phénomènes de drains, de ressuyage ou d'érosion des sols par la pluie et le ruissellement.

- Le poste de livraison

Le poste de livraison sera constitué d'un local intérieur séparé par une cloison permettant la mise en place des matériels de contrôle-commande (dits SCADA) des projets, permettant notamment une supervision et des interventions à distance via un raccordement au réseau de télécommunication.

Le vide sanitaire du poste abrite les arrivées des différents réseaux pénétrant dans le poste : réseaux HTA, inter-éolien, réseaux HTA du réseau public de distribution d'électricité (ENEDIS), réseaux de fibre optique pour le contrôle commande du projet.

L'enveloppe du poste peut dépendre du fournisseur. Elle est souvent réalisée en béton moulé, armé et vibré.

La plupart du temps, le poste de livraison repose sur un matelas constitué de 20 cm de 0/31,5 (mélange de gravier dont la granulométrie varie entre 0 et 31,5 mm) et de 5 cm de sable pour le réglage (ajustement) ; et dans lequel est déroulé un serpentín de cuivre pour la mise à la terre (MALT).

- Le réseau électrique externe

Des câbles électriques enfouis relient le poste de livraison vers le poste source où la tension électrique est montée en 63 ou 90 kV avant d'être délivrée sur le réseau haute tension. Ceci correspond au réseau externe, pris en charge par le gestionnaire de réseau, qui définira la solution de raccordement dans le cadre de la proposition technique et financière soumise au producteur, demandeur du raccordement. Selon la procédure d'accès au réseau, les solutions techniques de raccordement seront étudiées seulement lorsque le dossier de demande d'autorisation d'exploiter sera autorisé.

Les travaux de construction/aménagement des infrastructures démarrent généralement une fois que la convention de raccordement a été acceptée et signée par le producteur. Si de nouvelles lignes électriques doivent être installées, elles seront enterrées et suivront prioritairement la voirie existante (concession publique).

Plusieurs tracés de raccordement techniquement et économiquement faisables sont aujourd'hui envisagés, vers les postes sources potentiels. Les tracés proposés sont donnés à titre indicatif, le tracé proposé par le gestionnaire de réseau pourra être différent.

Une demande de raccordement a été effectuée auprès de RTE sur le secteur de Bellac.

- Réseau de communication

Le fonctionnement du parc éolien nécessitera la mise en place de réseaux de fibres optiques pour établir la communication entre les éoliennes et les postes de livraison.

Elles seront posées en même temps que les câbles HTA ; à savoir dans la même tranchée, soit avec renforcement associé à des protections anti-rongeur, soit par mise sous fourreau type D42.

La qualité est en général 50/125-OM2, multimode, mais pourrait aussi être réalisé en monomode type 9/125.

Durée et équipements du chantier

Les équipements suivants sont acheminés et installés sur le site pour assurer le bon déroulement du chantier :

- La base-vie du chantier (vestiaires, installations sanitaires etc.) ;
- Les conteneurs pour l'outillage ;
- Les bennes pour les déchets.

Les engins présents sur le site seront :

- Pour le terrassement : bulldozers, tractopelles, niveleuses, compacteurs ;
- Pour les fondations : des camions-toupie à béton ;
- Pour l'acheminement du matériel : camions pour les équipements de chantier, convois exceptionnels pour les grues et les éoliennes, camion grue pour le poste de livraison ;
- Pour les tranchées de raccordement électrique : trancheuses ;
- Pour le montage des éoliennes : grues.

5.5 EXPLOITATION ET MAINTENANCE

5.5.1 Couleur des éoliennes

La couleur des éoliennes est définie en termes de quantités colorimétriques et de facteur de luminance, celle-ci est fixée par l'arrêté du 13 novembre 2009 relatif à la réalisation du balisage des éoliennes :

- Les quantités colorimétriques sont limitées au domaine blanc ;
- Le facteur de luminance est supérieur à 0,4 ;
- Cette couleur est appliquée uniformément sur l'ensemble des éléments constituant l'éolienne.

Les principales références RAL utilisables par les constructeurs d'éoliennes sont :

- Les nuances RAL 9003, 9010, 9016 qui se situent dans le domaine blanc et qui ont un facteur de luminance supérieur ou égal à 0,75 ;
- La nuance RAL 7035 qui se situe dans le domaine blanc et qui a un facteur de luminance supérieur ou égal à 0,5 mais strictement inférieur à 0,75 ;
- La nuance RAL 7038 qui se situe dans le domaine du blanc et qui a un facteur de luminance supérieur ou égal à 0,4 mais strictement inférieur à 0,5.

5.5.2 Balisage aéronautique

L'arrêté ministériel du 23/04/2018 fixe les exigences en ce qui concerne la réalisation du balisage des éoliennes. La hauteur totale de l'obstacle à considérer est la hauteur maximale de l'éolienne, c'est-à-dire avec une pale en position verticale au-dessus de la nacelle.

Toutes les éoliennes doivent être dotées d'un balisage lumineux d'obstacle.

Les éoliennes devront désormais respecter les dispositions suivantes :

Le balisage lumineux des obstacles est constitué de feux d'obstacle basse intensité (BI), moyenne intensité (MI) ou haute intensité (HI) ou d'une combinaison de ces feux.

Le balisage lumineux de jour est fixé comme suit :

- Le balisage lumineux peut remplacer le balisage par marques pour le balisage diurne ;
- Les marques peuvent être omises si l'obstacle est balisé, de jour, par des feux MI de type A pour les obstacles dont la hauteur au-dessus du niveau du sol ou de l'eau avoisinant est inférieure à 150 mètres et par des feux HI de type A pour les obstacles dont la hauteur au-dessus du niveau du sol ou de l'eau avoisinant est supérieure ou égale à 150 mètres.

Le balisage lumineux de nuit est quant à lui fixé comme suit :

- Pour les obstacles dont la hauteur au-dessus du niveau du sol ou de l'eau avoisinant est supérieure ou égale à 45 mètres mais inférieure à 150 mètres, le balisage est constitué de feux MI de type B et BI de type B ;
- Pour les obstacles dont la hauteur au-dessus du niveau du sol ou de l'eau avoisinant est supérieure ou égale à 150 mètres, le balisage est constitué de feux HI de type A.

5.5.3 Mise en service du parc éolien

La phase d'exploitation débute par la mise en service des aérogénérateurs, ce qui nécessite une période de réglage de plusieurs semaines. Notamment, conformément à l'article 15 de l'arrêté du 26 août 2011, des tests des fonctions de sécurité seront mis en œuvre lors de la mise en service des éoliennes : test d'arrêt simple, d'arrêt d'urgence et de la procédure d'arrêt en cas de survitesse.

En phase d'exploitation normale, les interventions sur le site sont réduites aux opérations d'inspection et de maintenance, durant lesquelles des véhicules légers circuleront sur le site. Le parc éolien est alors implanté pour une période d'au moins 20 ans.

5.5.4 Fonctionnement du parc éolien

La bonne marche des aérogénérateurs est fonction des conditions de vent. Dans le cas du parc éolien Les Boucles Du Vincou, les conditions minimales de vent pour que les aérogénérateurs se déclenchent correspondent à une vitesse de 3 m/s (soit environ 10,5 km/h). La production optimale est atteinte pour un vent de vitesse de 13,5 m/s (soit environ 50 km/h). Ces dernières valeurs dépendent du modèle d'éolienne employé.

Le parc éolien produira de 33,5 GWh à 35 GWh par an (près de 700 GWh à 760 GWh sur les 20 années d'exploitation).

L'électricité produite par le parc chaque année devrait couvrir l'équivalent de 7200 à 7500 foyers (chauffage inclus).

5.5.5 Télésurveillance et maintenance du parc éolien

- **La télésurveillance**

Le fonctionnement du parc éolien est entièrement automatisé et contrôlé à distance. Tous les paramètres de marche de l'aérogénérateur (conditions météorologiques, vitesse de rotation des pales, production électrique, niveau de pression du réseau hydraulique, etc.) sont transmis par fibre optique puis par liaison sécurisée au centre de commande du parc éolien.

- **La maintenance**

Il existe deux types d'intervention sur les aérogénérateurs : les interventions préventives et les interventions correctives.

Le retour d'expérience des nombreuses éoliennes mises en service à travers le monde, l'analyse fonctionnelle des parcs éoliens et l'analyse des diverses défaillances ont permis de définir des plans de maintenance permettant d'optimiser la production électrique des éoliennes en minimisant les arrêts de production. Une maintenance prédictive et préventive des éoliennes peut être mise en place. Celle-ci porte essentiellement sur l'analyse des huiles, l'analyse vibratoire des machines tournantes et l'analyse électrique des éoliennes.

La maintenance préventive des éoliennes a pour but de réduire les coûts d'intervention et d'immobilisation des éoliennes. En effet, grâce à la maintenance préventive, les arrêts de maintenance sont programmés et optimisés afin d'intervenir sur les pièces d'usure avant que ne survienne une panne. Les arrêts de production d'énergie éolienne sont anticipés pour réduire leur durée et leurs coûts.

Une première inspection est prévue au bout de 3 mois de fonctionnement des éoliennes, conformément à l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020.

Ces opérations de maintenance courante seront répétées lors de l'inspection après la première année de fonctionnement, puis régulièrement selon le calendrier de maintenance.

D'autre part, une maintenance curative pour l'éolienne est prévue dès lors qu'un défaut a été identifié lors d'une analyse ou dès qu'un incident (foudroiement par exemple) a endommagé l'éolienne. Les techniciens de maintenance éolienne se chargent alors de réparer et de remettre en fonctionnement les machines lors des pannes et assurent les reconnections aux réseaux.

La maintenance des éoliennes est gage de sécurité et de bon fonctionnement. RP Global assurera la maintenance de ses parcs. La maintenance est assurée par du personnel compétent, bénéficiant de formations régulières et d'accréditations adéquates (travail en hauteur, certification moyenne tension, etc.), conformément à l'article 17 de l'arrêté du 26 août 2011.

Les câbles électriques et le poste de livraison seront maintenus en bon état et inspectés régulièrement.

La société RP Global sera l'interlocuteur unique des différents prestataires intervenant sur le parc à partir de sa mise en service et assurera la maintenance pour la bonne exploitation du parc éolien.

- **Sécurité du site**

Consignes de sécurité

L'accès aux aérogénérateurs et au poste de livraison sera fermé à toute personne étrangère au personnel de l'installation. La porte des aérogénérateurs est équipée d'un système de verrouillage à clé.

Les prescriptions à observer à proximité des éoliennes en matière de risques (consignes de sécurité, interdiction d'accès, risque d'électrocution et risque de chute de glace en cas de températures négatives) seront affichées sur le chemin d'accès de chaque aérogénérateur.

Les abords des aérogénérateurs seront maintenus propres. Notamment, aucun produit inflammable ou dangereux ne sera entreposé sur le site.

Sécurité incendie

Les abords du site seront entretenus par l'exploitant (débroussaillage) afin de limiter le risque de propagation d'un incendie et de favoriser l'accès au site par les secours.

Des extincteurs en état de bon fonctionnement seront disponibles dans les aérogénérateurs et dans le poste de livraison.

Pour permettre l'accessibilité des secours durant le chantier mais également lors de l'exploitation du parc, des pistes d'accès carrossables relient la voirie publique aux éoliennes et au poste de livraison.

Ajoutant enfin que chaque éolienne sera munie de capteurs et sera télésurveillée en permanence afin de garantir un fonctionnement optimal. En cas de dysfonctionnement manifeste une maintenance d'urgence pourra être réalisée.

5.6 DEMANTELEMENT

L'arrêté du 22 juin 2020 définit les modalités à mettre en œuvre pour le démantèlement des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent et fixe le montant de la garantie financière que l'exploitant doit pouvoir justifier.

5.6.1 Les étapes du démantèlement

La réversibilité de l'énergie éolienne est un de ses atouts. Cette partie décrit les différentes étapes du démantèlement et de la remise en état du site.

Les différentes étapes d'un démantèlement sont les suivantes :

1	Installation du chantier	Mise en place du panneau de chantier, des dispositifs de sécurité, du balisage de chantier autour des éoliennes et de la mobilisation, location et démobilisation de la zone de travail.
2	Découplage du parc	Mise hors tension du parc au niveau des éoliennes ; mise en sécurité des éoliennes par le blocage de leurs pales ; rétablissement du réseau de distribution initial, dans le cas où EDF ne souhaiterait pas conserver ce réseau.
3	Démontage des éoliennes	Procédure inverse au montage. Revente possible sur le marché de l'occasion ou à un ferrailleur.
4	Démantèlement des fondations	Retrait total des fondations.
5	Retrait du poste de livraison	Revente possible sur le marché de l'occasion.
6	Remise en état du site	Retrait des aires de grutage, du système de parafoudre enfoui près de chaque éolienne et réaménagement de la piste.

Tableau 36 – Etapes de démantèlement d'un parc éolien

Chaque constructeur a mis en place des manuels de recommandations stipulant la procédure de démantèlement pour tous les modèles d'éoliennes.

Ces documents décrivent les principales activités du processus de démantèlement allant du démantèlement de la turbine jusqu'aux préparatifs pour un transport ultérieur. La procédure de démantèlement est prévue avec l'objectif de remettre la turbine en service sur un autre site. Les instructions visent donc à préserver les composants dans un état réutilisable. Par conséquent, aucune instruction n'est donnée pour l'élimination des composants des turbines. Dans le cas où la turbine est vouée à être détruite, des méthodes d'élimination des composants peuvent être utilisées pour réduire la charge de travail et le temps utilisé pour le processus de démantèlement, mais ces méthodes ne sont pas suggérées ni recommandées dans les documents cités précédemment.

Le démantèlement consiste ensuite en la remise en état de toutes les zones annexes. Cette phase vise à restaurer le site d'implantation du parc avec un aspect et des conditions

d'utilisation aussi proches que possible de son état antérieur.

Les installations de production d'électricité, des postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10m autour des aérogénérateurs et des portes de livraison seront démantelées. Les fondations seront excavées jusqu'à la base de leur semelle, à l'exception des éventuels pieux. Par dérogation, la partie inférieure des fondations peut être maintenue dans le sol sur la base d'une étude adressée au préfet démontrant que le bilan environnemental du décaissement total est défavorable, sans que la profondeur excavée ne puisse être inférieure à 2 m dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable et 1 m dans les autres cas. Les fondations excavées sont remplacées par des terres de caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation.

La remise en état du site avec le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sera réalisée sur une profondeur de 40 cm et le remplacement par des terres de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est sise l'installation souhaite leur maintien en l'état.

Les avis des propriétaires des terrains concernés par le démantèlement ont été sollicités. Ces avis sont favorables pour les conditions de démantèlement et de remise en état du site décrit ci-avant.

5.6.2 Valorisation des déchets

La gestion des déchets du démantèlement considère la recyclabilité, l'incinération ou toute autre utilisation des déchets.

A l'heure actuelle, un certain nombre de solutions existent pour revaloriser les éoliennes en fin de vie. Concernant le béton et l'acier qui constitue 95 % de la masse des éoliennes, les filières de recyclage et de valorisation sont déjà structurées. La valorisation des pales reste pour l'heure cantonnée à une utilisation énergétique dans le secteur de la cimenterie.

Cependant l'arrêté du 22 juin 2020 fixe des objectifs de recyclage, de valorisation ou réutilisation des déchets issus de la démolition et du démantèlement des aérogénérateurs. Ainsi :

- Au 1^{er} juillet 2022, au minimum 90 % de la masse totale des aérogénérateurs démantelés, fondations incluses, lorsque la totalité des fondations sont excavées, ou 85 % lorsque l'excavation des fondations fait l'objet d'une dérogation prévue par l'article 1, doivent être réutilisés ou recyclés ;
- Au 1^{er} juillet 2022, au minimum, 35 % de la masse des rotors doivent être réutilisés ou recyclés.

De plus, les aérogénérateurs dont le dossier d'autorisation complet est déposé après les dates suivantes ainsi que les aérogénérateurs mis en service après cette même date dans le cadre d'une modification notable d'une installation existante, doivent avoir au minimum :

- Après le 1^{er} janvier 2024, 95 % de leur masse totale, tout ou partie des fondations incluses, réutilisable ou recyclable ;
- Après le 1^{er} janvier 2023, 45 % de la masse de leur rotor réutilisable ou recyclable ;

- Après le 1^{er} janvier 2025, 55% de la masse de leur rotor réutilisable ou recyclable.

Concernant les déchets annexes à l'éolienne propre, ces déchets sont principalement inertes comme lors de la phase de construction. Le même mode opératoire est alors utilisé, à savoir les déchets inertes sont réutilisés lorsque cela est possible. Ainsi la terre végétale décapée au niveau des aires de levage et des accès créés est stockée à proximité et réutilisée autour des ouvrages. Les matériaux de couches inférieures extraits lors des travaux de terrassement des fondations sont également stockés sur place puis mis en remblais autour des ouvrages en fin de chantier. Lorsque que les massifs de fondation sont décapés, le béton est séparé des armatures en fer dans la mesure du possible. Les déblais excédentaires ainsi que le béton sont évacués vers un Centre d'Enfouissement Technique (CET) de classe 3 ou vers un centre de recyclage des inertes selon les possibilités.

Les armatures en fer ainsi que les câbles sont valorisées par la filière adéquate.

Les excavations au niveau des fondations seront comblées par des terres propres de nature similaire à celles trouvées dans les sous-sols actuels, puis recouvertes par une couche de terres arables afin de permettre une remise en culture.

5.7 GARANTIES FINANCIERES

Le démantèlement des parcs éoliens est soumis à des dispositions spécifiques qui conditionnent la mise en service à la constitution de garanties financières et permettent, le cas échéant, au préfet de se substituer à l'exploitant en cas de défaillance.

Ainsi, lors du montage juridique et financier du projet, des garanties bancaires sont exigées et permettent en cas de difficulté financière de l'opérateur de provisionner un fond destiné au démantèlement éventuel.

L'arrêté du 10 décembre 2021 fixe les montants des garanties financières. Ainsi, lorsque la puissance unitaire installée de l'aérogénérateur est inférieure ou égale à 2 MW, le coût unitaire forfaitaire (Cu) est de 50 000 €.

Lorsque la puissance unitaire installée de l'aérogénérateur est supérieure à 2 MW, la formule suivante s'applique :

$$Cu = 50\ 000\ € + 25\ 000\ € \times (\text{Puissance en MW} - 2)$$

En cas de renouvellement de toute ou partie de l'installation, le montant initial de la garantie financière d'une installation est réactualisé en fonction de la puissance des nouveaux aérogénérateurs. La réactualisation fait l'objet d'un arrêté préfectoral pris dans les formes de l'article L.181-14 du code de l'environnement.

L'annexe 2 de l'arrêté du 22 juin 2020 définit également la formule d'actualisation des coûts :

$$M_n = M \times \left(\frac{\text{Index}_n}{\text{Index}_0} \times \frac{1 + \text{TVA}}{1 + \text{TVA}_0} \right)$$

Avec :

- Mn le montant exigible en année n ;
- M le montant initial de la garantie financière de l'installation ;
- Indexn l'indice TP01 en vigueur à la date d'actualisation du montant de la garantie ;
- Index0 l'indice TP01 en vigueur au 1^{er} janvier 2011, fixé à 102,1807 calculé sur la base 20 ;
- TVA le taux d'actualisation de la taxe sur la valeur ajoutée applicable aux travaux de construction à la date d'actualisation de la garantie ;
- TVA0 le taux de la taxe sur la valeur ajoutée au 1^{er} janvier 2011, soit 19,60 %.

Pour le projet de parc éolien Les Boucles Du Vincou, les garanties financières seront d'au plus, 390 000,00 €.

6 IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

6.1 LES IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

6.1.1 Impacts sur la climatologie

Les impacts directs des éoliennes sur le climat sont positifs car elles n'émettent aucun rejet atmosphérique. Les éoliennes participent à la lutte pour la réduction des émissions des gaz à effet de serre puisqu'elles se substituent aux installations de production d'énergie générant ces gaz. Ainsi, le projet de parc éolien contribuera à la lutte contre le réchauffement climatique dû aux gaz à effet de serre.

Rappelons que le développement des énergies renouvelables au sens large permettra d'influer à moyen terme sur les émissions de polluants atmosphériques. Un parc éolien ne rejette pas de fumée, de poussière, ou d'odeur, ne contribue pas à l'effet de serre ou aux pluies et ne produit pas de déchets radioactifs. Il n'induit pas de rejets dans les milieux aquatiques (notamment de métaux lourds) et ne pollue pas les sols (absence de suies, de cendres, de déchets).

Un autre intérêt de l'éolien réside dans sa réversibilité. En effet, à la fin de vie d'un parc, le site peut retrouver son aspect initial sans grande difficulté et à un coût raisonnable. La vente des matériaux tels que l'acier constitutif des tours suffirait à elle seule à combler les coûts engendrés par les travaux de remise en état du site. A l'inverse, les centrales classiques où des infrastructures lourdes sont mises en place nécessitent un démantèlement qui peut durer des années et engendrer des coûts de remise en état conséquents.

L'exploitation des éoliennes induit des effets positifs et permanents sur l'environnement direct, mais également à l'échelle planétaire

Les éoliennes vont freiner les vents (source de base de cette production énergétique) et provoquer un effet d'abri dans leur sillage. Ce phénomène provoque, derrière les aérogénérateurs, des turbulences et un ralentissement du vent.



Figure 102 : Effet de sillage derrière une éolienne bi-pale visualisé à l'aide d'un traceur fumée
(source : <http://www.energieplus-lesite.be>)

Considérant la hauteur des éoliennes, les régimes de vent retrouveront leur régime initial quelques centaines de mètres derrière les machines. Les incidences sur la vitesse et la turbulence des vents sont donc considérées comme négligeable.

6.1.2 Impacts sur la géomorphologie

Pour la réalisation de la construction des éoliennes, des chemins d'accès seront créés afin de permettre le passage d'engins de chantiers lourds et relativement volumineux. Les matériaux utilisés seront principalement des pierres concassées et compactage sur place. Il en sera de même pour l'aire de levage qui sera aménagée afin de réunir de bonnes conditions d'assemblage des éoliennes.

L'aménagement de ces secteurs entraînera une légère modification des conditions de sols en surface. Toutefois, la terre végétale sera préservée et remise en place après réfection des chemins et parcelles agricoles. Le parc éolien Les Boucles Du Vincou respectera les conditions réglementaires de remise en état à la fin du chantier.

L'impact du chantier d'aménagement sur le ruissellement des terres sera **négligeable**.

Aucun impact n'est attendu durant la vie du parc.

6.1.3 Impacts sur la géologie et le sol

Localement, le substrat de la zone d'implantation potentielle est constitué majoritairement de limons et d'argiles. Aucune zone karstique n'apparaît dans le secteur. L'aléa retrait-gonflement est qualifié comme faible à moyen sur la ZIP.

Bien que des mouvements de terrain aient été enregistrés sur des communes à plusieurs kilomètres, le territoire semble peu sensible à ce type de phénomènes car aucun évènement n'est recensé à ce jour.

Des études géotechniques au droit de chaque éolienne devront être effectués afin d'affiner les caractéristiques du sol.

En phase travaux, les impacts sur le sol concernent les déplacements de terre (déblais/remblais) nécessaires à l'implantation des éoliennes ainsi que de l'ensemble des aménagements annexes (plateforme, câbles réseaux...).

On retrouve également des impacts par la circulation des engins de chantier. Ceux-ci entraînent un tassement des sols en particulièrement sur la zone de chantier et sur les chemins d'accès.

La circulation des engins peut également induire des risques de pollution accidentelle du sol par déversement d'huile, de lubrifiants, de solvants, de carburants des engins utilisés.

Les éoliennes pourraient provoquer un tassement des premières couches géologiques durant toute la durée de leur exploitation. Ce « tassement » concernera uniquement l'emprise de la semelle de l'éolienne soit 350 m² par machine et sera limité en profondeur. Cet effet n'aura aucun impact sur l'alimentation ou l'écoulement de la nappe de la craie.

Dans ces conditions et sous réserve du respect de l'ensemble des précautions à prendre en phase chantier, l'impact du parc éolien Les Boucles Du Vincou, en fonctionnement, sur la pédologie, la géologie et l'hydrogéologie sera donc **très limité**.

6.1.4 Impacts sur l'air

En phase travaux, la circulation des engins de chantier et des différents travaux génèrera des émissions de gaz d'échappement et des poussières selon l'époque du chantier.

Néanmoins, l'éloignement des habitations rend toutefois ce risque temporaire limité.

6.1.5 Impacts sur les eaux souterraines

Le risque de pollution des eaux souterraines lié à l'excavation des fondations des éoliennes apparaît moyen en raison du caractère temporaire de chaque affouillement.

Enfin, au niveau de la ZIP, le risque de remontée de nappe est jugé faible. Ces données nécessiteront d'être vérifiées lors d'une étude géotechnique réalisée en amont de la phase travaux.

Aucun captage pour l'alimentation en eau potable dans le périmètre immédiat du projet.

Aucun périmètre de captage n'est donc présent au sein de la ZIP, aucun impact n'est à prévoir.

6.1.6 Impacts sur les eaux superficielles

On dénombre une quinzaine de ruisseaux intermittents et plans d'eau dans l'aire immédiate mais seulement un ruisseau intermittent prend sa source à l'intérieur de la ZIP (ruisseau de la Planche de Saint-Bonnet au Nord-Ouest de la ZIP).

Le risque de pollution accidentelle par fuites d'huiles et d'hydrocarbures est donc faible.

6.1.7 Risques naturels

Le secteur du projet présente une sensibilité modéré aux risques naturels.

Un PPRI Inondation est signalé sur la commune de Peyrat-de-Bellac mais reste en dehors de la ZIP.

Le projet éolien n'aura aucun impact sur les phénomènes de risques naturels au niveau des communes. De plus, le dimensionnement des fondations des éoliennes sera réalisé afin de leur permettre de résister à d'éventuelles catastrophes naturelles.

6.2 LES IMPACTS SUR LE MILIEU NATUREL

6.2.1 Impacts sur les zonages écologiques

Aucun impact direct du projet n'est attendu sur les sites du réseau Natura 2000 et APPB des 30 km autour ni aucun impact indirect de type propagation de nuisances, car tous ces sites se trouvent à plus de 1,3 km du projet ; seul un très faible risque de collision pourrait persister pour deux espèces de chiroptères reproductrices (Grand rhinolophe et Grand murin), ne menaçant pas toutefois la pérennité des populations présentes sur les sites Natura 2000. Les mesures ERC prises en faveur du patrimoine naturel (présentées dans les prochains paragraphes) sont par ailleurs de nature à atténuer sensiblement ces effets pour les ramener à un niveau non significatif, et aucune autre mesure supplémentaire et spécifique aux espèces du réseau Natura 2000 n'est de ce fait proposée.

6.2.2 Impacts sur les habitats et la flore

Les impacts connus des parcs éoliens sur la flore et les habitats concernent principalement la phase de travaux :

Destruction d'habitats ou de stations

L'implantation d'éoliennes peut entraîner la destruction d'habitats fragiles comme des pelouses sèches, des landes, des garrigues, des zones humides, des habitats rocheux, des boisements anciens. Ces habitats naturels, qui peuvent être d'intérêt communautaire, hébergent souvent des espèces patrimoniales de flore et de faune dont certaines sont protégées. D'autres habitats peuvent n'avoir qu'un intérêt local comme des friches, des haies, des prairies pâturées, des bois mais des travaux peuvent affecter localement des espèces qui en dépendent (oiseaux, reptiles...). Détruire ces milieux, même sur de très courtes portions, peut diminuer significativement les fonctionnalités écologiques : fragmentation des habitats, perte de connectivités écologiques (au moins localement), rôle tampon contre les crues et la pollution des zones humides diminuées.

Dans le cas de ce projet, la mise en place et l'aménagement des éoliennes, des plateformes et du poste de livraison impactent en priorité des prairies améliorées et pâtures (1,37 ha) de faible intérêt. Les haies seront ensuite plus ou moins dégradées sur 2200 m de linéaire (essentiellement le long des accès) en fonction de l'élagage nécessaire mais ne seront réellement détruites que sur 10 m au niveau d'un accès à mettre en place pour E1. L'enjeu est fort sur cet habitat mais les principaux impacts restent localisés.

Vient ensuite un total d'un peu plus d'1 ha d'habitat forestier impacté mais composé à 83% de peuplement d'exotiques (Douglas et Robiniers) soit 0,84 ha concerné et à 17% de plantations de pins européens (0,17 ha). Les enjeux sont ici très faibles pour les exotiques à faibles pour les plantations de pins qui comportent malgré tout un sous-bois assez diversifié qui accueillait il y a plusieurs années la Goudyère rampante, orchidée protégée. Enfin, seulement 10% de boisements feuillus (0,1 ha) se trouveront impactés par le tracé du câblage.

La mise en place de plateformes et autres installations temporaires va impacter 2,13 ha de milieux agricoles et naturels. Cela concerne notamment les habitats décrits précédemment comme les prairies améliorées et pâtures sur environ 1 ha. Toutefois ils pourront retrouver rapidement leur état initial après les travaux hormis les haies qui seront dégradées.

Les plateformes temporaires toucheront aussi 0,04 ha de prairies humides sur lesquelles l'enjeu est considéré comme fort.

Habitats	Plateformes permanentes	Accès	Poste de livraison	Total permanent	Plateformes temporaires+ câblage	Survol des pales
Prairies sèches améliorées	0.48 ha	0.75 ha	0.02 ha	1.25ha	1.02 ha	2.76 ha
Pâtures mésophiles		0.12 ha		0.12ha	0.01 ha	
Grande culture				-	0.01 ha	
Prairies humides	0.01 ha	0.03 ha		0.04 ha	0.12ha	0.75 ha
Saussaie marécageuse						0.07 ha
Haies		10m linéaire impacté		10m linéaire impacté	2200m partiellement impacté (élagage)	
Plantations d'exotiques	0.77 ha (douglas) + 0.07 ha (robinier)			0.84ha		1.15 ha
Plantations de pins	0.07 ha (laricio)	0.1 ha		0.17		
Chemins/routes		0.79 ha		0.79 ha	0.32 ha	0.01 ha
Total milieux	1.4 ha	1 ha +10m linéaire de haies	0.02ha	2.42 ha+10m linéaires de haies	1.16 ha+2200m de haies (élagage)	4.73 ha

Tableau 37 – Superficies impactées par habitat

Perturbations des habitats par modifications des conditions au sol (humidité, éclaircissement...)

Les travaux peuvent engendrer des modifications dans les conditions de développement de la flore et de la dynamique végétale ; c'est le cas notamment lorsque des milieux boisés sont ouverts. De plus, l'aménagement d'éoliennes et de voies d'accès peuvent induire de manière notable des impacts sur la stabilité des sols et sur la circulation d'eau.

Au niveau de E2, une haie sera bordée d'un chemin stabilisé. La flore et la petite faune qui occupent ces milieux de vie et ces corridors seront donc perturbées. La mise en place de terrain imperméabilisé et de système de drainage au niveau des éoliennes et des accès modifiera les conditions de circulation de l'eau, tendant plutôt à assécher les sols mais ce de manière très locale. L'ensemble de ces impacts reste faible sur les habitats et la flore.

Le site comporte peu de plantes exotiques envahissantes. Les travaux peuvent toutefois favoriser l'arrivée, le développement et la propagation de ces plantes. A noter que le sud du site héberge le Solidage à feuilles de graminée (*Euthamia graminifolia*). Cette plante d'origine américaine est encore rare en France mais semble bien se répandre au sud du périmètre du projet. C'est donc une espèce à surveiller.

6.2.3 Impacts sur l'avifaune

6.2.3.1 Impacts génériques

Les impacts des parcs éoliens sur l'avifaune ont fait l'objet de nombreuses études qui permettent de distinguer principalement 3 grandes catégories d'effets :

Destruction d'habitats

Les travaux nécessaires à l'implantation des machines et à l'aménagement des voies d'accès peuvent se traduire par des déboisements, coupes, terrassements ayant pour effet de faire disparaître de manière directe et mécanique des structures végétales entières (haies, bois, prairies, landes...) servant de milieux de vie à certaines espèces. Si la mortalité directe est rare pour les oiseaux, qui nichent rarement au sol et sont très mobiles, et si cette mortalité est facile à éviter par le choix de périodes de travaux hors reproduction, la perte de surfaces habituellement utilisées par les espèces peut se traduire par un abandon définitif de la zone. Il peut aussi se produire une destruction indirecte, par drainage de zones humides par exemple : le milieu n'est pas touché par les travaux mais disparaît par altération de son fonctionnement.

Perturbations et baisse de qualité des habitats (nuisances, effet épouvantail, effet barrière)

Outre les différentes nuisances qui peuvent se propager en phase de travaux du fait de la circulation d'engins (bruit, poussière, perte de quiétude), d'autres effets peuvent continuer à se faire sentir après l'installation des aérogénérateurs, du fait principalement de leur emprise dans l'espace aérien : certains oiseaux sont sensibles aux masses et obstacles et ont tendance à s'en éloigner pour nicher (effet épouvantail), ou lors de leurs déplacements migratoires (effet barrière). Ces effets ne sont pas létaux, mais peuvent diminuer la qualité du milieu de vie (bonnes zones d'alimentation ou de nidification moins fréquentées, utilisation de zones de moindre valeur/sécurité), ou induire des risques supplémentaires (collision sur un autre obstacle, dépenses énergétiques supplémentaires...).

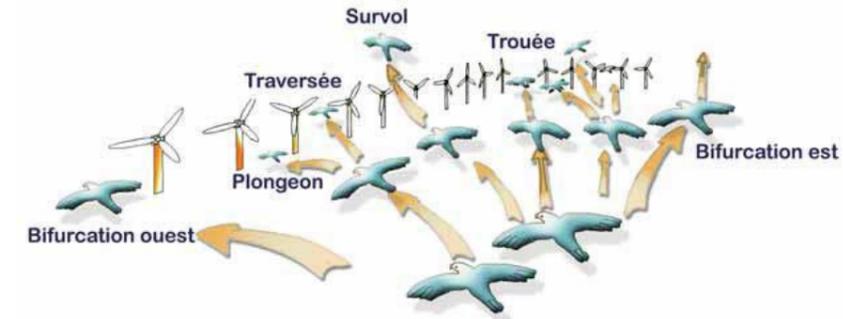


Figure 103 : Effet barrière d'un parc éolien et modalités de réaction des oiseaux migrateurs observées sur un parc du littoral audois (source : LPO Aude, 2001)

La gêne visuelle, faisant que des oiseaux peuvent avoir tendance à s'éloigner des éoliennes du fait de leur masse imposante ou de la source de danger qu'elles représentent, appelé aussi « effet épouvantail », est documentée chez de nombreuses espèces et pour plusieurs de leurs activités comme le repos ou la nidification. Les espèces les plus concernées semblent être les oiseaux des milieux ouverts et les rapaces, ces derniers montrant surtout des comportements d'éloignement lors de leurs trajets en vol, notamment de chasse.

Mortalité par collision

C'est le risque le plus important après installation du parc, car il affecte directement la survie des individus. Il est toutefois bien moindre que celui engendré par d'autres installations telles que les baies vitrées, lignes haute tension ou routes. Les nombreux retours d'expérience sur ce point indiquent que le taux de mortalité engendré par les éoliennes peut varier grandement selon les espèces, les lieux, les saisons, la densité d'éoliennes, et d'autres paramètres liés aux populations (nicheurs/migrateurs, jeunes/adultes) ou à l'environnement. Il concerne principalement les oiseaux migrateurs, peu familiers du site, et les espèces locales volant couramment au-dessus de 50 m (rapaces, martinets...), dans la tranche d'altitude dans laquelle s'effectue la rotation des pales. Dans les deux cas, le risque de collision est le plus souvent lié à une difficulté d'intégration de ce mouvement de rotation ; les oiseaux perçoivent et évitent bien les structures fixes comme les mâts, mais n'évitent pas ou pas assez tôt les pales en mouvement, notamment leurs extrémités (jusque 200 km/heure en bout de pale). La mauvaise perception peut être amplifiée par une visibilité réduite (brouillard, nuit) ou lorsque l'attention de l'oiseau est détournée par autre chose (cas des rapaces « scannant » le sol à la recherche de proies). Le risque de collision peut aussi être augmenté par la présence d'obstacles autres que les éoliennes dans l'espace aérien : c'est le cas notamment des lignes électriques Haute Tension. La proximité de plusieurs obstacles crée un risque de collision aggravé sur l'un ou l'autre par réaction d'évitement. Un oiseau déviant son vol pour éviter un premier obstacle peut être amené à percuter le suivant. Enfin, ce risque de collision est plus important en cas d'obstacle situé dans un passage naturel (col) où les contraintes de vol sont moindres.

Pour les oiseaux nicheurs, le risque de collision est influencé par de nombreux facteurs dont beaucoup sont propres à chaque espèce, comme le comportement en vol : ainsi le risque est généralement accru chez les espèces passant beaucoup de temps en vol comme les rapaces, ou volant fréquemment à hauteur de pales ou ayant un vol peu manœuvrant. Indépendamment des espèces, le risque est souvent proportionnel aux effectifs d'oiseaux. D'autres facteurs sont clairement liés à l'environnement : ainsi, le risque est généralement accru sur les couloirs de vol comme les lisières ou les cols et crêtes, sur les zones de chasse pour les rapaces. D'autres encore sont en lien avec les caractéristiques des parcs éoliens, que ce soit la disposition des machines ou leur taille. Les interactions entre ces différents paramètres sont multiples et complexes et ne permettent pas de donner à l'appréciation des risques de collision un caractère très prédictif.

6.2.3.2 Impacts du projet sur l'avifaune

Destruction d'habitats

Habitats ouverts :

Hormis les routes et chemins, un peu plus d'1 ha d'habitats ouverts composés essentiellement de Prairie sèche améliorée (1,25 ha) et de 0,12 ha de pâtures seront impactés. Il s'agit d'habitats fréquents et bien répartis tout le long du site constituant environ 35% de la surface totale.

Pour l'avifaune nicheuse du secteur, cette perte de surface de prairie et pâture ne représente qu'une faible proportion de la surface disponible sur l'aire d'étude (2%) et la capacité de report sur des milieux identiques, proches et non impactés reste donc très élevée. De plus, cette perte d'habitat concerne essentiellement la fonction d'alimentation, car rares sont les espèces potentiellement nicheuses en prairie rase. Le risque de dérangement voire de destruction de nids est donc faible pour elles même si les travaux ont lieu pendant la période de reproduction. Parmi les espèces patrimoniales les plus fréquentes et susceptibles de s'alimenter régulièrement en prairie, on retrouve l'Alouette lulu, la Pie-grièche écorcheur ou encore le Tarier pâtre.

Habitats boisés (feuillus) :

La ZIP se situe au cœur d'un habitat bocager typique, où les parcelles ouvertes sont entourées d'un maillage de haies, boisements et arbres isolés. L'ensemble de ces ligneux présente un intérêt fort en tant qu'habitat de nidification pour de nombreuses espèces patrimoniales répertoriées et se répartit sur un total de 45,4 ha avec une majorité de chênaie (45%) et de haie (25%). Le projet ne prévoit aucun impact permanent sur de la Chêne ou d'autres boisements de feuillus indigènes. Le linéaire de haie prévoit d'être détruit sur seulement 10 m et un total de 2200 m pourra être plus partiellement impacté par élagage soit seulement environ 5% de la surface totale de cet habitat sur le site. Ainsi, l'impact total du projet sur les habitats boisés de type feuillus est uniquement concentré au niveau des haies et sur une très faible surface. La perte d'habitat de nidification est ainsi minime pour le cortège local.

Autres habitats boisés (résineux et feuillus exotiques) :

Une autre part du boisement sur la ZIP est constituée de plantations de résineux (88% exotiques) et d'autres feuillus exotiques (chêne, robinier) d'intérêt écologique bien plus faible et abritant ainsi un cortège plus limité d'espèces nicheuses ou en alimentation. Le résineux est en effet plus pauvre en ressources alimentaires et en cavités naturelles, ce qui attire un cortège limité d'espèces non patrimoniales (Pinson des arbres, Fauvette à tête noire, Mésange huppée, etc). Sur les 1ha de boisements impactés par le projet, 83% sont formés d'essences exotiques (0.84 ha) et 17% de Pin européen (0.17 ha). L'impact global de l'implantation sur le cortège d'oiseaux forestier est donc faible.

Perturbations et baisse de qualité des habitats (nuisances, effet épouvantail, effet barrière)

Ces effets sont surtout sensibles en phase travaux, en particulier la propagation de nuisances (bruit, mouvements, poussières) et pour les espèces nicheuses des milieux ouverts, qui ne sont pas protégées de la vue et des nuisances issues du chantier par la végétation. Dans le cas de ce projet, l'important maillage de haies et boisements permettra de limiter ces effets.

L'effet engendré par la perception d'une construction massive et/ou élevée et conduisant à une réaction d'éloignement, appelé aussi effet épouvantail, est connu pour être lui-aussi plus sensible en milieu ouvert, où la rareté ou l'absence de végétation haute ne suffit pas à masquer la construction. Dans le cas de ce projet, l'implantation de la totalité des machines au sein du maillage bocager et d'éléments arborés toujours très présents tend à diminuer cet effet. Pour les rapaces locaux (hors données migration) fréquentant régulièrement le site (Buse variable, Faucon crécerelle et Milan noir), cet effet n'est pas documenté, alors qu'il l'est pour des espèces plus grandes comme les aigles (évitement de 200 mètres environ).

Quant à un éventuel effet barrière, mis en évidence surtout pour les migrants, il sera atténué dans le cas de ce projet, en raison de l'orientation générale des machines selon un axe quasi-parallèle au couloir principal identifié dans le périmètre au printemps et à l'automne (NE/SO), où les flux sont modestes et diffus. L'intégration des machines dans la continuité NE de celles du parc Croix de la Pile n'induit ainsi qu'un risque faible de changement de trajectoire différente de celle déjà induite par le futur parc construit. En proposant un respect des inter-distances des éoliennes Croix de la Pile, le projet limite ainsi au mieux le cumul d'effet barrière pour les migrants au printemps et à l'automne.

Mortalité par collision

En ce qui concerne le risque de collision cumulé avec le parc Croix de la Pile pour les migrants, il semble plutôt faible, pour les raisons évoquées juste avant (orientation, situation sur couloir diffus). Il est toutefois relevé par les effectifs conséquents aux deux saisons. Les espèces observées pouvant être considérées comme plus exposées à ce risque sont celles dont le nombre de cas reportés en Europe est conséquent (>100) et dont les effectifs observés sur site sont notables (>100).

Sur les 49 espèces observées en migration active lors de l'une ou l'autre des périodes migratoires, seules 5 combinent les deux critères retenus et peuvent de ce fait être considérées comme exposées à un risque fort de collision : l'Alouette des champs, l'Etourneau sansonnet, la Grive musicienne, l'Hirondelle de fenêtre et le Pigeon ramier.

Pour les oiseaux nicheurs ou sédentaires de la zone étudiée, il existe un risque de collision principalement pour les espèces connues comme étant souvent victimes de heurts et qui se sont montrées bien présentes sur le site, à savoir 2 espèces : la Buse variable et le Faucon crécerelle. Bien que commun à l'échelle locale et nationale, ce dernier est quasi menacé sur la liste rouge des nicheurs en France et reste ainsi plus vulnérable que la Buse variable qui est également très commune mais non menacée.

6.2.3.3 Synthèse des enjeux et impacts pour l'avifaune

Espèces	Nature de l'enjeu	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact
Oiseaux nicheurs des plantations de résineux et autre exotiques	Cortège peu représenté d'espèces communes.	Faible	Perte habitat de faible intérêt, risque collision faible
Oiseaux nicheurs des milieux ouverts et semi-ouverts (bocage)	Cortège dominant, plusieurs espèces patrimoniales essentiellement nicheuses sur les ligneux et s'alimentant en prairies. Zone de chasse pour plusieurs rapaces.	Fort	Perte habitat directe faible, dérangement modéré, risque de collision modéré à fort
Rapaces nicheurs	Fréquentation importante d'espèces communes (Faucon crécerelle, Buse variable, Milan noir) et ponctuelle d'espèces plus menacées (Busard saint-martin, Faucon pèlerin, Faucon hobereau)	Modéré	Effet épouvantail et perte d'habitat de chasse, risque de collision faible à fort pour le Faucon crécerelle et la Buse variable
Migrateurs	Flux importants mais diffus avec une majorité de passereaux communs et de Grue cendrée	Modéré	Effet barrière et risque de collision cumulée par rapport au parc Croix de la Pile faible
Hivernants	Faibles effectifs en stationnement, majorité d'espèces sédentaires communes.	Faible	Perte habitat directe quasi nulle, dérangement faible, risque collision faible

Tableau 38 – Niveaux d'enjeux et d'impacts pour l'avifaune

Dans sa configuration, le projet tient bien compte de plusieurs enjeux identifiés pour les oiseaux :

- L'intégration des machines en phase avec le parc voisin Croix de la Pile et dans le sens des mouvements migratoires limite les impacts cumulés induits sur les migrants ;
- Le positionnement de 3 machines en prairies et d'une en plantation d'exotiques permet de n'impacter aucun des habitats de fort intérêt pour l'avifaune locale.

6.2.4 Impacts sur les chiroptères

6.2.4.1 Impacts génériques

Les impacts connus des parcs éoliens sur les Chiroptères sont principalement de 3 ordres et dépendent fortement du contexte local et du nombre et de la disposition des machines :

Perte d'habitats (destruction directe, altération, effet épouvantail)

- En phase travaux :

Les travaux nécessaires à l'implantation des machines et à l'aménagement des voies d'accès peuvent se traduire par des défrichements, coupes, terrassements ayant pour effet de faire disparaître ou d'altérer de manière directe et mécanique des structures végétales entières (haies, bois, prairies, landes...) servant de milieux de vie à certaines espèces : gîtes arboricoles, couloirs de vol, zones de chasse... Il peut aussi se produire une destruction indirecte, par drainage de zones humides par exemple, qui sont souvent des zones de chasse très utilisées (richesse en insectes) ; le milieu n'est pas touché par les travaux mais disparaît par altération de son fonctionnement.

- En phase d'exploitation :

Les effets indirects connus chez les oiseaux (effet épouvantail) le sont beaucoup moins chez les Chiroptères, mais ne sont pas exclus. Ces effets ne sont pas létaux, mais peuvent diminuer la qualité du milieu de vie et engendrer un certain évitement.

Dérangements, perturbations (nuisances, effet barrière)

- En phase travaux :

Contrairement à la perte d'habitat, considérée comme définitive par destruction du milieu, le dérangement est un impact temporaire. Celui-ci concerne surtout les espèces arboricoles, bien que les différentes nuisances qui peuvent se propager en phase travaux du fait de la circulation d'engins (bruit, vibrations, poussière, présence humaine accrue) ne sont pas de nature à affecter directement les Chiroptères, qui se tiennent en général à l'abri dans une cavité. Cependant, en fonction de la période au cours de laquelle les travaux auront lieu, ils n'auront pas les mêmes conséquences. En période de reproduction, il y a un risque d'abandon de la cavité dérangée au profit d'une autre cavité à l'écart des dérangements. En période de repos, il y a un risque de réveil et de consommation d'une partie des réserves lipidiques stockées pour passer la saison froide.

- En phase d'exploitation :

L'effet barrière d'un parc sur les Chiroptères est nettement moins documenté que pour le groupe des oiseaux, mais est envisagé au même titre, notamment pour les espèces migratrices. Par ailleurs, d'autres dérangements et perturbations peuvent être induits par un parc éolien, telles que la modification des flux d'air et donc des ressources en insectes portés par les ascendances, ou encore la présence d'émissions sonores et de sources lumineuses au pied et à hauteur de rotor des éoliennes. Des publications récentes suggèrent toutefois que des chiroptères pourraient percevoir et éviter la proximité d'éoliennes sur des distances parfois plus importantes que ce qui est connu chez les oiseaux.

Mortalité directe et par collision/barotraumatisme

- En phase travaux :

Un risque de mortalité directe existe en cas d'abattage d'arbres hébergeant des gîtes arboricoles, lors de la création des accès, des plateformes et des actions de défrichage sous les pales. En effet, les coupes d'arbres à cavités occupées par des chauves-souris au moment du défrichage peuvent entraîner la mort de ces dernières (choc du tronc touchant le sol, tronçonnage, dérangement en hibernation, etc.).

- En phase d'exploitation :

C'est le risque le plus important et le plus documenté après installation du parc, car il affecte directement la survie des individus. Si l'obstacle n'est pas perçu correctement, ou si la réaction au mouvement des pales n'est pas suffisamment rapide, un chiroptère peut rentrer en collision avec les pales ou être happé par les turbulences créées par la rotation et en mourir (barotraumatisme). Ceci concerne surtout les Chiroptères se déplaçant à une certaine hauteur (50-150 m), principalement lorsque les conditions météorologiques sont favorables (vent faible, température positive, ...) et le risque est accentué lors des phases de migration. Par ailleurs, ces effets sont amplifiés en cas de positionnement du parc sur un axe migratoire (côte, cols, vallées) ou à proximité d'une structure linéaire canalisant les vols (haies, lisières, ripisylves).

6.2.4.2 Impacts du projet sur les chiroptères

Destruction d'habitats

Ce projet n'induit aucune destruction de milieux bâtis pouvant héberger des gîtes ; il n'y a donc aucun risque de destruction d'habitat de reproduction pour les chiroptères, ni de risque de destruction directe d'individus en phase travaux lors de l'aménagement des plateformes et des fondations.

L'implantation du projet ne prévoit pas de destruction permanente de boisements de feuillus mais induira une perte de 10 m de haie soit un linéaire négligeable sur l'ensemble des 11,5 ha de haies présentes sur l'aire d'étude. Cela représente donc un faible impact sur ce type de milieu.

Le second type de boisement impacté par le projet concerne les boisements d'exotiques et de résineux. Un défrichage d'environ 0,9 ha de ces boisements pauvres en cavités sera appliqué.

La majeure partie des impacts attendus ici en matière de perte d'habitat pourraient alors concerner surtout des habitats de chasse ou des couloirs de vol. L'analyse du projet montre un potentiel survol d'habitats propice pour la chasse, à savoir les milieux humides tels que les prairies humides (0,75 ha) et les saussaies marécageuses (0,07ha).

Parmi les habitats ouverts, ce sont 1,37 ha sur les 67,8ha de prairies sèches et pâtures qui sont impactés par le projet, soit seulement 2% de la surface totale. Ces superficies sont négligeables en termes de perte de territoire de chasse pour les Chiroptères.

Perturbations et baisse de qualité des habitats (nuisances, effet épouvantail, effet barrière)

Les nuisances de la phase travaux ne sont pas de nature à affecter des chiroptères au repos, puisque le potentiel en gîte est très réduit sur la zone et que les accès et plateformes sont tous éloignés des rideaux d'arbres. Il n'y a pas non-plus d'effet à attendre en phase travaux sur des chiroptères en chasse, puisque les travaux sont arrêtés lorsque ces animaux s'activent. Cependant, l'éclairage des dépendances pendant la phase de travaux pourrait entraîner des dérangements sur les espèces les plus lucifuges, mais qui s'avèrent absentes ici. Par précaution, les zones de vie et de base travaux devraient être installées à distance des milieux les plus favorables, soit ici les alignements d'arbres et les quelques friches intéressantes.

Les nuisances en phase d'exploitation sont souvent plus notables, des perturbations liées à l'éclairage des machines pourraient par exemple affecter une grande partie des espèces de chauves-souris identifiées, et il est donc déconseillé d'installer un éclairage à déclenchement automatique comme il en existe parfois au pied des mâts. Cette préconisation sera décrite dans le chapitre mesures. Pour le balisage en hauteur, il est obligatoire mais son fonctionnement intermittent limite fortement ses éventuels effets.

Enfin, l'effet barrière précédemment cité pour les oiseaux n'a pas été mis en évidence pour les chauves-souris. Par opposition à cet impact, des études récentes semblent montrer un effet parfois attractif de la structure même des éoliennes, notamment envers les chiroptères arboricoles, ces dernières étant parfois leurrées par les courants d'air créés autour de la structure, similaires à ceux existants autour des houppiers des arbres. Cependant dans le cas de notre projet, peu d'espèces semblent concernées par ce problème, les quelques espèces arboricoles ne montrant pas de grandes fréquences de présence.

Mortalité par collision

Le niveau de risque global pour les chiroptères est modéré sur l'ensemble du site, en lien avec le niveau d'activité moyen. La majeure partie des éoliennes survolent en effet des milieux ouverts (éoliennes E1, E2 et E3), et certaines présentent sous la zone de rotation des pales des structures linéaires et milieux pouvant faire office de couloir de vol secondaire et de terrains de chasse (haies, alignements d'arbres, prairies humides). La garde au sol (48 m) importante des machines considérées pour le projet permet cependant un éloignement de base de la plupart des alignements d'arbres et lisières déjà conséquent. L'activité montre cependant des variations dans le temps ; ainsi, les différents relevés (via les deux méthodes) permettent d'identifier une activité horaire plus élevée au sol en période de transit printanier et en période de reproduction, mais aussi au mois de septembre lors du transit automnal. Il convient donc de porter une attention accrue sur ces périodes. L'activité en hauteur quant à elle présente une très faible activité sur l'ensemble de la période étudiée.

Concernant la garde au sol (distance entre le sol et le minimum du bas de pale), la plus faible hauteur est mesurée à 48 m. Les boisements (principalement des plantations de pins exotiques) les plus proches sont relativement homogènes dans leur hauteur : environ 25 m du sol jusqu'à la cime des arbres. Ces distances minimales (48 m du sol, 25 m de la canopée sans compter la distance oblique) permettent de limiter le risque de collision pour une partie du cortège des chauves-souris en chasse. En effet, les informations disponibles sur les hauteurs de vol en chasse des chiroptères indiquent que la plupart des espèces recensées sur le projet volent à proximité de la végétation à des hauteurs inférieures à 10 m (Barbastelle d'Europe, Murins, Rhinolophes, Oreillard, etc.). Les pipistrelles (P. commune, P. de Kuhl et P. de Nathusius) et la Sérotine commune volent généralement à des hauteurs inférieures à 15 m, mais peuvent également être contactées à hauteur de pales. La Grande Noctule, le Molosse de Cestoni, Noctule commune et la Noctule de Leisler sont, quant à elles, des espèces de haut vol qui chassent à des hauteurs comprises entre 10 et 200 m (plus d'un 1 km pour la Grande Noctule).

Les espèces principalement concernées par le risque de collisions seraient celles ayant une fréquence élevée sur le site et/ou classées à risque fort à assez fort en termes de collision. Ainsi, si on regarde spécifiquement les espèces patrimoniales sensibles à l'éolien :

- La Grande noctule, les Noctules de Leisler et Noctule commune : ces trois espèces de très haut vol sont peu présentes sur le site d'étude (activité horaire faible). Le risque de mortalité est difficilement appréciable du fait de la difficulté technique d'appréhender ce type de déplacement. L'ensemble des milieux sont fréquentés en altitude : milieux boisés (boisements de feuillus et de résineux, plantations), milieux ouverts (prairie pâturée, prairie améliorée), le risque est homogène quel que soit l'éolienne. La Grande Noctule n'a été contactée au sol que le mois d'Avril et pas sur la hauteur, mais avec un taux horaire plutôt faible (0,0003 contacts/heure). La Noctule de Leisler est nettement plus présente car elle a été contactée sur toute la période que ce soit au sol ou en hauteur. La Noctule commune a été contactée sur toute la période de l'étude hauteur. En revanche au sol, elle n'a été présente qu'en période de transit printanier et en période de reproduction. Des mesures doivent être proposées, principalement pour les deux premières périodes pour éviter tous risques. **Le niveau d'impact brut attendu est assez fort pour ces espèces.** ;
- Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl et Pipistrelle de Nathusius: les deux premières espèces sont comme souvent les espèces les plus fréquentes sur le site, à toutes les périodes d'activité. A elles deux, elles représentent environ 90% de l'activité totale. Les Pipistrelles communes et de Kuhl ont été identifiées sur l'ensemble du cycle d'activité suivi. Elles sont présentes sur la totalité du site. La Pipistrelle de Nathusius a été recensée uniquement au printemps. Les relevés en hauteur ont également permis l'identification de ces trois espèces. Il s'agit à plus de 48% de la Pipistrelle commune, en termes d'activité. Ce sont des espèces évoluant préférentiellement au niveau des lisières mais capables d'évoluer également en hauteur. Ce risque est plus élevé au niveau des éoliennes implantées en boisement (E4), même s'il s'agit de milieux peu attractifs initialement (plantations de résineux). Pour ces espèces, le risque est marqué lors de leur activité de chasse sur les lisières et la canopée à proximité immédiate des éoliennes. La distance canopée - bas de pale (environ 23 m) limite en partie ce risque. Les risques bruts ici sont donc assez forts pour ces quatre espèces, sur l'ensemble du cycle, mais avec un accent sur les Pipistrelles communes (du fait de sa présence forte), la Pipistrelle de Nathusius (du fait de son statut migrateur et son classement sur liste rouge).

6.2.4.3 Synthèse des enjeux et impacts pour les chiroptères

Espèces	Nature de l'enjeu	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact
Diversité et activité	Le cortège d'espèces identifié sur le périmètre d'étude apparaît bien diversifié (27 espèces ou groupes au total) et présente une activité très faible à modérée dans l'ensemble (43,44 contacts/H au sol et 0,47 contacts/heure en hauteur, mais très variable dans le temps)	Modéré à assez fort (en période de transit printanier et de reproduction des chauves-souris) et de modéré à faible (d'aout à début novembre) Très faible activité en hauteur	
Espèces remarquables	4 espèces remarquables issues de l'Annexe II de la Directive Habitats, ainsi que 6 espèces inscrites sur liste rouge nationale.	Faible à modéré	
Espèces sensibles à l'éolien et migratrices	7 espèces de haut vol et/ou migratrices : Grande Noctule, Noctules commune et N. de Leisler, Sérotine commune, Vespère de Savi, Grand/Petit murin et Pipistrelle de Nathusius. 3 espèces avec large amplitude de vol : Pipistrelles (3 espèces)	Modéré	Risque de collision modéré
Habitats de vie	Pas de gîte avéré, possibilités de cabanes avec potentiel et villages proches avec possibles colonies. Aucun gîte hypogé recensé sur le site. Les boisements et alignements d'arbres peuvent présenter un intérêt en termes de gîte arboricole.	Faible à modéré	Risque assez faible de destruction de gîte
Habitats de chasse	Enjeux faibles sur une partie du site, pour les habitats de type cultures et plantations de résineux. Des zones à enjeux moyens pour les prairies, fourrés et surtout les alignements d'arbres et les talus. Des secteurs à enjeux forts en bordure de ruisseaux et de milieux humides.	Faible à modéré	Faible perte d'habitat de chasse

Tableau 39 – Enjeux et impacts pour les chiroptères

Le projet d'implantation n'impacte aucun milieu de vie de chiroptères (aucun arbre propice ou gîte en bâti sur le site même), seulement des boisements peu favorables (résineux ou feuillus exotiques) ainsi que 10 m de linéaire de haie. Le survol des pales pourrait entraîner une très faible dégradation de milieux linéaires de petite taille (haies, alignements d'arbres) et de zones ouvertes (prairies sèches améliorées, zones humides).

Concernant les risques de dérangement, ils sont également très faibles, à condition de prendre certaines mesures de réduction facilement applicables.

Concernant le risque de collision avec les turbines, il est modéré sur tout le projet, et porte principalement sur la période de transit printanier et de reproduction mais aussi sur le mois de septembre de la période automnale. L'activité dans la nuit semble concentrée sur les premières heures comme souvent. Sept espèces sont considérées comme étant à risques, et sont présentes sur l'ensemble du cycle, avec des pics d'activité au printemps (Grande noctule, Noctules de L et communes, Sérotine commune, Vespère de Savi, Grand/Petit Murin et Pipistrelle de Nathusius).

6.2.5 Impacts la faune terrestre

6.2.5.1 Impacts génériques

Les impacts connus des parcs éoliens sur la faune terrestre concernent principalement la phase de travaux :

Destruction d'habitats

Les travaux nécessaires à l'implantation des machines et à l'aménagement des voies d'accès peuvent se traduire par la destruction de milieux hébergeant des espèces de faune, voire la destruction des animaux eux-mêmes. C'est le cas notamment lorsque des haies sont arrachées, ou des surfaces déboisées, ou encore lorsque des milieux humides sont comblés. Il peut aussi se produire des effets indirects, par drainage de zones humides par exemple, qui hébergent souvent des espèces spécialisées (amphibiens, insectes) : le milieu n'est pas directement touché par les travaux mais disparaît par altération de son fonctionnement.

Perturbations et baisse de qualité des habitats (nuisances, effet épouvantail, effet barrière)

Les différentes nuisances qui peuvent se propager en phase travaux du fait de la circulation d'engins (bruit, poussière) peuvent perturber différentes espèces de faune, notamment chez les vertébrés (reptiles, amphibiens, mammifères). Ces effets ne sont généralement pas létaux, mais peuvent diminuer la qualité du milieu de vie et engendrer un certain évitement. Seul le risque d'écrasement par des engins peut être létaux.

6.2.5.2 Impacts du projet sur la faune terrestre

Destruction d'habitats

Les enjeux sur la faune terrestre s'échelonnent de forts à très faible sur ce site, typique de la région limousine avec son maillage bocager. Les habitats les plus emblématiques du secteur sont représentés par les haies d'arbres et les zones humides (mares, boisements, etc.).

Le projet entraînera principalement la destruction de surfaces aujourd'hui vouées à l'agriculture (prairies sèches), un habitat relativement appauvri par le mode de production actuel (cultures fourragère et/ou pâturage bovin). Bien que l'exploitation de ces parcelles soient assez extensive, leur fauche et la pression de pâturage ne permet pas à des espèces exigeantes de s'installer sur le secteur. Ces parcelles ont tendance à être homogènes et abritent une faune assez banale. Parmi les espèces patrimoniales recensées sur le secteur, seules les plus ubiquistes sont susceptibles de coloniser ces habitats, en particulier les reptiles, en bordure de champs (interfaces pour la thermorégulation). La perte définitive de 1,37 ha de prairies sèches et pâtures sur un total de 67,8 ha (soit moins de 2% des habitats impactés) n'aura pas d'effet négatif perceptible sur la faune terrestre du site. La prairie sèche est également l'habitat ouvert majoritaire impacté de manière temporaire (environ 1 ha).

Les autres destructions permanentes d'habitats s'élèvent à moins de 1 ha au total, soit une perte assez faible. Parmi ces habitats détruits, la grande majorité concerne des habitats de faible intérêt, des plantations d'exotiques ou de résineux (1,01 ha au total). Ces habitats appauvris abritent peu d'espèces, à part l'Ecureuil roux qui apprécie particulièrement les pinèdes. Cependant, l'espèce n'est pas menacée et bien présente sur le site d'étude ainsi que sur le territoire. Cette perte de territoire est minime et les individus d'Ecureuil pourront facilement se reporter sur d'autres secteurs.

Des habitats de plus fort intérêt seront également détruits de manière permanente, comme des haies (10 m de linéaire) et dans une moindre mesure des prairies humides (0,04 ha). Dans ce cas, des espèces patrimoniales sont susceptibles de perdre leur habitat de vie (amphibiens pour les prairies humides et coléoptères saproxyliques pour les haies). Toutefois, la perte définitive de ces habitats est minime en termes de surface et aura des effets négatifs faiblement significatifs sur la faune terrestre sur le site.

L'élargissement des routes et chemins existants pourra en revanche impacter des habitats herbacés linéaires présents en bordure, voire des talus ou des haies d'arbres, représentant des habitats possibles, respectivement, pour les reptiles et les coléoptères saproxyliques ou l'Ecureuil roux, et un corridor potentiel pour les amphibiens. Aucune espèce remarquable de petite faune n'a toutefois été répertoriée dans l'emprise stricte de la zone de travaux mais plusieurs espèces patrimoniales communes (Lézard à deux raies, Lézard des murailles, Ecureuil roux) sont omniprésentes sur le site d'étude. Ainsi, avec 2,5 ha impactés, les effets sur la faune terrestre sont significatifs mais ciblés sur des habitats d'espèces communes.

Risque de mortalité directe en phase travaux

Compte-tenu des habitats impactés (prairies sèches, haies d'arbre, boisements et bords de chemins), on peut estimer que le risque de mortalité directe lors des travaux est nul pour le Damier de la Succise, dont les chenilles se développent sur une plante-hôte présente au sein de prairies humides (hors secteur travaux). Pour les amphibiens, il existe un risque d'écrasement faible au niveau des éoliennes E1 et E3, éloignée des zones humides, d'adultes par les engins de chantier, en particulier la nuit. Ce risque d'écrasement est plus élevé pour les éoliennes E2 et E4 proche de secteurs de pont. Pour les reptiles, ce risque d'écrasement existe à un niveau faible lors des travaux d'élargissement des pistes, car les talus peuvent être utilisés comme zone de pont (risque de destruction d'œufs enfouis dans la terre) ou d'hibernation (risque de destruction d'adultes au repos dans le sol). Les habitats concernés sont toutefois peu attractifs du fait de leur étroitesse et de leur proximité immédiate de voies. En période active, ces animaux sont mobiles et peuvent généralement échapper aux engins. Le risque de mortalité pour les coléoptères saproxyliques (Grand Capricorne en particulier) est assez élevé notamment au niveau de E1 et dans le cadre de l'élargissement des accès. Une attention particulière devra être portée lors de l'abattage d'arbres à cavités (protocole spécial permettant de préserver les larves de coléoptères). Enfin, le risque d'écrasement pour les mammifères patrimoniaux est assez faible pour l'Ecureuil, omniprésent sur le site et très faible voire nul pour la Loutre dont les habitats (mares) sont hors de la zone de travaux.

Création d'habitats

La suppression de ces habitats et leur remplacement au niveau des plateformes permanentes par une végétation basse sur sol compacté équivaut à la création d'habitat ouvert (1,4 ha) d'un type n'existant pas sur la zone et pouvant être exploité par plusieurs espèces, notamment les reptiles.

6.2.5.3 Synthèse des impacts

Les enjeux liés à la faune terrestre sont forts à faibles et très localisés sur ce site (haies d'arbres, bords de chemins, mares et zones humides), de même que les impacts attendus. Chez les insectes, le Damier de la Succise n'est pas exposé aux conséquences du projet, contrairement au Grand Capricorne, fortement exposé aux impacts du projet. L'élargissement des accès particulièrement entraînera probablement l'abattage d'arbres à cavités, habitats de reproduction de l'espèce. Un protocole précis devra être suivi pour préserver les populations. Quant aux reptiles, les impacts sont jugés globalement faibles et ciblés à l'élargissement des accès. Les impacts sur les amphibiens sont modérés avec un risque de destruction d'habitats au niveau de E2 et risque d'écrasement élevée au niveau de E4. Enfin, les impacts sont assez faibles sur les Mammifères et ciblés sur le risque de mortalité de l'Ecureuil roux en phase de travaux.

6.2.6 Synthèse des impacts

Dans le cas de ce projet, la mise en place et l'aménagement des éoliennes, des plateformes et du poste de livraison impactent en priorité des prairies améliorées et pâtures (1,37 ha) de faible intérêt. Les haies seront ensuite plus ou moins dégradées sur 2200m de linéaire (essentiellement le long des accès) en fonction de l'élagage nécessaire mais ne seront réellement détruites que sur 10m au niveau d'un accès à mettre en place pour E1. L'enjeu est fort sur cet habitat mais les principaux impacts restent localisés.

Vient ensuite un total d'environ 1ha d'habitat forestier impacté mais composé à 83% de peuplement d'exotiques (Douglas et Robiniers) soit 0.84ha concerné et à 17% de plantations de pins européens (0,17 ha). Les enjeux sont ici très faibles pour les exotiques à faibles pour les plantations de pins qui comportent malgré tout un sous-bois assez diversifié qui accueillait il y a plusieurs années la Goudyère rampante, orchidée protégée.

La mise en place de plateformes et autres installations temporaires va impacter 1,16 ha de milieux agricoles et naturels. Cela concerne notamment les habitats décrits précédemment comme les prairies améliorées et pâtures sur 1,04 ha. Toutefois ces habitats pourront retrouver leur état initial après les travaux hormis les haies qui seront dégradées.

Enfin, les plateformes temporaires toucheront aussi 0,12 ha de prairies humides sur lesquelles l'enjeu est considéré comme fort.

6.2.7 Impacts cumulés avec d'autre projets

L'impact cumulé résulte de l'action cumulée de deux effets pris séparément l'un de l'autre, engendrant un troisième effet à part entière.

Une distinction est faite entre les projets non construits compris dans l'aire d'étude rapprochée et soumis à étude d'impact (tout aménagement autorisé ou en instruction) et les aménagements existants, présents dans l'aire d'étude élargie et susceptibles d'avoir des effets sur la faune volante (avifaune, chiroptères), soit les projets éoliens déjà existants.

A ce jour, dans l'aire d'étude élargie (30 km), un total de 64 éoliennes est actuellement en fonctionnement, tandis que 81 autres ont fait l'objet d'une autorisation de construction et d'exploitation. Le projet en fonctionnement Croix de la Pile à 5 éoliennes est situé dans l'aire d'étude immédiate de la zone d'étude. Des projets encore en instruction regroupent 31 machines tandis que 55 ont été refusées.

Les effets cumulés sont très difficilement quantifiables, néanmoins, l'effort d'intégration du projet Les Boucles Du Vincou en phase avec le parc éolien Croix de la Pile (alignement, espacement inter-machines) n'est pas de nature à amplifier les effets barrières vis-à-vis de la migration déjà induits par la disposition des différents parcs autorisés et construits. Le principal risque cumulé reste donc ciblé sur les espèces locales d'occurrence régulière sur le site du projet et notamment des rapaces. À cette échelle-là, les effets ne semblent cependant pas suffisants pour remettre en cause l'état de conservation des différentes espèces les plus concernées (Buse variable, Faucon crécerelle ou Milan noir).

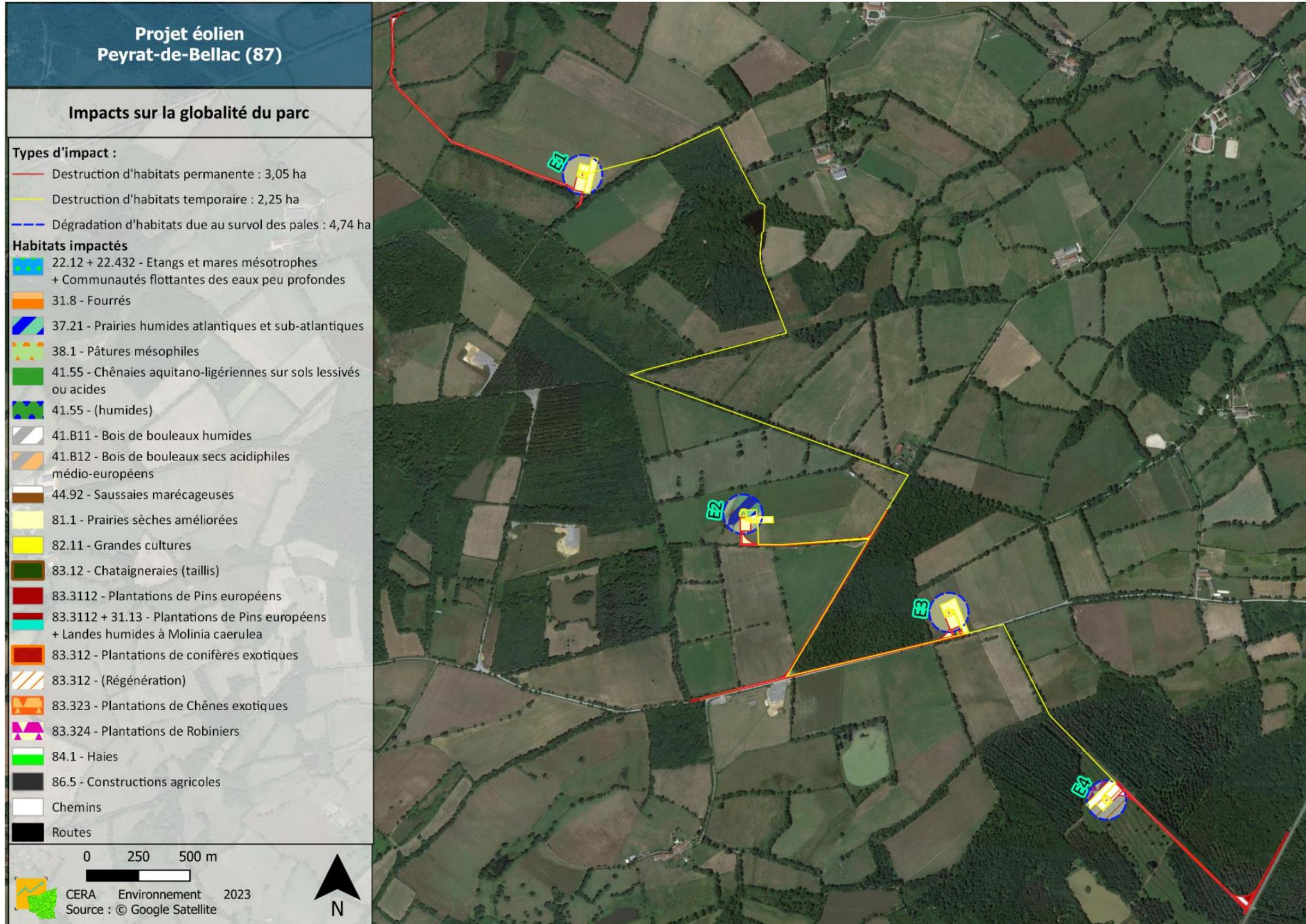


Figure 104 : Carte des impacts du projet

6.3 LES IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN

6.3.1 Urbanisme

Le projet éolien est situé à plus de 500 m des zones habitables. Les éoliennes sont situées en zone agricole / naturelle. Ce projet respecte les règles d'urbanisme définie par le PLUi de la Communauté de Communes du Haut Limousin en Marche.

6.3.2 Activités économiques

La société RP Global France a signé des promesses de bail avec les propriétaires des parcelles et leurs exploitants, pour chaque parcelle concernée par l'installation d'une éolienne, par la création du chemin d'accès, des aires de montage, du raccordement souterrain ou d'un surplomb de pale. Une indemnisation a été prévue pour les pertes de surface cultivable et les contraintes d'exploitation occasionnées par l'implantation des éoliennes. Cette démarche a été actée dans chaque promesse de bail signée entre les différents partis. L'ensemble de ces accords sera transféré à la SARL Les Boucles Du Vincou.

Le parc éolien aura donc des retombées positives sur l'économie locale par le paiement des loyers aux propriétaires et exploitants des parcelles qui accueillent une éolienne. Le chantier de construction fera appel le plus possible à des entreprises locales. La création du parc éolien sera donc génératrice d'emploi.

Dans le cadre de son activité de production d'électricité à base d'énergies renouvelables, la SARL Les Boucles Du Vincou, versera différentes taxes à la Commune, la Communauté de communes, le Département et la Région.

6.3.3 Réseaux et servitudes

6.3.3.1 Réseaux de transports de personnes

Une étude de l'acheminement des différentes parties des éoliennes a été réalisée afin de déterminer les voiries les plus à même de supporter le passage des convois exceptionnels. Plusieurs points d'acheminement sur le réseau existant devront être modifiés. Les convois de transport exceptionnel seront organisés conformément à la réglementation spécifique. De plus, les obstacles au passage présents sur le parcours seront déplacés puis remis en état à l'identique

Concernant le chantier et la salissure des voiries par les engins, les routes salies par les engins de chantier seront nettoyées afin de ne pas gêner la circulation. De même, les chemins qui auraient pu subir de quelconques dommages seront remis en état.

On notera également une augmentation temporaire du trafic sur les réseaux de transports routiers en phase chantier notamment lors de la réalisation des fondations. Cette augmentation pourra entraîner ponctuellement du bruit, de la poussière mais ces effets seront limités en raison de la distance séparant le chantier des habitations les plus proches (supérieure à 500 m). De plus, les entreprises en charge du chantier, mettront en place toutes les mesures nécessaires pour limiter ces nuisances (arrosage, ...).

6.3.3.2 Réseaux d'énergie

Les travaux de raccordement du parc éolien vers le poste source seront réalisés par ENEDIS et financés par la SARL Les Boucles Du Vincou. Ce raccordement électrique sera souterrain : les câbles électriques traverseront les parcelles agricoles et longeront les routes existantes pour rejoindre le réseau actuel. Si des travaux liés au projet sont nécessaires sur ces réseaux, ils seront également pris en charge par la SARL Les Boucles Du Vincou.

Le raccordement interne au parc (des éoliennes aux postes de livraison) sera lui aussi enterré avec l'accord des propriétaires et exploitants des parcelles concernées.

6.4 LES IMPACTS SONORES

6.4.1 Caractérisation du projet

6.4.1.1 Localisation des points de contrôle

Les points de contrôle ont été déterminés afin d'être représentatifs des voisinages habités les plus exposés pour le calcul de l'impact sonore en fonction des différentes conditions météorologiques. Celles-ci correspondent principalement à des vents de sud-ouest et de nord-est.

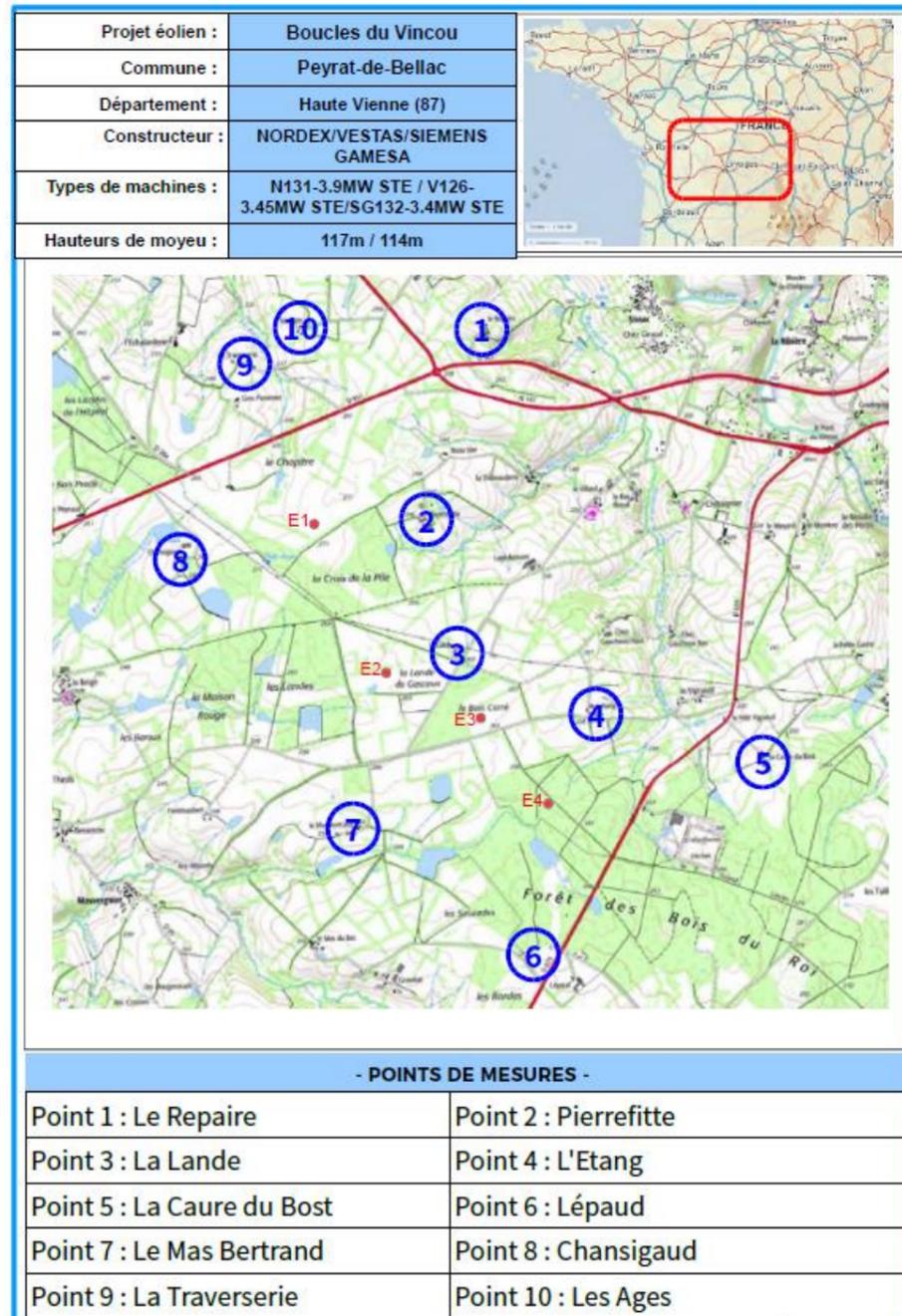


Figure 105 : Localisation des points d'analyses acoustiques

6.4.1.1 Eoliennes étudiées

Le projet éolien des Boucles Du Vincou est étudié en considérant 4 machines avec 3 variantes :

- Variante N°1 : V126-3.45MW STE du constructeur VESTAS pour une hauteur de moyeu de 117m et une hauteur totale en bout de pale de 180m ;
- Variante N°2 : N131-3.9MW STE du constructeur NORDEX pour une hauteur de moyeu de 114m et une hauteur totale en bout de pale de 179.5m ;
- Variante N°3 : SG132-3.4MW du constructeur SIEMENS GAMESA pour une hauteur de moyeu de 114m et une hauteur totale en bout de pale de 180m.

6.4.2 Actualisation des niveaux sonores résiduels

Les mesurages des niveaux de bruit résiduel ont été réalisés avant la mise en service du parc éolien voisin de la Croix de la Pile. Aujourd'hui ce parc éolien est en exploitation il est constitué de 5 éoliennes du constructeur GAMESA de type G114-2.0MW présentant une hauteur moyeu de 125m. Elles sont réparties comme suit :

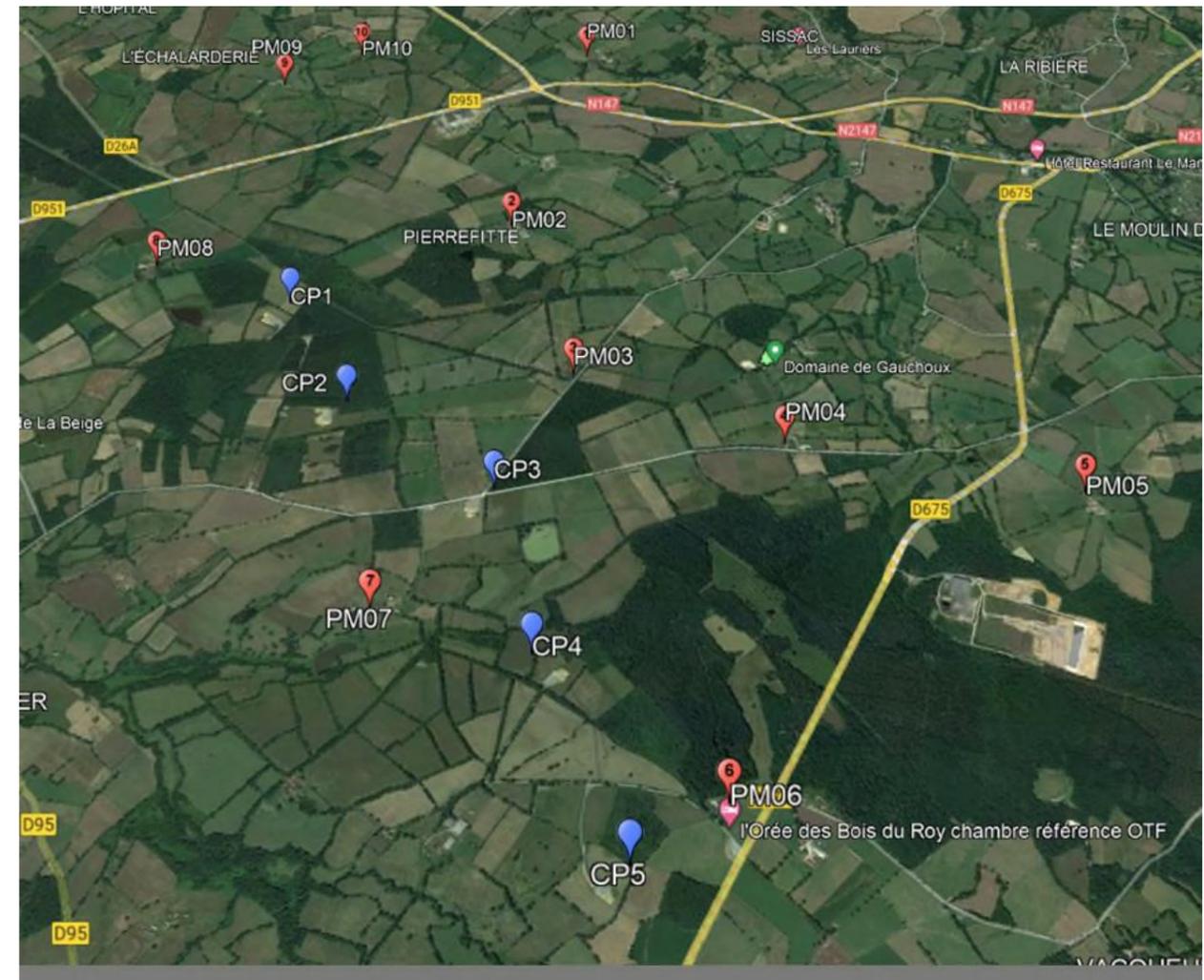


Figure 106 : Localisation des éoliennes du parc de La Croix de la Pile

Afin d'établir le constat le plus proche possible de la réalité, il est nécessaire d'intégrer les éoliennes du parc éolien la Croix de la Pile aux niveaux sonores résiduels mesurés. Pour ce faire, les contributions du parc éolien la Croix de la Pile ont été intégrées aux niveaux sonores résiduels mesurés. Ces contributions sonores ont été calculées à l'aide du logiciel AcouSPROPA en conservant les hypothèses de calcul (géométrie du site, coefficients d'absorption et conditions météorologiques). A ces contributions, le plan de bridage dimensionné lors de l'étude d'impact du projet est intégré.

6.4.2.1 Puissances acoustiques

Les puissances acoustiques considérées pour le parc éolien de La Croix de la Pile sont présentées ci-dessous :

GAMESA G114-2.0MW – HH-125m														
Vent 10m Std m/s	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	
Lw nominal (dB(A))	94.4	96.6	101.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	
Courbe bridée Mode N6	94.4	96.7	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	
Delta Mode N6	0	-	3.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	
Courbe bridée Mode NRS A	94.4	95.1	100.1	104.3	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	
Delta Mode NRS A	0	1.5	1.5	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Courbe bridée Mode NRS B	94.4	94.4	99.3	103.5	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	
Delta Mode NRS B	0	2.2	2.3	1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Courbe bridée Mode NRS C	94.4	94.4	98.2	102.5	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	
Delta Mode NRS C	0	2.2	3.4	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Courbe bridée Mode NRS A /Standard	94.4	95.1	100.1	104.3	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	
Delta Mode NRS A /Standard	0	1.5	1.5	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Courbe bridée Mode NRS B /N6	94.4	94.4	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	
Delta Mode NRS B /N6	0	2.2	3.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	6.6	
Courbe bridée Mode NRS B /Standard	94.4	94.4	99.3	103.5	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	104.6	
Delta Mode NRS B /Standard	0	2.2	2.3	1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Tableau 40 – Puissance acoustique par vitesse de vent

6.4.2.2 Plan de gestion acoustique

Le plan de gestion acoustique du parc de La Croix de la Pile est présenté ci-dessous. Toutes les vitesses de vent sont référencées à 10 m standardisé.

Secteur de vent NE [345°-105°]

Période Diurne]7h ;22h]

Vitesse de vent à 10 m	E1	E2	E3	E4	E5
3 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
4 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
5 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
6 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
7 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
≥ 8 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard

Période Nocturne]22h ;7h]

Vitesse de vent à 10 m	E1	E2	E3	E4	E5
3 m/s	Standard	NRSA/Standard	NRSB/N6	NRSB/Standard	Standard
4 m/s	Standard	NRSA/Standard	NRSB/N6	NRSB/Standard	Standard
5 m/s	Standard	NRSA/Standard	NRSB/N6	NRSB/Standard	Standard
6 m/s	Standard	NRSA/Standard	NRSB/N6	NRSB/Standard	Standard
7 m/s	Standard	NRSA/Standard	Standard	NRSB/Standard	Standard
≥ 8 m/s	Standard	NRSA/Standard	Standard	NRSB/Standard	Standard

Secteur de vent SO [165°-285°]

Période Diurne]7h ;22h]

Vitesse de vent à 10 m	E1	E2	E3	E4	E5
3 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
4 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
5 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
6 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
7 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard
≥ 8 m/s	Standard	Standard	Standard	Standard	Standard

Période Nocturne]22h ;7h]

Vitesse de vent à 10 m	E1	E2	E3	E4	E5
3 m/s	Standard	NRSA/Standard	NRSB/N6	NRSB/Standard	Standard
4 m/s	Standard	NRSA/Standard	NRSB/N6	NRSB/Standard	Standard
5 m/s	Standard	NRSA/Standard	NRSB/N6	NRSB/Standard	Standard
6 m/s	Standard	NRSA/Standard	NRSB/N6	NRSB/Standard	Standard
7 m/s	Standard	NRSA/Standard	Standard	NRSB/Standard	Standard
≥ 8 m/s	Standard	NRSA/Standard	Standard	NRSB/Standard	Standard

Tableau 41 – Plan de gestion acoustique du parc de La Croix de la Pile

6.4.2.3 Niveaux de bruit résiduel retenus en dB(A)

Les nouvelles valeurs retenues constituant l'état initial sont présentées ci-dessous. Elles correspondent à la somme logarithmique entre les résiduels mesurés dans le cadre de l'établissement de l'état initial du projet des Boucles du Vincou et des contributions calculées pour le parc éolien de la Croix de la Pile après intégration du plan de bridage dimensionné. L'ensemble des tableaux de bruit résiduel sont présentés dans le rapport d'étude acoustique.

Période Diurne (07h-20h)

JOUR SO	Point 1 : Le Repaire	Point 2 : Pierrefitte	Point 3 : La Lande	Point 4 : L'Etang	Point 5 : La Caure du Bost	Point 6 : Lépaud	Point 7 : Le Mas Bertrand	Point 8 : Chanslignaud	Point 9 : La Traverserie	Point 10 : Les Ages
3 m/s	44	34	37	37	37	38	33	35	42	39
4 m/s	44	35	38	38	37	38	35	36	43	40
5 m/s	45	37	39	38	37	40	38	38	43	42
6 m/s	45	40	40	39	38	42	41	40	43	43
7 m/s	46	41	40	39	38	43	41	42	43	43
8 m/s	48	43	42	42	39	44	42	45	45	45
9 m/s	48	44	43	42	40	45	42	46	47	47

Tableau 42 – Exemple de tableau présentant les niveaux de bruit résiduel retenus

Compte tenu du spectre par bande de 1/3 d'octave non pondéré mesuré à proximité de la machine, le bruit total chez les riverains au parc en fonctionnement ne devrait pas présenter de tonalité marquée imputable au fonctionnement des machines.

6.4.5 Variante 3 : SG132 – 3,4 MW STE

6.4.5.1 Emergence en dB(A) à l'extérieur des habitations

Nous proposons ci-dessous les tableaux d'émergences en dB(A) à l'extérieur des habitations. Les cases sur fond jaune correspondent à des situations non réglementaires. Les cases présentant « Lamb < 35dB(A) » correspondent aux situations pour lesquelles le niveau de bruit ambiant reste inférieur à 35dB(A) et pour lesquelles la réglementation est donc respectée.

L'ensemble des tableaux des émergences sont disponibles dans le rapport d'étude de GAMBA.

Période Diurne (07h-20h)

SG132 3.4MW STE/JOUR 30	Point 1 : La Repaire	Point 2 : Pierrefitte	Point 3 : La Lande	Point 4 : L'Etang	Point 5 : La Caure du Bois	Point 6 : Lépaud	Point 7 : La Mac Bertrand	Point 8 : Chansignaud	Point 9 : La Traverserie	Point 10 : Lec Agoc
3 m/s	0.0	Lamb < 35	0.0	0.0	0.0	0.0	Lamb < 35	Lamb < 35	0.0	0.0
4 m/s	0.0	0.5	1.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0
5 m/s	0.0	1.5	2.5	1.5	0.5	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0
6 m/s	0.0	1.5	3.5	2.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0
7 m/s	0.0	1.0	3.5	2.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0
8 m/s	0.0	0.5	2.5	1.0	0.5	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0
9 m/s	0.0	0.5	2.0	1.0	0.5	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0

Tableau 45 – Exemple de tableau d'émergence sur le secteur en période diurne

La période de jour et de fin de journée par vent de secteur Sud-Ouest et la période de jour par vent de secteur Nord-Est ne présentent pas des risques de dépassement des seuils réglementaires. Le projet devrait donc respecter la réglementation acoustique en vigueur pour ces situations.

En revanche, on constate que des risques de dépassement des seuils réglementaires apparaissent pour la période de nuit par vent de secteur Sud-Ouest et pour la période de jour, fin de journée et de nuit caractérisées par vents de secteur Nord-Est. Des plans de bridage sont donc définis dans la suite afin de ramener ces périodes à une situation réglementairement acceptable.

6.4.5.2 Niveaux sonores maximum en dB(A) à proximité des machines

D'une manière générale, les puissances acoustiques des machines sont maximales à partir de 6 à 8 m/s. En revanche, l'expérience montre que le bruit de fond augmente encore jusqu'à 10 m/s. Par conséquent, nous considérons que le bruit ambiant maximal (somme des contributions sonores des machines et du bruit de fond) sera maximal à 10 m/s. La carte de bruit ci-dessous présente les contributions sonores des éoliennes pour une vitesse de 10 m/s. A noter que les calculs ont été lancés pour la période de nuit. Cependant, étant données les distances d'éloignements très faibles, les conditions météorologiques auront une influence négligeable sur la propagation. Aussi, la carte de bruit ci-dessous sera valable pour les périodes de nuit comme pour celles de jour pour l'ensemble des directions de vent.



Figure 109 : Carte de bruit des contributions sonores des machines

Nous constatons que les contributions sonores maximales sur le périmètre réglementaire sont inférieures à 47 dB(A) de jour et de nuit.

L'expérience de GAMBA sur des parcs éoliens à l'environnement similaire du projet de Peyrat-de-Bellac, montre que les niveaux maxima du bruit de fond sont de l'ordre de 50 dB(A) de jour et de nuit (atteints pour 10 m/s).

Avec ces considérations pour le projet éolien des Boucles Du Vincou, le bruit ambiant maximum est estimé à 51 dB(A) avec les machines considérées.

Cette valeur reste inférieure aux seuils réglementaires de jour et de nuit.

Le parc respectera donc la réglementation acoustique en vigueur pour le niveau sonore ambiant maximal à proximité des éoliennes.

6.4.5.3 Recherche de tonalité marquée

Les différents facteurs d'atténuation du bruit (absorption atmosphérique, divergence géométrique, effets de sol) atténuent et déforment le spectre en fonction des fréquences mais ces déformations ne peuvent pas entraîner d'émergence importante d'une bande de fréquence particulière par rapport à ses voisines. Dans ces conditions, si une source de bruit ne présente pas de tonalité marquée à l'émission, il n'y aura pas de tonalité marquée sur le spectre total chez le riverain à moins qu'une tonalité marquée soit effectivement présente dans le bruit résiduel.

Compte tenu du spectre par bande de 1/3 d'octave non pondéré mesuré à proximité de la machine, le bruit total chez les riverains au parc en fonctionnement ne devrait pas présenter de tonalité marquée imputable au fonctionnement des machines.

6.4.6 Analyse des effets cumulés

Le projet éolien des Boucles Du Vincou vient s'insérer dans une zone de développement éolien où des projets de parcs sont en cours de développement, à savoir le projet éolien de Courcellas et le projet éolien de la Forge.

La réglementation définit l'émergence sonore d'une source de bruit dite source de bruit particulier comme la différence entre le niveau de bruit mesuré avec le fonctionnement de la source de bruit particulier (bruit ambiant) et le niveau de bruit mesuré en l'absence du bruit particulier (bruit résiduel), toutes les autres sources de bruit faisant partie du bruit résiduel. Les parcs voisins sont des installations futures dont le fonctionnement est indépendant de celui du projet éolien des Boucles Du Vincou.

Dans ce contexte, nous comparons dans ce chapitre les contributions sonores du projet éolien des Boucles Du Vincou et des parcs projetés avoisinants au niveau des différents points d'analyse retenus dans la présente étude.

La carte ci-dessous présente les implantations des parcs éoliens projetés les plus proches de la zone d'étude du parc éolien projeté des Boucles Du Vincou.

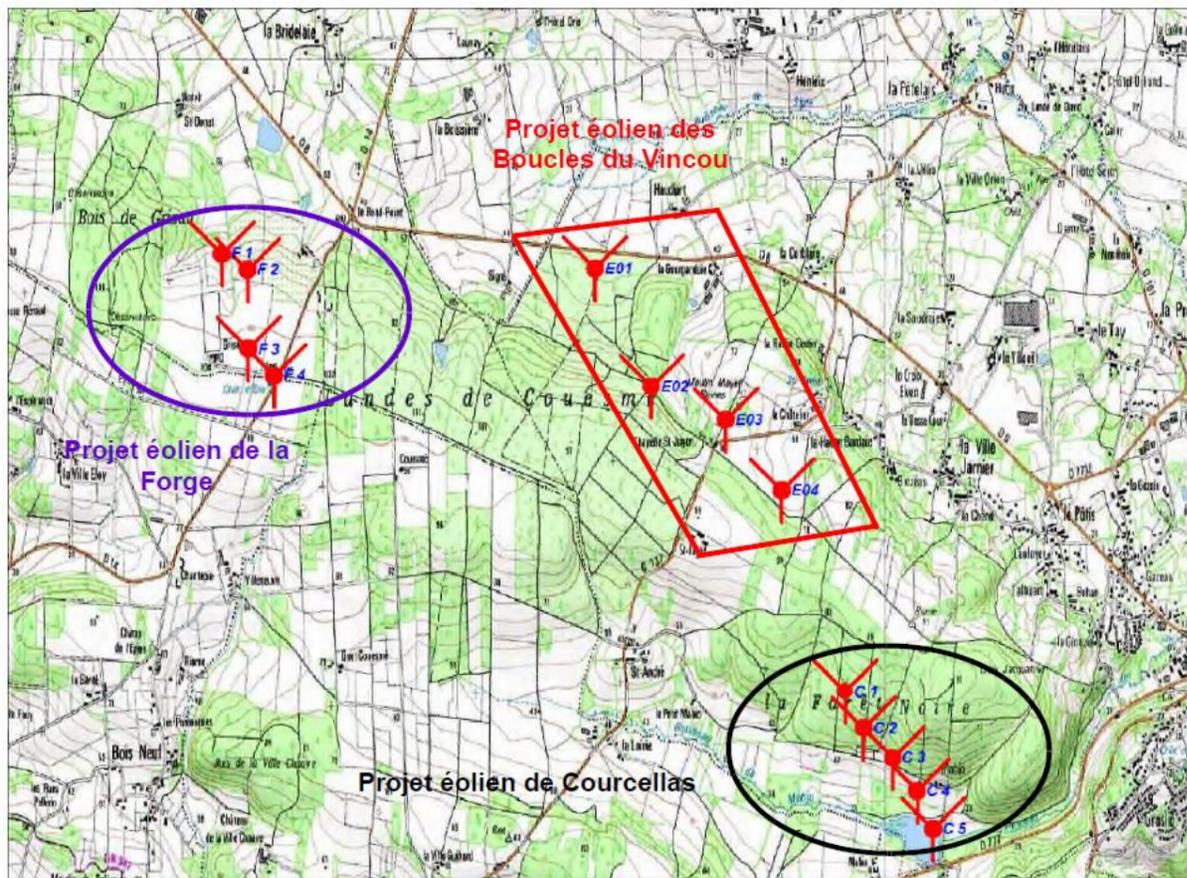


Figure 110 : Implantation des parcs éoliens alentours

Le parc éolien de Courcellas qui est présent dans le périmètre de proximité du projet éolien des Boucles du Vincou, seront intégrés dans les analyses des effets cumulés de manière à comparer les contributions sonores de chaque parc au niveau des points d'analyse concernés et dont les caractéristiques sont reportées dans le tableau suivant :

Intitulé	Etat	Nombre de machines	Types de machines	Eolienne	Hauteur de moyau (m)	Distance par rapport au projet éolien des Boucles du Vincou (m)
Coucellas	Autorisé	5	G114-2.0MW	E01 à E05	125	2000

Tableau 46 – Tableau de localisation des parcs éoliens voisins

Pour le projet éolien de la Forge, les types de machines envisagés n'ont pas été communiqués et le dernier arrêté en date fait référence à la réalisation d'une étude acoustique lors de la mise en service du parc éolien, de fait nous ne pouvons analyser les effets cumulés de ce projet sur le projet éolien des Boucles Du Vincou.

Constatations sur les effets cumulés

La localisation des habitations et des éoliennes de chaque parc éolien présent sur le site par rapport aux vents dominants, ainsi que la distance d'éloignement de chaque point d'analyse par rapport aux éoliennes ont un impact très important sur les niveaux du bruit contribués au niveau des riverains :

- Point 1 « Le Repaire » ; Point 2 « Pierrefitte » ; Point 3 « La Lande » ; Point 4 « L'Etang » ; Point 5 « La Caure du Bost » ; Point 7 « Le Mas Bertrand » ; Point 8 « Chansigaud » ; Point 9 « La Traverserie » et Point 10 « Les Ages » : Le parc éolien des Boucles Du Vincou est situé à une distance très proche de ces points d'analyse. De ce fait, les contributions sonores de ce parc sont les plus contraignantes par vents de secteur sud-ouest et nord-est ;
- Point 6 « Lépaud » : Le parc éolien de Courcellas est le parc le plus proche de ces points. De ce fait, ces contributions sonores de ce parc sont plus contraignantes par vents de secteur sud-ouest et nord-est.

6.5 SANTE ET SECURITE

Dans ce chapitre, sont traitées les thématiques liées à l'ambiance sonore et aux ondes électromagnétiques. D'autres thématiques sont analysées plus en détail dans le volet « Etude de dangers » du dossier de demande d'autorisation environnementale.

6.5.1 Ambiance sonore

A partir de l'analyse des niveaux résiduels mesurés et de l'estimation de l'impact sonore, une évaluation des émergences prévisionnelles liées à l'implantation des éoliennes a été réalisée, conformément à la réglementation en vigueur et notamment le projet de norme NFS 31-114.

En l'absence de bridages des éoliennes, les résultats obtenus présentent un risque de non-respect de la réglementation du 26 août 2011. Des risques de dépassement des seuils réglementaires apparaissent en zones à émergence réglementée (ZER*) pour les deux directions de vent, en période diurne et en période nocturne. Par conséquent, un plan de bridage a été défini pour réduire les émissions sonores pour chaque cas (orientation du vent/période de la journée/vitesse du vent) où des risques de non-conformité apparaissent.

* la définition des ZER correspond à l'intérieur des immeubles habités ou occupés par des tiers et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse) et aux zones constructibles définies par des documents d'urbanisme.

6.5.2 Infrasons

Les infrasons ne sont pas perceptibles à faible intensité par l'ouïe de l'homme. Ils se situent aux frontières du domaine audible. Aux fréquences inférieures à 16 Hz, nous n'entendons pas de sons, mais percevons des vibrations (infrasons). Les infrasons peuvent être générés par certaines machines, par des gaines de climatisation, par le vent dans des immeubles élevés, par des réacteurs d'avion, etc.

Un rapport de l'AFSSET (Impacts sanitaires du bruit généré par les éoliennes, AFSSET 2008) précise « qu'à l'heure actuelle, il n'a été montré aucun impact sanitaire des infrasons sur l'homme, même à des niveaux d'exposition élevés. Les critères de nuisance vis-à-vis des basses fréquences sont de façon usuelle tirés de courbes d'audibilité. Les niveaux acceptables (dans l'habitat) sont approximativement les limites d'audition ». Celui-ci conclut que : « Il apparaît que les émissions sonores des éoliennes ne génèrent pas de conséquences sanitaires directes, tant au niveau de l'appareil auditif que des effets liés à l'exposition aux basses fréquences et aux infrasons ».

De plus, un rapport plus récent de l'ANSES de Mars 2017 précise que « À ce jour, si des hypothèses de mécanismes d'effets sanitaires demeurent à explorer, l'examen des données expérimentales et épidémiologiques disponibles ne met pas en évidence d'arguments scientifiques suffisants en faveur de l'existence d'effets sanitaires pour les riverains spécifiquement liés à leur exposition à la part non audible des émissions sonores des éoliennes (infrasons notamment) ».

On ne peut donc pas attribuer de dangerosité ou de gêne des riverains à l'émission d'infrasons par les éoliennes.

6.5.3 Champs électromagnétiques

Nous sommes continuellement exposés à des champs électromagnétiques de toutes sortes, qu'ils soient d'origine naturelle (champ magnétique terrestre, lumière du soleil, etc.) ou créés par l'homme (téléphones portables, téléviseurs, ordinateurs, etc.).



Figure 111 : Champs magnétiques émis par diverses sources

De nombreuses expertises ont été réalisées ces trente dernières années par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), l'Académie des Sciences américaine, le Bureau National de Radioprotection anglais (NRPB, aujourd'hui HPA) et le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC). Ces expertises ont permis d'établir des recommandations pour viser « un haut niveau de protection de la santé ».

La valeur à retenir pour que le champ magnétique ne puisse présenter un risque sanitaire, est de 0,1 mT soit 100 μT (microteslas) à 50-60 Hz (niveaux de référence publique). Pour le champ électrique, la valeur seuil est de 5 kV/m².

L'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation précise la règle suivante : « L'installation est implantée de telle sorte que les habitations ne sont pas exposées à un champ magnétique émanant des aérogénérateurs supérieurs à 100 microteslas à 50-60 Hz ».

La société Maïa Eolis a fait réaliser par un cabinet indépendant (Axcem) une étude sur les quantités de champs électromagnétiques générés par un de ses parcs éoliens. Le site choisi pour cette étude a été celui des « Prés Hauts » sur la commune de Rémilly-Wirquin (62). Ce parc

éolien comporte six éoliennes du type REPOWER MM82 (2 MW). Les résultats ont démontré qu'il n'y a pas de champ électrique significatif émis par les éoliennes même au plus près de celles-ci. La valeur maximale possible sur base des mesures est de 1,2 V/m² soit 1,43 V/m² en tenant compte de l'incertitude (+ 19,31 %), soit une valeur 3 400 fois inférieure à celle du niveau de référence appliqué au public. Pour le champ magnétique, la valeur maximale possible sur base des mesures est de 4 µT soit 4,8 µT en tenant compte de l'incertitude (+ 19,31%), soit une valeur 20 fois inférieure à celle du niveau de référence appliqué au public.

D'autre part, RTE a réalisé des relevés sur des postes transformateurs (haute, moyenne et basse tension). Un transformateur est conçu de façon à concentrer le champ magnétique en son centre. Les mesures ont révélé une moyenne comprise entre 20 et 30 µT. Les valeurs d'induction magnétique les plus élevées sont mesurées à proximité des câbles de sortie en basse tension et du tableau de distribution. Le champ électrique mesuré est de l'ordre de quelques dizaines de V/m².

Enfin, les câbles à champ radial, communément utilisés dans les parcs éoliens, émettent des champs électromagnétiques qui sont très faibles. Ces câbles électriques isolés et enterrés présentent des émissions qui ne dépassent pas quelques unités de µT à leur surplomb. De plus, les champs électromagnétiques s'atténuent très vite avec la distance. À quelques mètres d'éloignement, ils deviennent négligeables.

Ainsi, pour les parcs éoliens, le risque sanitaire est nul pour les raisons suivantes :

- Les éoliennes et les postes de livraison émettent des champs électromagnétiques largement inférieurs aux valeurs recommandées, qui deviennent négligeables à quelques mètres de distance ;
- Les raccordements électriques évitent les zones d'habitat ;
- Les raccordements en souterrain limitent fortement le champ magnétique et rendent inexistant le champ électrique.

Aucune étude ni aucun retour d'expérience ne font à notre connaissance état d'un impact des infrasons et des champs électromagnétiques des éoliennes sur le bétail et les animaux domestiques.

6.5.4 Émissions lumineuses

L'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne précise les conditions de balisage des éoliennes de jour, comme de nuit. La configuration du balisage est fonction de l'utilisation de jour ou de nuit, du type de feux lumineux et de la hauteur de l'éolienne.

L'annexe 2 de cet arrêté précise les exigences relatives à la réalisation du balisage des éoliennes.

6.5.4.1 Balisage lumineux de jour

Chaque éolienne est dotée d'un balisage lumineux diurne assuré par des feux d'obstacle de moyenne intensité de type A (feux à éclats blancs de 20 000 candelas [cd]). Ces feux d'obstacle sont installés sur le sommet de la nacelle et sont visibles dans tous les azimuts (360°).

6.5.4.2 Balisage lumineux de nuit

Chaque éolienne est dotée d'un balisage lumineux nocturne assuré par des feux d'obstacle de moyenne intensité de type B (feux à éclats rouges de 2 000 candelas [cd]). Ces feux d'obstacle sont installés sur le sommet de la nacelle et sont visibles dans tous les azimuts (360°).

6.5.4.3 Passage du balisage lumineux de jour au balisage de nuit

Le jour est caractérisé par une luminance de fond supérieure à 500 cd/m², le crépuscule par une luminance de fond comprise entre 50 cd/m² et 500 cd/m², tandis que la nuit est caractérisée par une luminance de fond inférieure à 50 cd/m².

Le balisage actif lors du crépuscule est le balisage de jour, le balisage de nuit est activé lorsque la luminance de fond est inférieure à 50 cd/m².

Le porteur de projets se conformera strictement aux exigences de la DGAC. En aucun cas, le système de balisage ne dépassera celles-ci. Tous les aménagements seront étudiés afin de limiter au maximum la gêne pour le public et les riverains.

Le balisage de l'installation sera conforme aux dispositions prises en application des articles L6351-6 et L.6352-1 du code des transports et des articles R243-1 et R244-1 du code de l'aviation.

6.5.4.4 Notion de champ éolien au titre du balisage lumineux

Au titre du balisage lumineux, un champ éolien est un regroupement de plusieurs éoliennes dont la périphérie répond aux critères d'espacement inter éoliennes prescrits ci-après.

La périphérie d'un champ est constituée des éoliennes successives qui sont séparées par une distance inférieure ou égale à :

Pour les besoins du balisage diurne :

- 500 mètres pour les éoliennes terrestres ;
- 2 000 mètres pour les éoliennes maritimes ;

Pour les besoins du balisage nocturne :

- 900 mètres pour les éoliennes terrestres de hauteur inférieure ou égale à 150 mètres ;
- 1 200 mètres pour les éoliennes terrestres de hauteur supérieure à 150 mètres ;
- 2 000 mètres pour les éoliennes maritimes ;
- Jointe-les unes avec les autres au moyen de segments de droite, permettent de constituer un polygone simple qui contient toutes les éoliennes du champ.

Les dispositions des paragraphes ci-dessus sont applicables aux éoliennes situées au sein d'un champ en tenant compte des adaptations listées ci-après.

- Les dispositions du paragraphe précédent sont applicables aux alignements d'éoliennes, sous réserve du respect des critères de distance inter-éoliennes décrits ci-dessus ;
- En cas de remplacement d'un nombre limité d'aérogénérateurs (moins de la moitié) au sein d'un champ implanté avant l'entrée en vigueur du présent arrêté, le balisage lumineux des nouvelles éoliennes est réalisé de manière homogène avec celui des autres éoliennes du champ ;
- En cas de remplacement d'un nombre important d'aérogénérateurs au sein d'un tel champ éolien (la moitié ou plus), le balisage lumineux des nouvelles éoliennes est réalisé en conformité avec les dispositions du présent arrêté. Dans ce cas, le balisage des autres éoliennes du champ est mis en conformité avec les dispositions de l'arrêté du 23 avril 2018.

6.5.4.5 Conclusions des impacts du balisage

La manière de percevoir l'éclairage diurne et nocturne des éoliennes dépend des conditions météorologiques : le balisage ne sera donc pas toujours visible de la même façon tout au long de l'année. Lorsque les conditions atmosphériques sont particulièrement nuageuses ou brumeuses, l'éclairage est vite atténué pour n'être plus perceptible qu'aux abords immédiats du parc éolien. Au contraire, lorsque les conditions sont claires et dégagées, les feux peuvent être visibles sur plusieurs kilomètres, voire dizaines de kilomètres selon la période du jour ou de la nuit. Entre ces deux extrêmes, il existe un large panel de nuances.

Si le balisage diurne et nocturne est rendu obligatoire pour des raisons de sécurité pour la navigation aérienne, il entraîne la perception d'un effet lumineux :

- En journée, l'intensité lumineuse des feux employés est imperceptible. Le contraste entre lumière naturelle (luminosité moyenne ou forte) et balisage est très faible. En pleine journée cela n'entraîne pas de modification de perception du paysage ni du patrimoine. Le point critique est toutefois au crépuscule (début et fin de journée) notamment avec une luminosité devenant plus faible ;
- La nuit (absence ou quasi-absence de luminosité), bien que les éoliennes ne soient pas visibles directement, leur présence est soulignée par les éclats lumineux du balisage réglementaire. Les lumières sont alors distinctement visibles et se perçoivent comme une source lumineuse importante du paysage dans la campagne environnante. À cela s'ajoute le halo lumineux produit par l'éclairage des villes et villages, qui atténue de ce fait la visibilité du balisage lumineux des éoliennes. Le balisage rouge clignotant sera donc visible de manière atténuée depuis les lieux de vie proches comme Peyrat-de-Bellac, Bellac, La Croix-sur-Gartempe... et de manière plus importante depuis les points non éclairés de la plaine cultivée, mais où les habitations sont moins nombreuses.

Le balisage lumineux a donc un impact principalement sur les lieux de vie puisque directement sur les personnes, et dans une moindre mesure sur les axes routiers. Il sera faible la journée, mais plus fort la nuit.

6.5.5 Qualité de l'air

Le transport des équipements et le chantier de construction du parc éolien nécessiteront l'utilisation d'engins fonctionnant au gasoil (grues, tractopelles...). Les gaz d'échappement liés à la combustion du carburant (oxydes d'azote, HAP, COV...) seront temporairement source d'impact pour la qualité de l'air. La phase de construction aura un impact négatif faible et temporaire sur la qualité de l'air.

À terme, les éoliennes n'émettent aucune substance polluante l'air. En se substituant à d'autres sources de production d'énergie telles que les centrales thermiques, le projet permettra également d'éviter d'importantes émissions d'oxydes de soufre, d'oxydes d'azote, de dioxydes de carbone et de poussières.

6.5.6 Qualité de l'eau

Le chantier sera organisé autour d'une base vie avec un fonctionnement autonome tant en termes d'alimentation en eau (par citerne) que d'évacuation (bac étanche de récupération). En effet, la nature du chantier n'implique pas d'utilisation de gros volumes d'eau. Celle-ci sera uniquement limitée à des utilisations courantes (lavage de main, nettoyage de chaussures...). Ces aménagements seront valables tant en phase chantier de construction que chantier de déconstruction.

La zone d'implantation des éoliennes n'est concernée par aucun captage d'alimentation en eau potable ou périmètre de protection AEP. Le projet se situe de plus à l'écart des zones de sensibilité et des mesures seront mises en œuvre pour éviter tout risque de contamination.

Le parc éolien Les Boucles Du Vincou ne pourra donc avoir d'impact direct sur la qualité des eaux potables captées.

6.5.7 Déchets

Les déchets liés au parc éolien Les Boucles Du Vincou seront produits au cours des trois phases de vie du projet éolien : la phase de construction, la phase d'exploitation et la phase de démantèlement.

6.5.7.1 Phase de construction

Deux temps se distinguent pendant la construction d'un parc éolien :

- Le premier se compose de la construction des voies d'accès, des fondations et l'installation des réseaux de communication et de transport d'électricité interne au parc ;
- Le deuxième temps est celui de l'érection des éoliennes.

Les déchets engendrés par le chantier de construction des parcs éoliens sont essentiellement inertes, composés de résidus de béton et de terres et sols excavés. Ces déchets inertes sont produits à l'occasion de la réalisation des massifs de fondations, des tranchés et du poste de livraison.

À ces déchets inertes vient s'ajouter une faible quantité de déchets industriels banals. Ceux-ci sont liés à la fois à la présence du personnel sur le chantier (emballage de repas, et déchets assimilables à des ordures ménagères) et aux travaux (contenants divers non toxiques, plastiques des gaines et câbles, bout de câbles).

Enfin, quelques déchets industriels spéciaux sont engendrés en très faibles quantités (rubrique déchet 150202).

Ces volumes sont difficiles à évaluer, pour cela des containers seront mis à disposition sur le chantier afin de réaliser un tri pour séparer :

- Papier, Carton, bois de palette ;
- Plastiques (emballage) ;
- Petite ferraille (visserie, cerclage d'emballage, contenants vides, bout de câble) ;
- Chiffons standards souillés (rubrique 150202) :
 - Souillure de graisse d'engrenage, roulement ;
 - Souillure de peinture en cas de retouches nécessaires ;
 - Souillure d'huile de lubrification (hydraulique non polluante).

Les métaux et résidus de câbles seront valorisés dans la mesure du possible en fonction des quantités récupérées. Les autres déchets devraient représenter un faible volume sur la durée du chantier (environ 14 mois). Selon les volumes estimés lors du démarrage des travaux avec l'ensemble des prestataires, ils seront dirigés soit vers un centre de tri des DIB, via un prestataire de service agréé, soit éliminés en CET de classe 2. L'ensemble des justificatifs sera archivé pour le maître d'œuvre.

Les déchets inertes sont réutilisés lorsque cela est possible. Ainsi, la terre végétale décapée au niveau des aires de levage et des accès créés est stockée à proximité et réutilisée autour des ouvrages. Les matériaux de couches inférieures extraits lors des travaux de terrassement des fondations sont également stockés sur place puis mis en remblais autour des ouvrages en fin de chantier. Une fosse à béton est créée afin de stocker la matière excédentaire. Cette fosse est vidée à la fin du chantier et les résidus ainsi que les déblais excédentaires sont évacués vers un CET de classe 3 ou vers une centrale de recyclage des déchets inertes selon les possibilités locales.

Enfin, pour des raisons pratiques, pendant la phase d'érection des éoliennes, un container est installé sur la plateforme de montage de l'éolienne. Le tri des déchets contenu dans ce container est organisé soit sur la base vie, soit via un prestataire agréé qui dirige le conteneur vers un centre de tri des DIB. L'ensemble des justificatifs sera archivé par le maître d'œuvre.

6.5.7.2 Phase exploitation

Pendant la période d'exploitation, tous les déchets éventuels sont issus des opérations de maintenance. La présence de nombreux éléments mécaniques dans la nacelle implique la consommation de lubrifiants. Les substances chimiques et les lubrifiants utilisés dans les éoliennes sont certifiés selon les normes ISO 14001:2004.

Les quantités globales de lubrifiants qui sont changées régulièrement sont les suivantes :

- 600 litres de liquides de refroidissement changés tous les 5 ans ;
- L'huile du multiplicateur et l'huile hydraulique sont changées en fonction des résultats d'analyse d'huiles effectuées tous les 6 mois ;
- Environ 29 kg de graisses changés tous les ans.

Les transports d'huiles, de liquide de refroidissement et de graisse se font dans leur emballage d'origine ou contenants adaptés. Ils sont hissés du sol jusqu'à la nacelle grâce au palan interne. Les huiles usagées sont récupérées et traitées par une société spécialisée (valorisation, réutilisation des huiles).

D'autres types de déchets seront produits : DEEE (déchets électriques et électroniques), emballages et matériels souillés, aérosols, extincteurs, etc. Les quantités produites dépendent de la maintenance et des avaries constatées.

L'huile usagée du multiplicateur est récupérée par un véhicule de pompage spécialisé directement au niveau du multiplicateur puis transportée vers un centre de traitement agréé.

Deux systèmes de stockage et de traitement sont proposés en fonction des types de machines installées sur site.

- Les déchets générés lors des opérations de maintenance sont systématiquement rapportés au centre de maintenance du turbinier en charge de la maintenance du parc éolien. Les déchets sont stockés provisoirement dans des bacs de rétention spécifiques prévus à cet effet. Ces bacs sont mis à disposition par le prestataire de service mandaté par le turbinier pour l'enlèvement et le traitement des déchets. Ce prestataire est agréé et qualifié pour le transport, le traitement et l'élimination des déchets. Chaque année, l'exploitant du parc éolien reçoit un extrait du registre des déchets, l'ensemble des agréments et autorisations administratives du prestataire en charge de la gestion des déchets ainsi que les bordereaux de suivi des déchets (BSD) associés ;
- Un système de stockage directement sur le site éolien est organisé par l'intermédiaire d'un container (appelé eolainer). Le but de ce container est de pouvoir trier les déchets dès la descente de la turbine. Ensuite, l'eolainer est enlevé par le prestataire agréé pour traiter les déchets et fournir un reporting par parc (types de déchets, tonnage, traitement BSD).

Le but de l'une ou l'autre démarche est de pouvoir valoriser au maximum les déchets issus de l'exploitation du parc éolien.

6.5.7.3 Phase de démantèlement

À la fin de la phase d'exploitation du parc éolien, les composants des éoliennes sont démontés et le site est remis à son état d'origine, conformément à l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020 (ce qui est d'ailleurs spécifié dans les promesses de bail et selon les exigences des propriétaires et/ou exploitants des terrains). La gestion des déchets du démantèlement considère la recyclabilité, l'incinération ou toute autre utilisation des déchets.

Les éoliennes sont essentiellement composées de fibres de verre et d'acier. Mais en réalité, la composition d'une éolienne est plus complexe et d'autres composants interviennent tels que le cuivre ou l'aluminium.

✓ Identification des types de déchets

- **Pales** : le poids des trois pales atteint entre 36 à 46 tonnes selon le modèle. Elles sont constituées de composites de résine, de fibres de verre et de carbone. Ces matériaux pourront être broyés pour faciliter le recyclage ;
- **Nacelle** : le poids de la nacelle vide est d'environ 70 tonnes. Elle est composée de différents matériaux : de la ferraille d'acier, de cuivre et différents composites de résine et de fibre de verre. Ces matériaux sont facilement recyclables ;

- **Mât** : le poids du mât est principalement fonction de sa hauteur. En ce qui concerne les éoliennes choisies, leur poids varie entre 87 à 313 tonnes. Le mât est principalement composé d'acier, qui est facilement recyclable. Des échelles sont aussi présentes à l'intérieur du mât. De la ferraille d'aluminium sera donc récupérée pour être recyclée ;
- **Transformateur et installations de distribution électrique** : chacun de ces éléments sera récupéré et évacué conformément à l'ordonnance sur les déchets électroniques ;
- **Fondation** : conformément à l'arrêté du 22 juin 2020, les opérations de démantèlement et de remise en état prévues à l'article R.515-106 du code de l'environnement comprennent l'excavation de la totalité des fondations jusqu'à la base de leur semelle, à l'exception des éventuels pieux. Par dérogation, la partie inférieure des fondations peut être maintenue dans le sol sur la base d'une étude adressée au préfet démontrant que le bilan environnemental du décaissement total est défavorable, sans que la profondeur excavée ne puisse être inférieure à 2 mètres dans les terrains à usage forestier au titre du document d'urbanisme opposable et 1 mètre dans les autres cas. Les fondations excavées sont remplacées par des terres caractéristiques comparables aux terres en place à proximité de l'installation.

✓ Identification des voies recyclages et/ou de valorisation

Dans un contexte d'augmentation de la demande en matières premières et de l'appauvrissement des ressources, le recyclage des matériaux prend d'autant plus sa part dans le marché des échanges.

→ **Fibre de verre**

Actuellement, ces matériaux sont, en majorité, mis en décharge avec un coût en forte augmentation et une menace d'interdiction d'enfouissement pour les déchets considérés comme non « ultimes ». Mais des groupes de recherche ont orienté leurs études sur la valorisation de ces matériaux. Un certain nombre de solutions sont aujourd'hui à l'étude :

- La voie thermique et thermo-chimique permettant par exemple des co-combustions en cimenterie ou la création de revêtement routier ;
- La création de nouveaux matériaux. Ainsi, un nouveau matériau à base de polypropylène recyclé et de broyats de déchets composites a été développé par Plastic Omnium pour la fabrication de pièces automobiles, en mélange avec de la matière vierge. L'entreprise MCR développe également de nouveaux produits contenant une forte proportion de matière recyclée (60%). Ces nouveaux matériaux présentent une forte résistance aux impacts et aux rayures et peuvent notamment trouver des applications dans le secteur du bâtiment et des sanitaires.

→ **Acier**

Mélange de fer et de coke (charbon) chauffé à près de 1600°C dans des hauts-fourneaux, l'acier est préparé pour ses multiples applications en fils, bobines et barres. Ainsi, on estime que pour une tonne d'acier recyclé, 1 tonne de minerai de fer est économisée. L'acier se recycle à 100 % et à l'infini.

→ **Cuivre**

Le cuivre est le métal le plus recyclé au monde. En effet, il participe à la composition des éléments de haute technologie (ordinateurs, téléphones portables...). En 2006, le coût d'une tonne de cuivre a progressé de plus de 75 %. 35 % des besoins mondiaux sont aujourd'hui assurés par le recyclage de déchets contenant du cuivre (robinetterie, appareils ménagers, matériel informatique et électronique...). Cette part atteint même 45% en Europe, selon International Copper Study Group (ICSG). Ce métal est recyclé et réutilisé facilement sans aucune perte de qualité ni de performance, explique le Centre d'Information du Cuivre. Il n'existe en effet aucune différence entre le métal recyclé et le métal issu de l'extraction minière.

→ **Aluminium**

Comme l'acier, l'aluminium se recycle à 100 %. Une fois récupéré, il est chauffé et sert ensuite à fabriquer des pièces moulées pour des carters de moteurs de voitures, de tondeuses ou de perceuses, des lampadaires...

Au vu des trois phases du parc éolien, et de la quantité et la nature des déchets générés par chacune de ces phases, sachant que le cycle de vie du parc éolien est compris entre 20 à 25 ans, on peut ainsi considérer que l'impact de la production de déchets sur l'environnement du site éolien est donc jugé faible.

6.5.8 Sécurité

6.5.8.1 Sécurité du chantier

Les travaux de construction d'un parc éolien induisent des risques pour la sécurité publique principalement liés aux facteurs suivants :

- Chute d'éléments ;
- Chute de personne dans les fondations ;
- Accident de la circulation routière ;
- Accident électrique ;
- Incendie ;
- Blessures et lésions diverses.

Une procédure de sécurisation du chantier sera mise en place, et les accès au chantier seront restreints. De plus, des mesures de sécurité pour le passage des convois exceptionnels seront prises afin de limiter les risques liés à la sécurité routière.

Le risque qu'un accident sur une personne extérieure au chantier se produise durant la phase de construction est très faible et temporaire.

6.5.8.2 Sécurité de l'installation

Les données relatives à la sécurité publique de l'installation éolienne sont traitées dans l'étude spécifique annexée à la Demande d'Autorisation Environnementale.

De manière synthétique, il est possible de noter les points suivants.

L'accès aux éoliennes est strictement réservé au personnel responsable de l'exploitation et de la maintenance des éoliennes.

Conformément à l'article 14 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, « les prescriptions à observer par les tiers sont affichées soit en caractères lisibles, soit au moyen de pictogrammes sur un panneau sur le chemin d'accès de chaque aérogénérateur, sur le poste de livraison et, le cas échéant, sur le poste de raccordement.

Elles concernent notamment :

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

Un affichage des règles de sécurité à suivre sera donc installé. Les entrées des éoliennes et du poste de livraison seront maintenues fermées. Les risques d'atteinte à la sécurité du public sont donc très restreints (*voir également les conclusions de l'étude de dangers*).

6.5.8.3 Systèmes de sécurité des éoliennes du projet

Les éoliennes du projet les Boucles Du Vincou bénéficieront des systèmes et procédures de sécurité suivant :

- Détection des vents forts et des risques de survitesse, avec arrêt automatique des éoliennes et mise en drapeau des pales ;
- Détection de la formation de glace, avec arrêt automatique des éoliennes ;
- Mise à la terre et protection des éléments de l'éolienne contre la foudre ;
- Détection des incendies, avec arrêt automatique des éoliennes et procédure d'alerte des services d'urgence ;
- Détection des dysfonctionnements et système d'arrêt d'urgence des éoliennes.

6.6 LES IMPACTS SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

6.6.1 Analyse comparative de ZIV

La réalisation de ZIV est une des premières étapes d'analyse des impacts. Cela permet de donner un premier aperçu de l'étendue de la zone de visibilité du projet. Toutefois, cette vision est maximisée puisqu'elle ne tient pas compte des boisements et du bâti qui peuvent générer des filtres visuels plus ou moins importants.

Pour établir cette analyse, deux ZIV ont été réalisées, l'une établissant la zone de visibilité du projet au niveau du rotor+1/2 pale et l'autre établissant la ZIV au niveau du rotor seul.

La superposition des deux niveaux de visibilité (carte ci-contre) montre que le projet est largement vu au niveau du rotor et que les zones où seuls des bouts de pales sont visibles sont majoritairement en sur-épaisseur par rapport à la vision rotor et correspondent à des zones basses.

Cette première ZIV montre donc l'étendue de la visibilité du projet seul. Il en ressort qu'il est largement visible dans le périmètre d'étude rapproché, en excluant une partie des fonds de vallée. Au-delà de ce périmètre, les zones de visibilité sont de moins en moins continues au fur-et-à-mesure que l'on s'éloigne du projet. De grandes zones de non-visibilité se dégagent au nord au niveau des Marches les plus basses et au sud à l'arrière des Monts de Blond.

Le projet des Boucles Du Vincou s'implantant en parallèle du parc autorisé de Bellac- Croix de la Pile, il a été jugé intéressant de réaliser une ZIV cumulée (voir page suivante).

Elle vise à distinguer les zones d'influence visuelle du projet seul de celles du cumul avec le parc autorisé. Elle permet de voir quels sont les secteurs qui montrent un impact supplémentaire généré par le projet au regard des impacts déjà existants avant-projet.

Cette deuxième ZIV superposant le projet des Boucles Du Vincou au parc autorisé de Bellac-Croix de la Pile montre que le projet s'inscrit majoritairement dans la zone de visibilité en devenir du parc autorisé.

Les zones de visibilité supplémentaires générées par le projet sont très ponctuelles et opèrent principalement à l'est du projet depuis les abords des vallées de la Gartempe et du Vincou pour le périmètre rapproché.

En conclusion, on peut dire qu'au regard de la zone de visibilité, le projet génère de très faibles impacts supplémentaires au regard de cet outil qui ne prend en compte ni obstacles visuels ni notion de phénomène de saturation/densification.

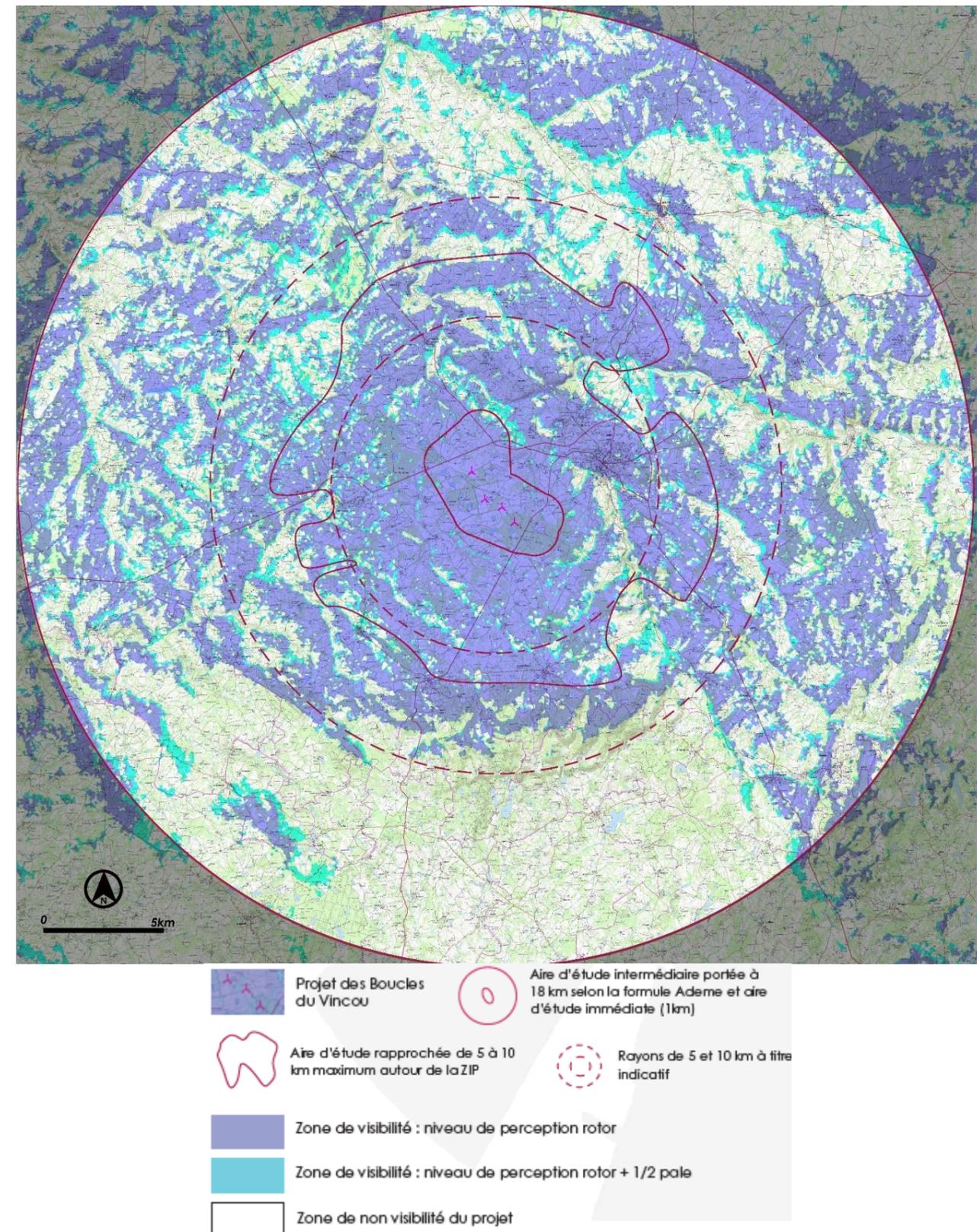


Figure 112 : Localisation des ZIV

6.6.2 Analyses des perceptions lointaines sur l'aire d'étude intermédiaire

Les perceptions lointaines sont observées sur un rayon de 20 km autour du projet. Cette échelle permet d'apprécier la perception du projet à l'échelle de l'aire d'étude intermédiaire ainsi que les covisibilités potentielles avec les monuments remarquables ou avec d'autres parcs et projets éoliens.

A l'appui de la ZIV (zone de visibilité du projet calculée au regard du relief et du gabarit des éoliennes - ici 180m), une analyse cartographique de la perception du projet est faite au regard des différentes composantes paysagères et patrimoniales de l'état initial et en prenant en compte la couverture boisée et bocagère (élément soustrait à la ZIV).

D'une manière générale, il en résulte que la prise en compte des boisements réduit d'au moins 30% les zones de visibilité et ces dernières se présentent sous forme de micro-patches successifs entre-coupés par le bocage. Cela implique que les vues sur le projet devraient être majoritairement ponctuelles ou partielles et que la totalité du projet sera surtout visible depuis des points hauts offrant des panoramas/belvédères. Ces derniers se trouvent surtout sur le versant nord des Monts de Blond et sur les versants est des vallées de la Gartempe et du Vincou.

Si on s'appuie sur la ZIV cumulée réalisée en amont, ces zones de visibilité totale devraient majoritairement être associées au parc autorisé de Bellac-Croix de la Pile.

Au regard des différentes composantes du paysage :

- Depuis les 4 axes majeurs de traversée du territoire (N147, D947, D951 et D675), le niveau de perception varie selon les séquences mais les vues seront majoritairement ponctuelles et partielles et agiront principalement dans le périmètre rapproché. La D5, longeant le pied du versant nord des Monts de Blond devrait offrir quelques vues sur le projet et le contexte éolien qui le précède ;
- Au regard des risques d'encerclement pour les 4 zones d'habitat identifiées comme sensibles dans l'état initial (Thoveyrat, Bel Air, la Croix-sur-Gartempe et St-Bonnet-de-Bellac) : la présence de bocage et de cordons boisés dans leur environnement immédiat devrait limiter voire éviter tous risques ;
- Au regard du patrimoine : les édifices s'inscrivent tous dans des micro-patches de visibilité. Ils sont majoritairement au sein d'un tissu bâti ou de boisements, hormis quelques dolmens se trouvant en plaine. Seuls ceux de Bellac, associés au site inscrit du centre ancien devraient avoir un impact notable et particulièrement l'église émergeant des hauteurs de la vallée du Vincou ;
- En ce qui concerne les chemins de randonnée, les grands itinéraires marquant le sud du périmètre d'étude sont majoritairement protégés des vues. Les deux itinéraires de petite randonnée autour de Bellac et de Peyrat-de-Bellac devraient quant à eux montrer plus de séquences de visibilité au vu de leur proximité.

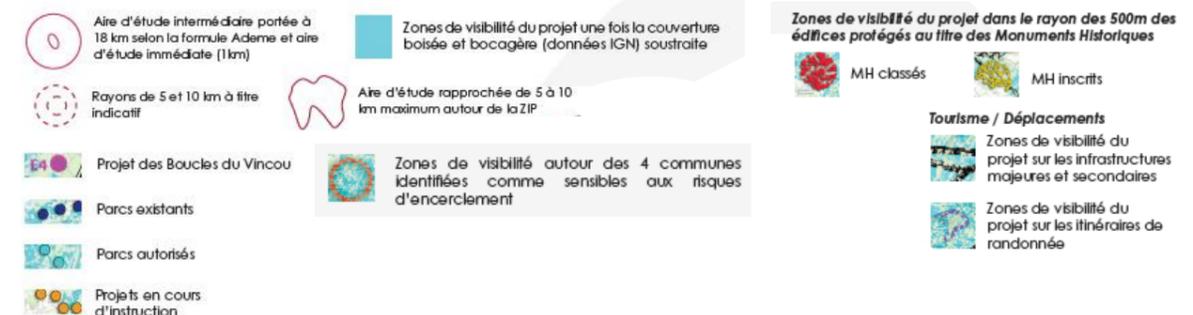
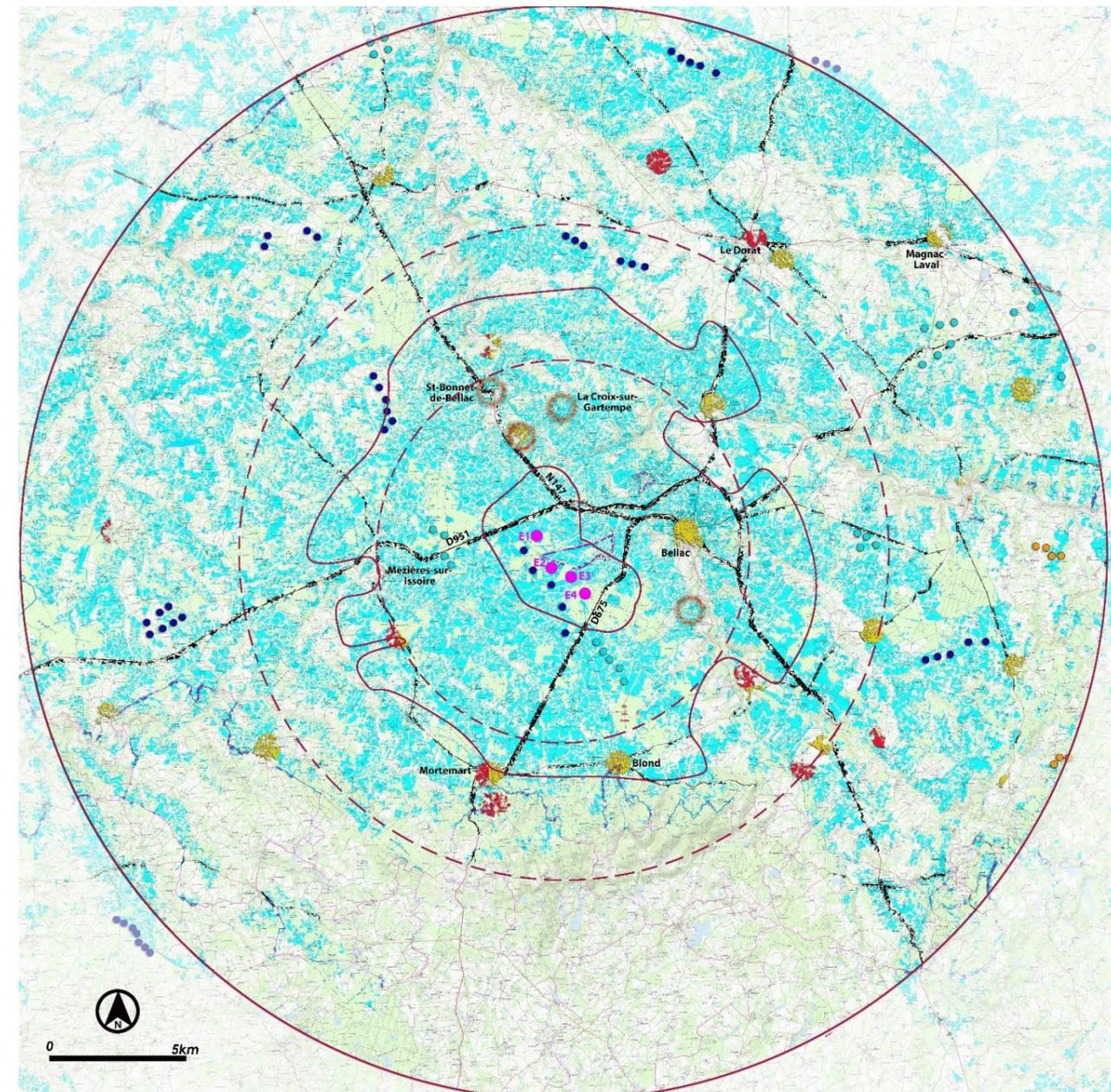


Figure 113 : Perceptions lointaines sur l'aire d'étude intermédiaire

6.6.3 Analyses des perceptions lointaines sur l'aire d'étude rapprochée

En perception proche, les constats sont les mêmes qu'en perception lointaine mais la présence du maillage bocager et des boisements au pied des éoliennes entrecoupe les zones de visibilité.

Comme le montre la carte ci-contre, le bocage (de forme arborée) est très présent. Il montre une structure plus serrée au nord du périmètre rapproché et il montre une occupation par des boisements plus important au sud. Les éoliennes elles-mêmes sont prises entre des patches boisés tout comme les éoliennes du parc autorisé de Bellac-Croix de la Pile. Par conséquent ces filtres vont jouer un rôle important dans les niveaux de perception des éoliennes du projet et des impacts cumulés notamment en vue proche.

Si l'on regarde les axes majeurs, la D5 au sud et les itinéraires de randonnée dont seules les zones de visibilité apparaissent, le constat est le même. Des perceptions s'opéreront mais elles seront ponctuelles et majoritairement partielles sur le projet.

Si on tient compte du profil étroit et tortueux des vallées, ainsi que la présence arborée sur les versants, les risques de perceptions depuis ces secteurs sont quasiment nuls.

Les secteurs proches risquant d'offrir des vue plus larges sur le projet et le contexte éolien proche concernent des séquences de belvédères sur les hauts de versants est des vallées de la Gartempe et du Vincou qui se trouvent à des altitudes équivalentes au projet voire plus haut. Une de ces séquences belvédères se trouve au niveau de la vieille ville de Bellac (site inscrit) et notamment aux abords de lieux d'intérêt comme l'église (MH) et le théâtre.

Un autre édifice pourrait montrer des covisibilités avec le projet. Il s'agit du vieux pont de St-Ouen-sur-Gartempe.

Au regard des phénomènes d'encerclement, la présence de bocage et de boisements cumulés au bâti limite fortement les risques puisque les vues sur le projet, hormis les zones en belvédères, sont ponctuelles et partielles.

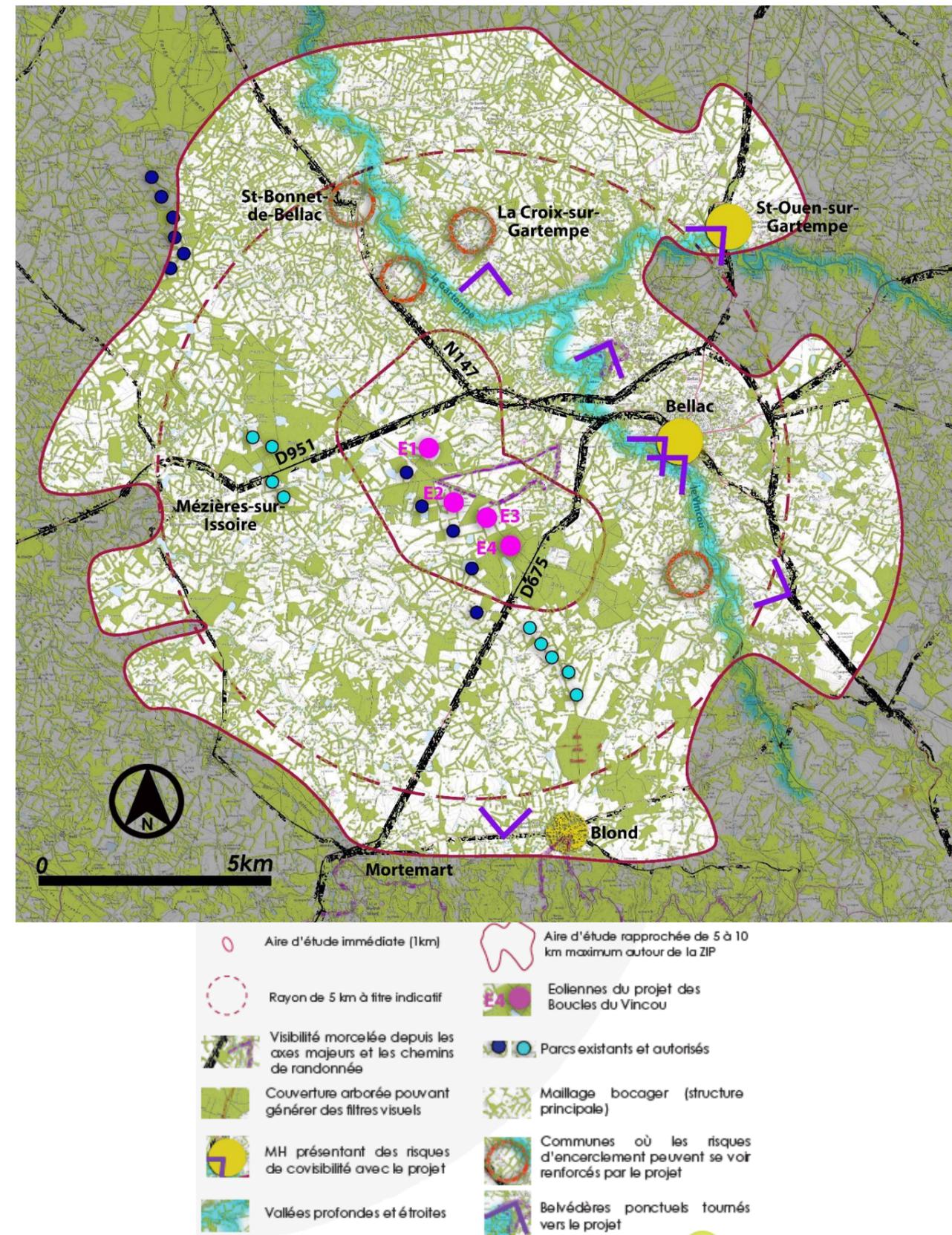


Figure 114 : Carte de synthèse des perceptions sur l'aire d'étude rapprochée

6.6.4 Photomontages

Les prises de vue sont issues d'une campagne de terrain réalisée en septembre 2020 et d'une campagne supplémentaire en mars 2023.

Les vues de 2020 n'ont pas été réalisées à feuilles tombées, toutefois, au regard de la multiplication des filtres boisés et arborés, l'absence de feuilles n'aura qu'une faible influence sur la perception. En effet, cela apporte peu en vue éloignée et en vue proche, les visibilitées resteront ponctuelles et partielles.

43 photomontages ont été réalisés afin d'analyser les niveaux impacts du projet au regard des sensibilités paysagères et patrimoniales, d'identifier les interactions avec le contexte éolien et d'analyser le niveau de prégnance du projet dans le paysage du quotidien.

Version « couleur »²



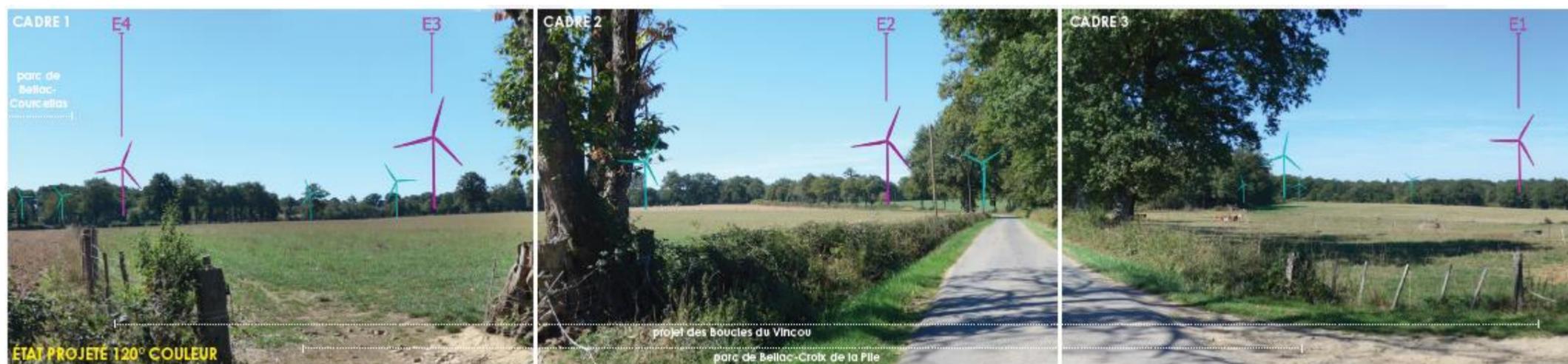
Version « réaliste »



Figure 115 : Photomontage (PM01) – Hameau de la Lande

² En termes de représentation dans les photomontages, notamment ceux en couleur, les nouvelles prises de vue issues de 2023 montrent le parc de Bellac-Croix de la Pile construit, alors que les autres vues issues d'une campagne de terrain antérieure à la construction du dit parc, montrent celui-ci en bleu clair comme un parc autorisé

Version « couleur »



Version « réaliste »



Figure 116 : Photomontage (PM02) – Hameau de l'Age d'Amont

Version « couleur »

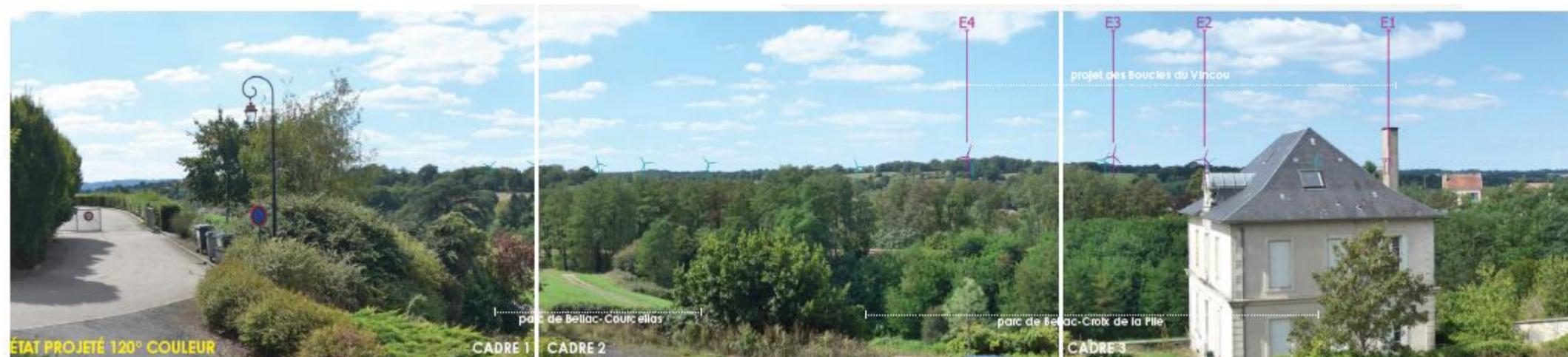


Version « réaliste »



Figure 117 : Photomontage (PM08) - Hameau « La Beige »

Version « couleur »



Version « réaliste »



Figure 118 : Photomontage (PM18) – Bellac, parking au nord du théâtre

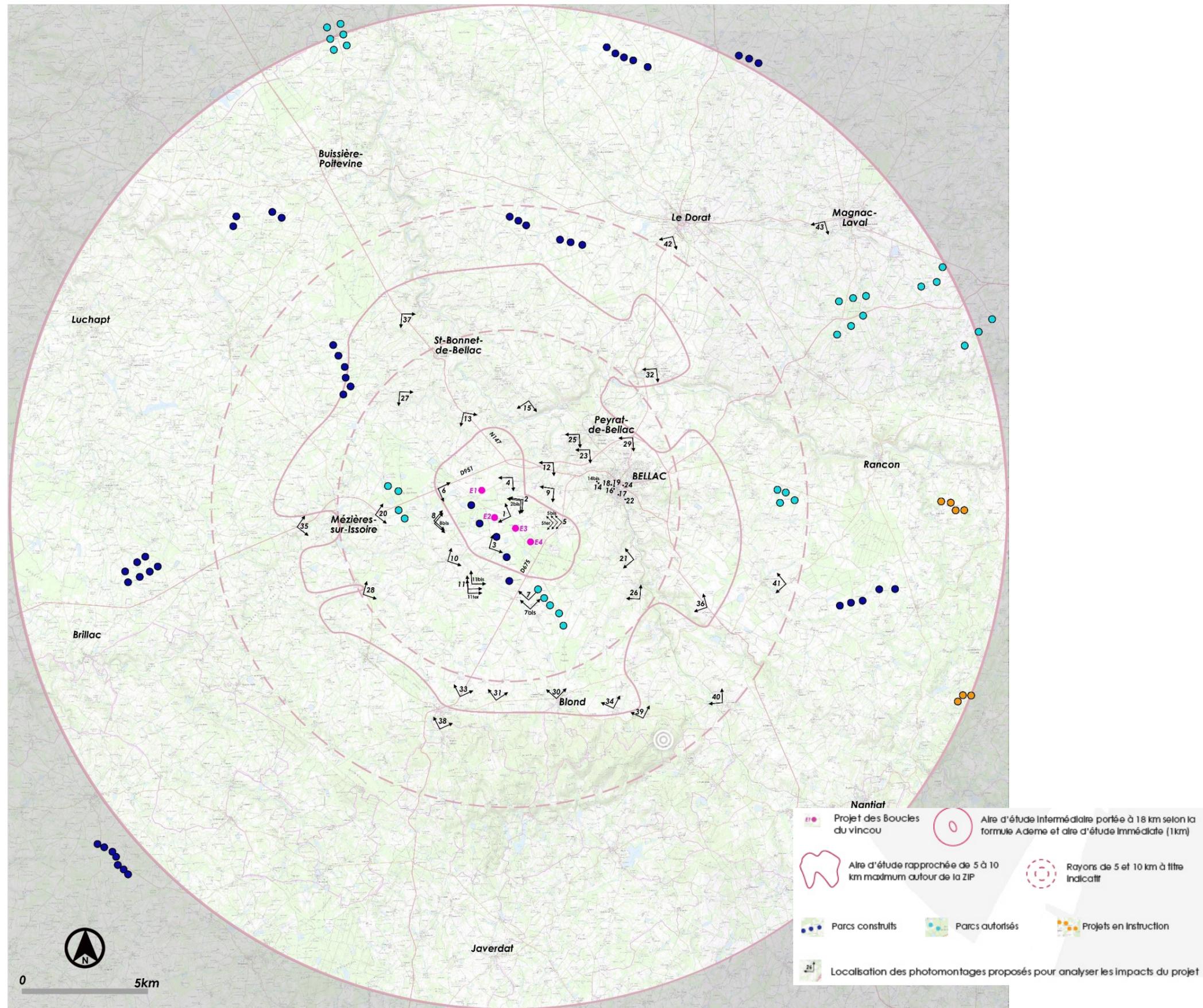


Figure 119 : Localisation des points de vue pour l'analyse des photomontages

6.6.5 Synthèse des impacts

D'une manière générale, si on tient compte des parcs autorisés dans le périmètre rapproché et notamment celui de Bellac-Croix de la Pile, le projet des Boucles Du Vincou génère un faible impact supplémentaire.

Les impacts les plus notables se font sentir sur les zones d'habitat proches à l'est où le projet se positionne en avant-plan par rapport au reste du contexte éolien.

Toutefois, sa forte proximité avec le parc de Bellac-Croix de la Pile et le fait qu'il s'inscrive majoritairement dans l'angle visuel déjà occupé par ce dernier évite tout impact de niveau fort.

Les hameaux les plus proches à l'est du projet, les franges ouest de la vieille ville de Bellac où plusieurs belvédères sont aménagés ou valorisés et quelques hameaux ouest et sud de Peyrat-de-Bellac sont les plus touchés avec des impacts modérés à faibles. A noter que ces impacts sont constatés de manière ponctuelles au gré des ouvertures dans la structure boisée et bocagère et la visibilité du projet est souvent partielle.

Aucun risque d'encerclement n'a été constaté après analyse.

Les covisibilités majeures avec le patrimoine comme l'église de Bellac (édifice le plus impacté) sont indirectes et ne présentent aucun surplomb sur elle ni sur la vallée du Vincou qu'elle domine.

Le site des Monts de Blond montre des impacts ponctuels du projet depuis la D5 qualifiés de faibles au regard du contexte éolien autorisé en avant-plan.

Les covisibilités majeures entre le projet et le contexte éolien existant s'opèrent principalement depuis la D5 et la D675 au sud-est du périmètre d'étude.

Au regard des sensibilités paysagères et patrimoniales :

Biens inscrits au patrimoine mondial / UNESCO :

Sans objet, le périmètre d'étude ne compte pas de patrimoine de cette nature.

Sites classés/ inscrits :

- La vieille ville de Bellac est le site qui montre le plus d'impact notamment au travers des différents belvédères de la ville. Toutefois, les photomontages réalisés depuis les abords de l'église, le parc urbain et le théâtre montrent que les vues sont peu prégnantes et partielles ;
- Les autres sites identifiés comme sensibles dans l'état initial comme les Monts de Blond, le bourg de Mortemart et le château de Fraisse ne montrent aucun impact notable soit parce qu'aucune covisibilité n'est constatée soit parce qu'un contexte éolien pré-existe en avant-plan du projet.

Paysages remarquables / belvédères emblématiques :

- Les zones de belvédères identifiées depuis les Monts de Blond, la butte de Frochet et le Puy de Savagnac ne montre pas d'impact notable. En effet les sites se trouvent soit trop éloignés soit boisés ;
- Pas d'impact sur les 2 Sites Patrimoniaux Remarquables de Dorat et Confolens (hors zone de visibilité).

Monuments Historiques / patrimoine local non protégé :

- L'édifice le plus impacté est l'église de l'Assomption et de la Ste-Vierge de Bellac qui se trouve en promontoire sur les hauteurs de la vallée du Vincou. Les impacts constatés sur les photomontages sont modérés à nuls selon les points de vue. Les covisibilités sont majoritairement indirectes et ne montrent de prégnance ou de surplomb sur l'édifice. À Bellac, un hôtel du XVIIème se trouvant en centre-ville pourrait montrer des vues depuis les étages du bâtiments. Aucun photomontage n'a été réalisé mais au regard des différents PM réalisés sur les franges ouest de la ville, l'impact est qualifié de faible puisque le parc de Bellac-Croix de la Pile marquera déjà l'arrière-plan du projet ;
- D'autres édifices montrent une faible covisibilité ou de faibles impacts avec le projet, il s'agit du vieux pont de St-Ouen-sur-Gartempe, du château de Sanat à St-Junien-les-Combles et potentiellement ceux de Breuilaufa.
Pour le reste des édifices protégés, les impacts sont considérés comme nuls ;
- En ce qui concerne le patrimoine local non protégé, principalement constitué de château pris dans des boisements et le bocage, les risques d'impacts sont faibles voir nuls.

Au regard des habitants (paysage du quotidien / phénomènes d'encerclement)

La ZIV, les photomontages et les études d'encerclement montrent un impact supplémentaire très différencié dans le périmètre rapproché.

Au travers du carnet de photomontages, ciblant majoritairement la composante habitat et notamment dans le périmètre immédiat, aucun impact fort n'est constaté.

A la lecture de la ZIV cumulée avec le parc de Bellac-Croix de la Pille et des études d'encerclement, les impacts supplémentaires générés par le projet au regard du contexte éolien existant sont majoritairement peu significatifs. Toutefois ponctuellement des impacts considérés comme modérés à faibles sont constatés sur des zones d'habitat très proches où le bocage est plus aéré (hameaux de l'Age d'Amont, de la Lande, Beau Site, le Châtaignier) ainsi que les franges ouest de Bellac et de Peyrat-de-Bellac.

De manière plus éloignée au sud, quelques fenêtres de perception sont constatées depuis les franges nord des Monts de Blond et de Breuilaufa, mais les impacts ont été qualifiés de faibles au regard de la distance et du contexte éolien présent en avant-plan du projet.

Au regard du maillage bocager et des photomontages qui montrent peu de vue totale du projet et du contexte éolien proche, tout risque d'encerclement a été écarté.

Au regard des impacts cumulés avec le parc de Bellac–Croix de la Pile

Seules les zones en belvédère de Bellac et des secteurs proches de Peyrat–de–Bellac montre une vision du projet dans le contexte éolien qui l'environne ainsi que quelques secteurs au sud. Depuis ces secteurs, le projet apparaît en grande partie dans l'emprise visuelle du parc de Bellac–Croix qui marque selon le point de vue son avant ou son arrière–plan. Par conséquent, les phénomènes d'étalement ou barreau éolien ont été écarté avec ce choix d'implantation.

Depuis les autres points de vue où le projet est visible, les perceptions sont soit majoritairement partielles et confondues avec le parc de Bellac–Croix de la Pille (en vue partielle aussi), soit exclusive (pas de covisibilité notable avec d'autres parcs).

7 MODALITES DE SUIVI DES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION PROPOSEES

7.1 MESURES INCLUSES ET INTEGREES AU PROJET

Certaines mesures de protection sont difficilement chiffrables car elles sont incluses dans le coût des turbines, dans le coût du raccordement au réseau électrique et absorbés par le coût global du projet. Il s'agit des dispositifs suivants permettant par leur nature de limiter en amont les incidences sur l'environnement du projet :

Thèmes	Dispositifs
Eoliennes	<ul style="list-style-type: none"> • Capitonage de la nacelle • Etanchéité du mât • Amélioration des procédés technologiques (pitch variable des pales, etc.) • Couleur
Raccordement électrique	<ul style="list-style-type: none"> • Enfouissement de toutes les lignes électriques créées pour le raccordement interne du parc • Couleur des postes de livraison
Chantier	<ul style="list-style-type: none"> • Aménagement des pistes • Consolidation et recalibrage de certains chemins / remise en état • Choix des matériaux adaptés • Récupération des déchets

Tableau 47 – Aménagements intégrés au projet limitant ses impacts

Dans les paragraphes suivants sont détaillées les mesures d'évitement, d'accompagnement, de réduction et de compensation que RP Global s'engage à mettre en place dans les thématiques écologiques, paysagères et humaines.

7.2 MESURES LIEES AU MILIEU NATUREL

L'évitement est la première étape de la séquence Eviter / Réduire / Compenser prônée dans tout projet d'aménagement. Dans ce projet, trois cibles particulièrement importantes ont fait l'objet d'un évitement : les habitats naturels de plus fort intérêt ou fonctionnalité importante, les secteurs fréquentés par les espèces d'oiseaux nicheurs les plus sensibles et les couloirs de migration les plus utilisés.

7.2.1 Mesures d'évitement (mesures E)

Elles sont intégrées dans le choix de l'implantation et dans la configuration spatiale du projet, après prise en compte des différentes contraintes.

Mesure E1 : Eviter le positionnement des éoliennes sur les secteurs les plus sensibles :

- Etape du choix de la zone d'étude :

La zone d'étude choisie a évité la vallée de la Gartempe principal corridor aquatique du secteur et n'intercepte aucun zonage écologique réglementaire ou d'inventaire. Aucun impact n'est de nature à menacer la pérennité des populations présentes sur ces zonages.

La zone d'étude évite également les principaux étangs et boisements de feuillus du secteur.

- Etape du positionnement du projet au sein de la zone d'étude :

A l'intérieur de la zone d'étude, le projet a été positionné en évitant les habitats à enjeux tels que les haies, boisements indigènes et zones humides ;

Pour les zones humides, une optimisation spécifique de l'emplacement de la plateforme E2 a permis de limiter les impacts à seulement 0.04 ha de prairie humide. Notons également que comparé à des habitats de reproduction potentiels comme des mares par exemple, cet habitat de prairie humide ne présente qu'une fonctionnalité très limitée pour la faune des milieux humides, notamment les amphibiens (transit ou alimentation ponctuelle).

Vis-à-vis de la migration des oiseaux, le positionnement des machines a été optimisé vis-à-vis du projet voisin Croix de la Pile afin de générer un alignement dans le sens de la migration tout en conservant des distances inter-lignes suffisantes.

Le centrage de l'aménagement aux abords immédiats des routes et l'utilisation au maximum des chemins existants limite fortement le linéaire d'accès à créer.

Cette première étape de la séquence ERC permet au projet de n'impacter aucun habitat naturel d'intérêt ni aucun corridor aquatique ou terrestre, et de diminuer l'effet barrière cumulé avec le parc Croix de la Pile vis-à-vis des flux migratoires locaux. Les impacts sur les habitats non évités concernent principalement la prairie sèche améliorée, un habitat très présent à l'échelle locale et d'intérêt globalement faible sur l'ensemble des taxons de faune et de flore. Un autre habitat impacté concerne des plantations d'arbres exotiques, de très faible intérêt pour la faune et la flore locale. Un impact sur les pistes forestières présentant des ornières favorables aux amphibiens dont le Sonneur à ventre jaune est également à prendre en considération (l'espèce n'ayant cependant pas été avérée lors des relevés). Ces impacts non évités font l'objet des mesures de réduction qui suivent.

7.2.2 Mesures de réduction R (mesures R)

Mesure R1 : Calendrier de travaux centré sur les période les moins sensibles (=réduction du risque de destruction directe de spécimens de tous taxons de faune) :

Le choix d'une période de travaux ne coïncidant pas avec la période de reproduction et/ou d'hivernage de la faune permettra de réduire fortement les risques de destruction directe. Les travaux les plus impactant sont les opérations préparatoires touchant la végétation arborée et arbustive (déboisement, élagage), ainsi que les sols (nivellements, décapage), au niveau des plateformes et des pistes d'accès principalement. Ces travaux de déboisement/élagage et de génie civil appelés VRD (voirie réseaux divers) devront éviter la période la plus sensible pour chaque groupe d'espèces. Les autres travaux prévus sur les surfaces préalablement dégagées de toute végétation et nivelées, tel que le creusement des fondations, leur coulage, puis la construction elle-même, **n'auront qu'un impact limité sur la faune et les habitats**, sous réserve que l'ensemble des mesures de ce dossier soient correctement appliquées. Cette seconde étape devra dans la mesure du possible avoir lieu dans la continuité de la première, ou commencer avant le début de la reproduction de l'avifaune (avant le mois d'avril). Cette pratique permet de ne pas favoriser l'installation de l'avifaune nicheuse dans un milieu devant souffrir de nouvelles perturbations en cas de retard de mise en œuvre et risquant ainsi d'entraîner un échec de la reproduction voire la mortalité des couvées. En cas d'interruption prolongée des travaux et de reprise en période de reproduction des oiseaux (à partir de mi-mars), la visite d'un coordinateur environnemental sera nécessaire pour prospecter le périmètre du chantier (voir mesure A1).

En respectant ces différentes contraintes environnementales, le calendrier suivant se dégage :

- Les travaux préparatoires et de déboisement/élagage et VRD sont proscrits entre avril et juillet, ainsi qu'en période hivernale, la période idéale étant septembre/octobre ;
- Les travaux suivants (creusement et coulage des fondations, assemblage et levage des éoliennes) pourront se dérouler à la suite de ces travaux, de manière ininterrompue ;
- S'ils sont interrompus et qu'ils reprennent dans la période avril à juillet, un ingénieur environnemental viendra donner les instructions sur la marche à suivre pour reprendre les travaux en fonction des enjeux relevés sur site.

Groupes faunistiques	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Reptiles	Hivernage ¹			Activité reproductrice ²		Incubation des œufs ¹			Emancipation ²		Hivernage ¹	
Amphibiens	Hivernage ¹		Activité reproductrice ³			Estive			Transit ²		Hivernage ¹	
Mammifères	Hivernage ¹		Activité reproductrice ¹					Emancipation		Hivernage ¹		
Insectes	Stade œuf + larve				Emergence et reproduction				Stade œuf + larve			
Oiseaux	Migration et hivernage		Période de reproduction				Migration et hivernage					
Chiroptères	Hivernage		Période de transit		Période de mise bas et d'élevage des jeunes			Période de transit et d'accouplement		Hivernage		

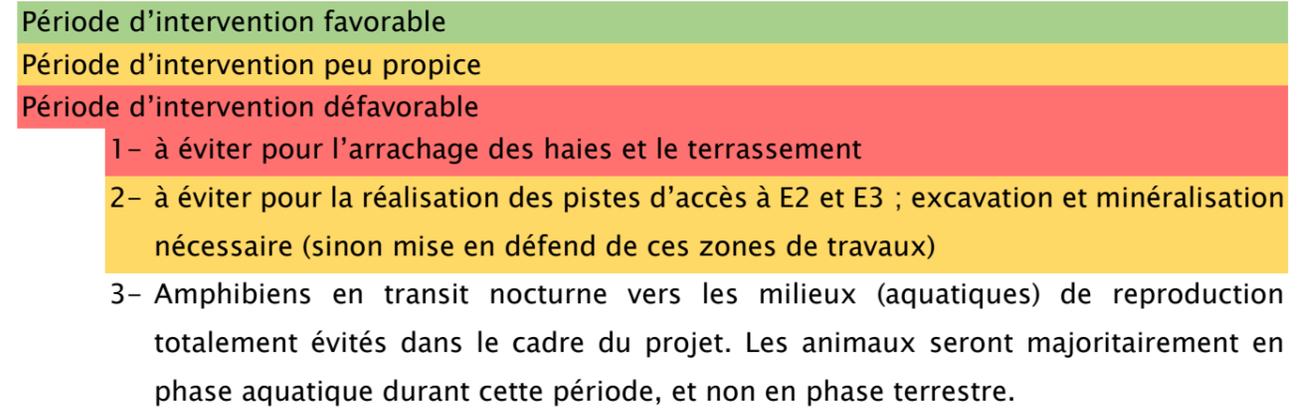


Figure 120 : Calendrier des périodes sensibles pour la faune vis-à-vis du projet de parc éolien de Peyrat-de-Bellac

Mesure R2 : Réduction des risques de collisions pour les Chiroptères par la mise en place d'une programmation préventive du fonctionnement des machines :

Le risque de collision est considéré comme modéré sur l'ensemble du parc, principalement sur une période allant du mois de juin à fin-octobre au vu de l'activité relevée. Plusieurs espèces sont considérées comme possiblement impactées par le projet, malgré l'abandon des zones les plus attractives, notamment les espèces de haut vol et migratrice, moins dépendantes des habitats présents pendant la chasse et les déplacements. Afin de réduire encore ces risques de collisions à leur maximum, il est possible de mettre en place une régulation du parc selon différents critères.

Dans le cas de ce projet, un système de bridage est proposé sur toutes les éoliennes, sur la période de plus forte activité telle qu'elle ressort des relevés effectués sur place (début avril à fin septembre), en début de nuit (5 heures suivant le coucher du soleil), pour des vitesses de vent inférieures ou égales à 6,9 m/s à hauteur de moyeu (117m) et pour une température supérieure à 10°C. Aucun bridage ne sera nécessaire lors des jours de pluie.

Mesure R3 : Limitation de l'attrait des éoliennes pour les chauves-souris :

Un possible effet d'attraction des éoliennes sur les chiroptères a été démontré par différentes études, soit du fait de la présence de lumière (balisage obligatoire aux rotors, éclairage des mâts ou des portes), soit du fait de la création de cavités dans les nacelles, pouvant être utilisées par des colonies de chiroptères comme lieux de repos ou d'abris. L'objectif de cette mesure est donc de diminuer cette attraction. Concernant l'éclairage, il est donc préférable de le limiter aux strictes exigences du balisage obligatoire.

Pour ne pas induire de surmortalité comme démontré sur plusieurs parcs français, il n'y aura pas d'éclairage au niveau des portes d'entrées dans les mâts. Il est par ailleurs fortement conseillé d'éviter tout éclairage permanent dans un rayon de 300 m autour du parc éolien. Cette mesure est par ailleurs favorable aux maintiens des espèces les plus lucifuges, telles que les Rhinolophes, bien présents sur ce site et utilisant le Mas Bernet à l'Est. Le dérangement engendré par la pollution lumineuse entrainerait pour ces espèces une diminution de la qualité des habitats de chasse et potentiellement un abandon des gîtes les plus proches.

De plus, le balisage lumineux qui sera réalisé pour les éoliennes, en accord avec la Direction générale de l'aviation civile et l'Armée de l'Air, sera constitué de feux clignotants blancs le jour et rouges la nuit. Ce système de balisage intermittent est cohérent avec les objectifs de réduction de l'éclairage du site pour la protection des chiroptères.

Concernant l'attractivité des nacelles, il est possible d'en empêcher l'entrée par une grille obturant les interstices (permettant cependant leur sortie si nécessaire). Par ailleurs, une isolation thermique renforcée des nacelles peut être envisagée, limitant leur attrait pour les insectes et par conséquent pour les chiroptères.

Mesure R4 : Limitation de la mortalité de la petite faune liée à la phase travaux :

La mise en place d'une bâche ou filet visant à stopper les individus errant vers le chantier limitera les risques d'écrasement au niveau des plateformes, des zones de stockage, des fondations au centre de ces aires, ainsi que des pistes traversant des habitats favorables aux reptiles, au niveau des 4 éoliennes. Concernant la mise en défens le long des pistes, celle-ci pourra cependant être plus localisée au niveau de secteurs à risque comme la piste forestière permettant d'accéder à E4. Le reste des accès s'effectuant essentiellement en zone ouverte de prairie et pâtures et le long de routes déjà empruntées par la circulation publique.

Chaque plateforme (et la zone de stockage associée) comprendra un linéaire de bâche amovible permettant l'accès aux plateformes lors du chantier, et sa fermeture à chaque fin de journée de travail. Ce dispositif est à mettre en place, manuellement, avant le début des travaux, et ne sera enlevé qu'une fois le chantier terminé. Cependant, le passage d'un écologue au moment du suivi de chantier pourra permettre d'optimiser l'emplacement précis des dispositifs notamment en fonction de l'attractivité des zones travaux à l'instant T (conditions météo, présence importante de tous d'eau ou sécheresse, etc). Il ne devra pas entraîner de défrichement supplémentaire. Un maximum de 3 000 ml sera nécessaire pour protéger les plateformes, les fondations des quatre éoliennes et les accès favorables aux reptiles.

Un contrôle quotidien du dispositif par le chef de chantier devra être effectué, afin de s'assurer qu'aucune brèche n'est apparue. Dans le cas contraire, celles-ci devront être comblées immédiatement. La mise en place du dispositif sera réalisée sous contrôle de l'ingénieur écologue en charge du suivi de chantier. Il contrôlera également son bon état à chacun de ses passages.

Cette bâche de soixante-dix centimètres de haut sera plaquée et brochée au sol sur une longueur de trente centimètres et sera posée de sorte à créer un rabat sur le haut du filet (photo ci-contre). La clôture aura les caractéristiques suivantes :

- 0,70 m hors sol ;
- 0,30 m plaqué et broché au sol ;
- Grillage semi-rigide avec une maille de 6 mm x 6 mm ou géotextile bidim.

Cette clôture sera soit inclinée vers l'extérieur de la zone de chantier (pour permettre une échappatoire aux animaux depuis la zone de chantier tout en leur empêchant l'accès) soit, en cas d'impossibilité de disposer la clôture verticalement, elle présentera un bavelot vers l'extérieur de la zone de chantier pour empêcher l'accès aux animaux. Les figures suivantes illustrent la géométrie de la clôture :



Figure 121 : Principe et caractéristique des clôtures contre l'intrusion des amphibiens

Mesure R5 : Maintien d'un couvert non attractif sous les éoliennes (faune volante) :

Les plateformes et chemins d'accès minéralisés (gravillonnés) ne présenteront pas d'intérêt comme zone de chasse pour les rapaces et les chiroptères. De plus, le pied des éoliennes seront également gravillonnés sur une largeur de 5 m, permettant ainsi de ne pas créer de zone délaissée entre la plateforme et le mât de l'éolienne.

Cette mesure de minéralisation permet de réduire l'attractivité, et donc le risque de collision, mais également, comme il s'agit de matériaux inertes, d'éviter le risque de pollution chimique des cours d'eau et milieux humides pour les éoliennes qui en sont les plus proches. Afin de maintenir un milieu non attractif, un entretien sera effectué en cas de végétalisation naturelle et spontanée de ces structures (accès et plateformes), et consistera en une fauche mécanique et/ou un désherbage thermique. Le traitement chimique est à proscrire impérativement puisqu'il entraînerait une pollution des milieux adjacents et notamment des zones humides et les milieux aquatiques.

Mesure R6 : Limitation du risque de pollution :

Les installations de chantier (dépôts de matériaux, emprunts de matériaux, centrales d'enrobé, zones de stockage et d'entretien des engins, zones de stockage d'hydrocarbures, sanitaires, ...) seront localisées hors des zones humides et sensibles : ensemble des habitats d'intérêt communautaire et des zones humides. L'emprise de ces installations devra être la plus réduite et concentrée dans l'espace possible. Ces localisations ne sont aujourd'hui pas définies.

Ces installations seront localisées sur des emplacements prédéfinis en concertation avec le Maître d'Ouvrage et aménagés (aire étanche pour le stockage et l'entretien des véhicules, WC chimiques, ...) afin de recueillir les éventuels écoulements polluants et éviter leur dispersion dans le milieu.

Aucun déversement de quelque produit ou matière (hydrocarbures, eaux usées, ...) que ce soit ne devra avoir lieu directement dans le milieu naturel, et en particulier dans les différents cours d'eau concernés. Ils seront collectés, entreposés dans des conditions ne permettant aucun

écoulement dans le milieu naturel et exportés pour être éliminés selon la réglementation en vigueur.

Dans l'optique de limiter au maximum les risques d'apports polluants et de matière en suspension au milieu, notamment aux eaux superficielles, il sera prévu un système de collecte et de traitement (soit par mise en œuvre d'un système provisoire soit par utilisation du système d'assainissement existant) des eaux provenant des infrastructures et plates-formes de chantier.

Dans l'optique de limiter au maximum la propagation de fluides polluants lors d'un évènement accidentel (EX : fuite majeure d'un vérin hydraulique, d'un réservoir d'hydrocarbures...), tous les engins intervenant sur le chantier seront équipés d'un ou plusieurs kit anti-pollution et conduit par du personnel formé à son utilisation, sans exception.

Aucun déchet quel qu'il soit ne sera laissé ou enfoui sur place durant ou après la fin des travaux, ils seront collectés et exportés selon la réglementation en vigueur sur les déchets inertes, banaux et spéciaux.

La valorisation et le recyclage des déchets seront favorisés (terre, béton, ...) et le Maître d'ouvrage (ou l'AMO) fera en sorte de sensibiliser les intervenants du chantier à cette démarche.

Les déchets verts issus des travaux de défrichage seront collectés et exportés. Certains troncs et branches issus du défrichage des bosquets seront conservés, mis en andains et laissés sur place, après le chantier, dans des secteurs favorables (insertion paysagère) en lisière de bois. Ces aménagements permettront de constituer des habitats favorables à la faune, notamment aux insectes saproxylophages (habitat de reproduction), aux reptiles et aux amphibiens (habitat de repos et refuge).

Ces différentes préconisations seront intégrées au cahier des charges des entreprises intervenant sur le chantier.

Mesure R7 : Contrôler la dissémination des plantes exotiques invasives :

Un repérage des invasives sera effectuée avant le démarrage des travaux, en période favorable (printemps/été), afin de localiser précisément les secteurs contaminés. Les engins et véhicules intervenant sur le chantier passeront dans un lave-roues avant leur arrivée et leur départ du chantier afin de limiter le risque de dissémination de graines ou résidus végétaux. Cela permettra également de diminuer les apports de boues sur les voiries adjacentes au chantier. Les plates-formes et autres zones de travaux ou de stockage de matériaux seront contrôlées régulièrement par l'ingénieur écologue, afin de détecter rapidement la présence d'espèces problématiques (Robinier faux-acacia, solidage à feuilles de graminée, ...).

Le personnel de chantier sera sensibilisé à cette problématique et un ingénieur écologue s'assurera, par des visites régulières, de la non-propagation d'espèces exotiques envahissantes. En cas de développement de nouveaux foyers, l'ingénieur écologue en informera la maîtrise d'ouvrage et des mesures seront immédiatement mises en place sur le chantier (suppression de la station par l'entreprise selon des protocoles adaptés aux espèces, évacuation des résidus en sac fermé, etc.).

Les précautions à prendre devront faire l'objet de mesures précises dans la notice de respect de l'environnement.

Les marchés passés avec les entrepreneurs intégreront également les clauses nécessaires pour maîtriser le risque d'extension des plantes envahissantes, comme :

- Pas d'importations de matériaux ;
- Lutte contre les exotiques qui pourraient apparaître durant le chantier (fauchage, désherbage mécanique) ;
- Remise en état par l'exploitant juste après le chantier.

Mesure R8 : Limitation de la mortalité chiroptérologique lors du déboisement :

Le projet de parc éolien Les Boucles Du Vincou prévoit une implantation de 3 plateformes en zone nue et d'une quatrième en jeune plantation ne pouvant accueillir des gîtes à Chiroptères. Ces boisements ne sont nullement favorables à la présence de gîtes à chiroptères. Cependant, le défrichage d'environ 1 ha de boisements (essentiellement exotiques et résineux) est prévu lors des travaux relatifs à l'élargissement et la création d'accès à l'éolienne E4.

En période de mise-bas (de juin à mi-août), la présence de jeunes non volants empêche toute fuite de ces individus en cas de danger. En hiver, ces espèces sont susceptibles d'utiliser les arbres comme gîte d'hivernation. A cette période, les chauves-souris entrent en léthargie et tout dérangement peut leur être fatal (forte consommation d'énergie qui ne leur permet pas de finir l'hiver avec leurs réserves). Toute intervention sur des potentiels arbres gîtes est donc à proscrire pendant ces périodes. Les périodes les moins impactantes sont donc septembre/octobre.

Un balisage des arbres à abattre favorables à la présence de gîtes pour les chiroptères sera effectué par un écologue détenteur d'une autorisation de transport des chiroptères (espèces protégées soumises à autorisation) qui visitera chacun d'eux afin d'établir un diagnostic précis des possibilités de gîte sur les différents arbres voués à être abattus (examen aux jumelles/longue-vue de présence de cavités favorables). Cette évaluation aura lieu à la fin du mois d'août.

L'abattage des arbres identifiés comme favorables aura lieu début septembre, avant la phase de défrichage classique, en présence d'un écologue. Celui-ci effectuera le contrôle au sol et vérifiera l'absence ou la présence d'individus dans les cavités identifiées. En cas de présence avérée, il sera alors en mesure d'évaluer l'état physique des chauves-souris, pour un relâché immédiat, ou leur rapatriement dans un centre de soins de la faune sauvage.

Si aucun arbre n'est identifié comme favorable, un simple examen au sol une fois l'arbre tombé permettra de vérifier l'absence de cavité. Dans les deux cas, les troncs seront laissés au sol quelques jours avant d'être évacués.

Mesure de réduction complémentaire Rc1 : Réduction du risque de collision pour l'avifaune

Si la configuration du parc éolien permet le maintien des fonctionnalités écologiques locales pour les oiseaux dans la grande majorité des cas, cela ne peut permettre d'exclure tout risque de collisions pour des situations ponctuelles voire exceptionnelles. Aussi, il est proposé que le projet s'accompagne de la mise en place de mesures de réduction de risque d'impacts ciblés et plus largement vers les espèces peu farouches ou dont certains comportements présentent une sensibilité particulière aux risques de collision (rapaces). Ces mesures à visée plurispécifique sont basées sur un système pouvant détecter les oiseaux, déclencher un effarouchement sonore et, si nécessaire, provoquer un arrêt ponctuel des machines après évaluation automatisée et en temps réel d'un risque de collision.

Sur le présent projet éolien Les Boucles Du Vincou, le porteur de projet s'engage à déployer un dispositif de vidéo-surveillance si une mortalité significative est constatée sur toute espèce de rapace, après la première année de suivi en exploitation. Ce dispositif bénéficiera des fonctions de dissuasion acoustique et de régulation du rotor. Le dispositif sera actif en période diurne et crépusculaire (moins de 1 lux de luminosité). Le dispositif sera calibré pour permettre la détection et la dissuasion acoustique d'espèces d'envergure supérieure ou égale à 1,8 m (soit l'envergure moyenne du Milan royal) à au moins 200 m de distance du mât de chaque éolienne. Il permettra une détection continue des oiseaux et des collisions éventuelles, même à l'aplomb des turbines.

- Concernant l'alarme acoustique, le dispositif comprendra le déploiement de sources sonores sur le mât des éoliennes. Les émissions acoustiques destinées à la dissuasion auront une puissance pouvant atteindre 100 dB à 1 mètre de la source d'émission ;
- Le déclenchement de l'alarme acoustique sera limité à la durée de présence réelle des oiseaux dans la zone de détection. Cela permettra d'éviter les perturbations inutiles de la faune dans l'entourage des éoliennes ;
- Concernant la régulation, le dispositif aura une connexion directe avec le SCADA (système de contrôle) de l'éolienne permettant, en cas d'intrusion et autant que de besoin, de pouvoir ralentir la rotation du rotor, le cas échéant jusqu'à son arrêt complet, par « pitch » des pales (rotation motorisée des pales sur leur axe).

Afin de répondre aux enjeux de conservation de la biodiversité et notamment des rapaces, sur le site, les paramètres du dispositif (distance de détection déclenchant les alarmes acoustiques et les ordres de régulation) seront arrêtés en concertation avec les services compétents de la DREAL.

Enfin, afin d'assurer un suivi du dispositif un rapport annuel récapitulant les détections enregistrées, les espèces concernées et les comportements observés sera transmis à l'exploitant et l'autorité administrative.

7.2.3 Mesures de compensation et suivis

Mesure de compensation C1 : Compensation de la perte de haies :

Afin de ne pas générer de zones attractives pour les rapaces et les chiroptères à proximité des éoliennes, les 460 m de haies à compenser seront replantés en dehors du site du projet, à au moins 300 m des éoliennes. Ce linéaire sera si possible placé de façon à reconnecter des milieux entre eux. Toutefois, au vu de la densité de boisements et de haies déjà présente sur le territoire, les problèmes de connectivité semblent peu importants. Aussi la compensation pourrait-elle prendre la forme d'un renforcement de haies existantes discontinues, ou d'une nouvelle plantation le long d'une route (invitant la faune à longer la route plutôt qu'à la traverser).

Dans la zone d'étude et aux alentours, les haies bocagères se composent d'une alternance d'arbres de haut jet, d'arbres de taille moyenne, d'arbustes et de végétation basse. Elles sont généralement denses et associent trois strates (strate arborée, strate arbustive, strate herbacée). Ce type de haies bocagères sera donc à recréer.

Les essences choisies devront être des espèces locales déjà présentes à proximité du secteur de plantation, être adaptées à la pédologie du secteur de plantation et adaptées à la création des haies bocagères multi-stratifiées.

Le suivi de la mesure sera basé sur l'évaluation de l'état écologique des haies compensatoires et du système environnant, et d'éventuels indices de dégradation du couvert végétal liée au non-respect du cahier des charges. Il devra permettre d'observer l'apparition et l'évolution de la flore caractéristique de ce milieu seront effectués.

À partir de l'état de référence, des expertises phytosociologiques et botaniques seront réalisées tous les 3 ans sur les parcelles concernées par la mesure (caractérisation de l'habitat, liste d'espèces végétales, présence d'espèces remarquables) et les résultats seront comparés aux listes de référence.

Suivant l'écart du relevé réalisé avec les résultats attendus, les pratiques de gestion pourront être ajustées. L'observation de signes, de déstructuration importante du couvert végétal, du mauvais développement des différentes strates, voire d'utilisation d'herbicides conduira le maître d'ouvrage à rediscuter avec l'exploitant agricole des engagements signés par les deux parties, et éventuellement à résilier le conventionnement.

Les suivis seront menés sur 20 ans, à raison d'un pas de temps évolutif : expertises (1 passage annuel) en années 1, 3, 5, 10, 15 et 20 ans, soit 6 années de suivi sur 30 ans.

Mesure de compensation C2 : Compensation de la perte de boisements :

L'implantation du projet entraîne une perte d'environ 1 ha de plantations exotiques et de Pins européens. Le taux de compensation est variable selon les différents boisements et est fixé par le service forêt de la DDT. D'un point de vue écologique, les surfaces défrichées sont très pauvres en ressource et de faible intérêt pour la faune et la flore locale. Ainsi, une compensation à 1 pour 1 est de ce point de vue suffisante. Le but étant de replanter un maximum d'essences feuillus et/ou indigènes afin d'apporter une plus-value écologique. Cette compensation doit avoir lieu au sein de la forêt impactée ou dans la commune qui l'accueille (code forestier).

Cependant, d'après une note technique de la DDT de Haute-Vienne, le coefficient multiplicateur doit également prendre en compte l'enjeu économique et l'enjeu paysager et social. Les 3 critères à considérer apportent ainsi le besoin compensatoire suivant :

- Critère écologique : ratio 1 pour 1 (rôle écologique de faible intérêt)
- Critère économique : ratio 1,5 pour 1 (valeur d'avenir forte avec accroissement courant > 15 m³/ha/an)
- Critère social : ratio 1,5 pour 1 (taux de boisement inférieur à 20% sur la commune de Peyrat-de-Bellac)

Le coefficient multiplicateur total à appliquer est donc de 2,25.

Ces compensations pouvant être mixtes (par exemple : boisement d'une terre agricole et versement d'une indemnité au Fonds Stratégique de la Forêt et du Bois) conformément à l'article L.341-6 du Code forestier, il sera ici appliqué un reboisement de 10 038 m² (compensation directe) puis le versement d'une indemnité au FSFB pour le restant (compensation indirecte).

Le coût prévisionnel associé à cette mesure est de 3 000 €/ha (pour le Limousin) soit 3 000 € pour 1 ha à replanter plus versement d'une indemnité au FSFB (Fond stratégique de la Forêt et du Bois).

Mesure de compensation C3 : Compensation de la perte d'une surface de zone humide :

Les aménagements entraîneront des impacts permanents sur 0,04 ha de zone humide. Cette mesure consiste à sauvegarder des milieux humides et à en améliorer la surface, la fonctionnalité, et la qualité des habitats.

Le porteur de projet s'engage à compenser au minimum par deux la surface de zones humides impactée par le projet dans un rayon de 15 km autour de la ZIP du projet, à travers le conventionnement avec un ou des propriétaires pour une période minimum équivalente à la durée d'exploitation du parc éolien.

La Société se propose donc de procéder à la mise en place et la préservation d'une zone humide représentant une superficie de 0.08 ha (compensation par 2).

Le contenu de la convention encadrant la mise en place et la préservation d'une zone humide décrit les modalités de son application à travers 2 étapes :

- Des actions permettant la conversion en zone humide
- Des actions permettant la gestion en zone humide

Ces mesures prévues sur 0,08 ha se feront parmi la zone pré-localisée identifiée (Cf. carte dans la convention). L'emplacement exact sera à préciser tel qu'indiqué dans l'Article 1 : « Un diagnostic environnemental [...] Il permettra de préciser l'emprise de l'opération. ».

7.2.4 Mesures d'accompagnement et de suivi (mesures A)

Mesure d'accompagnement et suivi A1 : Suivi de chantier :

Il s'agit de mettre en place un contrôle extérieur environnemental de toutes les installations liées à la phase travaux, comprenant le dispositif anti-intrusion de la faune, le balisage des zones sensibles, les aires de stockage, le tracé des pistes, le raccordement et le déboisement. Les contrôles seront effectués par un ingénieur écologue, qui aura aussi un rôle de sensibilisation auprès des entreprises de chantier et d'information du développeur et des services de l'Etat. A minima, il sera prévu un contrôle aux différentes étapes clés des travaux ; une visite avant le début des travaux (balisage des zones sensibles, contrôle des zones d'aménagements, inspection des arbres à abattre), une visite pendant et après la réalisation des accès, des plateformes, du raccordement et une après réalisation des fondations et enfin une visite de chantier (après le montage des éoliennes) pour contrôler la remise en état du site.

Mesure d'accompagnement et suivi A2 : Suivi post-implantation du développement des plantes invasives :

Cette mesure vise à contrôler la présence ou non d'espèces allochtones sur l'emprise du projet. En cas de présence avérée, une mesure curative devra être mise en place avec éradication des espèces concernées.

Mesure d'accompagnement et suivi A3 : Suivi de mesure de compensation – zone humide :

Le suivi débutera au printemps suivant l'année de conversion de la parcelle ciblée en zone humide et sera réalisé à l'année n+1, n+2, n+3, puis tous les dix ans pendant toute la durée d'exploitation du site.

Un passage d'un botaniste sur la zone sera réalisé entre les mois de juin et juillet, correspondant aux périodes de développement de la flore de ses milieux.

Ce suivi consistera en une évaluation de la qualité des habitats créés et mis en gestion. Pour cela des relevés floristiques seront effectués sur l'intégralité de la surface.

A l'issue de chaque campagne de terrain, un bilan annuel sera établi indiquant le résultat du suivi réalisé et les interprétations qui en découlent, notamment les comparaisons interannuelles de l'évolution des habitats. Des mesures pourront être adoptées en fonctions des résultats du suivi.

Mesure d'accompagnement et suivi A4 : Suivi environnemental post-implantation du comportement des oiseaux sur le parc éolien :

Il s'agira de comptage et de séquences d'observations directes des oiseaux dans la zone d'influence de 500 m autour des éoliennes. Les trois périodes jugées les plus à risque pour l'avifaune sur ce site seront suivies : période de migration pré-nuptiale, période de nidification et période de migration post-nuptiale.

Cette mesure permet de vérifier l'impact des éoliennes sur les populations d'oiseaux tout en comparant avec les données des comptages réalisés avant la construction du parc (état initial de l'étude d'impact) à ceux réalisés lors de son exploitation. Ceci permet d'observer d'éventuels changements de comportement des oiseaux en lien avec la présence des éoliennes (utilisation de l'habitat, technique d'évitement, etc.). Les principaux enjeux concernent principalement les rapaces et les oiseaux migrateurs qui devront être suivis plus particulièrement.

Les différents résultats seront analysés et cartographiés, un rapport de synthèse sera réalisé.

Mesure d'accompagnement et suivi A5 : Suivi environnemental post-implantation de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères :

Le suivi de mortalité des oiseaux et chiroptères suit les préconisations du protocole de suivi des parcs éoliens terrestres révisés en 2018. Il doit débuter dans les douze mois qui suivent la mise en service du parc éolien. Selon ce protocole, à l'issue de ce premier suivi :

- Si le suivi mis en œuvre conclut à l'absence d'impact significatif sur les chiroptères et sur les oiseaux alors le prochain suivi sera effectué dans les 10 ans ;
- Si le suivi met en évidence un impact significatif sur les chiroptères et sur les oiseaux alors des mesures correctives de réduction doivent être mises en place et un nouveau suivi doit être réalisé l'année suivante pour s'assurer de leur efficacité.

À la suite de l'étude d'impact, les impacts résiduels sur la faune volante sont qualifiés de faibles. Le suivi mortalité, qui sera mené sur les trois premières années suivant la mise en service du parc, permettra de confirmer l'absence ou non d'impact. Accompagné d'une étude des chiroptères en nacelle, ces suivis permettront de corriger d'éventuels impacts. De plus, une fois ces trois années de premières années de suivis réalisées, le suivi sera effectué tous les dix ans durant la période d'exploitation.

Mesure d'accompagnement et suivi A6 : Suivi de l'activité chiroptérologique en nacelle :

Seul un suivi de l'activité en altitude, en continu et sans aucun échantillonnage de durée sur l'ensemble de la période d'activité des chiroptères peut permettre d'appréhender finement les modalités de fréquentation du site en phase d'exploitation, et ainsi de mettre en évidence les conditions de risques de référence localement.

Le protocole de suivi post-implantation de l'activité des chauves-souris proposé dans le cadre du projet suivra les recommandations nationales du « Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres ».

L'analyse des informations sur les années de suivis permettra à la fois de :

- Vérifier le niveau d'activité des espèces évoluant à hauteur de pales, afin de rendre compte d'un éventuel impact du parc éolien sur les cortèges de chauves-souris en altitude (diminution du nombre d'espèces, modification dans l'utilisation de l'espace, etc.) ;
- Etudier les facteurs et les paramètres climatiques induisant un arrêt de l'activité en altitude ;

- Permettre de moduler les paramètres d'arrêt des éoliennes en fonction des résultats des suivis.

Au niveau de la temporalité de sa mise en application, le suivi du comportement des chiroptères doit être mis en place dans les 12 mois suivant la mise en service du parc éolien et être couplé au suivi post-implantation de la mortalité. Le suivi devra également être mis en place sur les trois premières années de fonctionnement du parc éolien, afin de limiter les biais liés aux éventuelles fluctuations interannuelles des populations de chiroptères.

Ce suivi sera réalisé simultanément au niveau de deux nacelles : l'une en Hêtraie (E3) et une à proximité d'un milieu identifié comme zone de forte activité chiroptérologique au sol (E4). Des différences d'activités entre les deux milieux pourront ainsi être mises en évidence. Le suivi de l'activité sera réalisé sur l'ensemble de la période d'activité des chauves-souris, allant d'avril à la fin octobre.

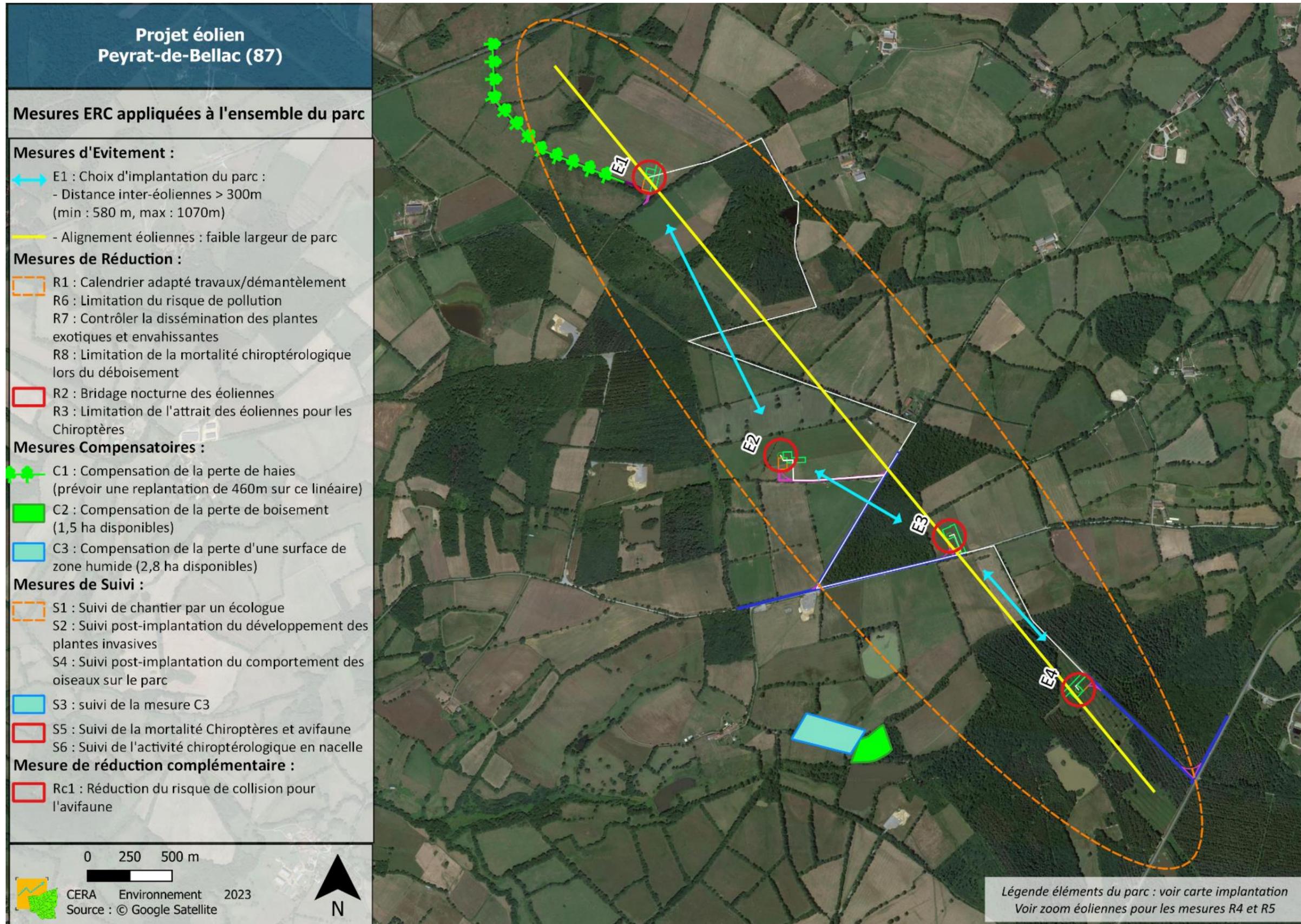


Figure 122 : Carte de l'ensemble des mesures ERC appliquées sur le parc

7.2.5 Impacts résiduels

7.2.5.1 Synthèse des impacts par volets, mesures d'évitement et réduction proposées et impacts résiduels

Groupe concerné	Impacts attendus		Application des mesures								Impacts résiduels		
	Impact global	Evitement	Réduction										
			E1	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7		R8	
Zones humides (prairies humides)	Modéré	+++								+			Modéré
Haies	Modéré	+++								+			Modéré
Flore	Négligeable ou Nul	+++								+	+		Négligeable ou Nul
Avifaune migratrice	Modéré	++											Faible
Avifaune nicheuse	Modéré	++	+++					+	+				Faible
Chiroptères	Modéré	++	+	++	+			+	+			++	Faible
Faune terrestre	Modéré	+++	++				++		+				Faible

Liste des mesures :

E1 : évitement des secteurs sensibles

R1 : limitation des effets de la phase travaux par le choix d'un calendrier approprié

R2 : réduction du risque de collision pour les chiroptères par bridage nocturne des machines

R3 : limitation de l'attrait des éoliennes pour les chiroptères

R4 : limitation de la mortalité petite faune en phase travaux

R5 : Maintien d'un couvert non attractif sous les éoliennes

R6 : Limitation du risque de pollution

R7 : Contrôle de la dissémination des plantes exotiques invasives

R8 : Limitation de la mortalité chiroptérologique lors du déboisement

Niveau de l'effet des mesures :

+ = faible ; ++ = moyen ; +++ = important

7.2.5.2 Synthèse des impacts résiduels, mesures de compensation et de suivi

Groupe concerné	Impact global	Application des mesures									Compensation	Impact final			
		Evitement	Réduction												
			E1	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7			R8	R9	
Zones humides (prairies humides)	Modéré	++									+		+++	Négligeable	
Haies	Modéré	+++									+		+++	Négligeable	
Flore	Négligeable	+++									+	+		Négligeable	
Avifaune migratrice	Modéré	++												Faible	
Avifaune nicheuse	Modéré	++	+++					+	+				+	++	Faible
Chiroptères	Modéré	++	+	++	+			+	+			++	++	Faible	
Faune terrestre	Modéré	+++	++				++		+				++	Négligeable	

Niveau de l'effet des mesures :

+ = faible ; ++ = moyen ; +++ = important

7.3 MESURES LIEES AU PAYSAGE

7.3.1 Intégration des postes de livraison

En règle générale, les postes de livraison ne sont pas installés aux pieds des éoliennes (sauf si la configuration du relief est favorable), mais plutôt sur le bord de la route ou de la piste d'accès, dans une section encaissée (talus).

Si le site ne présente pas de relief significatif, l'élément est positionné en retrait des grands axes visuels.

En ce qui concerne le projet des Boucles Du Vincou : le poste de livraison sera implanté à proximité immédiate de l'éolienne E3. La parcelle où elle se trouve est bordée par un boisement à l'ouest, une haie arborée au nord, une autre parcelle à l'est et une voie communale au sud cadrée en partie par une haie arborée. Par conséquent, la perception du poste de livraison n'agira qu'à son approche immédiate. Au regard de son environnement, il n'est pas jugé utile de l'inscrire dans un cadre végétal. Un RAL en cohérence avec les teintes paysagères locales devrait suffire.

7.3.2 Intégration paysagère – Plateformes et cheminements

Cheminement :

Le maillage de chemins d'exploitation existants et la configuration d'implantation du parc va permettre de minimiser la création de nouveaux accès.

Une seule éolienne qui nécessite la création d'une antenne de chemin d'accès pour le montage et l'entretien de la machine, il s'agit de la E1. Pour cette éolienne, environ 940 ml de chemins vont ainsi être créés.

Pour le reste des pistes d'accès elles s'appuient les chemins existants qui pourront se voir renforcés (élargis) pour les besoins du chantier. L'accès à ces pistes nécessitera aussi le reprofilage de différents virages pour faciliter les manœuvres et les accès des engins de montage.

Aménagements paysagers :

La création de nouveaux chemins sera renforcée, en fonction du sol, sur une profondeur minimale de 60 cm, ce qui permettra aussi l'accès aux engins agricoles.

Ces structures ne seront pas goudronnées mais seulement compactées avec du gravier pour atténuer la présence visuelle des nouvelles structures d'accès et s'intégrer au mieux au contexte du site.

Plateforme de montage :

Les plateformes de montage forment un rectangle de 1610 m² (35mx46m) ce qui permet aux engins de manœuvrer.

La surface permanente sera traitée en grave.

Les plateformes seront construites au niveau initial du sol pour faciliter au mieux leur intégration.

7.3.3 Déroulement de la phase chantier

Impact du chantier et de ses nuisances :

Comme pour tout chantier éolien, il faudra gérer de nombreux va-et-vient d'engins de chantier et de poids lourds ainsi que le stockage de fournitures, matériel et matériaux. Pour cela il faudra :

- Choisir la période de chantier la plus propice quant aux usages du quotidien sur le secteur de projet ;
- Bien définir le périmètre du chantier ;
- Organiser les aires de stockage et de montage en retrait des axes visuels sensibles.
- Privilégier l'accès des engins par les itinéraires permettant d'intégrer au mieux la voie, dans le paysage et dans le parcellaire ;
- Appliquer des mesures de conservation des sols par la mise en œuvre de plaques anti-orniérage (plaques en acier retirées en fin de chantier) ;
- Remettre en état les haies et les surfaces enherbées dégagées pour le passage des convois et pour l'aménagement de surfaces nécessaires au chantier.

Après le chantier

- Remettre en état les sols ayant accueilli les installations nécessaires au chantier (plates-formes provisoires, base vie...) : remise en place de la terre végétale décapée au préalable après avoir démonté les installations provisoires en cailloux ;
- Remettre en état les sols abîmés et les reconstituer avec un semis naturel prélevé in situ (décapage du semencier lors du terrassement et stockage en andain de terre de 1,5 m de haut maximum afin de préserver les micro-flores).

7.3.4 Intégration des fondations

La présence des massifs de fondation en béton et des plates-formes en grave doivent être minimisées au maximum et plus particulièrement quand l'éolienne se trouve à proximité d'un axe routier fréquenté ou d'une zone d'habitation. Cette intégration peut se faire sous trois formes possibles :

- Faire un ourlet de terre enherbé autour du socle de manière à créer un micro-relief qui empêche la vue de la plate-forme et lui permettant de rester à niveau du sol (cf. Figure 1 ci-dessous) ;
- Enterrer légèrement le socle de manière que sa surface soit en contre bas du niveau du sol, et recouvrir d'une couche de grave pour remettre à niveau (cf. Figure 2 ci-dessous) ;
- Faire un ourlet de terre enherbé sur la base (cf. Figure 3 ci-dessous) ;
- Faire un tumulus de terre enherbé (cf. Figure 4 ci-dessous).

Dans le cadre du projet de parc éolien, une solution de zone non enherbée sera retenue.

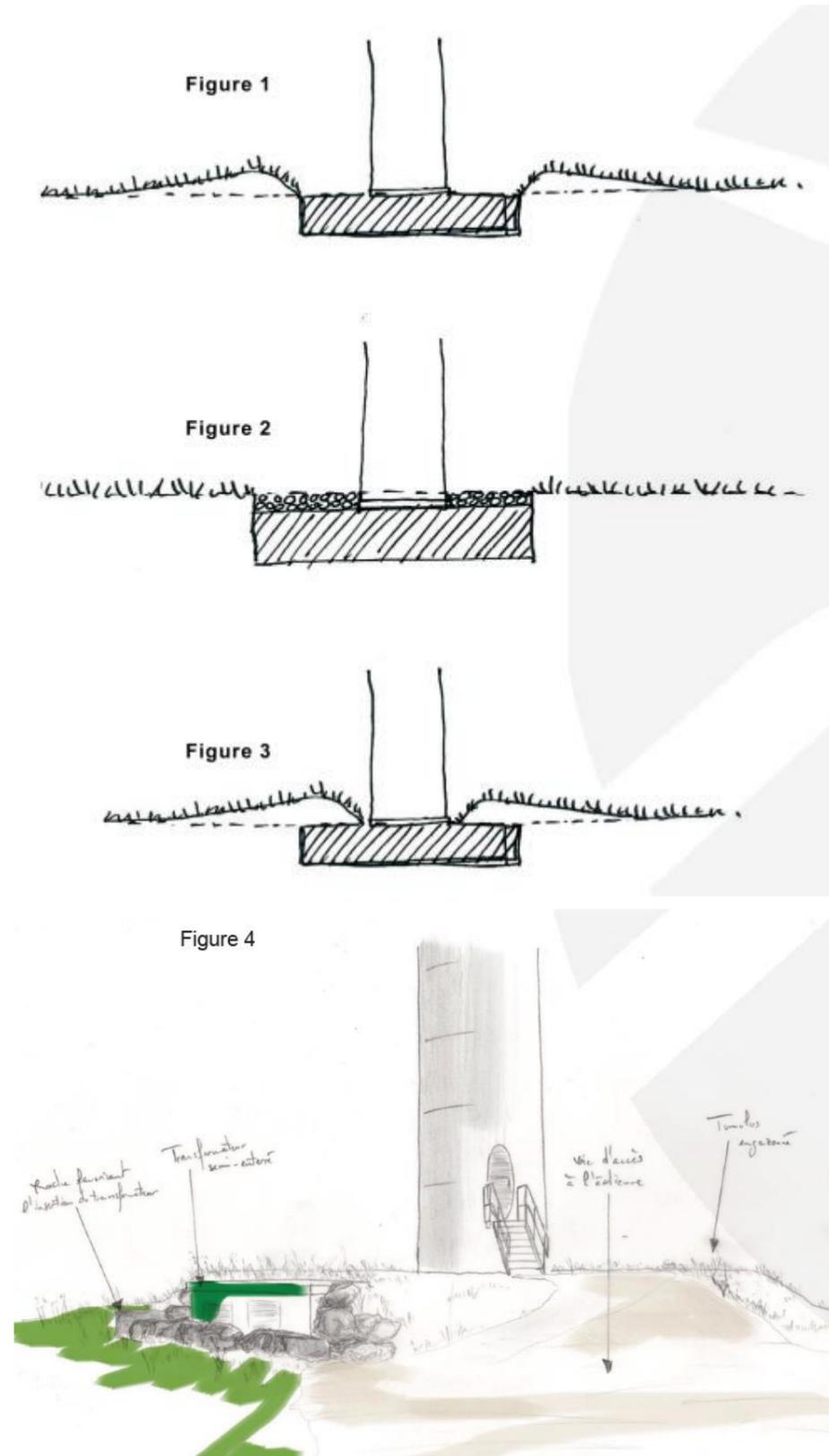


Figure 123 : Formes possibles d'intégration des fondations dans le paysage

7.3.5 Mesures de réduction et d'accompagnement paysagères

Au regard des impacts constatés sur les photomontages, des mesures d'atténuation et de compensation paysagères sont envisagées par le porteur de projet.

Plantation d'arbres ou fruitiers sur tiges sur la place haute du théâtre pour retarder la perception des éoliennes depuis l'entrée (porche) tout en préservant le panorama sur la vallée :

Si on observe les cheminements d'accès au théâtre (trait jaune), quelques arbres (4 unités par exemple) pourraient planter. Des fruitiers sont préconisés car ils présentent un petit développement suffisant pour offrir un masque temporaire dans la perspective depuis le porche vers le bâtiment du théâtre.

Pour un effet immédiat, il est préconisé de planter des sujets de 3/4 m ayant déjà subi plusieurs transplantations. Peu importe le fruit (pommier, poirier ou cerisier) privilégier une variété ancienne locale en se rapprocher de producteurs ou pépinières du territoire.



Figure 124 : Localisation des plantations sur la place haute du théâtre

Mise en place d'un fond de plantation pour les habitants des lotissements de la Garenne et des Singuelles à l'ouest de Bellac, des hameaux à l'ouest de Peyrat-de-Bellac (Montmartre, Chenauds, Chez Giraud)

Le tissu bâti du secteur s'inscrit majoritairement dans un maillage bocager arboré limitant les vues. Toutefois, comme cela a été constaté sur certains secteurs quelques fenêtres montrent des vues notables et cumulées avec la parc de Bellac-Croix de la Pile.

Si certaines personnes apprécient le caractère moderne, dynamique, écologique, de ces dispositifs, d'autres au contraire y verront une atteinte à leur cadre de vie.

C'est pourquoi un fond de plantations pourrait être mis à disposition des habitants des secteurs concernés pour agrémenter leur fond de jardin tourné vers le projet afin de masquer ou accompagner certaines perspectives vers le parc et limiter ainsi les impacts sur leur environnement immédiat.

Les plantations concerneraient essentiellement le domaine privé, en fonction des sensibilités de chacun par rapport au projet. Il est donc prévu un fond pour le financement de plants (arbres et arbustes) en réponse à la demande des propriétaires qui souhaiteraient isoler visuellement leur propriété.

Cette somme est distincte des montants prévus pour compenser les impacts vis-à-vis des milieux naturels.

Mise en place de panneaux pédagogiques sur les énergies renouvelables ou à vocation écologique (faune de la haie bocagère...) le long du parcours de randonnée passant au pied du projet et au niveau du hameau du Châtaignier

Un circuit de petite randonnée passe à proximité du projet mais les vues sur les éoliennes devraient être ponctuelles. Il est en très grande partie cadré par du bocage arboré. Il pourrait être intéressant de valoriser ce parcours par la mise en place de panneau à portée pédagogique (informer/sensibiliser) et tourné vers les structures paysagères locales et par exemple la faune qu'elle abrite.

Une approche tournée vers les énergies renouvelables pourrait être aussi intéressante mais comme le chemin ne passe pas concrètement au pied d'une éolienne, l'approche biodiversité semble pertinente.



Figure 125 : Exemple de panneau pédagogique

7.4 MESURES LIEES A L'ACOUSTIQUE

Au regard des analyses réglementaires effectuées, des dépassements ont été constatés pour les différents types d'éoliennes. Des solutions de bridage sont donc proposées.

7.4.1 Proposition de bridage – V126–3,45MW STE

L'utilisation de bridage est privilégiée dans un premier temps puis dans un second temps, si ces derniers ne permettent pas de ramener le parc à une situation réglementaire, nous préconisons des arrêts (l'appellation « Mode » dans les tableaux correspond à l'utilisation de bridage, l'annotation juxtaposée faisant référence à la courbe retenue et la lettre « A » correspond aux arrêts).

Les cases vierges correspondent à un fonctionnement nominal de la machine, situation pour laquelle, aucun aménagement du fonctionnement n'est à envisager.

Enfin, il est à noter que les plans de bridage proposés ci-dessous sont un exemple parmi une multitude de possibilité. Par ailleurs, les évolutions techniques visant à améliorer les capacités acoustiques des machines sont nombreuses et régulières. Aussi, une définition optimisée des plans de bridage prenant en compte les dernières évolutions techniques sera établie lors de la mise en fonctionnement du parc et des mesures de réception acoustique.

Nous présentons ci-dessous les modalités de fonctionnement réduit permettant de ramener le parc à une situation réglementaire pour les vitesses de vent présentant des risques de dépassement des seuils réglementaires.

Secteur sud-ouest

- Période Nocturne (22h–07h)

V126 3.45MW STE/NUIT SO	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
E01: V126							
E02: V126			Mode SO11	Mode SO11	Mode SO11	Mode SO2	Mode SO2
E03: V126			A	A	Mode SO11	Mode SO11	Mode SO11
E04: V126				Mode SO2	Mode SO11	Mode SO2	Mode SO2

Secteur nord-est

- Période de fin de journée (20h–22h)

V126 3.45MW STE/FDJ NE	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s
E01:V126				
E02:V126				
E03:V126				Mode SO12
E04:V126				

- Période Nocturne (22h–07h)

V126 3.45MW STE/NUIT NE	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
E01: V126						
E02: V126			Mode SO11	Mode SO11	Mode SO11	Mode SO11
E03: V126			Mode SO11	A	A	A
E04: V126					Mode SO12	Mode SO2

L'analyse des émergences résultantes à la suite de l'application des bridages permet de ramener l'impact acoustique du projet éolien Les Boucles Du Vincou à une situation réglementairement acceptable.

7.4.2 Proposition de bridage – N131–3,9MW STE

L'utilisation de bridage est privilégiée dans un premier temps puis dans un second temps, si ces derniers ne permettent pas de ramener le parc à une situation réglementaire, nous préconisons des arrêts (l'appellation « Mode » dans les tableaux correspond à l'utilisation de bridage, l'annotation juxtaposée faisant référence à la courbe retenue et la lettre « A » correspond aux arrêts).

Les cases vierges correspondent à un fonctionnement nominal de la machine, situation pour laquelle, aucun aménagement du fonctionnement n'est à envisager.

Enfin, il est à noter que les plans de bridage proposés ci-dessous sont un exemple parmi une multitude de possibilité. Par ailleurs, les évolutions techniques visant à améliorer les capacités acoustiques des machines sont nombreuses et régulières. Aussi, une définition optimisée des plans de bridage prenant en compte les dernières évolutions techniques sera établie lors de la mise en fonctionnement du parc et des mesures de réception acoustique.

Nous présentons ci-dessous les modalités de fonctionnement réduit permettant de ramener le parc à une situation réglementaire pour les vitesses de vent présentant des risques de dépassement des seuils réglementaires.

Secteur sud-ouest

- Période diurne (07h–20h)

N131 3.9MW STE/JOUR SO	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
E01:N131							
E02:N131							
E03:N131				Mode 6	Mode 6		
E04:N131							

- Période de fin de journée (20h–22h)

N131 3.9MW STE/FDJ SO	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
E01:N131							
E02:N131				Mode 6	Mode 4	Mode 2	Mode 4
E03:N131			Mode 11	Mode 6	Mode 6	Mode 6	Mode 4
E04:N131				Mode 4			

- Période Nocturne (22h–07h)

N131 3.9MW STE/NUIT SO	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
E01:N131			Mode 8	Mode 13	Mode 6		
E02:N131			A	Mode 13	Mode 10	Mode 12	Mode 11
E03:N131	A	A	A	A	A	A	A
E04:N131				Mode 13	Mode 12	Mode 9	Mode 8

Secteur nord-est

- Période diurne (07h–20h)

N131 3.9MW STE/JOUR NE	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s
E01:N131				
E02:N131				Mode 6
E03:N131				Mode 6
E04:N131				

- Période de fin de journée (20h–22h)

N131 3.9MW STE/FDJ NE	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s
E01:N131				
E02:N131			Mode 11	Mode 8
E03:N131			Mode 13	Mode 11
E04:N131				Mode 6

- Période Nocturne (22h–07h)

N131 3.9MW STE/NUIT NE	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
E01:N131			Mode 12	Mode 13	Mode 6	Mode 6
E02:N131			Mode 13	Mode 13	A	A
E03:N131		A	A	A	A	A
E04:N131			Mode 12	Mode 13	Mode 6	Mode 6

L'analyse des émergences résultantes à la suite de l'application des bridages permet de ramener l'impact acoustique du projet éolien Les Boucles Du Vincou à une situation réglementairement acceptable.

7.4.3 Proposition de bridage – SG132–3,4MW STE

L'utilisation de bridage dans un premier temps puis dans un second temps, si ces derniers ne permettent pas de ramener le parc à une situation réglementaire, nous préconisons des arrêts (l'appellation « Mode » dans les tableaux correspond à l'utilisation de bridage, l'annotation juxtaposée faisant référence à la courbe retenue et la lettre « A » correspond aux arrêts).

Les cases vierges correspondent à un fonctionnement nominal de la machine, situation pour laquelle, aucun aménagement du fonctionnement n'est à envisager.

Enfin, il est à noter que les plans de bridage proposés ci-dessous sont un exemple parmi une multitude de possibilité. Par ailleurs, les évolutions techniques visant à améliorer les capacités acoustiques des machines sont nombreuses et régulières. Aussi, une définition optimisée des plans de bridage prenant en compte les dernières évolutions techniques sera établie lors de la mise en fonctionnement du parc et des mesures de réception acoustique.

Nous présentons ci-dessous les modalités de fonctionnement réduit permettant de ramener le parc à une situation réglementaire pour les vitesses de vent présentant des risques de dépassement des seuils réglementaires.

Secteur sud-ouest

- Période Nocturne (22h–07h)

SG132 3.4MW STE/NUIT SO	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
E01:SG132							
E02:SG132			NRS C	Mode N5	Mode N5	Mode N4	Mode N4
E03:SG132			A	A	Mode N5	Mode N5	Mode N5
E04:SG132				NRS C	Mode N5	Mode N2	Mode N2

Secteur nord-est

- Période de fin de journée (20h–22h)

SG132 3.4MW STE/FDJ NE	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s
E01:SG132				
E02:SG132				
E03:SG132				Mode N3
E04:SG132				

- Période Nocturne (22h–07h)

SG132 3.4MW STE/NUIT NE	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s
E01:SG132						
E02:SG132			Mode N3	Mode N5	Mode N5	Mode N5
E03:SG132			A	A	A	A
E04:SG132					Mode N2	Mode N2

L'analyse des émergences résultantes à la suite de l'application des bridages permet de ramener l'impact acoustique du projet éolien Les Boucles Du Vincou à une situation réglementairement acceptable.

7.4.4 Mesure complémentaire de suivi

Pour valider de façon définitive la conformité et le plan de gestion du fonctionnement des éoliennes indiqué dans cette étude, le Maître d'ouvrage réalisera une campagne de mesures acoustiques au niveau des différentes zones à émergences réglementées après la mise en fonctionnement des installations. Ces mesures de contrôle devront s'effectuer pour les différentes configurations de vent et périodes (jour, nuit). Conformément à l'article 28 de l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, cette campagne de mesures devra se faire selon les dispositions de la norme NF S 31-114 dans sa version en vigueur ou à défaut selon la version de juillet 2011. Les résultats des mesures permettront, le cas échéant, d'adapter le fonctionnement des éoliennes aux conditions réelles de l'exploitation.

7.5 MILIEU PHYSIQUE

7.5.1 Mesures contre les impacts temporaires

7.5.1.1 Mesures sur la géologie

A l'emplacement de chaque éolienne sera réalisée une expertise géotechnique comprenant des forages dans le sol et le sous-sol afin de dimensionner chaque fondation. La construction des éoliennes va amener un remaniement des horizons superficiels du sol et du sous-sol qui sera sans conséquence sur la géologie du secteur considérant la profondeur de 3 à 4 mètres maximum.

La gestion des terres se fera majoritairement sur le site : une fois la fondation terminée, la plus grande partie de ces terres ira recouvrir la fondation. Le reste sera géré par l'entreprise en charge de la conception des fondations.

7.5.1.2 Mesures sur l'air

Afin d'éviter au mieux l'émission de gaz d'échappement et de poussières dans l'atmosphère environnantes, le chantier sera conduit de manière à optimiser les déplacements des engins afin de permettre une réduction de leur utilisation.

De plus, les pistes et aires d'évolution des engins seront arrosées par temps sec.

7.5.1.3 Mesures sur l'hydrogéologie et l'hydrologie

Malgré l'absence de cours d'eau et de fossés à proximité immédiate de l'implantation des éoliennes, des mesures pour éviter le déversement de substances seront prises. Ces mesures permettront également d'éviter la transmission de polluants vers la nappe en sous-sol.

Les règles mises en place seront les suivantes :

- Huiles nécessaires au chantier systématiquement stockées sur des zones imperméabilisées prévues à cet effet ;
- Hydrocarbures non stockés à proximité des zones sensibles ;
- Rinçage des bétonnières dans un espace adapté : bac de rétention tapissé d'une géomembrane, hors zones sensibles ;
- Vérifications préalables des engins de chantier ;
- Nettoyage des engins de chantier sur des aires spécifiques prévues à cet effet ;
- Pose d'un géotextile permettant de limiter les risques de propagation d'un déversement accidentel sur le sol ;
- Aucun rejet d'eaux usées, les préfabriqués de la base vie disposeront de réservoirs régulièrement vidés.

7.5.1.4 Mesures concernant les nuisances sur le voisinage

Les populations environnantes seront informées du déroulement des travaux (dates, horaires, ...) et un affichage en mairie sera prévu lors de la phase de construction.

Les engins de chantier seront équipés conformément à la réglementation en vigueur de capotages permettant de réduire le bruit.

La livraison des différents éléments d'éoliennes fera l'objet de convois exceptionnels.

Les impacts seront limités dans le temps puisqu'ils n'interviendront que pendant la phase chantier.

7.5.2 Mesures contre les impacts permanents

7.5.2.1 Mesures concernant l'hydrologie et l'hydrogéologie

Bien qu'en phase exploitation, les risques de pollution restent limités, une série de mesures seront mises en place :

- Systèmes de sécurité intégrés à l'éolienne pour prévenir des fuites accidentelles (détecteurs de niveaux d'huile) ;
- Procédures cadrées lors des vidanges, effectuées par du personnel habilité, pour éviter tout accident ;
- La nacelle permet de recueillir l'huile en cas de fuite ;
- Les stabilisés autour de l'éolienne (plateformes et chemins) permettent également de limiter la propagation des pollutions accidentelles ;
- Kits de dépollution disponibles en cas de fuite, pour contenir et arrêter la propagation des pollutions.

7.6 MILIEU HUMAIN

Les populations environnantes seront informées du déroulement des travaux (dates, horaires, ...) et un affichage en mairie sera prévu lors de la phase de construction.

Les engins de chantier seront équipés conformément à la réglementation en vigueur de capotages permettant de réduire le bruit.

La livraison des différents éléments d'éoliennes fera l'objet de convois exceptionnels.

Les impacts seront limités dans le temps puisqu'ils n'interviendront que pendant la phase chantier.

7.6.1 Mesures concernant l'agriculture

L'ensemble des dégâts occasionnés sur les parcelles cultivées pendant la réalisation des travaux fera l'objet d'une indemnité de compensation de la perte d'exploitation. Cette indemnité sera calculée sur la base des barèmes de la Chambre d'Agriculture de la Haute-Vienne. Afin d'évaluer les dommages éventuellement causés, un huissier sera mandaté afin d'établir un état des lieux d'entrée avant le chantier et de sortie en fin de travaux.

De plus, si la présence de réseau de drainage est avérée sur les sites d'implantation des éoliennes, le pétitionnaire s'engagera à préserver leur intégrité. Si des dégradations sont constatées, il devra les remettre en état et garantir le fonctionnement hydraulique existant. Ainsi, l'implantation exacte des travaux sur le terrain ainsi que le plan de récolement des drainages de l'agriculture sera fournie à un bureau d'études spécialisé en drainage.

7.6.2 Mesures sur la desserte locale

Une étude approfondie de l'acheminement des différentes parties des éoliennes sera réalisée afin de déterminer les voiries les plus à même de supporter le passage des convois exceptionnels, tout en prônant l'évitement des centres bourgs voisins du projet. Les voiries devant faire l'objet d'un renforcement ou les talus pouvant constituer un obstacle majeur à l'accès au site, seront identifiées.

Afin d'assurer la sécurité sur le site du chantier et voies d'accès, une signalisation adéquate sera mise en place. Ainsi, un plan de circulation sera établi afin de réduire les nuisances et la gêne provoquée. En amont de la réalisation des travaux, les gestionnaires de réseaux seront consultés afin de répondre à toutes les questions relatives à la gestion de la circulation routière.

Toujours dans une optique de sécurisation des accès, de nouvelles voies seront créées et d'autres existantes devront être renforcées afin de supporter le passage des engins et véhicules. Si des chemins d'exploitations venaient à être endommagés, ils seraient alors remis en état une fois les travaux terminés.

Les riverains seront informés du déroulement des travaux par un affichage en mairie.

Enfin, le transport des éléments d'éoliennes devra faire l'objet de transports en « convoi exceptionnel » en lien avec le préfet de la Haute Vienne et la gendarmerie.

7.6.3 Mesures sur les réseaux

Des déclarations de projets de travaux (DT) seront envoyées à chaque pétitionnaire par l'intermédiaire du guichet unique. De même avant tout commencement des travaux d'installation des éoliennes, des déclarations d'intention de commencement de travaux (DICT) seront envoyées à chaque pétitionnaire concerné par le projet.

Les travaux de raccordement du parc éolien vers le poste source seront réalisés par Enedis et financés par le porteur de projets. Ce raccordement électrique sera souterrain : les câbles électriques traverseront les parcelles agricoles et longeront les routes existantes pour rejoindre le réseau actuel. Si des travaux liés au projet sont nécessaires sur ces réseaux, ils seront également pris en charge par la société d'exploitation du parc. Le raccordement interne au parc (des éoliennes aux postes de livraison) sera lui aussi enterré avec l'accord des propriétaires des parcelles concernées.

Les travaux de raccordement seront néanmoins réalisés selon des dates d'intervention évitant les périodes de nidification de l'avifaune mais également en évitant d'impacter la végétation ligneuse évitant ainsi toutes pertes d'habitat pour la faune.

La loi Grenelle II a accordé la priorité au raccordement sur le réseau public de transport électrique des projets de développement d'énergie renouvelable : des Schémas Régionaux de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR) ont été élaborés. Le secteur du projet, situé dans une zone de développement possible dans le Schéma Régional Eolien, est assez facilement raccordable. Le raccordement ne constitue donc pas un frein au développement du projet des éoliennes Les Boucles Du Vincou.

7.6.4 Mesures sur la géomorphologie locale

Pour la réalisation de la construction des éoliennes, des chemins d'accès seront renforcés et/ou créés afin de permettre le passage d'engins de chantiers lourds et relativement volumineux. Les matériaux utilisés seront principalement des pierres concassées et compactage sur place. Il en sera de même pour l'aire de levage qui sera aménagée afin de réunir de bonnes conditions d'assemblage des éoliennes.

L'aménagement de ces secteurs entraînera une légère modification des conditions de sols en surface. Toutefois, la terre végétale sera préservée et remise en place après réfection des chemins et parcelles agricoles. L'impact du chantier d'aménagement sur le ruissellement des terres sera **négligeable**.

7.7 COUT PREVISIONNEL DES MESURES

Le coût minimal global des mesures pour la totalité du parc jusqu'au démantèlement est d'environ 720 800 € HT.

Enjeux	Type de mesures		Description	Coût estimé
Contexte physique				
Climat/Qualité de l'air	Réduction	En phase travaux	Dispositif de lutte contre la pollution des eaux en phase chantier et exploitation (mesures préventives et curatives le cas échéant)	1 000 €
		En amont	Réalisation d'une étude géotechnique	20 000 €
	Compensation	En phase exploitation	Garantie financière pour le démantèlement des éoliennes	390 000 €
	-	En phase exploitation	Contribution à la réduction des gaz à effet de serre	-
Bruit	Evitement	En amont	Eloignement à plus de 500 m des habitations	Coût intégré au projet
	Réduction	En phase exploitation	Bridage acoustique lors des dépassements des émergences réglementaires	Coût intégré au projet
	Accompagnement et suivi	En phase exploitation	Réalisation de mesures acoustiques après installation du parc pour s'assurer de la conformité du site	15 000 €
Contexte patrimonial				
Paysage	Evitement	En amont	Intégration au SRCAE de Haute Vienne	Coût intégré au projet
		En amont	Prise en compte des conseils des services de l'Etat et du règlement de voirie de la Haute Vienne	Coût intégré au projet
		En amont	Intégration du poste de livraison dans le paysage rapproché	Coût intégré au projet
		En amont	Eloignement à plus de 500 m des habitations	Coût intégré au projet
		En phase travaux	Utilisation de chemins existants pour minimiser la création de chemins	Coût intégré au projet
	Réduction	En phase exploitation	Plantation d'arbres ou fruitiers sur tiges sur la place du théâtre à Bellac et tables de pique-nique	12 000 €
		En phase exploitation	Mise en place d'un fond de plantation pour les habitants des lotissements de la Garenne et des Singuelles à l'ouest de Bellac, des hameaux à l'ouest de Peyrat-de-Bellac (Montmartre, Chenauds, Chez Giraud)	20 000 €
	Accompagnement	En phase exploitation	Mise en place d'un panneau pédagogique le long du parcours de randonnée de Châtaigner	1 500 à 5 000 €
Contexte environnemental				
Milieu naturel	Evitement	En amont	Choix de l'implantation du parc	Coût intégré au projet
	Réduction	En amont	Adaptation de la période de travaux et de démantèlement	Coût intégré au projet
		En phase exploitation	Bridage nocturne des éoliennes pour réduire la mortalité des chiroptères.	Coût intégré au projet
		En phase exploitation	Limitation de l'attrait des éoliennes pour les Chiroptères	Coût intégré au projet
		En phase travaux	Limitation de la mortalité de la petite faune liée à la phase travaux	18 000 €

Milieu naturel	Réduction	En phase exploitation	Maintien d'un couvert non attractif sous les éoliennes.	Coût intégré au projet	
		En phase travaux	Limitation du risque de pollution.	Coût intégré au projet	
		En phase travaux	Contrôler la dissémination des plantes exotiques invasives.	1 000 €	
		En phase travaux	Limitation de la mortalité chiroptérologique lors du déboisement.	1 500 €	
	Compensation	En phase travaux	Compensation de la perte de haies : plantations de haies sur 460 m.	16 800 €	
		En phase travaux	Reboisement d'une surface d'au moins 10 038 m ² , au sein de la forêt impactée ou de la commune l'accueillant et versement d'une indemnité au fond forestier national.	3 000 €	
		En phase exploitation	Compensation de la perte d'une surface de zone humide : Entretien de 0,26 ha de zones humides d'intérêt identifiées aux alentours de la ZIP.	Compensation financière pour les propriétaires et/ou exploitants	
	Accompagnement et suivi	En phase chantier	Suivi de chantier : Réalisation de visites de terrains au cours des différentes phases du chantier	10 000 €	
		En phase exploitation	Suivi post-implantation du développement des plantes invasives	5 000 €	
		En phase exploitation	Suivi de la mesure C3 Compensation de la perte d'une surface de zone humide	15 000 €	
		En phase exploitation	Suivi environnemental post-implantation du comportement des oiseaux sur le parc éolien	37 500 €	
		En phase exploitation	Suivi environnemental post-implantation de la mortalité de l'avifaune et des chiroptères	75 000 €	
			En phase exploitation	Suivi de l'activité chiroptérologique post-implantation en nacelle	75 000 €
				TOTAL HT	720 800 €

Tableau 48 – Récapitulatif des mesures et coûts associés

7.8 SYNTHÈSE DES ENJEUX, MESURES ET IMPACTS RÉSIDUELS

Le présent tableau a pour objectif de démontrer l'ensemble de la démarche ERC suivi par RP Global dans le cadre du projet éolien Les Boucles Du Vincou. Le niveau de sensibilité expose les enjeux issus de l'état initial de l'environnement. Les deux colonnes suivantes exposent les mesures intégrées au projet dans le cadre de la conception même du projet, permettant dès lors en les couplant aux effets du projet de définir l'impact brut du projet. Les mesures complémentaires sont ainsi mises en place afin de réduire et si nécessaire compenser les impacts bruts non négligeables afin d'obtenir l'impact résiduel le plus faible possible. Les niveaux d'impacts considérés sont les plus défavorables pour chaque thématique.

Milieu	Thème	Valeur de l'enjeu	Mesures d'Évitement / Réduction / Compensation	Effet du projet	Impact / Compatibilité	Durée	Mesures complémentaires	Impacts résiduels
Physique	Topographie	Très faible	Utilisation au maximum des chemins existants	Le parc éolien est situé dans le pays de la Basse Marche. Le relief de la région de Bellac est légèrement vallonné avec des plateaux d'altitude 260 m. Pas d'effet attendu.	Négligeable	Chantier / Exploitation	-	Négligeable
	Pédologie	Faible	Utilisation au maximum des chemins existants	Aire d'étude rapprochée composée essentiellement de roches métamorphiques de type Gneiss et Michaschiste.	Négligeable	Chantier / Exploitation	-	Négligeable
	Hydrogéologie	Faible	Eloignement des zones sensibles. Décteur de fuites dans l'éolienne. Réention au niveau de la nacelle, du mât et de la plate-forme. Pas d'incidence sur les écoulements souterrains des aménagements du parc (plateformes, chemins, ...).	Présence de la masse d'eau souterraine Massif central Bassin Versant de la Vienne. Aucune aire d'alimentation de captage n'est présente sur la ZIP.	Faible	Chantier	Précautions en phase chantier	Très faible
					Très faible	Exploitation	Kit de dépollution. Evacuation des déchets.	
	Hydrologie	Modéré	Eloignement des zones sensibles. Décteur de fuites dans l'éolienne. Réention au niveau de la nacelle, du mât et de la plate-forme. Pas d'incidence sur les écoulements superficiels des aménagements du parc (plateformes, chemins, ...)	Présence de plusieurs ruisseaux temporaires, plans d'eau et fossés dans le périmètre immédiat. Seul un ruisseau intermittent prend sa source au sein de la ZIP.	Très faible	Chantier	Précautions en phase chantier	Très faible
					Très faible	Exploitation	Kit de dépollution - Evacuation des déchets	
Risque naturel	Modéré	Etude géotechnique avant travaux. Systèmes de sécurité intégrés aux machines. Contrôle technique parasismique. Maintenance préventive.	Secteur soumis à un PPRI Inondation sans pour autant concerner la ZIP,	Très faible	Chantier / Exploitation	-	Très faible	
Climat	Faible	Type d'éolienne adapté au régime de vent sur le site	Le climat de la zone d'implantation des éoliennes est océanique aquitain. Dans le cadre du projet, ce sont surtout les vents et leur force qui sont importants.	Positif	Exploitation	Contribution du projet éolien à la transition énergétique et à la lutte contre le dérèglement climatique.	Positif	
Milieu naturel	Zones Naturelles d'Inventaire et de protection / Natura 2000	Très faible	Mesure d'évitement au moment de la définition de la zone d'implantation du projet : Eloignement du plus de 200 mètres en bout de pale des ZNIEFF, Evitement des zones à enjeux lors de la conception du projet.	7 ZNIEF de type I et 1 ZNIEF de type II ont été recensées. Une zone Natura 2000 est présente dans l'aire d'étude rapprochée.	Négligeable	Chantier / Exploitation	-	Négligeable
	Zones humides	Modéré à Fort	Evitement le positionnement des éoliennes sur les secteurs les plus sensibles Limitation du risque de pollution Mesure de compensation de la perte d'une surface de zone humide	Les critères habitats/flore et pédologie ont permis de mettre en évidence la présence avérée de zones humides sur la ZIP.	Modéré	Chantier/ Exploitation	Suivi de la mesure de compensation de zone humide	Négligeable
	Habitats et flore	Modéré	Evitement le positionnement des éoliennes sur les secteurs les plus sensibles Limitation du risque de pollution Contrôler la dissémination des plantes exotiques invasives Mesure de compensation de la perte de haies	Perturbation durant le chantier lors de la phase de décapage et de terrassement pouvant impliquer la destruction d'individus et d'habitats naturels. Le risque de destruction d'habitats concerne les cultures.	Modéré (habitats)	Chantier/ Exploitation	Suivi post-implantation du développement des plantes invasives	Négligeable
Négligeable (flore)					Chantier/ Exploitation	Négligeable		

Milieu	Thème	Valeur de l'enjeu	Mesures d'Évitement / Réduction / Compensation	Effet du projet	Impact / Compatibilité	Durée	Mesures complémentaires	Impacts résiduels
			Mesure de compensation de la perte de boisements	Impact sur 1,3 ha d'habitats de faible intérêt (pâtures, prairies améliorées, 2200 ml de haies et enfin 1 ha d'habitat forestier essentiellement composé de peuplement d'espèces exotiques.				
	Avifaune en migration	Faible	Évitement le positionnement des éoliennes sur les secteurs les plus sensibles	Risques liés à la destruction des habitats Perturbations et risques de baisse de qualité des habitats (nuisances, effet d'épouvantail, risque d'effet barrière). Risques de mortalité par collision	Modéré	Durée de vie du parc	Mesures prises au moment de la définition de l'implantation : implantations au maximum en dehors et suffisamment éloignées des zones de halte et d'alimentation... Éloignement et préservation des corridors (corridor arborés) Espacement inter-éoliennes pour faciliter le passage des oiseaux au sein du parc éolien. Suivi environnemental post-implantation du comportement et de la mortalité.	Faible
	Avifaune nicheuse	Faible	Évitement le positionnement des éoliennes sur les secteurs les plus sensibles Calendrier de travaux centré sur les périodes les moins sensibles Maintien d'un couvert non attractif sous les éoliennes Limitation du risque de pollution	Risques liés à la destruction des habitats Perturbations et risques de baisse de qualité des habitats (nuisances, effet d'épouvantail, risque d'effet barrière). Risques de mortalité par collision	Modéré	Durée de vie du parc	Mesures prises au moment de la définition de l'implantation : implantations au maximum en dehors et suffisamment éloignées des zones de halte et d'alimentation... Éloignement et préservation des corridors (corridor arborés) Espacement inter-éoliennes pour faciliter le passage des oiseaux au sein du parc éolien Suivi environnemental post-implantation du comportement et de la mortalité.	Faible
	Chiroptères	Modéré	Évitement le positionnement des éoliennes sur les secteurs les plus sensibles Calendrier de travaux centré sur les périodes les moins sensibles Calendrier de travaux centré sur les périodes les moins sensibles Limitation de l'attrait des éoliennes pour les chauves-souris Maintien d'un couvert non attractif sous les éoliennes Limitation du risque de pollution Limitation de la mortalité chiroptérologique lors du déboisement	Risques de collision, de barotraumatisme, de projection au sol et ou de mort par pénétration dans l'éolienne. Risque de perte d'habitats. Dérangement et perturbation (nuisances, effet barrière).	Modéré	Chantier/ Exploitation	Mise en place d'un suivi post-implantation de la mortalité et régulation du fonctionnement des éoliennes si constatation d'impacts réels significatifs.	Faible
	Autres taxons	Faible	Évitement le positionnement des éoliennes sur les secteurs les plus sensibles Calendrier de travaux centré sur les périodes les moins sensibles Limitation de la mortalité de la petite faune liée à la phase travaux Limitation du risque de pollution	Risque de perte d'habitat et de dérangement durant la phase chantier. Risque de perturbations et baisse de qualité des habitats (nuisances, effet épouvantail, effet barrière).	Modéré	Chantier Exploitation	Contrôle quotidien des dispositifs de protection de la faune au cours de la phase chantier.	Négligeable
	Urbanisme	Faible	Placer les éoliennes à plus de 500m des habitations	Respect des règles d'urbanisme. Pas d'interaction avec les projets d'urbanisme.	Compatible	Exploitation	-	Compatible
	Contexte social et habitat	Faible	Éloignement des éoliennes des habitations – Site à l'écart des servitudes radioélectriques	Possibles impacts du projet sur l'immobilier des franges de village, selon la perception et l'acceptabilité du parc. Perturbation possible de la réception des ondes de télévision. Impact nocturne du balisage lumineux.	Modéré	Exploitation	Mesures de plantations pour réduire les perceptions depuis les habitations. Mesures d'affichage Mise en place d'un balisage conforme à la réglementation et utilisation des techniques les plus respectueuses vis-à-vis des riverains.	Faible

Milieu	Thème	Valeur de l'enjeu	Mesures d'Évitement / Réduction / Compensation	Effet du projet	Impact / Compatibilité	Durée	Mesures complémentaires	Impacts résiduels
Milieu humain	Activité économique	Modéré	Prise en compte des activités sur le site (concertation avec les agriculteurs notamment)	Zone d'implantation concernée principalement par des cultures et boisements, perte de terres cultivables. Le futur parc éolien n'est pas dans un bassin d'emploi dynamique et nombreux. Le parc peut créer des emplois directs ou indirects.	Positif	Chantier / Exploitation	-	Positif
	Servitudes aériennes et aéronautiques	Très faible	Pas de mesure particulière.	Secteur en-dehors des servitudes et des planchers liés aux activités aéronautiques civiles et militaires.	Compatible	Exploitation	-	Nul
	Infrastructures et réseaux	Fort	Distances de sécurité vis-à-vis des lignes électriques, de la canalisation de gaz et des infrastructures de transport. Réalisation de déclarations de travaux.	Le parc éolien Les Boucles Du Vincou ne doit pas venir interférer sur le réseau de servitude existant. Présence d'une canalisation de gaz, de quatre lignes HTA, de deux routes départementales et d'une route nationale à proximité immédiate.	Compatible	Chantier / Exploitation	-	Compatible
	Ambiance sonore	Modéré	Eloignement à plus de 500 m des habitations. Choix du type d'éolienne et proposition d'un plan de bridage selon les conditions.	Bruit lié aux engins de chantier.	Faible	Chantier	Conformité des engins à la réglementation - Pas d'usage d'avertisseurs sonores	Très faible
				Risque de dépassement selon le modèle d'éolienne retenu, les vitesses de vent, le période de la journée	Modéré	Exploitation	Etude de réception acoustique pour vérifier le respect des obligations réglementaires	Très faible
	ICPE	Faible	Pas de mesure particulière.	2 ICPE sont répertoriées dans le périmètre immédiat.	Nul	Exploitation	-	Nul
Risque technologique	Très faible	Eloignement des routes.	Aucun autre risque technologique recensé.	Compatible	Chantier / Exploitation	-	Compatible	
Santé, sécurité, salubrité publique	Qualité de l'air	Faible	Eloignement des habitations et impact court dans le temps (durée du chantier). Engins de chantier respectant la réglementation en vigueur.	Envol de poussière, émissions des engins de chantier.	Très faible	Chantier	Arrosage des pistes par temps sec	Très faible
	Qualité de l'eau	Faible	Eloignement des cours d'eau et fossés. Mise en place des mesures de limitations de déversement et transmissions de substances/polluants	Pas d'incidence sur les captages d'eau potable.	Négligeable	Chantier / Exploitation	-	Nul
	Déchets	Modéré	Gestion des déchets en phase chantier, pendant la maintenance et respect de la réglementation pour le démantèlement (recyclage des matériaux).	Les éoliennes génèrent une quantité faible mais non négligeable de déchets en phase chantier, durant l'exploitation et en phase de démantèlement.	Faible	Chantier / Exploitation / Fin de vie	-	Très faible
	Sécurité du public (voir étude de dangers)	Modéré	Accès interdit au public. Règles de sécurité routière. Maintenance préventive et régulière. Panneaux d'information des risques de chute de glace Aucun produit dangereux (combustible / inflammable stocké dans les éoliennes).	Risque très faible de dommages corporels.	Très faible	Chantier	-	Très faible
Les conclusions de l'étude de dangers montrent que l'ensemble des risques liés à l'exploitation du parc éolien sont acceptables.				Faible	Exploitation	-	Faible	
Paysage	Effets cumulés	Fort	Les réflexions autour de l'implantation du parc ont permis d'inscrire le parc dans l'emprise visuelle du parc de Bellac-Croix de la Pile.	On note quelques parcs éoliens à proximité (3 à moins de 2,5 km et 4 dans un rayon de 6 km). Des risques d'encerclement des communes avoisinantes sont à anticiper en raison de la présence des éoliennes voisines.	Faible	Exploitation	-	Faible
	Axes de communication	Modéré	Implantation en cohérence avec le parc éolien de Bellac-Croix de la Pile. Présence de bocage arboré et de boisements locaux permettant de limiter les covisibilités.	Risque de visualisation du projet depuis tous ces axes notamment N147, D951, D947, D675.	Modéré	Exploitation	-	Faible
	Lieux de vie	Faible	Implantation en cohérence avec le parc éolien de Bellac-Croix de la Pile. Présence de bocage arboré et de boisements locaux permettant de limiter les covisibilités. Mesures d'intégration paysagères du poste de livraison fondations et éoliennes.	Effet de cumul éolien, phénomènes d'encerclement, effets de surplomb.	Modéré	Exploitation	Mise en place d'un fond de plantation pour les communes les plus touchées par les impacts.	Faible

Milieu	Thème	Valeur de l'enjeu	Mesures d'Évitement / Réduction / Compensation	Effet du projet	Impact / Compatibilité	Durée	Mesures complémentaires	Impacts résiduels
	Patrimoine et sites protégés	Faible à modéré	Implantation en cohérence avec le parc éolien de Bellac-Croix de la Pile. Présence de bocage arboré et de boisements locaux permettant de limiter les covisibilités. Mesures d'intégration paysagères du poste de livraison, fondations et éoliennes.	Visibilité et covisibilité directe entre le patrimoine protégé et le projet de parc éolien. Covisibilité indirecte avec l'église de Bellac.	Modéré	Exploitation	-	Faible à modéré
	Tourisme	Modéré à Fort	Implantation en cohérence avec le parc éolien de Bellac-Croix de la Pile. Mesures d'intégration paysagères du poste de livraison, fondations et éoliennes.	Effet de barrière ou cumul éolien.	Modéré	Exploitation	Proposition de mise en place de panneaux pédagogique sur les énergies renouvelables ou à vocation écologique le long du parcours de randonnée passant au pied du projet.	Modéré

8 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC SCHEMAS, PLANS ET PROGRAMMES

8.1 DOCUMENTS D'URBANISME

L'installation du parc éolien Les Boucles Du Vincou est compatible avec le PLUi de la Communauté de Communes du Haut Limousin en Marche. Il respecte les règles de bruit de voisinage et de distance vis-à-vis des habitations (plus de 500 mètres des habitations les plus proches). De plus, après vérification auprès des mairies concernées aucun projet d'urbanisation future n'est prévu à long terme entre les habitations existantes et les éoliennes en projet.

L'attestation de maîtrise foncière sera présentée dans les pièces de la demande.

8.2 SCOT

La commune de Peyrat-de-Bellac ne fait partie d'aucun Schéma de COhérence Territoriale.

8.3 LE SCHEMA REGIONAL D'AMENAGEMENT DE DEVELOPPEMENT DURABLE ET D'EGALITE DES TERRITOIRES (SRADDET)

Adopté par le Conseil régional de Nouvelle Aquitaine réuni en plénière le 16 décembre 2019 et **approuvé** par la Préfète de région le 27 mars 2020, le Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET), est entré en vigueur.

1^{er} schéma d'aménagement à l'échelle de la nouvelle région, il fixe les orientations de la région Nouvelle Aquitaine. L'action régionale coordonne ainsi 11 domaines définis par la loi qui interviennent directement dans le quotidien des habitants. Il se substitue à plusieurs schémas régionaux sectoriels (schéma régional d'aménagement et de développement durable du territoire, schéma régional de l'intermodalité, schéma régional de cohérence écologique, schéma régional climat air énergie) et intègre à l'échelle régionale la gestion des déchets.

La mise en place du projet éolien Les Boucles Du Vincou permet notamment de respecter les règles générales fixées par le document et destinés aux PNR, SCoT, PLU et PLUi, notamment par la mise en place d'une série de mesures visant à limiter l'impact du projet, détaillées dans les chapitres précédents.

8.4 LE SCHEMA REGIONAL CLIMAT, AIR ET ENERGIES

Le secteur du projet se situe en zone favorable à l'éolien d'après le Schéma Régional Climat, Air et Energies de la Haute-Vienne.

Dans toutes les sensibilités décrites au SRCAE, la zone du projet éolien Les Boucles Du Vincou n'est concernée par aucune sensibilité.

Le volet éolien du SRCAE propose la zone du projet éolien Les Boucles Du Vincou comme étant favorable sous condition à l'éolien (aplat de couleur vert sur les cartes).

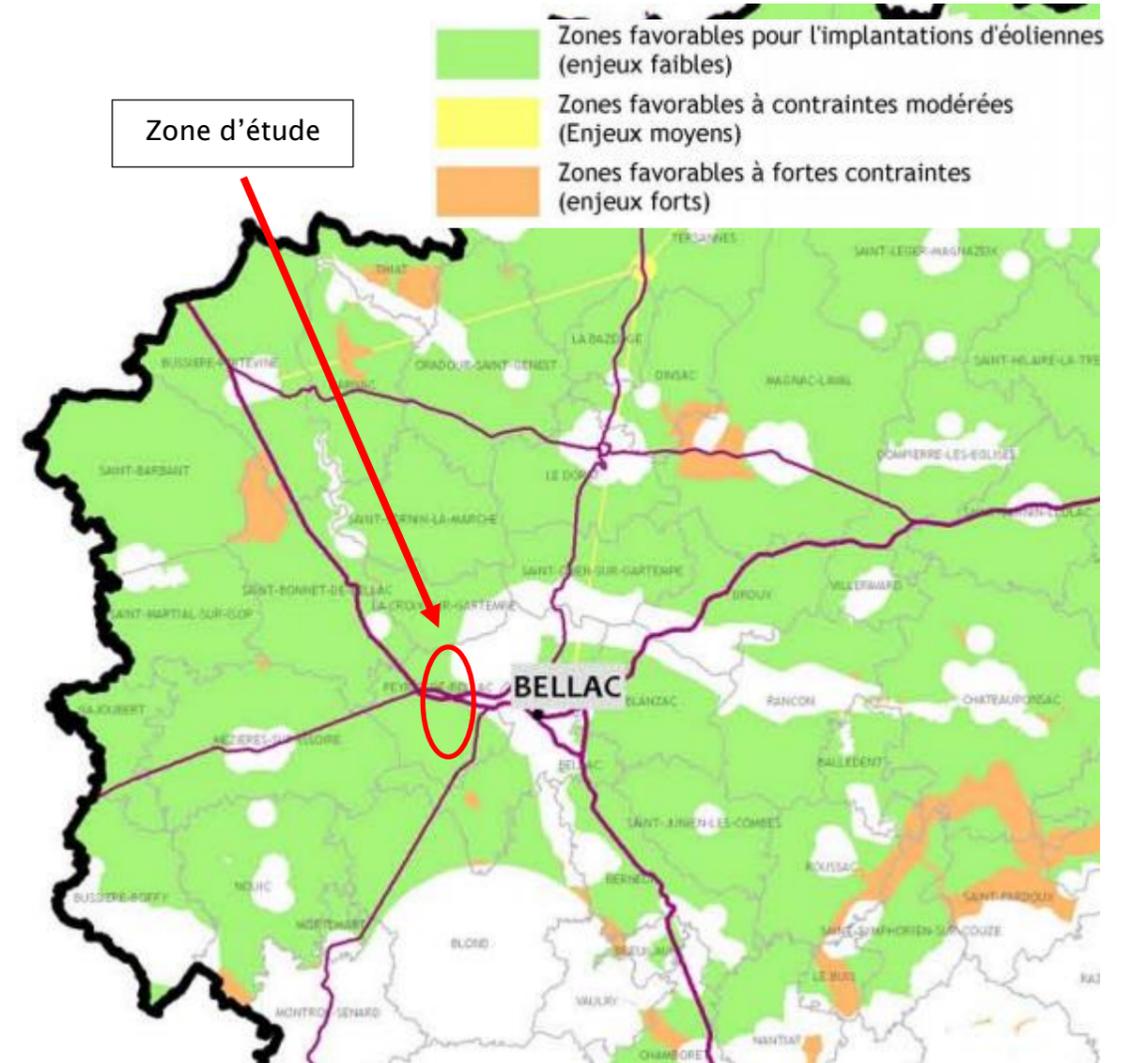


Figure 126 : Zones favorables à l'éolien

8.5 SCHEMA REGIONAL DE RACCORDEMENT AU RESEAU DES ENERGIES RENOUVELABLES

Élaboré par la société Réseau de transport d'électricité (RTE), le S3REnR vise à planifier les investissements sur les réseaux de transport et de distribution d'électricité qui sont nécessaires à la réalisation des objectifs régionaux de production d'électricité renouvelable fixés par les SRCAE et SRADDET. Il permet également aux porteurs de projets d'avoir une vision régionale des possibilités et des coûts de raccordement au réseau électrique.

Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR) du Limousin a été approuvé par arrêté préfectoral en date du 10 décembre 2014. Ce schéma prévoit la mise à disposition de 657 MW de capacité d'accueil pour les EnR, dont 591 MW de capacité réservée.

Une adaptation a été adoptée en juillet 2020 afin d'augmenter la réserve de 15 MW, la capacité du poste source de Bellac, poste le plus proche du projet.

Le projet de parc éolien Les Boucles Du Vincou produit de l'électricité à partir d'une source d'énergie renouvelable, qui sera injectée au réseau public d'électricité. Par nature, le projet de parc éolien est compatible avec le S3REnR.

8.6 SDAGE LOIRE-BRETAGNE

Sur le territoire de l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, c'est le SDAGE 2022-2027, en vigueur depuis le 4 avril 2022.

Les orientations fondamentales du SDAGE pour une gestion équilibrée de la ressource en eau répondent aux principaux enjeux identifiés à l'issue de l'état des lieux sur le bassin.

Ainsi, le SDAGE Loire-Bretagne a mis en avant un certain nombre d'enjeux prioritaires :

- Repenser les aménagements de cours d'eau dans leur bassin versant ;
- Réduire la pollution par les nitrates ;
- Réduire la pollution organique, phosphorée et microbiologique ;
- Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides ;
- Maîtriser et réduire les pollutions dues aux micropolluants ;
- Protéger la santé en protégeant la ressource en eau ;
- Gérer les prélèvements d'eau de manière équilibrée et durable ;
- Préserver et restaurer les zones humides ;
- Préserver la biodiversité aquatique ;
- Préserver le littoral ;
- Préserver les têtes de bassin versant ;
- Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques ;
- Mettre en place des outils réglementaires et financiers ;
- Informer, sensibiliser, favoriser les échanges.

Le projet n'est en aucune façon concerné par l'enjeu de gestion quantitative des milieux aquatiques, ni par la gestion et la protection des zones humides le projet se trouvant en situation de plateau en dehors de toute zone humide quelconque et à distance des cours d'eau permanent.

Le projet est donc compatible avec le SDAGE Loire-Bretagne.

8.7 SAGE CREUSE ET VIENNE

Le périmètre de la zone d'implantation potentielle du parc éolien Les Boucles Du Vincou se situe sur le territoire du SAGE Creuse.

Le SAGE Creuse est en cours de réalisation avec un objectif de mise en place pour 2025.

Cependant, il est d'ores et déjà possible de préciser que le projet n'est en aucune façon concerné par l'enjeu d'artificialisation des berges des cours d'eaux, ni par les impacts sur les eaux pluviales. Les zones humides impactées par le projet seront compensées selon les ratios réglementaires.

La partie Ouest de la zone d'implantation potentielle (au niveau des lieux-dits la Lande de Gascoux et le Bois Carré) se situe dans le périmètre du SAGE Vienne.

Les enjeux du SAGE Vienne inscrits dans le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable (PAGD) sont au nombre de six :

- Bon état des eaux du bassin de la Vienne ;
- Développement de l'attractivité du bassin de la Vienne ;
- Bonne qualité des eaux superficielles et souterraines destinées à l'alimentation en eau potable ;
- Préservation des milieux humides et des espèces pour maintenir la biodiversité du bassin ;
- Gestion équilibrée et coordonnée des berges et des lits à l'échelle du bassin ;
- Optimisation de la gestion quantitative des eaux du bassin de la Vienne.

Cependant, le projet n'est en aucune façon concerné par l'enjeu d'artificialisation des berges des cours d'eaux, ni par les impacts sur les eaux pluviales. Les zones humides impactées par le projet seront compensées selon les ratios réglementaires.

Le projet de parc éolien les Boucles Du Vincou est compatible avec le SAGE Vienne.

9 MODALITES DE SUIVI DES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION PROPOSEES

9.1 PENDANT LE CHANTIER

Une personne habilitée représentant le maître d'ouvrage sera régulièrement en relation avec les intervenants du chantier tout au long de la période de construction. Ce responsable a connaissance des enjeux identifiés durant l'étude d'impact concernant aussi bien la santé et la sécurité, la prévention des pollutions et des nuisances, la gestion des déchets, la préservation des sols, des eaux superficielles et souterraines ou de la faune et de la flore. Ainsi, elle veille à l'application de l'ensemble des mesures environnementales du chantier et coordonne, informe et guide les différents intervenants.

9.2 PENDANT L'EXPLOITATION DU PARC EOLIEN

L'ensemble des suivis (acoustique, écologiques, réception TV, etc.) sera tenu à disposition des installations classées.

9.3 DEMANTELEMENT ET REMISE EN ETAT DU SITE

À la suite de la remise en état du site, un constat sera réalisé par huissier du retour à l'état avant implantation afin de permettre un retour à l'exploitation agricole.

10 METHODOLOGIE

10.1 ETUDE D'IMPACT

La réalisation de l'étude d'impact s'est faite en plusieurs étapes. Une phase de collecte d'informations a eu lieu selon les différents thèmes abordés dans le cadre de l'analyse de l'état initial :

- ✓ Milieu physique ;
- ✓ Milieu humain ;
- ✓ Cadre de vie et santé.

Chaque grande thématique (milieu humain, écologie, physique, paysage et patrimoine) a été traitée indépendamment et a eu sa propre synthèse présentée sous forme de tableau.

La synthèse des enjeux a pour but d'expliquer, pour chaque thème étudié, les enjeux par les niveaux de contrainte exercés par l'environnement sur un projet ou enjeux environnementaux, et que le projet doit prendre en compte dans sa conception et sa réalisation.

Pour cette évaluation qualitative, 5 niveaux de cotation ont été définis : Très faible, Faible, Modéré, Fort, et Très fort.

On détermine ensuite l'impact du projet étudié, qui est la transposition de l'effet du projet couplé à l'enjeu relatif à la thématique étudiée. Ainsi l'impact sera plus important si l'effet du projet concerne un secteur à enjeu important.

Six niveaux de cotations sont prévus afin de hiérarchiser de manière compréhensible et simple les impacts : Positif, Nul, Faible, Modéré, Fort, et Très fort.

Les milieux écologiques, paysagers et acoustiques ont quant à eux fait l'objet de rapports spécifiques distincts de la société Ixsane. Il a donc fallu intégrer les principaux éléments de ces diagnostics au sein du corps de texte.

La justification du choix du projet a été le fruit d'une co-production entre Ixsane, les différents bureaux d'étude et le porteur du projet afin de retranscrire le plus fidèlement possible le déroulement complet du développement du projet.

Les sites internet consultés pour l'élaboration de l'état initial du projet ont notamment été :

- ✓ <http://bdcavites.fr>
- ✓ <http://www.haute-vienne.gouv.fr>
- ✓ <http://www.atmo-picardie.com>
- ✓ <http://www.agence.eau-loire-bretagne.fr>
- ✓ <http://www.insee.fr>
- ✓ <http://www.cadastre.gouv.fr>
- ✓ <http://www.geoportail.fr>
- ✓ <http://geoportail-urbanisme.gouv.fr>
- ✓ <http://urbanisme.equipement.gouv.fr>
- ✓ <http://www.prim.net>
- ✓ <http://www.cartes-topographiques.fr>
- ✓ <http://www.cartes-topographiques.fr/France.html>
- ✓ <http://gesteau.eaufrance.fr>
- ✓ <http://www.installationsclassees.ecologie.gouv.fr>
- ✓ <http://www.meteofrance.com>
- ✓ <http://tresordesregions.mgm.fr>
- ✓ <http://franceautoroutes.free.fr>
- ✓ <http://www.industrie.gouv.fr>
- ✓ <http://urbanisme.equipement.gouv.fr>
- ✓ <http://www.culture.fr/documentation/merimee/accueil.htm>
- ✓ <http://www.culture.gouv.fr>
- ✓ <http://www.villorama.com>
- ✓ <http://www.annuaire-mairie.fr>
- ✓ <http://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr>

10.2 ETUDE ECOLOGIQUE

10.2.1 Méthodologie d'inventaire de la flore

10.2.1.1 Données bibliographiques

Une demande de données a été faite sur le site de l'observatoire de la biodiversité végétale de Nouvelle-Aquitaine (<https://obv-na.fr/>) qui a interrogé la base de données du Conservatoire Botanique National du Massif Central. Une extraction a été faite et envoyée le 16/03/2020.

10.2.1.2 Dates et périodes d'inventaires

Trois passages de terrain ont été effectués, et les conditions de passage sont décrites dans le tableau ci-dessous :

Date	Météo	Type de relevés	Observateur
2/04/2020	Ciel dégagé, Température entre 25 et 30°C, vent faible	Relevés flore printanière précoce, cartographie des habitats	Marc Tessier
25/05/2020	Ciel dégagé, T°C de 15 à 20°C, vent NE modéré	Relevés flore printanière, cartographie des habitats	Marc Tessier
08/09/2020	Ciel dégagé, T°C de 5 à 25°C, vent NE faible	Relevés flore automnale	Marc Tessier
9/03/2021	Ciel dégagé, T°C de 10 à 15°C, Vent faible	Réalisation de sondage pédologiques, inventaires des zones humides sur les implantations.	Marc Tessier

Tableau 49 – Date des inventaires écologiques

10.2.1.3 Méthodologie des relevés de terrain

Protocole pour les habitats naturels

La zone d'étude est parcourue à pied en cherchant à couvrir le maximum d'habitats floristiques présents. Les habitats peuvent être caractérisés pour la plupart directement sur le terrain mais des relevés floristiques ont également été effectués sur des surfaces floristiquement homogènes (les relevés et leur position sont en annexe de ce document). Pour chaque groupements végétaux une correspondance est établie avec la typologie de référence Corine Biotope (Bissardon et al., 1997). L'évaluation de l'état de conservation des habitats est apportée par les observations faites sur le terrain ainsi que par l'analyse des relevés. Une liste des espèces présentes sur la zone est établie. La nomenclature est celle de TAXREF établi par le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN). Les taxons d'intérêt patrimonial (protégés, Liste rouge et parfois ZNIEFF) sont géoréférencés (sur la photo-aérienne ou avec un GPS). Les données sont ensuite reportées sous SIG, via le logiciel Quantum GIS. Les surfaces calculées pour chaque habitat se réfèrent à l'aire d'étude stricte.

Les habitats naturels sont souvent en mosaïque et donc parfois difficiles à cartographier séparément. S'ils sont côte à côte, les deux codes sont alors associés avec un « + » (ex : 34.32 + 41.711). S'ils sont en mélange non discernables, le signe « x » est alors utilisé. Les surfaces sont données par type d'habitat et les combinaisons d'habitats sont alors précisées.

Protocole pour la définition des zones humides

L'étude des zones humides est régie par l'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009, qui précise la méthodologie et les critères pour leur délimitation sur le terrain, conformément aux articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'Environnement. Depuis juin 2019 la définition des zones humides est la suivante : "On entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année".

Trois critères permettent la détermination d'une zone humide :

- Le critère « habitat caractéristique de zone humide », tel que décrit dans l'annexe 2.2 de l'arrêté du 24 juin 2008 ; ou
- Le critère « espèces floristiques caractéristiques de zones humides » ; ou
- Le critère « pédologie » (étude des sols), dont les modalités sont définies par l'arrêté du 24 juin 2008 consolidé le 10/07/2008.

Le critère habitat peut être suffisant ; toutefois les sondages pédologiques peuvent être nécessaires pour confirmer le caractère humide de certains habitats peu typiques ou dégradés (friches, prairies remaniées, plantations...). Les sondages sont alors ciblés sur les secteurs comportant des plantes des zones humides, des écoulements ou dans des dépressions susceptibles de retenir de l'eau. Ces habitats ont une large distribution sur le site, aussi nous avons focalisé nos sondages sur les secteurs prévus pour les implantations des éoliennes.

Les relevés pédologiques ont été réalisés à l'aide d'une tarière simple à une période où le sol est humide. Nous recherchons plus particulièrement les signes caractérisant un sol hydromorphe à savoir la présence de gley (taches gris bleuâtre dues à la réduction du fer) et de pseudogley (taches de rouille dues à la migration puis à l'oxydation du fer). La distance d'apparition de ces éléments par rapport au niveau 0 du sol est mesurée et conditionne l'état de zones humides ou pas selon les modalités du schéma ci-dessous.

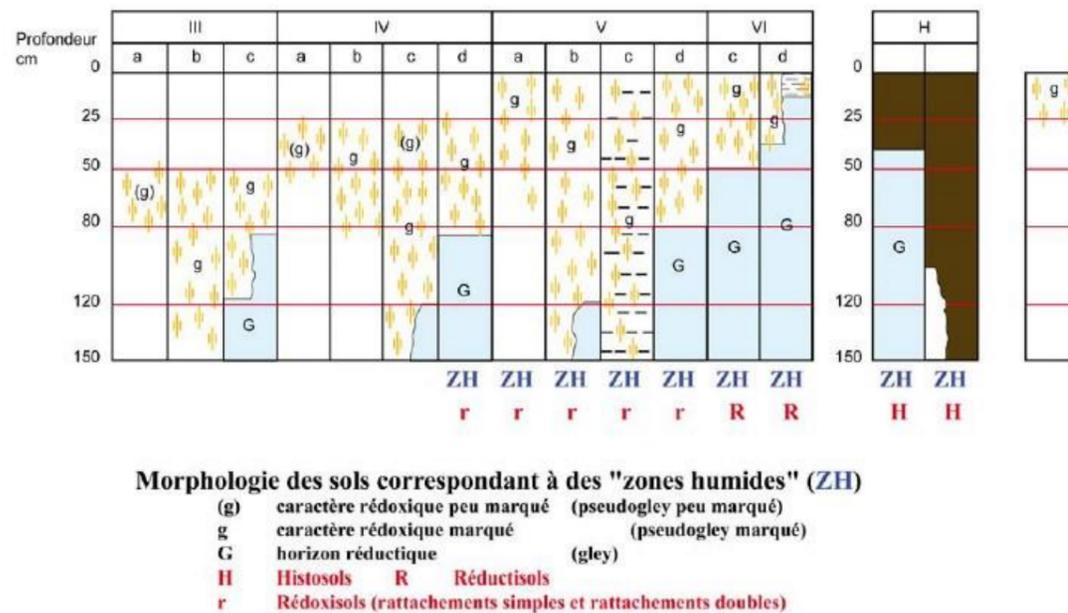


Figure 127 : Schéma utilisé pour la caractérisation des zones humides

10.2.1.4 Méthodologie des relevés de terrain

Habitat

Les enjeux pour un habitat (voire une mosaïque d'habitats) prennent en compte sa fonction écologique, sa rareté, sa répartition au sein du site et à une échelle plus large, sa dynamique, et ses éventuels statuts patrimoniaux (habitat d'intérêt communautaire, ZNIEFF, ...). Les enjeux sur les habitats d'intérêt communautaire se voient encore renforcés s'ils se trouvent sur ou à proximité d'un site Natura 2000 inscrit au titre de la directive habitat. Nous tenons compte également de la présence de la flore patrimoniale et des capacités d'accueil pour la faune. Pour chaque niveau d'enjeux habitats nous définissons une couleur allant du violet (enjeux très forts) au vert (enjeux nuls) comme illustré dans le tableau ci-dessous. Pour la cartographie des enjeux sur des parcelles avec des mosaïques nous tenons compte de l'intérêt et des surfaces respectifs des deux ou trois habitats mais l'enjeu habitat le plus fort prédomine en principe.

Enjeu	Critères "habitats naturels" retenus
Très fort	- Habitat naturel très rare et très menacé et en forte régression à l'échelle national et/ou régional, quel que soit son statut européen (habitat d'IC ou non)
Fort	- Habitat naturel d'intérêt communautaire ne relevant pas des enjeux précédents (très forte) - Habitat naturel assez rare à peu fréquent, stable ou en régression lente dans la région - Zones humides fonctionnelles et en état de conservation bon à moyen comportant des habitats naturels ne relevant pas de la catégorie précédente (très forte)

Modéré	- Habitat d'intérêt communautaire dégradé ne relevant pas des catégories "forte" et "très forte" - Habitat naturel peu dégradé et bien caractérisé, non rare et non menacé, accueillant une biodiversité intrinsèque remarquable / riche - Zones humides peu fonctionnelles et en mauvais état de conservation et comportant des habitats naturels ne relevant pas des catégories précédentes (enjeu majeur et enjeu fort) - Habitat déterminant ZNIEFF
Faible	- Habitat naturel ne relevant pas des catégories précédentes - Habitat naturel peu dégradé et bien caractérisé, non rare et non menacé
Nul	Milieu très anthropisé sans intérêt pour la faune et la flore (tel que routes)

Tableau 50 – Tableau type des enjeux évalués pour les habitats naturels

Flore

Le niveau de patrimonialité et donc d'enjeu flore prend ici en considération plusieurs critères à différents niveaux :

Valeur patrimoniale	Critères "espèces végétales" retenus
Très forte	- Espèce végétale légalement protégée et au moins quasi menacée (NT) sur liste rouge nationale - Espèce inscrite aux Annexe II et/ou IV de la Directive Habitats - Espèce végétale très rare et/ou très menacée à l'échelle nationale ou régionale
Forte	- Espèce végétale protégée mais non menacée (LC) sur liste rouge régionale - Espèce végétale non protégée mais très rare et/ou menacée à l'échelle nationale (≥ NT), voir régionale
Modérée	- Espèce végétale d'intérêt régional (liste rouge régionale) - espèce (ou cortège d'espèces) déterminante(s) ZNIEFF - Plante messicole non rare faisant l'objet d'un plan d'action
Faible	- Espèce végétale ne relevant pas des catégories précédentes
Nul (Voir nuisible)	- Espèce exotique éventuellement envahissante

Tableau 51 – Tableau type des enjeux évalués pour la flore

L'enjeu flore peut se reporter sur l'habitat accueillant cette flore notamment pour la flore protégée car la réglementation inclue aussi l'interdiction de détruire leur milieu de vie.

10.2.2 Avifaune

10.2.2.1 Données bibliographiques

Concernant les oiseaux, l'essentiel de l'information provient des atlas en ligne des oiseaux nicheurs régionaux (faune-limousin.eu), ainsi que de données communales SI Faune.

En second lieu, des informations ont été récoltées dans les formulaires descriptifs des ZNIEFF et sites NATURA 2000 du secteur (rayon de 30 km).

10.2.2.2 Dates et périodes d'inventaires

Afin d'appréhender le cortège avifaunistique du site sur un cycle biologique complet, un total de 21 passages de terrain a pu être consacré à ce groupe : 8 passages en période de migration prénuptiale ; 7 passages en période de nidification dont 2 nocturnes ; 8 passages en période de migration postnuptiale et 2 passages hivernaux. Les détails et conditions météorologiques de ces relevés sont décrits dans le tableau suivant :

Dates	Durée	Météo	Observateur	Hivernage	Migration printemps	Nidification	Migration automne
22/12/20	4,5h	Ciel couvert puis se dégage et nuageux, vent NE modéré, T 13-15	MT	X			
11/02/21	3h	Ciel couvert 100%, vent faible de NE, sols détrempés, T=-1-2°C	ED/CV	X			
25/02/21	6h	Ciel dégagé avec voile nuageux, vent SSE modéré, T 10-15	MT		X		
12/03/20	6h	Couvert 100% avec rares averses puis éclaircies vers 13h, T°9-13°	ED		X		
17/03/20	6h	Passages nuageux 60-100%, vent faible secteur Sud, 12-16°C	CV		X		
01/04/20	6h	Couvert 60%, léger vent NNE, T°5-17°	ED		X		
16/04/20	6h	Voile cirrus, vent modéré SE, 12-21°C	CV		X		
07/05/20	6h	Léger voile nuageux, léger vent N par moment, T°13-22	ED		X		
12/05/20	6h	Couvert 60-90%, vent assez fort NE, froid 5-13°C	CV		X		
19/05/20	6h	Ciel bleu 100% léger vent NE, 13-21°C	ED		X		
17/03/20	5h	Passages nuageux 60-100%, vent faible secteur Sud, 12-16°C	ED			X	
15/04/20	5h	Ciel bleu 100%, peu/pas vent nord puis modéré à partir de 12h30, T=10-21°	ED			X	
25/05/20	7h	Ciel tout bleu, vent NE assez fort, 15-21°C	CV			X	
16/06/20	5h	Ciel variable avec averses et éclaircies, T°12-16, peu/pas vent	ED			X	
22/07/20	5h	Ciel partiellement nuageux, T=17-26°C, vent faible	ED			X	
25/02/21	2h	Ciel couvert, faible vent, T=6-7°C	MT			X (nocturne)	
18/05/20	2h	Ciel dégagé, peu/pas vent assez frais 13-10° croissant lune	ED			X (nocturne)	
30/07/20	6h	Ciel tout bleu, peu/pas vent, 19-33°C	ED				X
13/08/20	5h	Nuageux avec averses régulières et vent SO faible à modéré par rafales, 18° seulement	ED				X
26/08/20	6h	Couvert avec éclaircies, léger vent Ouest 17-23°C	ED				X
08/09/20	6h	Ciel bleu, peu/pas vent puis à 12h léger vent NE, 5-16°C	ED				X
24/09/20	6h	Couvert 70/100% par averses arrivant de l'ouest, faible vent SO, 13-16°C	ED				X
07/10/20	6h	Couvert, vent ouest modéré, 10-13°C	MT				X

Dates	Durée	Météo	Observateur	Hivernage	Migration printemps	Nidification	Migration automne
20/10/20	6h	Couvert avec fine pluie par intermittence, vent SE modéré, 10-14°C	ED				X
04/11/20	6h	Ciel dégagé, vent faible puis 2 nd partie, vent NE assez fort, ciel à moitié couvert, 1-10°C	MT				X

10.2.2.3 Méthodologie des relevés de terrain

Les protocoles de relevés ont été adaptés à chaque saison pour tenir compte au plus près des objectifs recherchés.

Protocole pour les oiseaux hivernants :

La saison hivernale est marquée chez la plupart des espèces par une perte de la territorialité et de ses manifestations (notamment le chant), avec un erratisme marqué et une tendance au rassemblement, en fonction des ressources disponibles et des conditions climatiques. Dans l'optique de l'implantation d'un parc éolien, on cherchera surtout à savoir si la zone du projet héberge des rassemblements d'oiseaux, soit sur des zones d'alimentation soit dans des dortoirs. On tient compte aussi d'espèces plus discrètes, sédentaires ou venues spécialement en cette saison.

Deux passages hivernants sont à prévoir au cours de l'hiver 2020/2021. Tout comme pour la détection des oiseaux nicheurs, des points d'observation et d'écoute de 10 minutes seront répartis sur l'ensemble de l'aire d'étude. Les déplacements entre ces points permettront également de noter tout contact d'espèce.

Protocole pour les oiseaux migrateurs :

A la fin de l'hiver, les oiseaux non sédentaires regagnent leurs lieux de nidification, en suivant un parcours parfois très long qui suit des grandes routes, le long des côtes et des grands fleuves principalement. Ce trajet peut-être plus ou moins direct, certaines espèces se déplaçant de façon « rampante » au niveau de la végétation, et d'autres effectuant des vols élevés sur de longues distances avec de rares haltes. Dans l'optique de l'implantation d'un parc éolien, on cherchera surtout à savoir si la zone du projet est survolée par des vols migratoires de façon régulière, et si des passages sont plus empruntés que d'autres. On cherchera aussi à déterminer si des secteurs ou milieux accueillent des oiseaux en halte migratoire. Pour ce faire, les relevés sont effectués de façon répétée tout au long de la période migratoire, sur des points fixes offrant un point de vue étendu sur la zone du projet (un point sur le secteur ouest et un à l'est pour chaque saison de migration). Chaque point faisant l'objet d'observations en continu pendant plusieurs heures (3 heures par point du moment que les conditions météorologiques le permettent). De même, chaque début de relevé alterne la partie Ouest puis la partie Est.

Lors de chaque séance, on distingue les oiseaux locaux des migrateurs, ces derniers étant soit en action de vol dans une direction correspondant à la saison, soit en halte. On note pour chaque migrateur ou groupe l'espèce, le nombre, la hauteur (4 classes : sol, <50m, 50-150m, >150m) et la direction de vol, les trajectoires étant reportées directement sur une carte de terrain au 1/25.000ème. Les données sont traitées en flux migratoires (nombre d'oiseaux par heure) et de façon spatiale (distinction d'éventuels couloirs de vol). Les espèces locales notées dans des dates favorables depuis les points de suivi sont aussi prises en compte dans l'analyse du peuplement nicheur, notamment les rapaces, souvent bien contactés sur ces séances longues. Pour cette phase importante du cycle, sept visites ont été effectuées au printemps (mars à mai) et une dernière viendra compléter l'échantillonnage dès la mi-février (migrateurs précoces).

Pour la migration automnale, les huit suivis ont été effectués de fin juillet à début novembre 2020.

Protocole pour les oiseaux nicheurs :

La période de reproduction est marquée par un fort attachement des oiseaux à leur espace de vie, qui peut aller de quelques milliers de mètres carrés pour les petites espèces peu mobiles jusqu'à plusieurs milliers d'hectares pour certains grands rapaces. Un grand nombre d'espèces marquent leur territoire de façon acoustique (chant) ou par des comportements particuliers (vols territoriaux), qui facilitent leur repérage. Dans l'optique de l'implantation d'un parc éolien, on cherchera surtout à savoir comment les oiseaux se répartissent et se déplacent dans la zone du projet, en particulier certaines espèces qui fréquentent davantage l'espace aérien.

Pour ce faire, on utilise principalement la technique des points d'écoute ou IPA (Indices Ponctuels d'Abondance), qui est particulièrement appropriée pour les oiseaux chanteurs comme les passereaux. Sur chaque point, les espèces identifiées à vue ou de manière auditive sont comptabilisées, sans limite de distance, et en prenant soin d'éviter les comptages multiples. Les différents points utilisés ont été choisis aléatoirement afin de couvrir l'ensemble de la zone d'étude et des différents habitats représentés. Toutes les informations possibles allant au-delà de la seule identification spécifique sont recherchées et notées, comme le sexe, l'âge, les comportements indicateurs du statut reproducteur (nourrissage, accouplement, interaction...). Ces points d'écoute ont été complétés autant que possible de circuits à pied (transects), pendant lesquels les espèces identifiées à vue ou de manière auditive sont comptabilisées, en prenant soin d'éviter les comptages multiples.

Pour les rapaces et espèces peu bruyantes, des séances spécifiques sur point fixe et dégagé peuvent être réalisées, ce qui a été le cas principalement lors de tous les relevés en période migratoire (15 dates, voir ci-dessus). Lors de ces séances, l'espace aérien est balayé en permanence par l'observateur (œil, jumelles et longue-vue) et tout rapace contacté est identifié de la façon la plus précise possible (espèce, sexe, âge), puis suivi afin de déterminer ses trajectoires de vol et comportements.

Les espèces nocturnes ont été recherchées spécifiquement lors d'un passage nocturne le 18/05 avec des écoutes plus appuyées de 15min sur 3 points au nord, au centre et au sud de l'aire d'étude. L'ensemble des points nocturnes chiroptères de 10min permettaient également à chaque fois de sonder la faune et les oiseaux nocturnes du secteur.

10.2.2.4 Méthodologie de l'évaluation patrimoniale

Dans le cadre des inventaires faunistiques, une recherche a été effectuée afin d'identifier de potentielles espèces à statut de protection et/ou de conservation défavorable, ou encore présentant un indice de rareté avéré aux différentes échelles européenne à locale, ceci sur la base des différents arrêtés, textes officiels ou ouvrages spécialisés :

Principaux outils de protection et/ou de conservation réglementaire :

- Liste des espèces animales inscrites à l'Annexe I de la directive 79/409/CEE dite Directive "Oiseaux" (du 2 avril 1979) : espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones de protection spéciale (ZPS) ;
- Listes des espèces animales protégées au niveau national en France (Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (JORF 5 décembre 2009)) ;
- Liste des espèces animales et végétales à la protection desquelles il ne peut être dérogé qu'après avis du Conseil national de la protection de la nature (Arrêté du 6 janvier 2020).

Principaux outils d'évaluation et/ou de conservation non réglementaire :

- Liste rouge des Oiseaux de France métropolitaine, (UICN, 2016 pour les oiseaux nicheurs et 2011 pour les oiseaux hivernants et de passage) ;
- Liste rouge régionale des oiseaux du Limousin (SEPOL, 2015) ;
- DREAL Limousin 2016 - ZNIEFF Limousin, Liste des espèces et espaces déterminants. 32 p.

10.2.3 Chiroptères

10.2.3.1 Données bibliographiques

Les données du Système d'Information sur la Nature et les Paysages (SINP) ont été recherchées auprès de l'Observatoire de la Faune Sauvage de Nouvelle-Aquitaine. Le SINP rassemble les informations issues des bases de données régionales et les géolocalise de manière précise ou non (à la commune, ...) en fonction de l'âge et/ou de la confidentialité de la donnée. En outre, il arrive que des espèces jugées sensibles ne soit pas du tout mentionnées. Dans le cas où la présence de telles espèces est présumée, il est nécessaire de se rapprocher de la structure qui compile les données. Une demande de devis pour les données bibliographiques auprès du Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin (GMHL) a été réalisée. Les devis du GMHL ont été reçus le 27/11/2020.

Concernant les Chiroptères, l'essentiel de l'information provient de la base de données de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN). Par ailleurs, des données provenant des cartes atlas des espèces du site Faune-Limousin ont été utilisées dans ce rapport.

10.2.3.2 Dates et périodes d'inventaires

Le suivi de l'aire d'étude du projet d'implantation potentielle et sa périphérie immédiate (200m) a été planifié sur un cycle biologique annuel complet et axé sur les périodes d'activité des Chiroptères. Celui-ci se trouve ainsi échelonné de fin février à fin novembre.

Pour les relevés « au sol », un passage par mois sur l'ensemble du cycle a été effectué pour le recensement des espèces au détecteur d'ultrasons. Ainsi, 8 dates ont permis l'identification des espèces, sur les trois périodes de migration prénuptiale, de reproduction et de migration postnuptiale d'avril à novembre 2020.

Périodes	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Cycles biologiques	Hibernation dans les gîtes d'hiver		Transit post-hivernal & migration de printemps vers les gîtes d'été			Rassemblement des femelles avec mise-bas et élevages des jeunes dans les gîtes de reproduction d'été.		Rassemblement et accouplement dans les gîtes de transit & constitution des réserves lipidiques.			Hibernation dans les gîtes d'hiver	
			Gestation des femelles			Mâles souvent isolés dans leur gîte de transit d'été.		Transit post-reproduction & migration d'automne vers les gîtes d'hiver.				

Tableau 52 – Cycle biologique des chiroptères

Dates	23/04 au 30/04/2020	18/05/2020	15/06/2020	22/07/2020	10/08/2020	07/09/2020	06/10/2020	03/11/2020
Périodes	Migration prénuptiale		Reproduction			Migration postnuptiale		
Conditions météo	Météo Variable	Ciel dégagé, peu de vent, T= 13-10°C, Croissant de lune	Ciel dégagé, pas de vent, T= 14-12°C	Ciel dégagé, pas de vent, T= 20°C, Faible croissant de lune	Ciel couvert, pas de vent, T= 30-22°C, ¼ de lune	Ciel dégagé, pas de vent, T= 19-12°C, pleine lune	Ciel dégagé, pas de vent, T= 12-11°C, pas de lune	Ciel partiellement dégagé, vent faible, T =4-5°C Lune non visible
Observateurs	ED	ED	ED	ED, MT	ED	ED, MT	ED, MT	ED, MT

Tableau 53 – Dates des passages de terrain et périodes associées

Par ailleurs, un suivi en hauteur automatisé a été mis en place à l'aide d'un Batlogger WE X2 avec des micros placés à 8 et 62 mètres de hauteur sur le mât de mesure de vent. Le dispositif a été mis en service de juillet 2020 à août 2021.

10.2.3.3 Méthodologies des relevés de terrain

Relevés nocturnes au sol : approche par les ultrasons

Deux types de méthodes ont été mises en place sur le site d'étude pour identifier le peuplement chiroptérologique. Les relevés ont été effectués dans des conditions climatiques diverses, représentatives de celles qui prévalent sur la zone, en évitant toutefois et dans la mesure du possible les nuits pluvieuses.

- Relevés et enregistrement des ultrasons en méthode passive :

Cette technique a été mise en place lors des sorties traitées ici. L'enregistrement des ultrasons se fait grâce à deux types d'appareil, soit de type SM3Bat soit de type SM4Bat de Wildlife Acoustics, utilisés en mode passif sur deux ou trois points du site, enregistrant les contacts en continu pendant toute la nuit (paramétrages des heures de début et de fin par ordinateur, calées sur les heures de coucher et lever du soleil). Le lieu d'accroche est choisi de manière à couvrir un espace ouvert ou semi-ouvert dans lequel les chiroptères circulent ou chassent (lisières, chemins, bordure de cours d'eau). La pose de l'appareil s'est faite grâce à un système d'accroche de l'équipement sur une structure permettant dans la mesure du possible une certaine hauteur (tronc d'arbres, poteau, ...). Lors du premier passage sur site, quatre appareils ont été posés durant une semaine entière afin de pallier aux contraintes liées à la Covid-19 ne permettant pas de rester sur place pour effectuer les études habituelles.

- Relevés et enregistrement des ultrasons en méthode active :

Pour les relevés d'espèces en méthode active, les autres points d'écoute sont suivis au détecteur d'ultrasons en début de nuit (sur le pic d'activité des chiroptères, c'est-à-dire à la tombée du jour + 2 à 3h environ). Les points ont été positionnés de manière à échantillonner les différents habitats présents, dans le double objectif d'assurer une bonne couverture spatiale de la zone, tout en garantissant de bonnes probabilités de détection. L'ordre de parcours des points a été modifié au cours des passages successifs, de manière à ne pas induire de biais lié à l'horaire. Tous les points ont donc été suivis à différentes heures, sur la période du début de nuit qui est la plus active.

L'écoute-enregistrement des ultrasons a fait appel à un micro Pettersson M500USB connecté à un appareil de type portable, ces deux dispositifs étant alors paramétrés pour enregistrer en continu en créant des fichiers d'une durée de 10 minutes maximum, pour des facilités de traitement de données par la suite.

Analyse des sonagrammes

L'analyse des enregistrements (sonagrammes) a été ensuite faite sur ordinateur, via le logiciel BatSound® de Pettersson Elektronik AB.

Pour les neuf dates de suivi, en raison d'un nombre très important d'enregistrements, une pré-analyse a été faite en amont via le logiciel Kaleidoscope Pro de Wildlife Acoustics avec vérification sur Batsound de toutes les identifications ayant des indices de confiance inférieurs à 5 (sur 10), donnés par le logiciel et vérification d'un échantillon au hasard pour les autres contacts identifiés.

La détermination des espèces s'est basée principalement sur les caractéristiques acoustiques des émissions ultrasonores : le pic de fréquence, la rapidité des émissions et leur rythme, ainsi que la gamme balayée par l'animal donnent des indications sur l'espèce détectée et son activité (chasse, vol de déplacement). Il est nécessaire de préciser qu'un contact peut contenir un seul ou plusieurs cris. En effet, selon la méthode Barataud, « on ne doit pas résumer une séquence sonore à un contact unique par individu, ce qui exprimerait mal le niveau élevé de son activité ; on compte dans ce cas un contact toutes les tranches pleines de cinq secondes pour chaque individu présent, cette durée correspondant environ à la durée moyenne d'un contact isolé. Ainsi une séquence sans interruption durant 8 secondes sera notée comme un contact, une séquence de 12 secondes sera comptée comme deux contacts, etc ».

Par ailleurs, selon l'ouvrage d'écologie acoustique des chiroptères d'Europe (Barataud, 2012), on note que les indices d'activité ne peuvent être comparés qu'entre espèces émettant des signaux d'intensités voisines. Afin de pallier les variations de portée du signal (et donc la détectabilité d'un individu) selon les espèces et les milieux, des coefficients multiplicateurs peuvent être appliqués aux nombres de contacts obtenus par espèces, corrigeant alors leurs indices d'activité. Ainsi, le nombre de contacts relevé, par espèces, a été corrigé en fonction de l'intensité d'émission de l'espèce dans le milieu concerné.

Le calcul de l'activité chiroptérologique (nombre de contacts/heure) est alors obtenu de la manière suivante :

Nombre de contact pondéré par espèce*60 / nombre de minute d'enregistrement.

milieux ouverts et semi ouverts				sous-bois			
Intensité d'émission	Espèces	distance détection (m)	coefficient détectabilité	Intensité d'émission	Espèces	distance détection (m)	coefficient détectabilité
très faible à faible	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	5,00	très faible à faible	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	5	5,00
	<i>Rhinolophus ferr/eur/meh.</i>	10	2,50		<i>Plecotus spp</i>	5	5,00
	<i>Myotis emarginatus</i>	10	2,50		<i>Myotis emarginatus</i>	8	3,13
	<i>Myotis alcathoe</i>	10	2,50		<i>Myotis nattereri</i>	8	3,13
	<i>Myotis mystacinus</i>	10	2,50		<i>Rhinolophus ferr/eur/meh.</i>	10	2,50
	<i>Myotis brandtii</i>	10	2,50		<i>Myotis alcathoe</i>	10	2,50
	<i>Myotis daubentonii</i>	15	1,67		<i>Myotis mystacinus</i>	10	2,50
	<i>Myotis nattereri</i>	15	1,67		<i>Myotis brandtii</i>	10	2,50
	<i>Myotis bechsteinii</i>	15	1,67		<i>Myotis daubentonii</i>	10	2,50
	<i>Barbastella barbastellus</i>	15	1,67		<i>Myotis bechsteinii</i>	10	2,50
moyenne	<i>Myotis oxygnathus</i>	20	1,25	<i>Barbastella barbastellus</i>	15	1,67	
	<i>Myotis myotis</i>	20	1,25	<i>Myotis oxygnathus</i>	15	1,67	
	<i>Plecotus spp</i>	20	1,25	<i>Myotis myotis</i>	15	1,67	
	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	25	1,00	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	20	1,25	
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	25	1,00	<i>Miniopterus schreibersii</i>	20	1,25	
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	25	1,00	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	25	1,00	
forte	<i>Pipistrellus nathusii</i>	25	1,00	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	25	1,00	
	<i>Miniopterus schreibersii</i>	30	0,83	<i>Pipistrellus nathusii</i>	25	1,00	
	<i>Hypsugo savii</i>	40	0,63	<i>Hypsugo savii</i>	30	0,83	
	<i>Eptesicus serotinus</i>	40	0,63	<i>Eptesicus serotinus</i>	30	0,83	
très forte	<i>Eptesicus nilssonii</i>	50	0,50	<i>Eptesicus nilssonii</i>	50	0,50	
	<i>Eptesicus isabellinus</i>	50	0,50	<i>Eptesicus isabellinus</i>	50	0,50	
	<i>Vespertilio murinus</i>	50	0,50	<i>Vespertilio murinus</i>	50	0,50	
	<i>Nyctalus leisleri</i>	80	0,31	<i>Nyctalus leisleri</i>	80	0,31	
	<i>Nyctalus noctula</i>	100	0,25	<i>Nyctalus noctula</i>	100	0,25	
	<i>Tadarida teniotis</i>	150	0,17	<i>Tadarida teniotis</i>	150	0,17	
	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	150	0,17	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	150	0,17	

Figure 128 : Coefficient de détectabilité par espèce et par milieu

La hiérarchisation des niveaux d'activité est ensuite déterminée en fonction de la valeur obtenue lors du calcul d'activité :

Activité horaire (contacts/heure)	Niveau d'activité
0	Nul
0 – 10	Faible
10 – 20	Assez faible
20 – 50	Moyenne
50 – 80	Assez élevée
80 – 100	Elevée
+ 100	Très élevée

Limite de la méthode :

A l'inverse des autres groupes faunistiques, l'identification visuelle en vol et acoustique avec un détecteur des différentes espèces est une discipline difficile, encore au stade de la recherche, et qui demande une expérience de formation et de terrain de plusieurs années. De plus, les progrès scientifiques récents dans l'identification acoustique spécifique chez 9 petites espèces françaises du genre *Myotis*, appelées Vespertilion ou Murin, ne font que compliquer l'étude acoustique. Michel Barataud (2006) montre que l'identification ne peut que très rarement être réalisée avec fiabilité par l'unique prise en compte des paramètres physiques des signaux (détecteur et sonagramme). Elle doit être aussi reliée aux conditions d'émission (milieu, activité de déplacement ou chasse, distance de la chauve-souris aux obstacles et de sa proie).

Chez les petits Murins, il y a donc une grande variabilité des signaux (14 types acoustiques émis en fonction du comportement et du milieu où la chauve-souris évolue) au niveau intraspécifique (une même espèce peut émettre différents types de signaux) et interspécifique (différentes espèces peuvent émettre un même type de signal dans une même circonstance). Chez cette famille, des regroupements d'espèces sont réalisés en fonction du type de signal émis. Dans le même ordre d'idées, et bien que ces espèces ne soient pas de la même famille, la distinction entre les espèces de Pipistrelles et le Minioptère de Schreibers apparaît tout aussi compliquée. Si certains cris comportent des éléments permettant une analyse fiable (buzz de chasse notamment), ceux-ci sont cependant assez peu fréquents.

L'approche acoustique a été complétée par une approche visuelle, à l'œil nu lorsque la lumière ambiante le permettait. Cette observation visuelle donne des indications précieuses permettant d'identifier les espèces : taille, morphologie, hauteur et type de vol, ...

La détermination des espèces se base donc principalement sur les caractéristiques acoustiques des émissions ultrasonores. Ces paramètres donnent des indications sur l'espèce, genre ou groupe d'espèces de l'individu détecté, et son activité (chasse, vol de déplacement). Les caractéristiques visibles (à l'œil) de la taille, la silhouette, la hauteur et le comportement de vol de la chauve-souris, complètent souvent de façon décisive les critères acoustiques de détermination de l'espèce.

Relevés diurnes : approche par milieux

Par ailleurs, la seconde approche du volet chiroptères mise en place sur le terrain a consisté à déterminer la présence de gîtes potentiels hypogés ou en bâti dans la mesure du possible (visite si accord du propriétaire, accessibilité des milieux, ...) et également à caractériser la valeur des habitats présents en termes de possibilités de gîtes arboricoles. Cette étape est réalisée par une caractérisation générale des milieux selon leur nature (les milieux ouverts sont considérés comme à potentiel nul par exemple), éventuellement complétée et ajustée par des données recueillies de jour lors des parcours effectués pendant les autres relevés faune et flore. Concernant la recherche de gîtes hypogés, elle a surtout fait l'objet d'une recherche de type bibliographique, à partir des connaissances actuelles, notamment par le biais de documents spéléologiques, des différents trous, avens ou grottes présents aux alentours ou sur le site, et par les visites de terrain.

10.2.3.4 Méthodologies de l'évaluation patrimoniale

Une recherche a été effectuée afin d'identifier de potentielles espèces à statut de protection et/ou de conservation défavorable, ou encore présentant un indice de rareté avéré aux différentes échelles européenne à locale, ceci sur la base des différents arrêtés, textes officiels ou ouvrages spécialisés.

Principaux outils de protection et/ou de conservation réglementaire

- Liste des espèces animales inscrites à l'Annexe II de la directive 92/43 dite Directive "Habitats-Faune-Flore" (du 21 mai 1992) : espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation ;
- Liste des espèces animales inscrites à l'Annexe IV de la Directive "Habitats-Faune-Flore" : espèces d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte ;
- Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire (arrêté du 23 avril 2007) ;
- Liste des espèces animales et végétales à la protection desquelles il ne peut être dérogé qu'après avis du Conseil national de la protection de la nature (Arrêté du 6 janvier 2020).

Principaux outils d'évaluation et/ou de conservation non réglementaire

- Liste des espèces animales rares, menacées ou à surveiller dans le Monde (Liste rouge UICN, (2010)) (UICN, 2010 – site internet) ;
- Statut des espèces de mammifères en Europe (TEMPLE H.J. & TERRY A. (Compilers), 2007) ;
- Liste rouge des mammifères menacés en France (UICN/MNHN, 2017) ;
- DREAL Limousin 2016 – ZNIEFF Limousin, Liste des espèces et espaces déterminants. 32 p.

10.2.4 Faune terrestre

10.2.4.1 Données bibliographiques

L'essentiel des données de Nouvelle-Aquitaine provient de base de données généralistes de l'INPN, SI Faune et Faune Limousin.

10.2.4.2 Dates et périodes d'inventaires

5 passages (3 diurnes + 2 nocturnes) sur le terrain ont été effectués dont les conditions sont décrites dans le tableau suivant :

Dates	16/03/2020	06/05/2020	07/05/2020	30/07/2020	24/09/2020
Type de relevé	Faune nocturne printanière	Faune nocturne printanière	Faune diurne printanière	Faune diurne estivale	Faune diurne automnale
Météo	Couvert 80%, vent nul, 10°C, humide	Pleine lune, ciel un peu voilé, pas de vent, 14°C	Ensoleillé, pas de vent, 11°C	Ensoleillé, vent faible, 17 degrés	Couvert 70/100% par averses arrivant de l'ouest, faible vent SO, 13-16°C
Intervenant	Emmanuel Dumain et Christophe Verheyden	Emmanuel Dumain et Coralie Ferchaud	Coralie Ferchaud	Coralie Ferchaud	Coralie Ferchaud

Tableau 54 – Dates des passages de terrain pour la faune terrestre

10.2.4.3 Méthodologie des relevés de terrain

Mammifères (hors chiroptères)

La diversité des modes de vie des Mammifères ne permet pas de concevoir une technique d'inventaire qui serait valable pour tous les groupes et toutes les espèces. Dans le cadre des études d'impacts d'aménagement, on utilise principalement la méthode du parcours, qui permet à la fois de contacter les espèces visibles et surtout de relever des indices de présence tels que crottes, poils, restes de repas, nids et galeries, qui signent souvent la présence d'une espèce particulière. Cette technique ne permet cependant pas de déterminer les espèces les plus discrètes comme les micromammifères, dont l'identification certaine se fait le plus souvent sur des sujets en main ayant été capturés.

Reptiles

Les espèces de ce groupe sont soumises à des contraintes thermiques leur imposant une alternance de phases d'activité et de repos, que ce soit à l'échelle de l'année (repos hivernal et parfois estival), ou de la journée. Il n'existe pas de technique d'inventaire standardisée pour ce groupe, si ce n'est que les espèces doivent être recherchées en saison active (avril à septembre) et dans les bons créneaux horaires (fin de matinée et fin de journée en période estivale ; milieu de journée aux périodes plus fraîches). Une technique au parcours ciblée sur l'inspection des

milieux favorables permet dans ces conditions d'optimiser les chances de rencontre. Ces milieux sont ceux offrant un bon ensoleillement et des caches, comme c'est le cas de la plupart des milieux d'interface comme les haies, lisières de bois, talus et fossés, bords de chemins ou cours d'eau.

Amphibiens

Le fait que les animaux de ce groupe soient dépendants du milieu aquatique pour se reproduire permet de cibler les inventaires sur ces habitats, qui doivent donc être repérés et visités de jour et si possible de nuit. La durée du cycle de développement permet alors, selon la date de passage, d'y détecter des adultes, des pontes ou des larves. La particularité qu'ont de nombreuses espèces (anoures) d'émettre des chants nocturnes ou des cris peut être mise à profit pour effectuer des points d'écoute.

Insectes

L'immense diversité de ce groupe ne permet pas d'envisager des inventaires exhaustifs sur une zone donnée, à moins d'y exercer une pression d'observation considérable par un panel de méthodes et pendant des années. Dans le cadre d'une étude d'impact, la recherche est ciblée avant tout sur la détection d'espèces protégées et sur la connaissance des peuplements et de leurs habitats (valeur bioindicatrice). La recherche est alors concentrée sur certains groupes les mieux connus, comme les lépidoptères et les orthoptères pour les milieux terrestres, les odonates pour les milieux aquatiques, et les coléoptères saproxyliques (ciblé sur les espèces d'intérêt communautaire) pour les milieux arborés. Ces espèces sont recherchées systématiquement dans les habitats favorables, et déterminées le plus souvent après capture au filet. Dans le cas des coléoptères saproxyliques, on recherche des indices de présence sur les arbres favorables (trous, sciure, etc.).

Toutes les espèces de faune identifiées, même de manière opportuniste (hors relevés spécifiques à la faune terrestre) ont été listées. De plus, les espèces protégées ont été dénombrées et localisées précisément au GPS ou sur l'application Qfield, pour être ensuite cartographiées sous SIG (logiciel QGIS).

10.2.4.4 Méthodologie de l'évaluation patrimoniale

Dans le cadre des inventaires faunistiques, une recherche a été effectuée afin d'identifier de potentielles espèces à statut de protection et/ou de conservation défavorable, ou encore présentant un indice de rareté avéré aux différentes échelles européenne à locale, ceci sur la base des différents arrêtés, textes officiels ou ouvrages spécialisés.

Principaux outils de protection et/ou de conservation réglementaire

- Liste des espèces animales inscrites à l'Annexe II de la directive 92/43 dite Directive "Habitats-Faune-Flore" (du 21 mai 1992) : espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation ;
- Liste des espèces animales inscrites à l'Annexe IV de la Directive "Habitats-Faune-Flore" : espèces d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte ;

- Liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire (arrêté du 19 novembre 2007) ;
- Liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire (arrêté du 23 avril 2007) ;
- Liste des insectes protégés sur l'ensemble du territoire (arrêté du 23 avril 2007) ;
- Liste des espèces animales et végétales à la protection desquelles il ne peut être dérogé qu'après avis du Conseil national de la protection de la nature (Arrêté du 6 janvier 2020).

Principaux outils de protection et/ou de conservation réglementaire

- Liste des espèces animales rares, menacées ou à surveiller dans le Monde (Liste rouge UICN, (2010)) ;
- Statut des espèces de mammifères en Europe (Temple & Terry (Compilers), 2007) ;
- Liste rouge des amphibiens en Europe (Temple & Cox, 2009) ;
- Liste rouge des reptiles en Europe (Cox & Temple, 2009) ;
- Liste rouge des Odonates en Europe (Kakman et al., 2010) ;
- Liste rouge des coléoptères saproxylophages en Europe (Nieto & Alexander, 2010) ;
- Liste rouge des papillons de jour en Europe (Van Swaay et al., 2010) ;
- Liste des espèces animales rares, menacées ou à surveiller en France (Liste rouge UICN, 1994 ; Fiers et al., 1997) ;
- Liste rouge des mammifères menacés en France (UICN/MNHN, 2017) ;
- Liste rouge des amphibiens et des reptiles menacés en France (UICN/MNHN, 2015) ;
- Liste rouge des odonates de France métropolitaine (UICN/SFO, 2016) ;
- Liste rouge des rhopalocères de France métropolitaine (UICN France/MNHN/OPIE/SEF, 2012) ;
- Les orthoptères menacés en France : Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques (Sardet & Defaut (coord.), 2004) ;
- Liste des Lépidoptères Rhopalocères menacés en Limousin (Société Entomologique du Limousin, 2000) ;
- Liste rouge des libellules du Limousin (CEN Limousin, SLO, 2018) ;
- Liste rouge des Orthoptères menacés du Limousin (Société Entomologique du Limousin, 2005) ;
- Première liste rouge des Coléoptères saproxyliques et phytophages du Limousin (Société Entomologique du Limousin, 2013) ;
- DREAL Limousin 2016 – ZNIEFF Limousin, Liste des espèces et espaces déterminants. 32 p.

Ces statuts de protection et de conservation nous permettent d'attribuer un niveau de sensibilité par espèce (de très faible à très fort), selon son degré de protection et surtout son indice de rareté. Ces sensibilités permettent ensuite de cibler les habitats préférentiels de ces espèces afin de leur attribuer un niveau d'enjeu, en fonction de leur état de conservation mais également de leur disponibilité sur le site.

10.2.5 Synthèse des enjeux pour tous les groupes faunistiques et la flore par habitat

L'évaluation patrimoniale des espèces aboutit à l'attribution d'un enjeu par habitat d'espèce. Nous estimons que le niveau d'enjeu dépend de la disponibilité en habitats favorables sur le site d'étude, de l'utilisation de la zone par les espèces ainsi que la représentativité de la population sur le site. Ainsi, un niveau d'enjeu est attribué par type d'habitat, par groupe faunistique et pour la flore.

De ce fait, quatre niveaux d'enjeu (un pour les oiseaux, un pour les chiroptères, un pour la faune terrestre et un pour la flore) sont attribués pour un habitat identifié. Afin de représenter les potentialités d'accueil pour la faune et la flore sur le site d'étude, la synthèse des enjeux par habitat est basée sur une moyenne des enjeux pour chaque groupe.

Cette synthèse des enjeux habitat, faune et flore amène à une représentation cartographique permettant d'identifier la sensibilité écologique globale des milieux. Ces enjeux globaux par habitat d'espèces, couplés aux enjeux attribués aux habitats naturels et à la flore patrimoniale, constitue la base de la réflexion sur les impacts du projet et la quantification des besoins compensatoires.

10.3 METHODOLOGIE POUR L'EXPERTISE ACOUSTIQUE

10.3.1 Opérations de mesurage des niveaux sonores résiduels

Les mesures ont consisté à placer un sonomètre au niveau des habitations entourant le projet éolien et d'enregistrer, en continu et en simultané, les niveaux de bruit résiduel (niveaux globaux en dB(A)) et les vitesses de vent. La campagne de mesure a été réalisée en présence de vent, majoritairement obtenu pour les secteurs dominants, à savoir des vents de secteur Sud-Ouest (SO) et Nord-Est (NE).

Les mesures se sont déroulées du 28 juillet au 2 septembre 2020, soit une durée d'un peu plus d'un mois.

- 2 sonomètres Leqmètre stockeur de classe 1, de type SOLO de ACOEM ;
- 3 sonomètres Leqmètres stockeurs de classe 1 de type DUO/CUBE/FUSION de ACOEM ;
- 3 sonomètres Leqmètre stockeur de classe 1, de type LDB300 de Kimo ;
- 2 sonomètres Leqmètre stockeur de classe 1, de type SVAN 977A de Svantek ;
- Logiciel de dépouillement et d'analyse dBTrait version 32 bits de ACOEM ;
- Logiciel de dépouillement LDB300 de Kimo ;
- Logiciel de dépouillement Svan PC++ de Svantek ;
- 1 calibre de classe 1 de type AKSUD 5117 de ACOEM.

Les sonomètres ont été réglés avec une durée d'intégration de 1 seconde.

10.3.2 Caractérisation des niveaux sonores résiduels

Les mesures sont effectuées à l'extérieur des habitations au niveau des terrasses par exemple ou sous les fenêtres des pièces principales d'habitation. Les niveaux globaux en dB(A) sont enregistrés.

En parallèle des mesures acoustiques, les vitesses et orientations du vent sont enregistrées sur le site par notre station météorologique (relevés à 10m) ou, quand il est présent, par le mât de mesure installé par le développeur (relevés à plusieurs hauteurs). Dans tous les cas, les données de vent sont ramenées à 10 m au-dessus du sol pour les analyses.

L'analyse simultanée des mesures acoustiques et de vent permet de donner l'évolution des niveaux résiduels en fonction des vitesses de vent sous forme de nuages de points. Les valeurs les plus probables pour chaque classe de vitesse de vent sont relevées à l'aide de la médiane obtenue en considérant les échantillons à l'intérieur de chaque classe de vitesse de vent. Ces analyses sont effectuées de jour et de nuit pour les valeurs en dB(A).

10.3.3 Modélisation informatique

La modélisation acoustique de la propagation est réalisée à l'aide du logiciel AcouS PROPA développé par la société Groupe GAMBA. A partir des puissances acoustiques des éoliennes données en fonction des vitesses de vent, de l'implantation des machines et de la topologie du

site, on calcule les niveaux de bruit engendrés par le fonctionnement seul des éoliennes chez les riverains les plus exposés, à l'extérieur des habitations, pour les orientations de vent dominantes. Les calculs tiennent compte de l'influence des gradients de vent et de température sur la courbure des rayons sonores.

10.3.4 Analyse des émergences, mode de fonctionnement réduit

Nous vérifions la conformité du projet aux exigences réglementaires pour l'extérieur des habitations. Des modes de fonctionnement spécifiques du parc sont alors étudiés pour les situations estimées comme non réglementaires. Ces modes de fonctionnement correspondent à des réductions du bruit des machines par modification des vitesses de rotation ou des angles de pales (bridages).

Le cas échéant, lorsque les gains par bridage sont insuffisants, nous envisageons l'arrêt de la machine incriminée sur la période critique.

10.3.5 Niveaux sonores maximum à proximité des machines

Il s'agit d'estimer les niveaux sonores ambiants sur le périmètre du plus petit polygone dans lequel sont inscrits les disques de centre de chaque éolienne et de rayon R égal à 1,2 fois la hauteur hors tout de l'éolienne.

Le bruit ambiant sera calculé par la somme des contributions sonores des éoliennes estimée à l'aide des modélisations informatiques et de la mesure du bruit de fond réalisée dans cette zone proche des éoliennes.

Estimation des contributions sonores maximales

Le bruit des éoliennes augmente avec la vitesse du vent pour atteindre une valeur maximale de puissance acoustique quand la machine atteint son régime nominal. Ce régime nominal se situe entre 7 et 10 m/s selon les machines (pour une référence de vent à 10m du sol en conditions standardisées).

Nous nous placerons dans ces conditions de fonctionnement pour estimer la contribution maximale des machines dans cette zone.

Caractérisation du bruit de fond

Lorsque cela est possible, le bruit de fond dans la zone de proximité des éoliennes sera caractérisé à l'aide de mesures ponctuelles de jour et de nuit. La zone d'étude étant importante, une analyse préalable de l'environnement sonore de la zone (présence de bois, de route ou autoroute, champs ...) permettra de définir le nombre de points de mesure nécessaires à la caractérisation du bruit de fond sur toute la zone.

Les mesures seront réalisées sur plusieurs heures en continu de jour et de nuit. Elles seront corrélées aux vitesses de vent de manière à caractériser la valeur maximale du bruit de fond atteinte pour les vitesses de vent les plus élevées.

Lorsque ces mesures ne sont pas possibles (par exemple dans le cas où l'implantation ne serait pas encore connue au moment des mesures), des estimations seront réalisées à l'aide des nombreuses mesures IEC réalisées par Gamba Acoustique Éolien sur des sites éoliens similaires.

Niveaux sonores maximum total

Le niveau sonore maximum total à proximité des machines sera obtenu par la somme logarithmique de la valeur maximale du bruit de fond et de la contribution sonore des éoliennes.

Cette valeur sera à comparer aux seuils maximums réglementaires (70 dB(A) de jour et 60 dB(A) de nuit).

10.3.6 Etude de tonalité marquée

La recherche d'une tonalité marquée consiste à repérer l'émergence d'une bande de fréquence par rapport à ses bandes adjacentes dans un spectre non pondéré du niveau sonore ambiant par bande de tiers d'octave entre 50 Hz et 8000 Hz, mesuré dans la zone à émergence réglementée (généralement chez un riverain).

La réglementation considère qu'il y a tonalité marquée si la valeur de la différence de niveau entre la bande étudiée et les quatre bandes les plus proches (les deux immédiatement à droite et les deux immédiatement à gauche) atteint ou dépasse les valeurs suivantes en fonction des fréquences.

Cette analyse se fera à partir d'une durée minimale de 10s		
Fréquence centrale de tiers d'octave	de 50 à 315 Hz	de 400 à 8000 Hz
Émergence maximale	10 dB	5 dB

La recherche de tonalité marquée doit s'effectuer sur toutes les plages de vitesses de vent. Les données constructeurs sur les émissions sonores des machines par bande de tiers d'octave montrent que la forme du spectre n'évolue pas d'une vitesse de vent à l'autre. Toutes les valeurs par bande de tiers d'octave augmentent de la même manière avec la vitesse du vent et la signature spectrale de l'éolienne reste la même.

En étude prévisionnelle de l'impact acoustique du parc, la signature spectrale de la machine chez les riverains restera donc théoriquement la même quelle que soit la vitesse du vent. En mesure de contrôle, une pale défectueuse pourra émettre une tonalité marquée pour une certaine vitesse de vent. Dans ce cas, il y a un intérêt à effectuer une mesure spectrale pour chaque vitesse de vent afin de détecter l'anomalie.

En phase prévisionnelle, l'étude de tonalité pour une vitesse de vent suffira donc à répondre à la problématique. Cette étude sera réalisée pour la vitesse de vent la plus souvent rencontrée sur le site.

10.4 METHODOLOGIE POUR L'EXPERTISE PAYSAGERE

L'objectif du volet paysager de l'étude d'impact (dans le cadre de la Demande d'Autorisation Environnementale en vigueur) est de fournir les données et les outils nécessaires à la meilleure évaluation possible d'un projet de parc éolien. Il s'agira de développer une approche paysagère et patrimoniale la plus objective possible pour la mise en œuvre d'un projet qualitatif.

Se référant au « Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres », élaboré par le Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer en 2016, ce document présentera tout d'abord un état des lieux du paysage actuel (celui qui accueillera les éoliennes). Il appréhendera le paysage dans toute sa complexité, traitant de ses composantes géomorphologiques, patrimoniales (architecture, paysage, nature et culture) et humaines. Le volet paysager proposé ci-après se compose de plusieurs chapitres :

A – Contexte général et définition des aires d'études

B – État initial à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

C – État initial à l'échelle des aires d'études intermédiaires et rapprochées

D – Synthèse globale de l'état initial (toutes aires confondues)

E – Stratégies paysagères d'implantation et études des scénarios

F – Évaluation des niveaux de perception et des impacts du projet et analyse des phénomènes de saturation visuelle éventuels par l'éolien

G – Impact du projet dans l'aire d'étude immédiate et mesures d'accompagnement paysagères.

Le volet paysager s'inscrit d'abord dans une démarche prospective et analytique afin de recenser l'ensemble des données paysagères et patrimoniales caractérisant le territoire et d'en définir ses enjeux et sensibilités au regard du développement éolien ; puis dans une démarche itérative, faite d'allers et retours entre les différentes options du projet ; et enfin dans une démarche d'évaluation quantitative, qualitative et d'accompagnement. Tenant compte des spécificités paysagères et des contraintes spécifiques aux implantations d'éoliennes, l'objectif est de maîtriser au mieux les mutations du paysage inhérentes à l'installation d'un parc éolien sur le territoire.

Dans le cadre de l'évaluation des impacts d'un projet on peut s'appuyer sur les principes ERC (Eviter, Réduire, Compenser). Au sein du volet paysager, les mesures d'évitement et de réduction s'appliquent dès le processus de construction du projet. D'un point de vue paysager, la notion de compensation est difficile à appliquer car inquantifiable en termes de périmètre d'intervention et de localisation des actions. Il est donc admis, au sein du guide des études d'impacts, qu'il s'agira principalement de mesures d'accompagnements pouvant réduire ponctuellement la perception du projet ou à proposer en contrepartie des actions d'amélioration ou de valorisation du cadre de vie.

10.4.1 Méthodologie du contexte général et définition des aires d'études

Il s'agit dans cette première étape de localiser la zone de projet d'un point de vue géographique et administratif et d'établir un ensemble de périmètre d'étude correspondants à différentes composantes du territoire (paysagères, patrimoniales, humaines et culturelles).

Le guide éolien fait état de 3 aires d'études : une aire dite éloignée qui correspond à la zone de visibilité du projet, une aire rapprochée (de 6 à 10 km autour du projet) et une aire immédiate.

- Définition de l'aire dite « éloignée » : Elle est définie par une approche visuelle et paysagère s'appuyant sur la zone de visibilité potentielle du projet. Ce périmètre est déterminé au regard du contexte géomorphologique générale (paysage ouvert ou fermé) et à l'appui d'une ZIV (zone d'influence visuelle) réalisée avec un logiciel spécifique (Windpro). Elle permet de tenir compte de paysages et patrimoine majeurs dont la valeur universelle porterait jusqu'au projet. D'une manière générale la ZIV n'est réalisée qu'à partir des données topographiques (MNT). Elle offre donc une aire visuelle maximisée (sans masques bâtis ou végétaux).

Les évolutions du guide éolien établissent que cette aire est d'environ 25 km. Toutefois, selon les caractéristiques géomorphologiques et d'occupation d'un territoire ainsi que les conditions climatiques, la visibilité d'un projet peut porter à plus de 50 km autour de ce dernier. Il convient donc d'établir un cadrage réaliste du calcul de la ZIV. Si l'on part du fait qu'au-delà de 40 km, une éolienne de 200 m par exemple est perçue comme un objet d'0.6 cm de haut, on peut considérer que sa prégnance est très faible par rapport à d'autres objets situés en interface de l'éolienne et l'observateur. La ZIV peut donc être calculée sur la base d'une visibilité totale ou à hauteur du moyeu de l'éolienne et un maximum de 40km peut être admis.

- Définition de l'aire dite « rapprochée » : Le guide éolien considère que cette aire correspond à un périmètre de 6 à 10 km autour du projet mais ne donne pas les règles pour la définir plus concrètement.

Pour définir l'aire rapprochée, nous nous appuyons sur un premier outil, la ZIV à angle vertical du projet. Elle permet de faire émerger un périmètre de prégnance potentielle du projet jusqu'à 10 km.

Selon le résultat de l'aire éloignée ainsi que les caractéristiques paysagères, patrimoniales et physiques du territoire, il peut être intéressant d'apporter des niveaux de lecture intermédiaires. Par conséquent, nous proposons de nous appuyer sur un deuxième outil : Il s'agit d'une approche théorique basée sur une formule de l'ADEME (Rayon d'étude = $(100 + N) \times H$ (N = le Nombre d'éoliennes et H = la Hauteur des machines)). Le résultat permet de faire émerger un zonage intermédiaire entre 10 et 20 km autour du projet.

- Définition de l'aire dite « immédiate » : Le guide éolien ne précise pas de mode de calcul. Nous proposons de l'établir sur la base d'une distance d'1 km autour de la ZIP. Les périmètres qui résulteront de ces approches seront utilisés pour établir les cartographies de l'état initial et ces aires d'études pourront être amenées à évoluer, en fonction des

paysages remarquables, sites emblématiques ou patrimoine mondial en présence ou en fonction de l'emprise définitive du projet dans la partie analyse des impacts.

Les chapitres dédiés à l'état initial font l'objet d'une approche dite en « entonnoir » ou par emboîtement d'échelles, allant du général au local et s'inspirant des aires d'études éloignées, rapprochées et immédiates définies dans le guide des études d'impacts. L'objectif est à l'issue de l'état initial de recroiser l'ensemble des données pour offrir une analyse plus transversale du territoire. L'état initial s'appuie sur une approche bibliographique et cartographique (notamment pour étudier la dynamique paysagère) ainsi que sur plusieurs sorties sur le terrain effectuées à différents moments de l'année.

10.4.2 Etat initial à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

L'objectif de ce chapitre est de s'attacher au recensement des ensembles paysagers et patrimoniaux majeurs qui fondent l'identité du territoire reconnaissable au niveau national ou régional. Au-delà de les recenser, il s'agira surtout de les analyser au regard de leur adaptabilité et sensibilité au développement éolien.

1 – Schéma Régional Éolien (SRE) et autres documents de cadrage à grande échelle

Le SRE, bien qu'il n'ait plus de valeur réglementaire, reste un document de cadrage permettant de situer le projet au regard des zones favorables, des respirations paysagères préconisées et des principes de pôles de densification établis au moment de son élaboration. Si le projet s'inscrit dans un territoire possédant un Schéma de COhérence Territorial (SCOT), celui-ci sera analysé afin de faire ressortir les dynamiques du territoire pouvant interagir avec le projet.

2 – Entités paysagères, paysages emblématiques et biens inscrits au patrimoine mondial, Grands sites

Les atlas de paysage identifient les typologies de paysage présentes sur l'aire d'étude éloignée ainsi que les composantes qui les constituent permettant ainsi d'analyser leur adaptabilité et sensibilité au développement éolien. Les paysages remarquables ou emblématiques, selon les territoires, sont identifiés soit dans les SRE soit dans les atlas de paysage. Au regard de leur localisation, de leur rayonnement et de leur visibilité, ils peuvent amener à faire évoluer l'aire d'étude éloignée afin de s'assurer de leur prise en compte dans l'analyse des impacts du projet. Les biens inscrits au patrimoine mondial ou les projets de classement UNESCO feront l'objet d'une analyse séparée et des interactions avec le projet au regard de la nature de l'élément inscrit. Si des paysages remarquables, des biens inscrits ou en voie d'inscription au patrimoine s'inscrivent dans l'aire d'étude rapprochée, ils feront l'objet d'une fiche d'analyse plus détaillée sur base de photo-interprétations, coupes éventuelles et des campagnes de terrain. L'ensemble des éléments recensés sera analysé au sein de cartographies et d'un tableau multicritère visant à déterminer pour chacun un niveau d'enjeu et de sensibilité s'appuyant sur le rayonnement du site ou sa reconnaissance, sa distance au projet, son contexte environnemental et paysager, sa visibilité...

3 – Élaboration d'une première synthèse et adaptation éventuelle de l'aire d'étude éloignée.

Une première synthèse est établie à cette étape permettant de voir si un ajustement de l'aire d'étude éloignée est nécessaire au regard des enjeux paysagers et patrimoniaux émergents et de leur distance au projet. Cette synthèse permettra de hiérarchiser les niveaux d'enjeux et de sensibilités des pôles majeurs et d'identifier des premières mesures d'évitement et/ou de réduction ainsi que les photomontages nécessaires à l'analyse des impacts du projet au regard de ces éléments majeurs.

10.4.3 Etat initial à l'échelle des aires d'études intermédiaires et rapprochées

A cette échelle il s'agit d'analyser les composantes locales du paysage qui va accueillir le projet et dont la prégnance de celui-ci commence à être notable. Le guide de l'étude d'impact parle d'un rayon de 6 à 10 km autour de la zone de projet pour l'aire d'étude rapprochée. En ce qui concerne le recensement et l'analyse des données, notamment en ce qui concerne le patrimoine, nous proposons d'étendre l'aire d'étude en fonction du résultat lié à la formule de l'ADEME.

L'approche se veut ici thématique afin de bien prendre en compte l'ensemble des composantes paysagères à savoir, les critères dominants du paysage que sont le relief (structure et rythmes, les lignes de crêtes majeures et mineures, les lieux depuis lesquels les crêtes sont perçues...) et l'occupation du sol. Les limites visuelles du paysage (horizon, points visuels de focalisation du regard...) sont regardées. La présence d'éléments remarquables du paysage, notamment le patrimoine bâti et naturel, protégé ou ayant une valeur de reconnaissance sociale locale est évaluée de même que les infrastructures routières ou industrielles et les espaces habités. Dans ce chapitre, il s'agit aussi d'analyser le contexte éolien existant et projeté au moment du dépôt du dossier, d'analyser l'évolution de ce contexte au regard du SRE et le positionnement de la zone de projet vis-à-vis de ce contexte éolien et des différentes composantes paysagères et patrimoniales recensées.

10.4.3.1 Lecture paysagère et patrimoniale thématique

Contexte éolien

Le recensement éolien s'appuie à la fois sur les données GEO-IDE disponibles et sur les données recensées auprès des services de l'état par le porteur de projets. L'objectif est d'analyser les modalités d'implantation, les gabarits ainsi que les effets de polarités et de respirations existantes afin de guider les stratégies dans la phase suivante. Si le contexte actuel montre une densité éolienne notable autour du projet, une première analyse des effets de d'encerclement sera élaborée avant-projet.

L'objectif est d'analyser la capacité du secteur d'étude à accueillir d'autres éoliennes et de prédéterminer l'envergure possible du projet. Pour réaliser ce travail, nous utiliserons le protocole Hauts de France (étude sur la saturation visuelle liée à l'implantation de projets éoliens – juillet 2019) d'analyses d'encerclement et saturation qui définit des seuils d'alerte au regard de différents éléments de calculs (indice d'occupation des horizons, indice de densité dans les horizons occupés et angles maximums de respiration). Seules les communes situées dans le rayon 5 km du projet font l'objet de cette analyse et les parcs éoliens pris en compte

portent jusqu'à 10 km autour des communes. A noter qu'au-delà de 5 km, sauf si le projet est de très grande envergure, il n'aura que peu d'impact supplémentaire.

Contexte géomorphologique

L'objectif est d'analyser le contexte physique (relief, lignes de force, belvédères naturels), de faire ressortir les zones de visibilité majeure, les micro-paysages sensibles et les rapports d'échelle avec le développement éolien. Plusieurs transects paysagers sont réalisés pour analyser les rapports d'échelle majeurs du territoire d'étude.

Occupation du sol / infrastructures / urbanisme

Il s'agit ici d'analyser le contexte paysager global : structures agri-environnementales (type de culture, présence de bocage, boisements, alignements structurants), le réseau d'infrastructures, les typologies des zones d'habitats (urbains, rurales, économiques) et leurs modalités d'implantations sur le territoire (vallées, plateaux, interdistances, densités...). Si les communes directement concernées par le projet possèdent un Plan Local d'Urbanisme (P.L.U.) ou un Plan Local d'Urbanisme intercommunal (P.L.U.i.), ils seront analysés (Plan d'Aménagement et de Développement Durable (P.A.D.D.), zonage) pour identifier les extensions ou projets éventuels inscrits pouvant interagir avec le projet.

Monuments historiques / cônes de vue / patrimoine local / jardins remarquables / cimetières militaires (le cas échéant)

L'objectif est de recenser l'ensemble des monuments historiques, les cônes de vue d'intérêt paysager des parcs de château et autres édifices, des jardins remarquables, des belvédères ou panoramas aménagés ou valorisés et de définir leur niveau d'enjeu et de sensibilité par rapport à la zone de projet en s'appuyant sur leur rayonnement, leur environnement, leur visibilité physique et leur distance au projet. En ce qui concerne les cônes de vues tournés vers la zone de projet et si ce dernier se trouve inscrit dans ces cônes, le site concerné fera l'objet d'une analyse plus fine (photo-interprétation, coupes...). En ce qui concerne le patrimoine local (clochers repères atypiques, calvaires, chapelles, fermes de caractère préservées, silos...), la prégnance du projet se joue entre 3 et 5 km, car au-delà, la plupart des éléments cités ne sont pas forcément visibles ou identifiables. En ce qui concerne les sites de mémoire, si le projet se trouve dans un secteur à forte valeur mémorielle, les sites majeurs sont recensés dans l'aire d'étude éloignée, et les cimetières militaires sont recensés dans l'aire d'étude rapprochée car encore une fois la prégnance du projet sur ces éléments se jouent principalement sur les sites en prise directe avec la zone de projet.

Identité socio-culturelle

Il s'agit ici d'analyser la reconnaissance et l'identité du territoire au travers des arts et du tourisme (littérature, peinture, espaces naturels, randonnées, lieux d'attractivité loisirs et culturels...) Cette échelle d'aire d'étude peut faire l'objet de zooms d'analyses paysagères et patrimoniales sur le rayon des 5 km autour du projet, là où la prégnance du projet est la plus importante.

10.4.3.2 Analyse du contexte paysager et patrimonial sur l'aire d'étude immédiate

Il s'agit ici d'avoir une analyse des éléments de paysage et patrimoine en prise directe avec le projet et les travaux le concernant qui permettront à la fois d'identifier les éléments d'intérêt, les éléments d'appuis pour définir les mesures d'insertion des postes de livraison et les typologies d'accompagnement paysager possible sur le secteur.

10.4.3.3 Elaboration d'une synthèse

A l'issue de la lecture par thématique, un travail de synthèse est nécessaire pour analyser la transversalité de l'ensemble des composantes ainsi que pour définir et hiérarchiser les enjeux et sensibilités au regard du développement éolien.

10.4.4 Synthèse globale de l'état initial (toutes aires confondues + ZIV de la zone d'étude)

Après avoir établi une analyse en « entonnoir » et élaboré des synthèses intermédiaires, il s'agit ici de recroiser ces analyses afin d'avoir une lecture claire des secteurs à enjeux, des points de vigilance, des attentions particulières à porter. Cette synthèse sera superposée avec la ZIV réalisée en début d'étude ce qui permettra d'identifier les points de vue nécessaires à l'analyse des impacts du projet au regard des sensibilités du territoire. Cette synthèse permettra aussi d'identifier les mesures d'évitement et de réduction à intégrer comme précepte aux stratégies paysagères d'implantation. Cette synthèse est présentée sous forme de cartographie(s) et de tableaux.

10.4.5 Stratégies paysagères d'implantation et étude des scénarios

Le processus de construction vise à d'abord étudier les postures paysagères possibles au regard du contexte avec la seule contrainte des distances aux voiries et aux habitations. Les scénarios d'implantation sont analysés et font l'objet de photomontages afin de comparer les niveaux de perception et d'impact des différentes variantes. A l'issue de cette première étape, les scénarios sont confrontés aux contraintes environnementales, techniques, acoustiques et foncières pour parvenir au choix du scénario final, celui-ci pouvant faire l'objet de variantes si nécessaire (quantitative ou gabarit de machine). Le scénario final est celui qui répond le mieux à l'ensemble des critères d'appréciation par le biais d'une analyse comparative et multicritère des scénarios au regard des éléments issus de la synthèse de l'état initial. Suite au choix de l'implantation finale, une nouvelle Z.I.V. (Zone d'Influence Visuelle) est calculée. Cette Z.I.V. est majoritairement calée sur le M.N.T. (Modèle Numérique de Terrain). Au regard de cette Z.I.V., la carte des points de vue issue de l'état initial peut se voir complétée, notamment au niveau local et patrimonial.

10.4.6 Evaluation des niveaux de perception et d'impact du projet / analyse des phénomènes de saturation visuelle éventuels par l'éolien

10.4.6.1 Analyse de visibilité et des niveaux de perception du projet

- Par le biais de cartographies réalisées sur les aires éloignées et rapprochées en superposant : la synthèse de l'état initial, les points de vue, la Z.I.V. et l'apposition de masques visuels majeurs relevés par photo-interprétation ;
- Par la reprise des transects paysagers de l'état initial avec l'ajout du projet. L'objectif est d'analyser l'étendue et le niveau de visibilité et de perception du projet en s'appuyant éventuellement sur plusieurs Z.I.V. (visibilité ou non du projet, nombre d'éoliennes visibles, visibilité du projet au niveau rotor...).

10.4.6.2 Analyse de l'impact du projet au travers de photomontages et des phénomènes de covisibilité

Les conditions et modalités de prises de vue ainsi que la réalisation des photomontages sont décrites au cas par cas en amont de cette partie. La présentation des photomontages vise à faire état du contexte initial avant-projet en faisant notamment émerger les éléments identitaires visibles (Monuments Historiques (M.H.), éléments de repère, micro-paysage, contexte éolien existant et projets autorisés...), puis du contexte avec projet dans une vision élargie. Afin d'avoir un point de vue réaliste de l'impact du projet et de ses interactions avec les éléments paysagers et patrimoniaux d'intérêt, une vision cadrée sur le champ de vision humain est présentée. Chaque photomontage fait l'objet d'un commentaire descriptif et analytique sur le contexte visible, le niveau de visibilité du projet, l'impact sur l'environnement, les interactions et covisibilités avec le patrimoine, et le rapport au contexte éolien existant et projeté. Ponctuellement des superpositions du projet avec d'autres éléments verticaux (type ligne électrique...) pourront aussi être signalées comme impact cumulés à prendre en compte dans le chapitre « mesure d'accompagnement ».

10.4.6.3 Analyse des effets cumulés et de densification avec d'autres projets connus

Pour l'analyse des effets cumulés, plusieurs outils peuvent être utilisés :

- La ZIV cumulée permettant d'analyser les zones de visibilité supplémentaires sur l'éolien générées par le projet ;
- L'étude d'encerclement : Si une première étude a été faite dans l'état initial, il s'agit à ce stade d'analyser les impacts supplémentaires générés par le projet sur les effets d'encerclement éventuels. Cet outil est traduit de manière cartographique et sous forme d'un tableau reprenant les différents indices calculés. Pour interpréter les données relevées et calculées, des seuils d'alerte ont été déterminés ;
- Si des communes montrent 2 à 3 seuils d'alerte atteints par l'ajout du projet, elles vont faire l'objet d'une analyse plus détaillée (photo-interprétation et photomontages à 360° depuis les centres et sorties de bourg). Cette analyse visuelle vise à apporter un éclairage plus objectif et réaliste des risques en prenant les obstacles (relief, bâti et végétation) non considérés dans l'étude cartographique.

10.4.6.4 Synthèse des impacts et effets cumulés au regard des différentes composantes du territoire

A l'issue de ce chapitre une synthèse est élaborée de manière à faire ressortir les impacts du projet au regard des différentes composantes paysagères et patrimoniales (aires éloignées et rapprochées confondues) et d'apporter une première conclusion paysagère pouvant aboutir à la proposition de mise en place de mesures de compensation, d'accompagnement et/ou de valorisation paysagère et du cadre vie.

10.4.7 Impacts du projet dans l'aire d'étude immédiate et mesures d'accompagnement paysagères

10.4.7.1 Impact du projet dans l'aire immédiate

Il s'agit d'analyser l'ensemble des travaux inhérents au projet au regard de l'existant (élargissement ou création de chemins, création de plateformes provisoires et permanentes, intégration des fondations), de définir les modalités d'implantation et d'insertion du ou des poste(s) de livraison au regard de l'occupation du sol et des contraintes environnementales.

10.4.7.2 Impact du projet dans l'aire immédiate

Au regard de la synthèse des impacts, les mesures sont discutées entre les bureaux d'étude et le porteur de projet. Elles peuvent être de plusieurs natures :

- Effacement ponctuel des réseaux ;
- Valorisation des traversées ou entrées de bourgs ;
- Valorisation pédagogique de chemins de randonnée à proximité ;
- Plantation ponctuelle de structure végétale (haie, alignement, boisement...) ;
- ...

Ne seront présentées en détail que les mesures sur lesquelles le porteur de projet s'engage formellement.

11 AUTEURS DE L'ETUDE ET DIFFICULTES RENCONTREES

11.1 AUTEURS

L'étude d'impact et le présent résumé non technique ont été rédigés par une équipe d'experts dans chacun des domaines environnementaux indispensables pour la conception d'un projet éolien. L'ensemble a donc été réalisé par :

- Etude d'impact / Résumé non technique / Coordination des interventions : IXSANE ;
- Etude d'impact paysager : EPURE ;
- Etude d'impact écologique : CERA Environnement ;
- Etude acoustique : GAMBA.

11.2 DIFFICULTES RENCONTREES ET LIMITES DES ETUDES

11.2.1 L'étude d'impact

La réalisation de l'étude d'impact s'est faite en plusieurs étapes. Une phase de collecte d'informations selon les différents thèmes abordés dans le cadre de l'analyse de l'état initial. La réalisation de l'étude d'impact a permis de collecter et d'analyser de nombreux éléments de l'environnement physique, humain, écologique et paysager du territoire. La collecte de ces éléments ne nous a pas posé de problèmes particuliers et nous avons été vigilant quant aux sources des informations et à la validité de celles-ci.

L'étude des milieux écologiques, paysagers et l'étude acoustique ont quant à eux fait l'objet de rapports spécifiques qu'il a donc fallu intégrer au sein du rapport d'étude d'impact.

La justification du choix du projet a été le fruit d'une co-production entre GAMBA, Epure, CERA Environnement, IXSANE et RP Global France afin de retranscrire le développement du projet. Cette partie a également été réalisée à partir des informations issues des études acoustiques, écologiques et paysagères.

L'évaluation des impacts et des mesures compensatoires du parc éolien a cependant constitué un exercice intéressant, par l'ingénierie et l'expertise nécessaire à cette évaluation. Celle-ci s'est donc basée sur les nombreux retours d'expérience en matière d'étude d'impact éolien des ingénieurs d'IXSANE, ainsi que sur les autres projets de natures diverses réalisés par nos soins.

11.2.2 Les études écologiques

La méthodologie générale d'interprétation floristique est basée sur le simple relevé botanique c'est-à-dire l'inventaire des espèces végétales identifiées à vue.

Les prospections nocturnes pour les chauves-souris ont été réalisées à l'aide d'enregistreurs fixes ou de détecteur à ultrasons.

L'évaluation des sensibilités écologiques a donc été réalisée taxons par taxons, voir espèce par espèce en adaptant leur biologie au contexte écologique du site et à la nature du projet.

11.2.3 Etude paysagère

L'aire d'étude a été sillonnée et analysée dans un rayon de plus de 20 km afin d'évaluer les modifications du contexte paysager induites par le projet et de vérifier l'impact, notamment depuis les villages et les Monuments Historiques les plus proches. L'analyse du paysage se base sur des notions objectives : les différents critères de l'environnement se superposent pour former un tout appelé paysage.

Par ailleurs, la fréquentation touristique se traduit par une certaine image collective du paysage.

L'analyse des impacts paysagers a été réalisée à l'aide de plusieurs éléments complémentaires : la carte d'influence visuelle, les coupes topographiques et les photomontages d'insertion des éoliennes. L'impact visuel du parc éolien est également analysé en tenant compte des éventuels parcs voisins. C'est pourquoi les photomontages sont proposés avec eux. Certains n'ont pas encore fait l'objet d'une autorisation, leur présence est d'autant plus aléatoire. Ont été retenus, ceux dont les autorisations ont été accordées ou sont en cours d'instruction au moment du dépôt de la demande d'autorisation et ayant fait l'objet d'un avis de la MRAE.

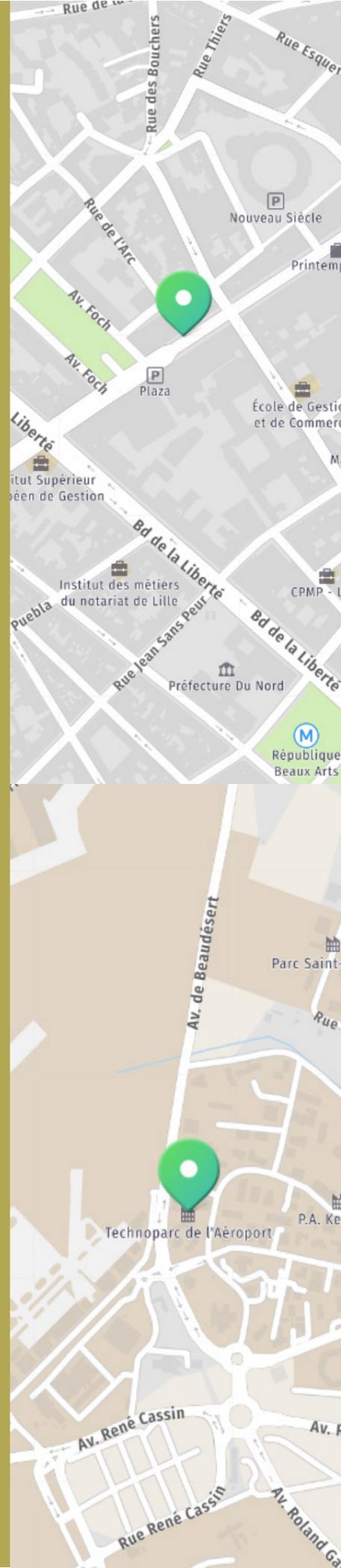


Parc éolien

Les Boucles Du Vincou

RENEWABLE POWER

rpGLOBAL
FRANCE



RP Global France

213 Boulevard de Turin
59777 Lille

Tel: +33 (0)3 20 51 16 59

E-mail: contactfrance@rp-global.com
www.rp-global.com

RP Global France Antenne Bordeaux

1 Avenue Neil Armstrong
BAT C - Clément Ader
CS 10076

33700 Mérignac

E-mail: contactfrance@rp-global.com
www.rp-global.com