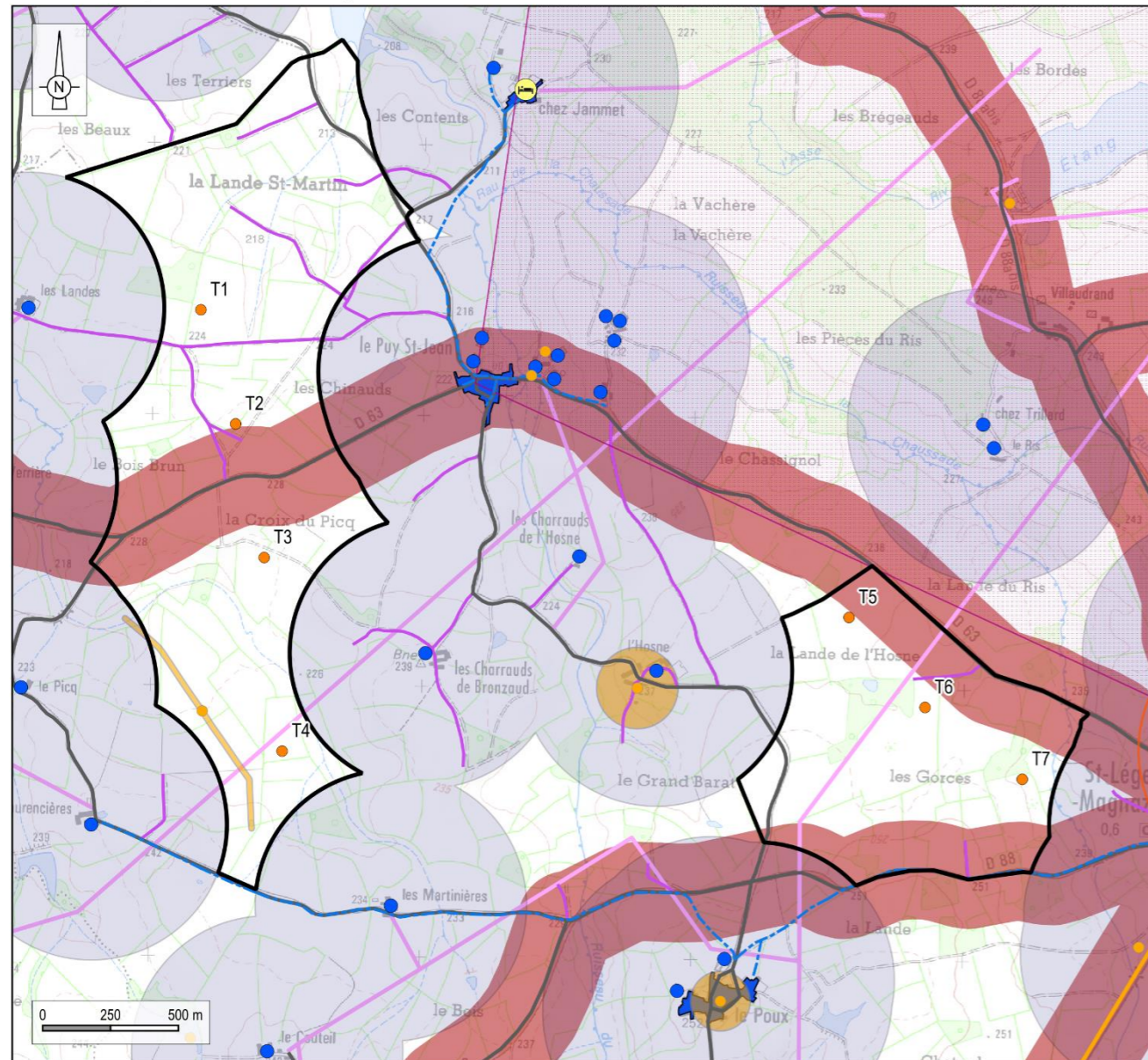


Variante d'implantation n°2 et enjeux humains

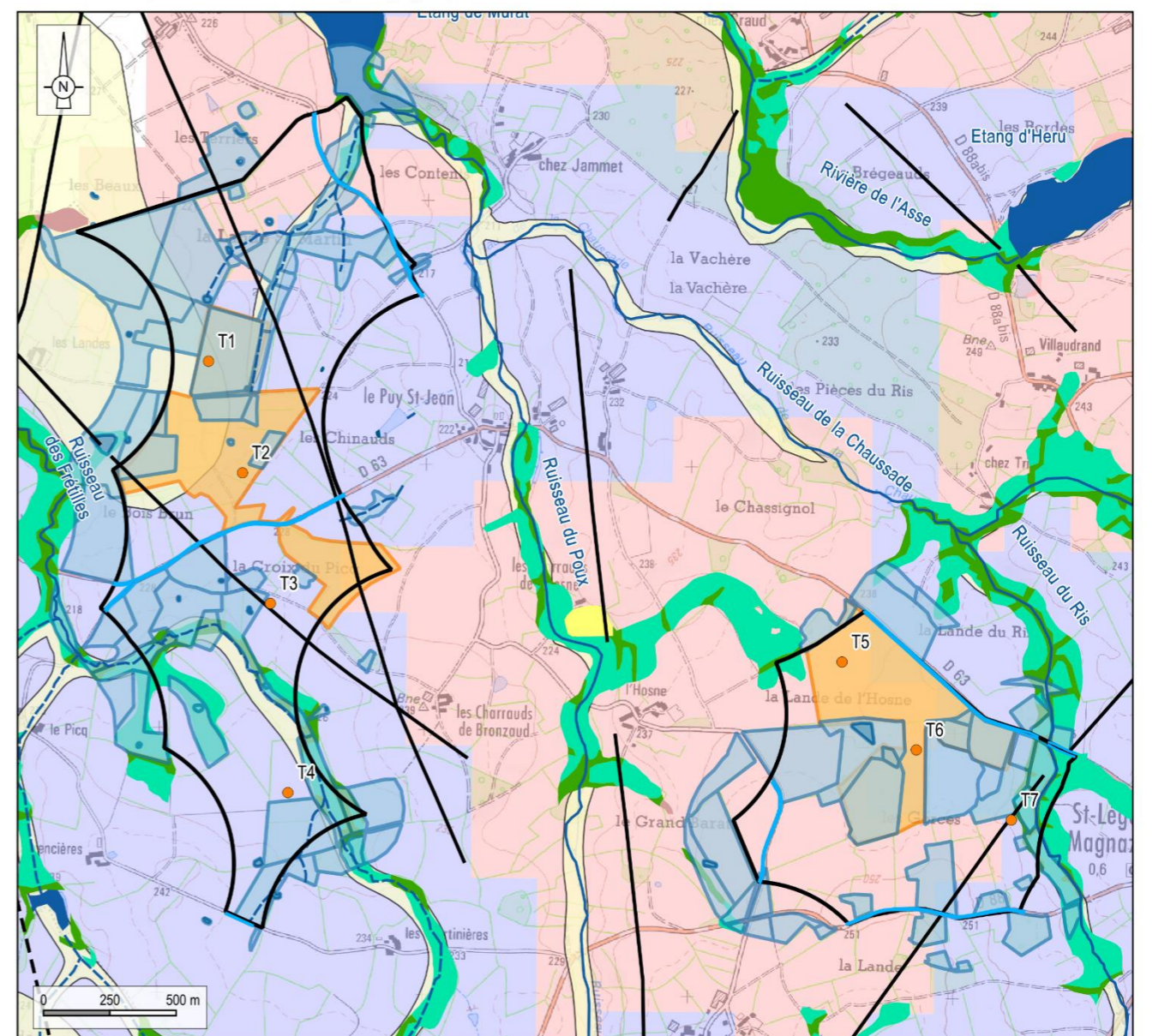


● Emplacement des éoliennes	□ Périmètre de protection de 500 m	Réseau de transport d'eau
Aires d'étude	Risques technologiques	--- Canalisations d'eau souterraine
□ Zone d'implantation potentielle	▨ Titre minier	Servitudes électriques
Habitat	Réseau de transport et protection	■ Bande de 3 m de part et d'autre des lignes HTA aériennes
● Bâtiment isolé	— Route secondaire	Patrimoine archéologique
■ Hameau	— Route locale	● Entité archéologique (localisation)
□ Périmètre de protection de 500 m autour des habitations	— Chemin rural	■ Entité archéologique (surface)
Patrimoine touristique	■ Bande de 180 m de part et d'autre des routes départementales	
● Gîte - Chambre d'hôtes		

Réalisation : ENCIS Environnement - Juillet 2019 Sources : Copyright IGN 2017, RES, DREAL, Enedis, DRAC

Carte 99 : Variante n°2 vis-à-vis des enjeux humains

Variante d'implantation n°2 et enjeux physiques



● Emplacement des éoliennes	Eaux superficielles	■ Prairies humides naturelles à joncs	Risques naturels
Aire d'étude	— Cours d'eau permanent	■ Mégaphorbiaies	□ Retrait-gonflement des argiles
□ Zone d'implantation potentielle	--- Cours d'eau intermittent	■ Ceinture de végétation méso à eutrophe de bord d'étangs	□ Aléa faible
Géologie	— Fossé	■ Terres arables	□ Remontée de nappe dans le socle
— Faille	■ Plan d'eau	Etude des zones humides (ENCIS Environnement)	■ Sensibilité très forte
--- Faille supposée	Zones humides	■ Zone humide sur critères botaniques	■ Nappe sub-affleurante
	EPTB Vienne	■ Zone humide sur critères pédologiques	
	■ Boissements à forte naturalité		

Réalisation : ENCIS Environnement - Juillet 2019 Sources : Copyright IGN 2017, RES, BRGM

Carte 100 : Variante n°2 vis-à-vis des enjeux physiques

SYNTHÈSE DE LA VARIANTE N°2

Comprenant un nombre d'éoliennes réduit, la variante n°2 présente des impacts sensiblement limités du point de vue paysager, et dans une moindre mesure s'agissant des enjeux écologiques. Celle-ci semble avoir optimisé la prise en compte des questions de régularité et de lisibilité paysagère. Les habitats naturels d'enjeu majeur (prairies humides) sont proscrits de toute implantation, limitant ainsi les impacts sur les habitats naturels et leurs fonctionnalités.

Néanmoins, l'impact de cette variante demeure significatif. Cette variante nécessiterait l'application de mesures d'évitement et de réduction plus importantes (à titre d'exemple l'évitement de la station de Sérapias en langue, un éloignement plus important aux cours d'eau temporaires et aux haies multistrates, un évitement des failles géologiques). Ce, afin de garantir un moindre impact résiduel du projet sur les espèces et habitats naturels à forte sensibilité, ainsi que sur le milieu humain.

4.2.2.3. Variante n°3 : réduction du nombre d'éoliennes

Composée de 5 éoliennes, cette variante voit la disparition de deux éoliennes supplémentaires (T4 et T7 sur la variante précédente), principalement pour des considérations d'ordre écologique, paysager et humain (optimisation acoustique et acceptabilité locale).

Cette variante d'implantation se compose de deux groupes d'éoliennes : 3 sur la zone Ouest (au Sud de l'Étang de Murat), et 2 sur la zone Est (à l'Ouest du bourg de Saint-Léger-Magnazeix).

Analyse de la variante n°3 – Paysage



Figure 37 : Photomontage depuis le hameau Les Agriers – Variante 3



Figure 38 : Photomontage depuis la cabane d'observation ornithologique de l'étang de Murat – Variante 3

Cette implantation, de 5 éoliennes, présente une emprise spatiale limitée du projet dans le paysage.

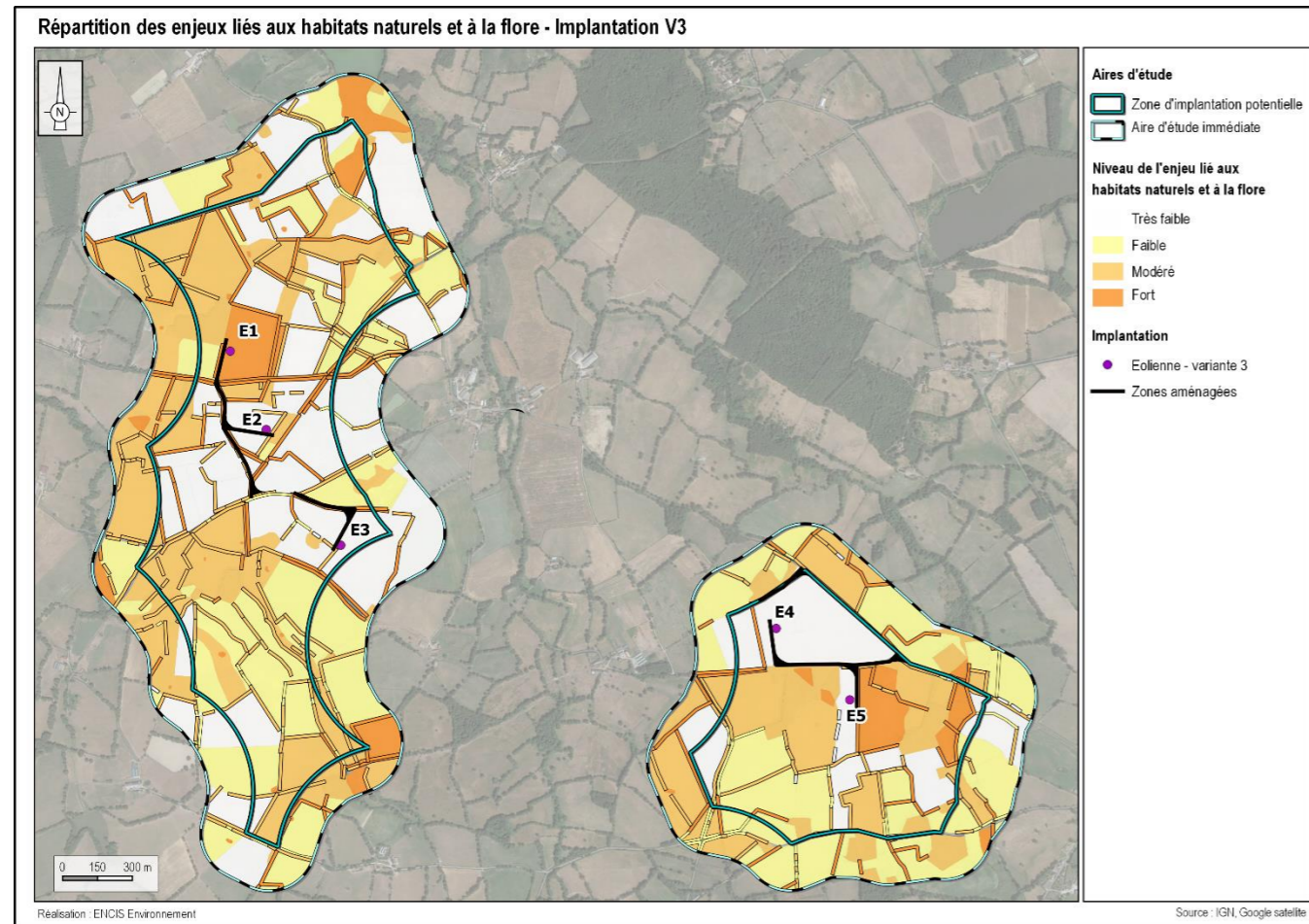
Depuis le point de vue du hameau des Agriers, les éoliennes de la zone Ouest s'implantent de manière lisible, bien que l'espace inter-éoliennes ne soit pas tout à fait régulier. La zone Est n'est que partiellement perceptible, l'éolienne T5 étant masquée par la végétation dans sa totalité.

Depuis le point de vue au niveau de la cabane ornithologique de l'étang de Murat, c'est à l'inverse l'éolienne T4 qui n'est pas perceptible s'agissant de la zone Est, grâce à l'éloignement et aux masques végétaux. Le rotor de l'éolienne T5 serait perceptible au loin, au-dessus de la végétation. Concernant la zone Ouest, l'espacement entre les éoliennes est là aussi irrégulier et les deux plus au nord (T1 et T2) sont une fois de plus les plus prépondérantes.

Cette implantation suit les orientations paysagères souhaitées par la DREAL – Service Paysage (orientation Nord-Ouest/Sud-Est à privilégier pour les parcs éoliens sur le département). S'agissant de la composition du projet dans son ensemble, une meilleure cohérence entre les deux zones d'implantation pourrait être recherchée afin de tenir compte des préconisations de l'expert paysagiste.

Analyse de la variante n°3 – Milieu naturel

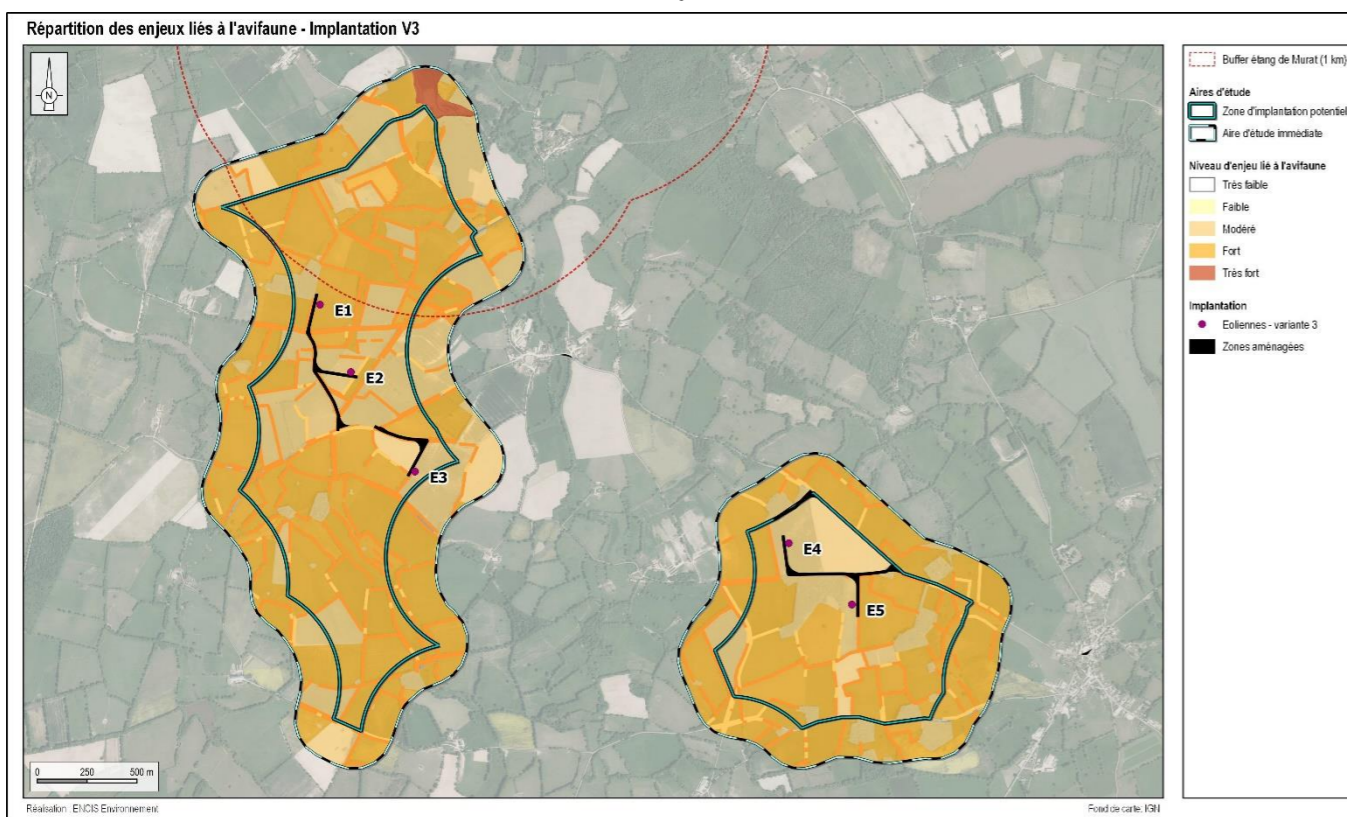
Cette implantation tient compte des principales préconisations des experts naturalistes s'agissant de l'éloignement à l'étang de Murat et de l'évitement des habitats naturels de végétation (prairies humides d'enjeu fort).



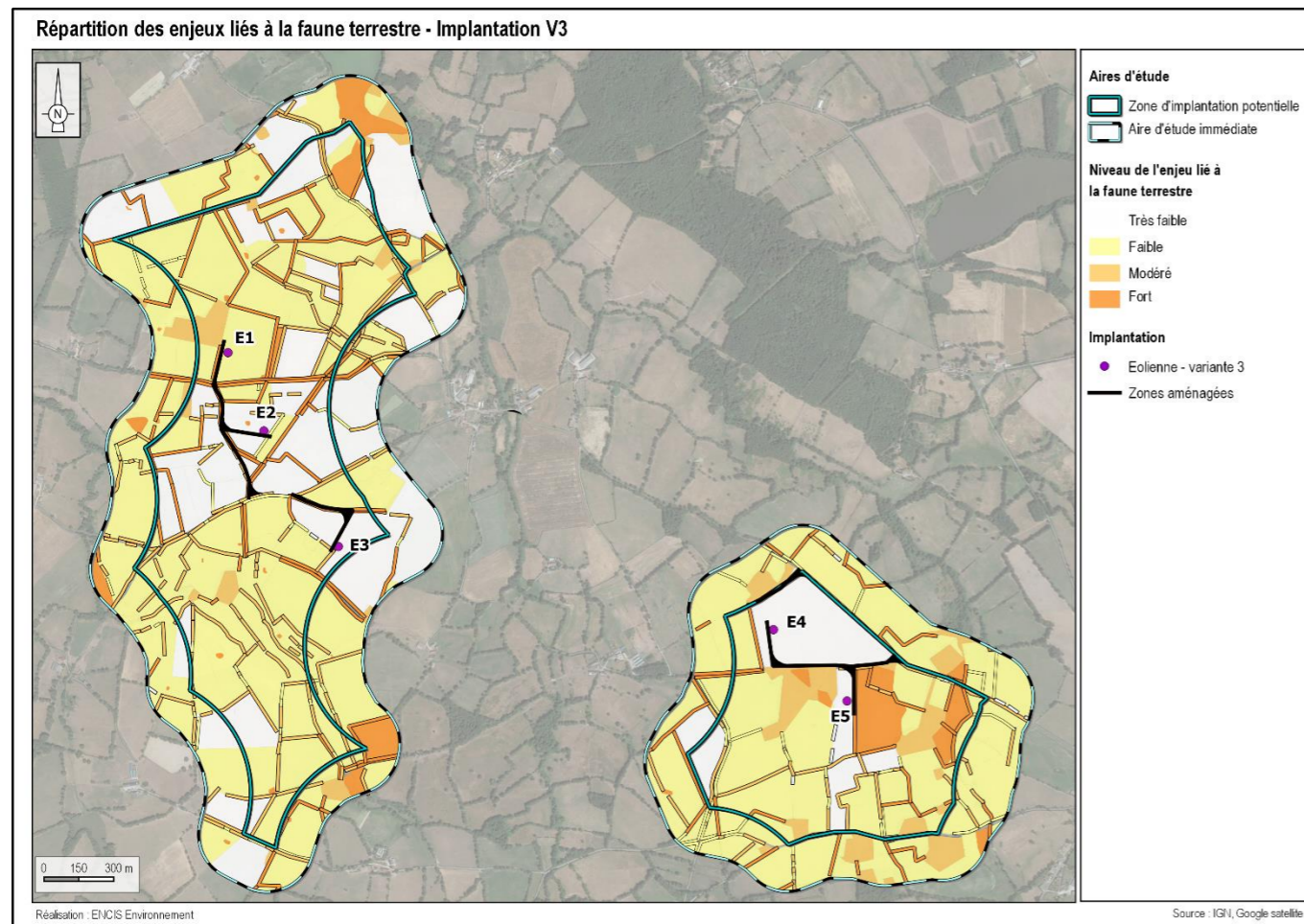
Carte 101 : Variante n°3 vis-à-vis des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore



Carte 103 : Variante n°3 vis-à-vis des enjeux liés aux chiroptères



Carte 102 : Variante n°3 vis-à-vis des enjeux liés à l'avifaune



Carte 104 : Variante n°3 vis-à-vis des enjeux liés à la faune terrestre

Par comparaison avec la variante précédente, un éloignement aux haies a été recherché. L'éolienne T2 est décalée pour s'éloigner des haies multistrates l'encerclant, notamment au sud, d'intérêt pour le cortège avifaunistique bocager et les chiroptères. L'éolienne T3 est aussi décalée plus au nord-est pour s'éloigner des enjeux liés aux haies multistrates vis-à-vis de la faune volante (Oiseaux bocagers et Chiroptères). Les éoliennes de la zone Est font elles aussi l'objet de microdécalage permettant notamment de désenclaver légèrement l'éolienne T5 du complexe de boisements et de mares intraforestières. En revanche, une éolienne (T1) reste implantée au sein d'un habitat humide : la pâture à grands joncs accueillant la station de Sérapias en langue protégée régionalement.

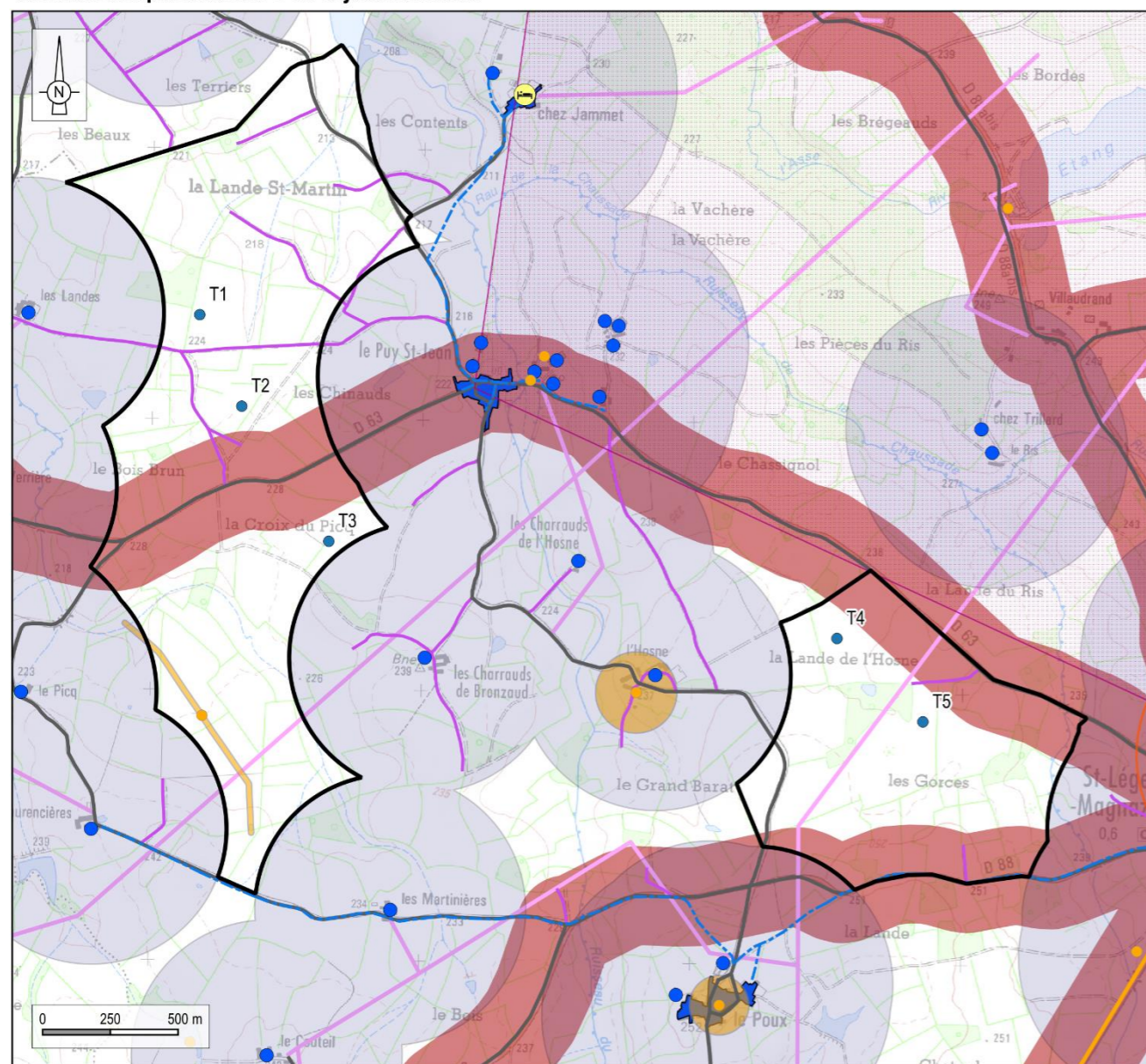
Analyse de la variante n°3 – Milieu humain, milieu physique et technique

De manière générale, la suppression de deux éoliennes permet de limiter les risques de nuisances sonores du projet par optimisation acoustique de cette implantation. Le risque d'émergence acoustique semblerait d'autant plus acceptable au niveau des hameaux « Les Charraud de Bronzaud », et de « l'Hosne », considérant la suppression de l'éolienne T4 de la variante précédente (en zone Ouest).

L'ensemble des éoliennes se situe à distance des entités archéologiques recensées (notamment de la voie antique au sud-ouest de la zone Ouest). De même, l'ensemble des éoliennes s'implante en retrait des lignes électriques recensées sur site.

Par ailleurs, aucune implantation n'est prévue au droit des failles géologiques. Ce, d'autant plus que l'éolienne T7 de la variante précédente s'implantant au droit d'une faille a été supprimée (en zone Est). Cependant, l'ensemble des éoliennes s'implante au sein de secteurs de sensibilité très forte vis-à-vis du risque remontée de nappe dans le socle, voire de nappe sub-affleurante.

Variante d'implantation n°3 et enjeux humains

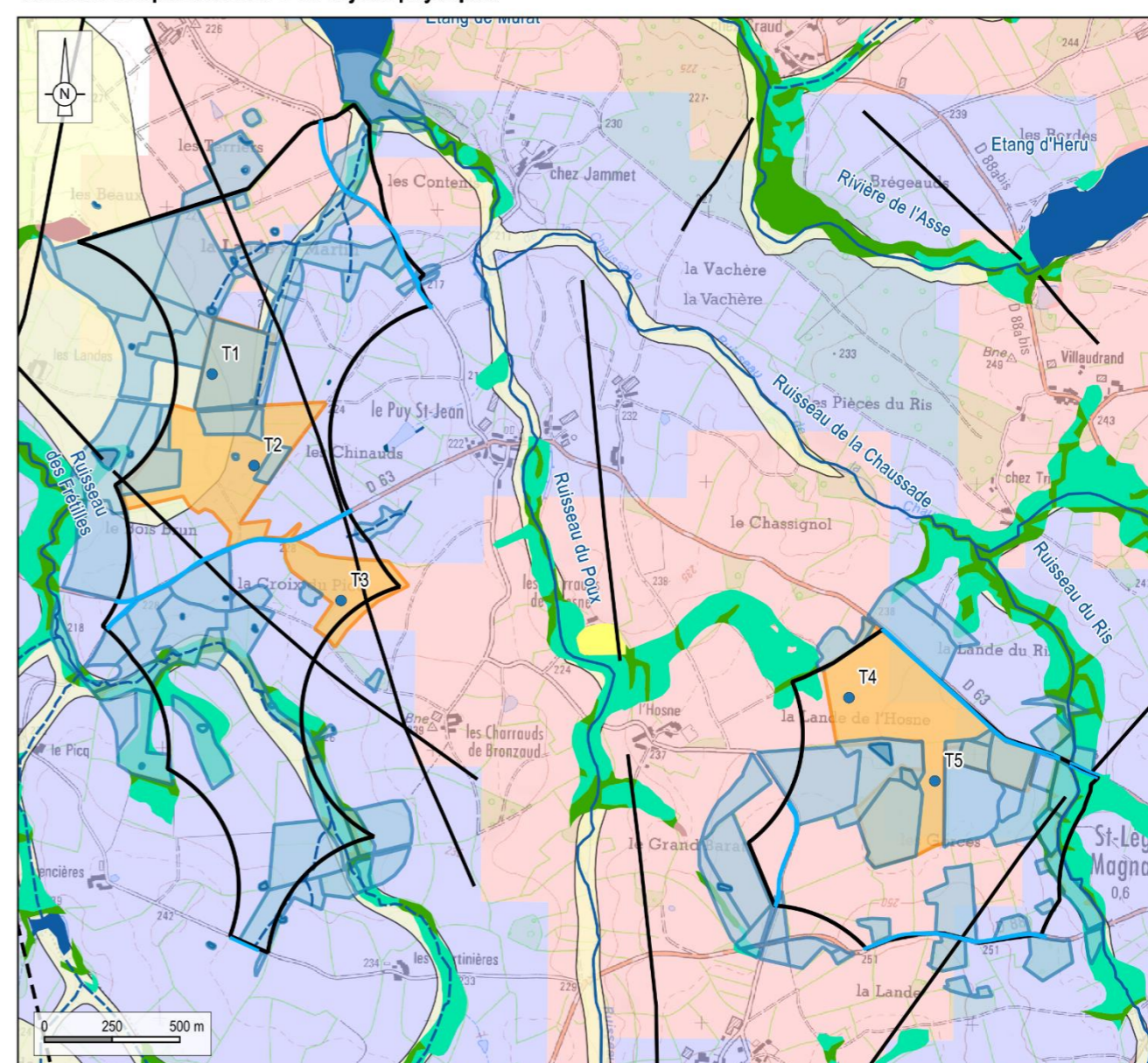


● Emplacement des éoliennes	○ Périmètre de protection de 500 m	Réseau de transport d'eau
Aires d'étude	Risques technologiques	--- Canalisations d'eau souterraines
□ Zone d'implantation potentielle	▨ Titre minier	Servitudes électriques
Habitat	Réseau de transport et protection	■ Bande de 3 m de part et d'autre des lignes HTA aériennes
● Bâtiment isolé	— Route secondaire	Patrimoine archéologique
■ Hameau	— Route locale	● Entité archéologique (localisation)
□ Périmètre de protection de 500 m autour des habitations	— Chemin rural	■ Entité archéologique (surface)
Patrimoine touristique	■ Bande de 180 m de part et d'autre des routes départementales	
● Gîte - Chambre d'hôtes		

Réalisation : ENCIS Environnement - Juillet 2019 Sources : Copyright IGN 2017, RES, DREAL, Enedis, DRAC

Carte 105 : Variante n°3 vis-à-vis des enjeux humains

Variante d'implantation n°3 et enjeux physiques



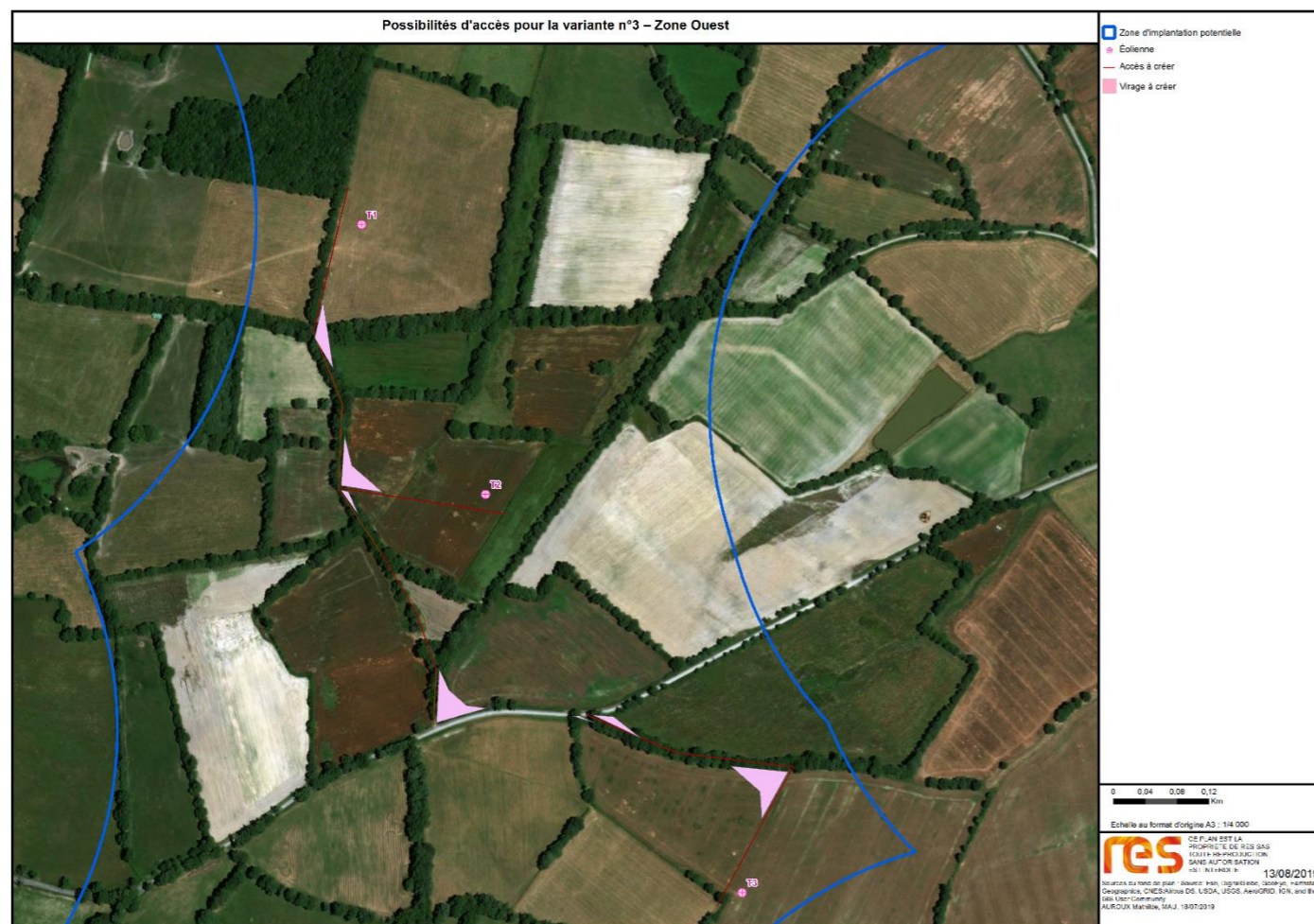
● Emplacement des éoliennes	Eaux superficielles	■ Prairies humides naturelles à joncs	Risques naturels
Aire d'étude	— Cours d'eau permanent	■ Mégaphorbiaies	■ Retrait-gonflement des argiles
□ Zone d'implantation potentielle	--- Cours d'eau intermittent	■ Ceinture de végétation méso à eutrophe de bord d'étangs	■ Aléa faible
Géologie	— Fossé	■ Terres arables	■ Remontée de nappe dans le socle
— Faille	■ Plan d'eau	Etude des zones humides (ENCIS Environnement)	■ Sensibilité très forte
--- Faille supposée	Zones humides	■ Zone humide sur critères botaniques	■ Nappe sub-affleurante
	EPTB Vienne	■ Zone humide sur critères pédologiques	
	■ Boisements à forte naturalité		

Réalisation : ENCIS Environnement - Juillet 2019 Sources : Copyright IGN 2017, RES, BRGM

Carte 106 : Variante n°3 vis-à-vis des enjeux physiques

Analyse de la variante n°3 – Accès

Cette variante d'implantation semble retranscrire d'importants efforts d'optimisation quant aux enjeux d'ordre écologique, humain, technique et paysager. Néanmoins, au vu des enjeux du site, l'évaluation des impacts des accès constitue une étape importante à ce stade de l'analyse des variantes de projet.



Carte 107 : Aménagements des accès de la variante 3 – Zone Ouest

L'accès aux éoliennes T1 et T2 emprunte un chemin cadastré, mais qui reste inexistant sur sa majeure partie colonisée par la végétation, et notamment des ligneux (alignement d'arbres de haut jet et haies multistrates). L'accès nécessite l'ouverture du chemin, et donc la destruction des linéaires boisés dont la sensibilité est jugée forte. Dans l'éventualité d'une création d'accès dans les parcelles cultivées en longeant les linéaires de haies, la destruction de structures boisées serait tout de même inévitable pour accéder à ces deux éoliennes.

Dans le cadre d'une telle variante d'implantation, l'accès à l'éolienne T3 pourrait se faire directement dans la parcelle agricole, sans altérer le linéaire de haies délimitant le parcellaire.



Carte 108 : Aménagements des accès de la variante 3 – Zone Est

Pour accéder à l'éolienne T4 à partir de la RD63, il y a possibilité de rentrer directement dans la parcelle agricole et de créer une voie d'accès longeant le boisement au nord, afin de le préserver dans son intégralité. S'agissant de l'accès à l'éolienne T5, il a été étudié la possibilité de créer un virage à partir de la RD63 et au droit du boisement à l'est en entrée de parcelle, puis d'utiliser un chemin cadastré. Cependant, ce virage serait aménagé au droit d'une chênaie d'intérêt, impliquant sa destruction en quasi-totalité. Quant au chemin cadastré au droit duquel serait aménagée une piste d'accès, celui-ci est colonisé par la végétation : on y recense des haies arborées taillées en sommet et façade.

La destruction d'une partie non négligeable du boisement d'enjeu notable pour la faune pourrait engendrer un impact non négligeable. De même que la destruction de haies arborées sur l'ensemble du linéaire du chemin cadastré. La recherche d'une moindre empreise sur les structures boisées dans le cadre des accès mériterait d'être optimisée. Ce, dans le but de préserver entre autres ce boisement et la lisière utilisée par l'avifaune (cortège bocager et forestier, à l'exemple de la Tourterelle des Bois notamment) et les Chiroptères pour la chasse, voire le gîte.

À noter que ces aménagements nécessiteront le franchissement de fossés le long des principales routes traversant le site.

SYNTHÈSE DE LA VARIANTE N°3

Par la suppression de deux éoliennes supplémentaires, l'implantation proposée dans la variante n°3 répond à la grande majorité des exigences écologiques, ainsi qu'aux enjeux visant le milieu humain notamment (pour la partie nord de la ZIP). Les efforts de conciliation des différents enjeux aboutissent à cette variante, dont les impacts résiduels seraient moins significatifs. Cependant, cette variante présente une certaine irrégularité paysagère (nombre inégal d'éoliennes sur chaque zone, espacements irréguliers). On notera la persistance d'une éolienne au sein d'un habitat naturel de végétation à fort enjeu (T1 dans une pâture à grands joncs accueillant une espèce régionalement protégée). De plus, l'analyse des effets attendus d'une telle variante quant aux aménagements connexes qu'elle serait susceptible d'induire révèlent la nécessité d'optimiser davantage le travail de conception du projet.

4.2.2.4. Variante n°4 : réduction du nombre d'éoliennes et optimisation des accès et aménagements

Cette dernière variante résulte de la suppression d'une éolienne (T1 de la variante n°3) ainsi que du décalage des autres éoliennes. Ce, pour des considérations essentiellement écologiques tenant compte des difficultés d'accès soulevées, mais aussi paysagères.

Analyse de la variante n°4 – Paysage



Figure 39 : Photomontage depuis le hameau des Agriers – Variante 4



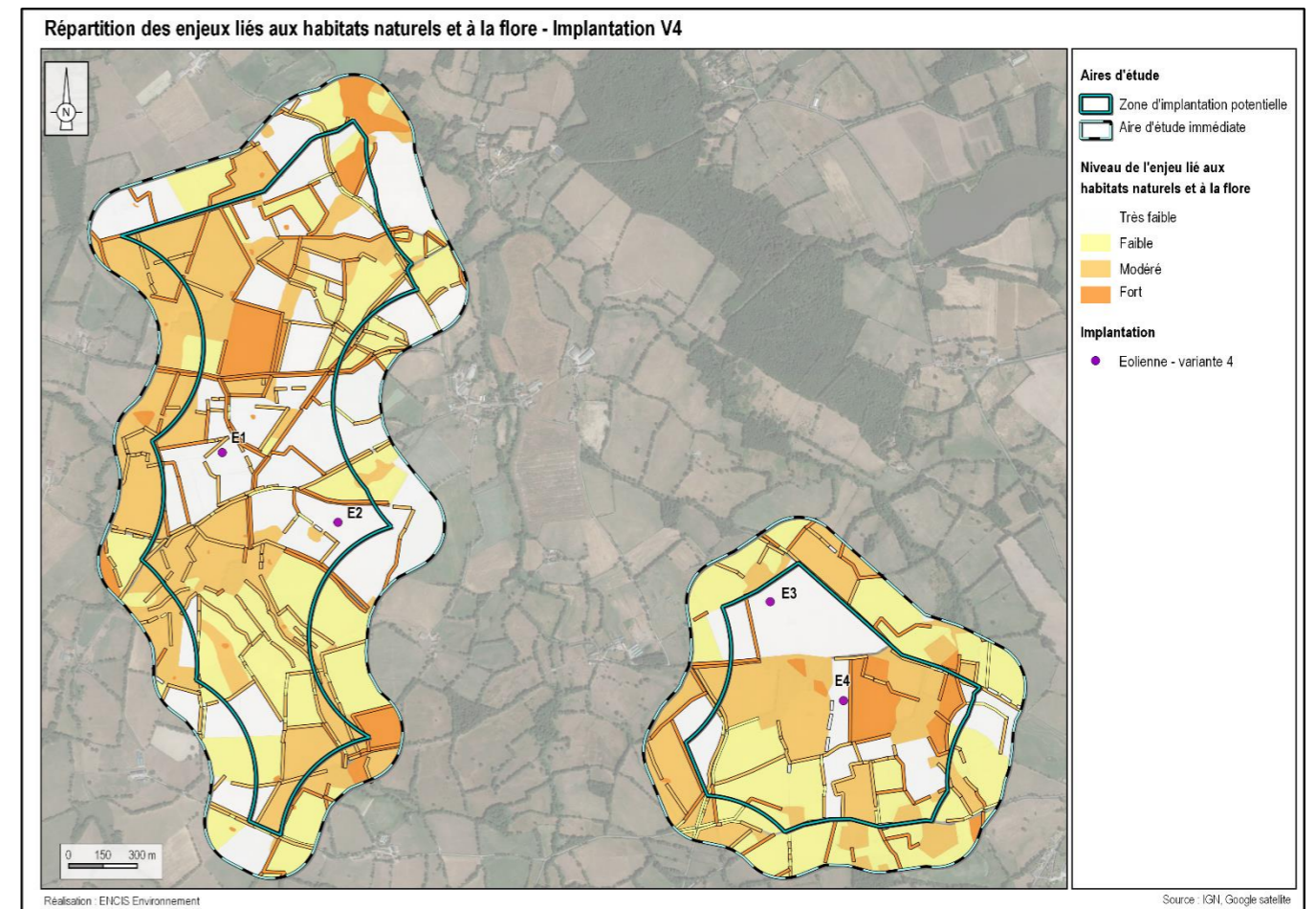
Figure 40 : Photomontage depuis la cabane d'observation ornithologique de l'étang de Murat – Variante 4

La suppression de l'éolienne la plus au nord (éolienne T1 de la variante n°3), ainsi que le décalage à l'ouest de l'éolienne T1 (anciennement éolienne T2 de la variante n°3) permettent de limiter les effets visuels attendus depuis l'Étang de Murat, occasionnant des perceptions moins prégnantes depuis la cabane d'observation ornithologique. Par ailleurs, la composition paysagère du projet dans son ensemble se veut cohérente : les deux zones Ouest et Est se répondent, présentant un nombre équivalent d'éoliennes et ainsi une lecture indissociable dans le paysage à l'échelle rapprochée.

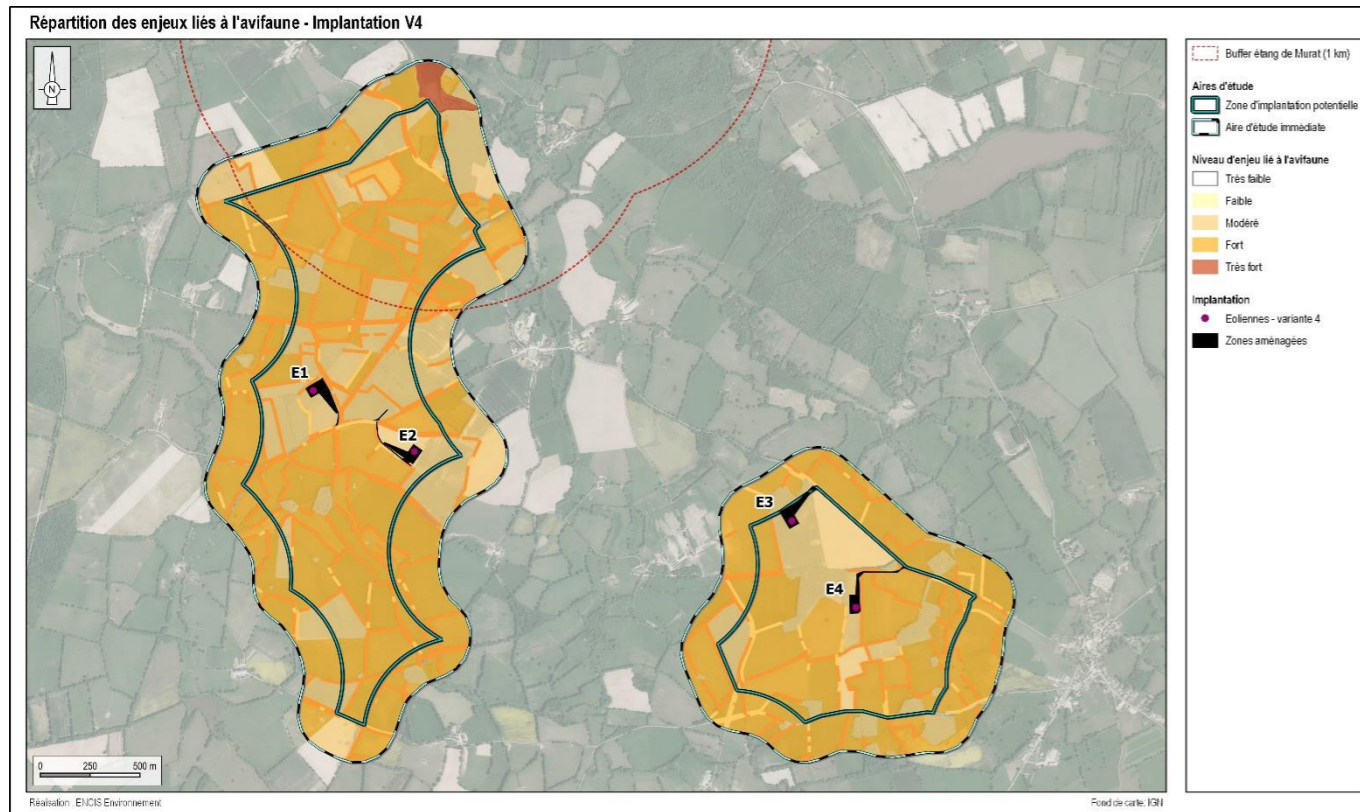
Analyse de la variante n°4 – Milieu naturel

La suppression de l'éolienne la plus au nord (éolienne T1 de la variante n°3) permet de s'éloigner davantage de l'étang de Murat et de ses enjeux pour la faune volante (accueil d'oiseaux hivernants stricts ou migrateurs en halte, d'espèces patrimoniales d'oiseaux d'eau, utilisation par les Chiroptères). Cette suppression permet surtout de s'affranchir de toute emprise sur ou à proximité de la pâture à grands joncs accueillant la Sérapias en langue à fort enjeu.

Dans cette nouvelle implantation, la première éolienne se situe désormais à plus de 1 500 m de l'étang de Murat. Les microdécalages appliqués permettent entre autres de désenclaver légèrement l'éolienne T4 de cette nouvelle variante du complexe de boisements et mares intraforestières.



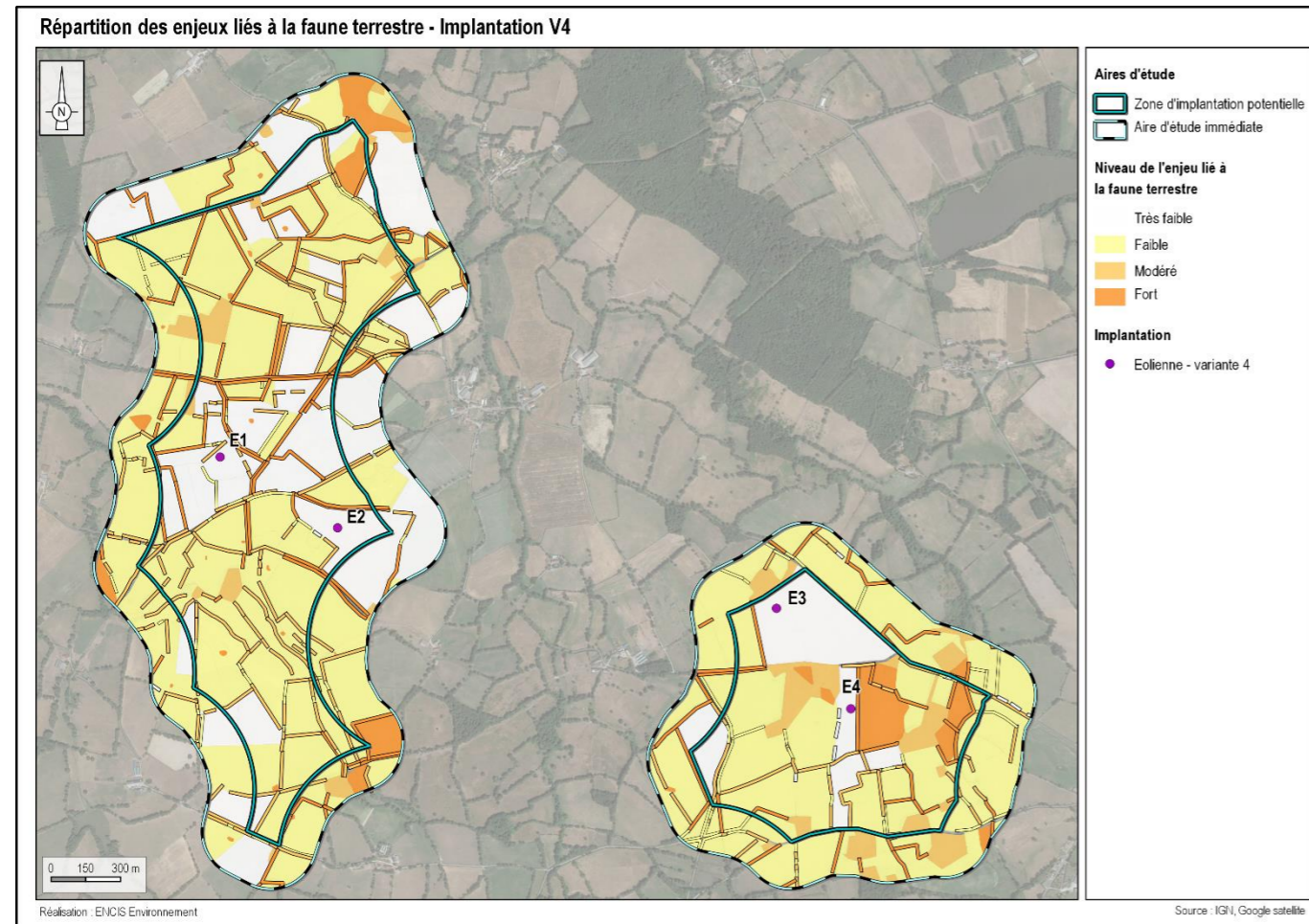
Carte 109 : Variante n°4 vis-à-vis des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore



Carte 110 : Variante n°4 vis-à-vis des enjeux liés à l'avifaune



Carte 111 : Variante n°4 vis-à-vis des enjeux liés aux chiroptères



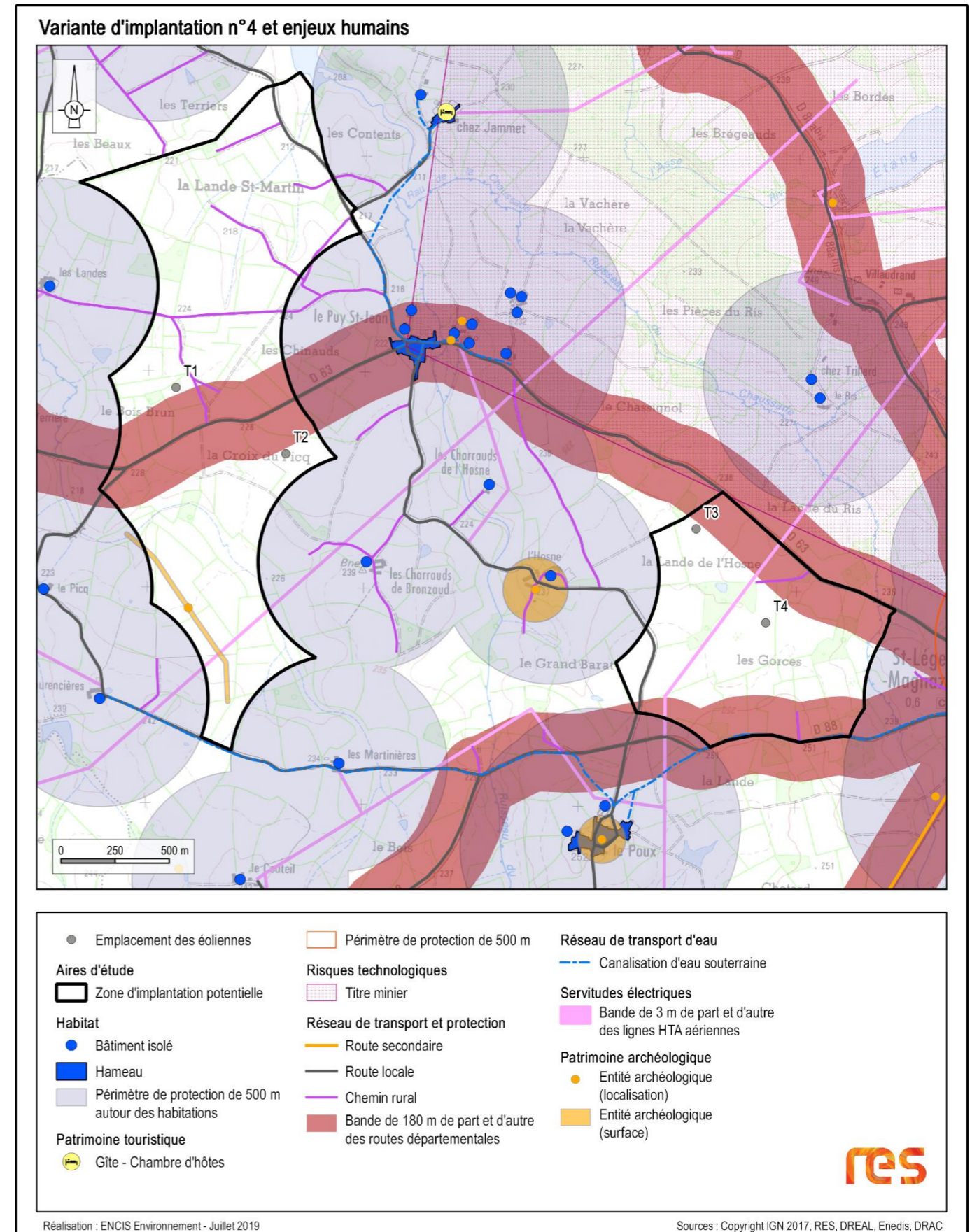
Carte 112 : Variante n°4 vis-à-vis des enjeux liés à la faune terrestre

Analyse de la variante n°4 – Milieu humain, milieu physique et technique

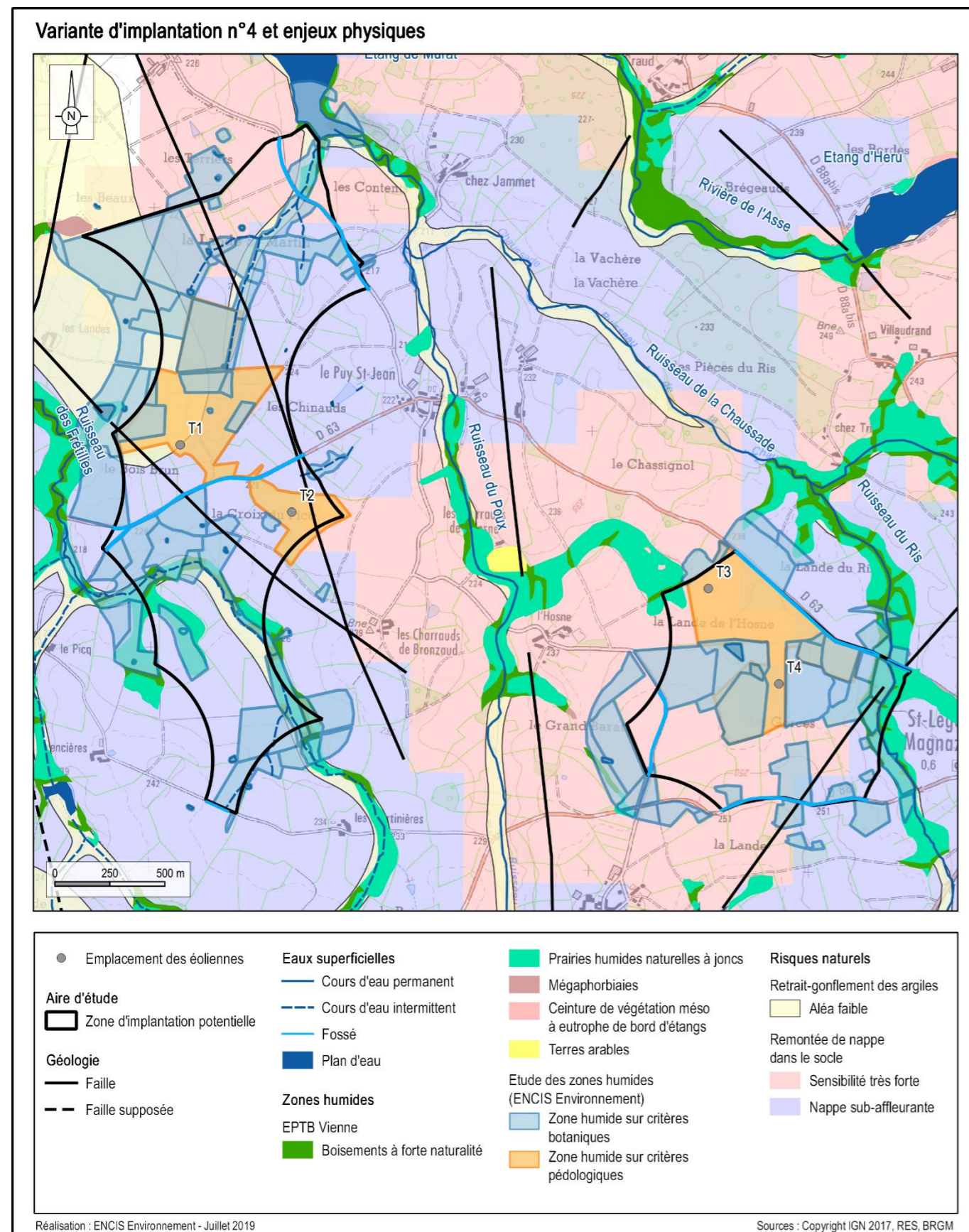
De manière générale, la suppression d'une éolienne permet de limiter davantage les risques de nuisances sonores du projet par optimisation acoustique de l'implantation.

L'ensemble des éoliennes se situe à distance des entités archéologiques recensées (notamment de la voie antique au sud-ouest de la zone Ouest). De même, l'ensemble des éoliennes s'implante en retrait des lignes électriques recensées sur site.

De même que pour la variante n°3, aucune implantation n'est prévue au droit des failles géologiques. Cependant, l'ensemble des éoliennes reste implanté au sein de secteurs de sensibilité très forte vis-à-vis du risque remontée de nappe dans le socle, voire de nappe sub-affleurante.



Carte 113 : Variante n°4 vis-à-vis des enjeux humains



Carte 114 : Variante n°4 vis-à-vis des enjeux physiques

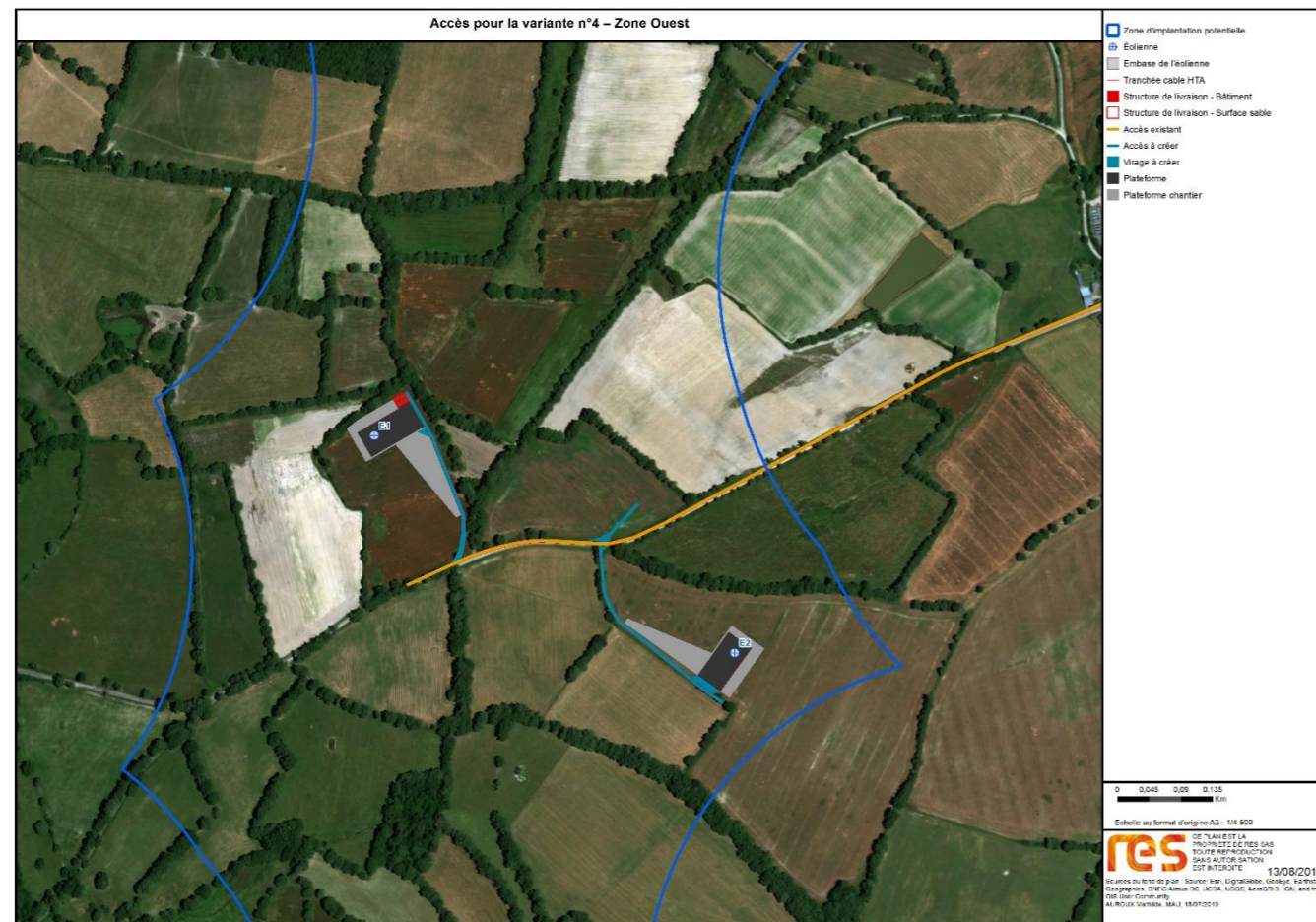
Analyse de la variante n°4 – Accès

Les possibilités d'accès aux éoliennes les plus au nord (T1 et T2 de la variante n°3) avaient un impact assez significatif depuis la RD63. Cette nouvelle variante d'implantation, impliquant sur la zone Ouest la suppression et le décalage à l'ouest d'éoliennes, nécessite la mise en place d'aménagements et d'accès nettement moins impactants. Plus proches de la RD63, l'accès aux deux éoliennes se fera à partir de cette départementale. La création des voies pourra se faire dans les parcelles agricoles, afin de limiter au maximum la destruction de linéaires de haies. Compte-tenu de la proximité de ces deux éoliennes à la RD63 tout en maintenant une distance supérieure à 180 m depuis l'accotement, les aménagements nécessaires (virages d'entrée dans les parcelles) n'occasionneront la destruction que d'un faible linéaire de haies. Elles correspondent à des haies arborées taillées en sommet et façade pour l'accès à T1, et des haies multistrates pour l'accès à T2. S'agissant de la zone Est, l'accès à l'éolienne la plus au sud était susceptible d'induire un impact significatif sur les habitats d'espèces patrimoniales d'oiseaux et de chiroptères notamment. La destruction d'un boisement d'enjeu notable, ainsi que d'un important linéaire de haies arborées s'avéraient indispensables.

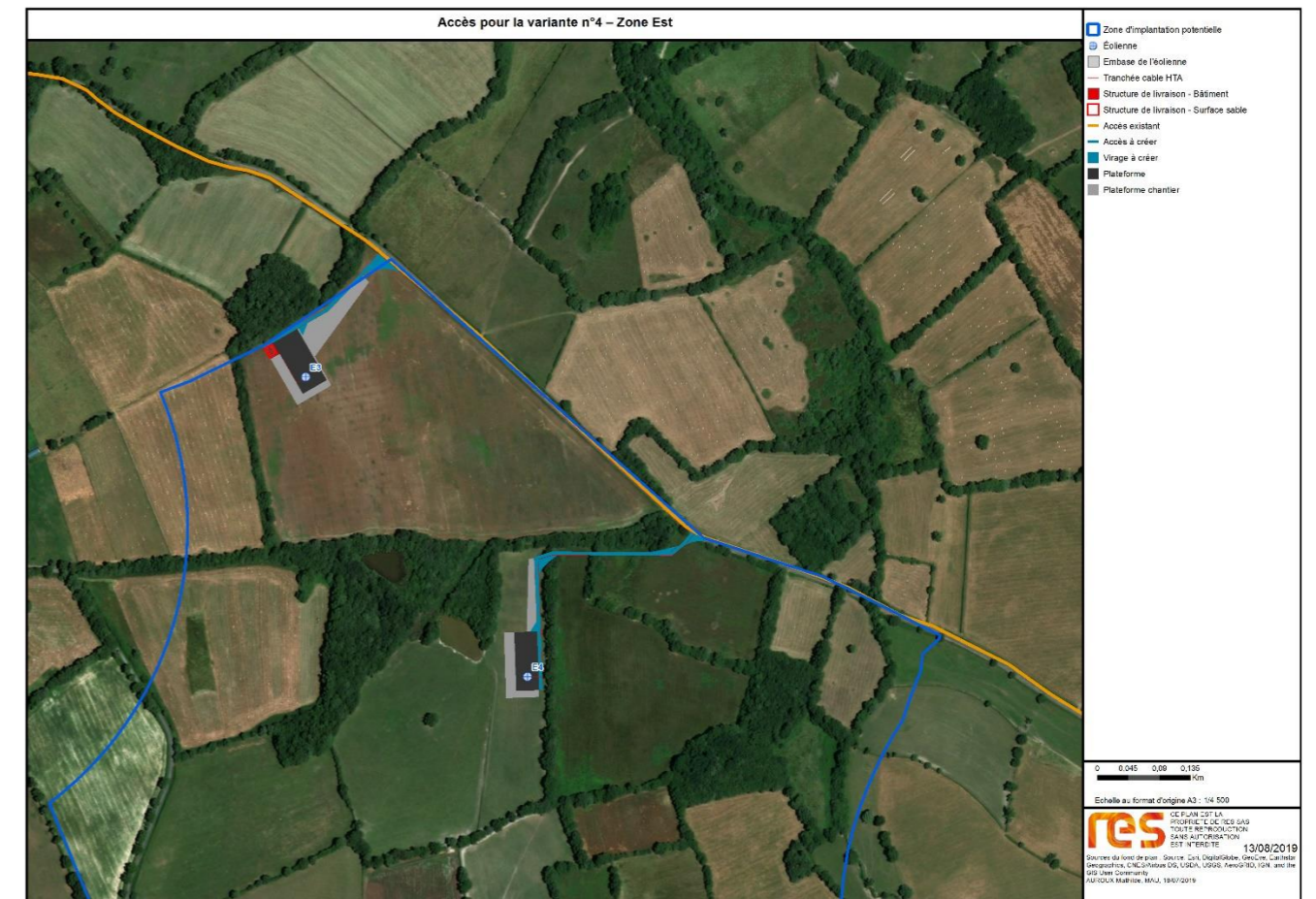
D'autres alternatives d'accès ont été recherchées pour accéder à cette éolienne, amenant à considérer la seule possibilité de réaliser la création de voies d'accès (virages et pistes) au sein des parcelles au sud du boisement. Il s'agit toutefois de prairies humides, soit un habitat naturel de végétation à fort enjeu. De plus, cette alternative d'accès nécessitera deux ouvertures, bien que faibles, au sein de haies multistrates pour accéder à la parcelle en culture accueillant l'éolienne T4 (anciennement éolienne T5 de la variante n°3). Cette solution d'accès induirait un moindre impact environnemental considérant le maintien du boisement sur la zone Est dans sa majeure partie.

À noter que le franchissement de fossés le long des routes départementales reste inévitable dans le cadre du projet.

L'optimisation des accès a également porté sur les accès extra-site, permettant de limiter l'impact sur les cours d'eau de l'aire immédiate. Ces éléments sont détaillés dans le Volet Milieu Naturel (Volume 4 du Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale).



Carte 115 : Aménagements des accès de la variante 4 – Zone Ouest



Carte 116 : Aménagements des accès de la variante 4 – Zone Est

SYNTHÈSE DE LA VARIANTE N°4

Cette variante finale à 4 éoliennes répond à la grande majorité des exigences écologiques et paysagères, ainsi qu'aux enjeux ciblant les milieux physique et humain en termes d'acceptabilité locale, que ce soit en termes d'implantation des éoliennes qu'en termes d'aménagements connexes aux éoliennes.

Les efforts de conciliation des différents enjeux aboutissent à cette variante, dont les impacts résiduels seront non significatifs. Cette variante d'implantation se présente donc comme étant la variante de moindre impact environnemental : le projet final.

4.2.2.5. Synthèse de l'analyse des variantes

L'analyse comparative des 4 variantes envisagées pour le projet peut être synthétisée dans le tableau ci-dessous :

	VARIANTE N°1	VARIANTE N°2	VARIANTE N°3	VARIANTE N°4
Environnement humain				
Mammifères, Reptiles, Amphibiens, Insectes, Flore et Habitats				
Avifaune				
Chiroptères				
Paysage				
Productible	+++	++	+	+
Accès aux éoliennes				

LÉGENDE			
Variante défavorable : impacts bruts trop importants	Variante envisageable : impacts bruts nécessitant la mise en œuvre de mesures d'évitement et de réduction	Variante favorable : impacts bruts susceptibles de justifier la mise en œuvre de mesures de réduction	Variante très favorable : impacts positifs [La quantité de productible varie en fonction du nombre d'éoliennes (jusqu'à +++)]

Tableau 52 : Synthèse de l'analyse comparative des variantes

4.2.3. Atouts du projet retenu et choix technique

4.2.3.1. Les atouts du projet retenu

Il ressort de l'analyse des variantes que la **variante n°4** est celle de moindre impact environnemental : elle correspond donc à l'implantation retenue pour le projet Croix du Picq. Cette proposition composée de 4 éoliennes prend en compte plus précisément les différentes caractéristiques du site et les contraintes d'ordre écologique, paysager, humain, technique et économique.

Du point de vue écologique, le travail de conception (réduction du nombre d'éoliennes, espacement entre les deux groupes de turbines, éloignement aux haies, lisières et points d'eau, etc.) permet notamment de répondre aux principaux enjeux identifiés sur le site : éloignement de l'Étang de Murat et

de ses intérêts écologiques, évitement maximal des zones humides d'importance (sur le critère botanique), activité des chiroptères sur des territoires de chasse et corridors bien identifiés, observation de flux migratoires diffus, etc.

S'agissant du milieu humain, le projet retenu répond aux enjeux d'acceptabilité locale soulevés dans le cadre de la concertation. C'est en particulier le cas grâce à la réduction importante du nombre d'éoliennes et leur meilleure répartition sur l'ensemble de la zone de projet permettant d'éviter une implantation trop dense du point de vue des hameaux proches, en particulier ceux situés au centre du secteur d'implantation. Les études techniques ont enfin permis de concevoir une implantation réduisant fortement les impacts acoustiques sur les zones d'habitation les plus proches.

Enfin, le projet retenu offre une lecture paysagère claire grâce à une implantation linéaire d'axe nord-ouest / sud-est, comme préconisé par la DREAL – Paysage, avec une distance inter-éolienne sensiblement régulière entre les deux groupes. Cette implantation rend moins prégnantes les perceptions sur le projet depuis la première couronne d'habitations autour de la zone, naturellement les plus exposées en termes paysagers. La réduction du nombre d'éoliennes permet de limiter les effets visuels depuis les lieux de vie proches comme le centre bourg de Saint-Léger-Magnazeix.

4.2.3.2. Choix du gabarit des éoliennes

Pour ce projet, RES a retenu des **éoliennes de 180 mètres en bout de pale**. Le choix de présenter ce gabarit maximal a été mûrement réfléchi et s'appuie sur les arguments exposés ici.

Précautions environnementales

La mise en place d'éoliennes de plus grande hauteur permet de maintenir une garde au sol importante (hauteur entre le sol et le point de passage le plus bas des pales). Dans le cas du projet de Croix du Picq, les résultats des études environnementales plaident pour une garde au sol la plus grande possible, afin d'amoinrir l'impact sur les chiroptères : une garde au sol importante permet également d'augmenter la distance haie (ou lisière) / bout de pale lorsque des éoliennes se trouvent à proximité d'un secteur d'activité des chauves-souris. Cette garde au sol peut aussi s'avérer favorable à l'avifaune.

Une garde au sol plus importante permettrait ainsi de réduire davantage l'impact du parc éolien sur ces espèces.

Intégration paysagère

L'étude paysagère réalisée a permis de mettre en évidence les enjeux paysagers et patrimoniaux du territoire. L'étang de Murat a rapidement été identifié comme un secteur à prendre en considération

principale. Cet étang est reconnu comme un lieu primordial pour la faune, mais aussi pour les habitants et leur cadre de vie.

Il n'a donc pas été étudié la possibilité de retenir une hauteur maximale d'éolienne plus importante, considérant tant l'impact potentiel faunistique que visuel sur ce site emblématique. Ce, notamment considérant la prescription initiale d'éloignement de plus d'1 km à l'étang.

Production électrique

Installer des éoliennes plus grandes et plus puissantes permet également d'augmenter la quantité d'électricité produite. D'abord, le vent étant plus fort en altitude, une éolienne plus haute permet d'atteindre un meilleur gisement de vent. Ensuite, plus la hauteur de moyeu est importante, plus une éolienne supporte l'installation de pales plus grandes, et donc un diamètre de rotor augmenté.

Au vu des enjeux et de la production attendue du parc, il n'a pas été jugé nécessaire de retenir une plus grande hauteur maximale de machine, considérant que la production serait certes meilleure, mais qu'une hauteur d'éolienne plus importante serait susceptible de remettre en cause les efforts d'optimisation du projet vis-à-vis des enjeux environnementaux. Une hauteur maximale de 180 m se présente donc comme étant le meilleur compromis.

SYNTHÈSE :

Pour le projet de Croix du Picq, une hauteur en bout de pale de 180 m maximum apparaît satisfaisante au regard de l'ensemble de ces considérations (écologie, paysage, environnement humain et physique, technique). Au contraire, un gabarit moindre (165 m par exemple) ne permettrait pas d'assurer une garde au sol satisfaisante du point de vue environnemental, et ne correspond par ailleurs pas aux standards de marché actuels. Pour ces raisons, RES a porté son choix sur des éoliennes d'une hauteur de 180 m bout de pale maximum.

4.3. Contribution environnementale et socio-économique du projet

4.3.1. Contribution du territoire à la transition énergétique

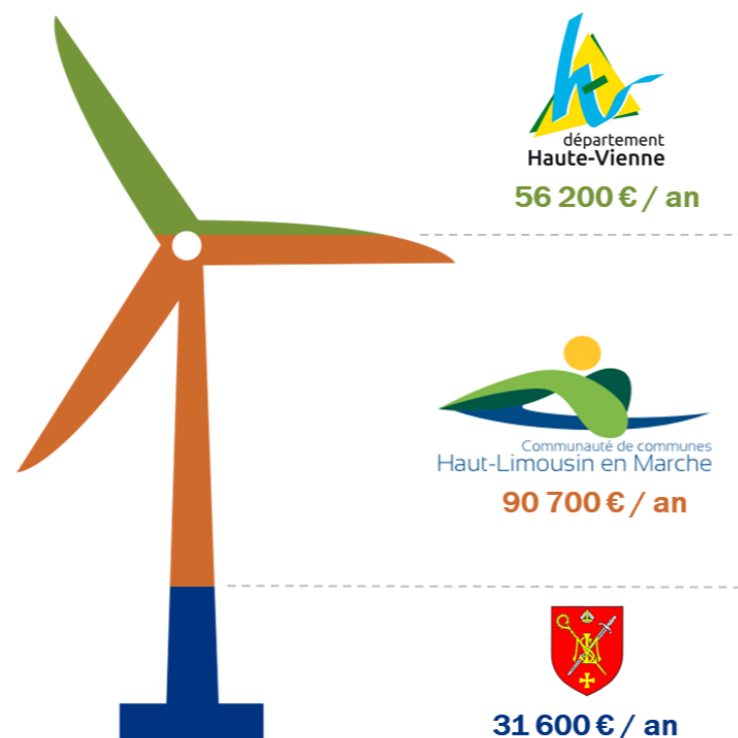
Les principaux objectifs chiffrés liés à la transition énergétique ont été présentés (voir 4.1.1 Rappel du cadre réglementaire), dont celui d'atteindre à l'échelle nationale 40% d'électricité renouvelable à horizon 2030. Selon RTE au cours de l'année 2018, « le taux de couverture de la consommation (électrique française) pour la production renouvelable » a été de 22,7%. À travers les différentes démarches régionales et locales, les territoires ont toute leur place dans le processus de substitution des énergies issues de sources non renouvelables : le nucléaire, le gaz, le fioul et, dans une moindre mesure, le charbon. Le développement des énergies renouvelables, et notamment de l'éolien, est indispensable pour parvenir à ces objectifs.

L'exploitation du parc éolien de Croix du Picq, avec une production annuelle prévisionnelle de 40 457 MWh permettra d'éviter l'émission de 16 871 tonnes équivalent CO₂. Cela représente l'équivalent de la consommation de plus de 17 000 personnes, soit l'équivalent de 70% de la population de la Communauté de Communes du Haut Limousin en Marche (23 435 habitants, données INSEE 2016).

4.3.2. Fiscalité

Selon les données fiscales disponibles à ce jour, la construction et l'exploitation du parc éolien de Croix du Picq devrait générer le versement de 178 500 € annuels de nouvelles retombées fiscales, dont plus de 120 000 € reviendront au bloc communal.

Ces recettes fiscales seront un apport financier nouveau pour les collectivités, utile au financement de projets communaux et / ou intercommunaux destinés aux habitants.



4.3.3. Emploi et retombées pour les entreprises locales

Le chantier du parc éolien de Croix du Picq devrait durer entre 6 et 9 mois. Du fait de son expérience dans le domaine de la construction de centrales éoliennes depuis plus de 35 ans, RES peut d'ores et déjà estimer l'intervention de plus de 160 personnes sur site. Chaque chantier est l'opportunité pour RES de faire travailler les entreprises locales. Selon Jean-Pierre VITTU, Directeur de Razel-Bec²⁶, « la participation des entreprises locales à nos chantiers, qui peut aller jusqu'à 80%, s'accompagne aussi d'une montée en compétences [...] qui permettent à ces entreprises locales de réaliser par la suite d'autres parcs éoliens ».

Par ailleurs, le secteur local de l'hôtellerie-restauration pourra également bénéficier de l'augmentation de la clientèle occasionnée par le chantier. RES estime les retombées financières pour le territoire à environ 10% du montant total d'investissement sur le projet. En particulier, la commune de Saint-Léger-Magnazeix accueille divers restaurants et gîtes qui pourront bénéficier d'une augmentation d'activité significative en phase construction.

L'éolien permet enfin de dynamiser l'économie d'un territoire et représente une opportunité industrielle d'avenir. En Nouvelle-Aquitaine, à fin 2018, 114 parcs ont été raccordés au réseau, correspondant à plus de 949 MW. Cela représente près de 1 000 emplois. France Énergie Éolienne (FEE) estime à 3 équivalents temps plein (ETP) la main d'œuvre nécessaire à la gestion de l'exploitation d'un parc éolien de 20 MW. Suivant ce mode de calcul, le parc éolien de Croix du Picq, avec ses 18 MW, permettrait d'embaucher presque 3 ETP sur la durée de vie du parc.

4.3.4. L'éolien, secteur d'avenir pour les jeunes professionnels

Le développement des énergies renouvelables étant au cœur des préoccupations de ces dernières années, de plus en plus de formations ont été lancées pour répondre à la dynamisation de ce secteur. En Nouvelle-Aquitaine, trois pôles de formation axés sur les énergies renouvelables se distinguent :

- L'université de Poitiers propose un diplôme d'ingénieur en énergie avec une spécialisation « Gestion de l'énergie » ;
- L'université de Limoges propose une licence professionnelle « Métiers des énergies renouvelables » (alternance ou formation initiale) ;



²⁶ Entreprise de travaux publics à laquelle RES a souvent recours

- Le lycée professionnel Raoul Mortier de Montmorillon propose deux formations en « Maintenance des systèmes éoliens » depuis 2015 : l'une en formation initiale (BTS) et l'autre en formation continue (via le GRETA). L'équipe RES de Bordeaux intervient d'ailleurs chaque année dans le cadre de cette formation, afin de participer au développement de la filière en tant que secteur d'avenir pour les jeunes professionnels.



D'autres offres moins spécifiques contribuent également à la formation des futurs professionnels du secteur, comme les diplômes de « Technicien en énergies renouvelables électriques » proposés par le CFA BTP de la Charente-Maritime (à Saintes) ou le Lycée professionnel Jean Moulin de Thouars.

4.4. La démarche de concertation et d'information pour le projet éolien de Croix du Picq

RES attache une importance toute particulière à la concertation et à l'appropriation du projet par les acteurs de son territoire. Outre sa bonne intégration dans son environnement, la réussite d'un projet éolien repose aussi sur le soutien qu'il reçoit localement. À ce titre, le projet éolien de Croix du Picq a fait l'objet de nombreuses rencontres et animations auprès :

- des élus du territoire,
- des Services de l'État et des associations naturalistes,
- de la population.

Les différentes actions mises en place tout au long du développement du projet sont présentées ci-après.

4.4.1. Les représentants politiques

4.4.1.1. Les élus de Saint-Léger-Magnazeix

À ce titre, dès l'identification du site de Croix du Picq, plusieurs rencontres ont eu lieu avec Mme le Maire, ainsi que ses adjoints et conseillers, afin d'échanger sur leur souhait de développer un projet éolien sur leur territoire.

Les élus ont été intégrés à chaque étape clef du projet et ont pu prendre connaissance de son avancé par l'intermédiaire d'échanges informels, devant l'ensemble du conseil municipal lors des réunions, et lors des ateliers de concertation, leur permettant ainsi de faire part au porteur de projet de leurs questions, leurs doutes et de leurs soutiens.

Les dates et objets des rencontres formelles sont synthétisées dans le tableau suivant :

DATE	CONFIGURATION	OBJET
Mars 2016	Premières rencontres avec Mme le Maire et ses conseillers	Présentation du potentiel éolien du territoire de Saint-Léger-Magnazeix
Décembre 2017	Conseil Municipal	Présentation de RES, du projet, et proposition d'une implantation optimisée à 5 éoliennes
Mars 2018	Réunion avec Mme le Maire	Échange sur la suite du projet
Juillet 2018	Réunion avec Mme le Maire	Échange sur la suite du projet
Septembre 2018	Réunion avec Mme le Maire, quelques adjoints et conseillers et M. PALLAS, maire de Saint-Georges-sur-Arnon, expert éolien auprès des collectivités	Présentation du projet et proposition d'une implantation optimisée à 5 éoliennes
Janvier 2019	Réunion avec 2 adjoints	Présentation de la mesure sur le sentier de randonnée
Janvier 2019	Réunion avec Mme le Maire et un adjoint	Échange sur l'avancement du projet
Mars 2019	Réunion avec Mme le Maire et quelques adjoints et conseillers	Échange sur le calendrier post-dépôt de la demande d'autorisation
Mai 2019	Réunion avec Mme le Maire et son 1 ^{er} adjoint	Présentation d'un projet optimisé en termes d'implantation et d'aménagements connexes (4 éoliennes + accès)

Tableau 53 : Historique des rencontres avec les élus de Saint-Léger-Magnazeix

M. Jacques PALLAS, maire de Saint-Georges-sur-Arnon, est membre du conseil d'Administration de l'Association AMORCE (Association des collectivités territoriales et des professionnels en matière de transition énergétique, de gestion des déchets et de la gestion du cycle de l'eau). Il a été consulté à la demande de Madame le Maire de Saint-Léger-Magnazeix, afin de donner son avis en tant qu'expert sur le développement de l'éolien sur la commune de Saint-Léger-Magnazeix.

4.4.1.2. Autres élus et représentants du territoire

Si l'implication des élus des communes d'accueil d'un parc éolien est naturellement la plus forte, l'envergure d'un tel projet (du point de vue économique, paysager, énergétique...) justifie d'inclure les représentants du territoire plus largement. RES a ainsi souhaité travailler avec les représentants des collectivités de plus grande échelle (intercommunalité, département) :

- Le Vice-Président à la Transition Énergétique, M REYNAUD, de la **Communauté de communes du Haut Limousin en Marche** a été rencontré. Deux élus du conseil municipal ont accompagné RES. Le rendez-vous a permis de présenter le projet, ses enjeux et de confirmer le souhait du territoire de développer les énergies renouvelables.
- RES a rencontré à plusieurs reprises **Mme la Sous-Préfète de Bellac**. Dans un premier temps, Mme MARTIN, puis à partir d'août 2018, Mme SILBERMANN. Les différentes rencontres ont

permis de tenir Mme la Sous-Préfète au courant des avancées du projet ainsi que des actions de concertation et de communication.

- RES a aussi pu rencontrer l'attaché parlementaire de **Mme Marie-Ange MAGNE, député de la 3^{ème} circonscription de la Haute-Vienne**, pour lui présenter la société et le projet de Saint-Léger-Magnazeix.
- Enfin, dans le cadre d'un potentiel partenariat, RES a rencontré à plusieurs reprises le **Syndicat Énergies de la Haute-Vienne (SEHV)**.

4.4.2. Services de l'État et associations naturalistes

Afin de veiller à satisfaire au mieux les exigences qui s'appliquent à un parc éolien, RES a sollicité les services de l'État en amont du projet, notamment par des consultations préliminaires auprès de différents interlocuteurs (DREAL, DDT, DRAC, DGAC...). Surtout, le projet de Croix du Picq a fait, tout au long de son développement, l'objet de deux réunions (19 septembre 2017 et 13 mars 2018) réunissant RES et les différents services de la DREAL.

De la même manière, RES a veillé à associer le plus tôt possible les associations faisant autorité localement en matière d'enjeux environnementaux, et en particulier la LPO (Ligue de Protection des Oiseaux (anciennement SEPOL (Société pour l'Étude et la Protection des Oiseaux en Limousin)) et le GMHL (Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin). RES a organisé le 6 décembre 2017 une réunion avec les deux associations pour présenter le projet et les principales sensibilités du site. La discussion a permis d'échanger sur les principaux enjeux identifiés dans le cadre de l'état initial et les impacts potentiels attendus, et de recueillir les préconisations des deux associations. Depuis lors, ces associations ont été tenues régulièrement informées de l'avancée du projet.

Par la même occasion, le site de Croix du Picq étant à proximité de l'Étang de Murat, le coordinateur du site Natura 2000 a été tenu régulièrement informé des avancées du projet. Il a pu être rencontré au mois de juin 2019 et sollicité lors de la réflexion menée sur la mise en place des mesures préconisées dans le cadre du projet.

4.4.3. Riverains et grand public

Tout au long du développement du projet, RES a eu à cœur d'échanger avec les riverains du projet et habitants des communes proches. Afin d'associer un maximum de personnes au projet, RES a multiplié les canaux d'informations et formats d'animation.

4.4.3.1. Le site internet

Un site internet dédié au projet de Croix du Picq a été mis en ligne début 2018 à l'adresse suivante : www.projeteolien-croixdupicq.fr.

Ce site internet met à disposition du public de nombreuses informations sur le projet : son historique, l'implantation des éoliennes, quelques photomontages ou encore les actions de concertation passées et à venir. Plusieurs onglets permettent de se familiariser avec l'énergie éolienne, ainsi que de mieux comprendre les études qui sont menées pour la réalisation de ces projets. Enfin, un onglet « Actualités » permet de prendre connaissance de l'avancée du projet et un onglet « Donner votre avis » permet à chacun de prendre contact avec l'équipe en charge du projet (ligne téléphonique directe et adresse mail dédiée croixdupicq@res-group.com).

The screenshot shows the homepage of the website 'PROJET ÉOLIEN CROIX DU PICQ'. The header features the RES logo and a navigation menu with items: L'ÉNERGIE ÉOLIENNE, LE PROJET, L'ÉCONOMIE, LES ÉTUDES, LA CONCERTATION, and ACTUALITÉS. The main content area has a large image of a road leading to wind turbines in a green field. A text box on the image reads 'Croix du Picq - Projet éolien situé sur la commune de Saint-Léger-Magnazeix.' Below the image, there is a section titled 'Projet éolien Croix du Picq à Saint-Léger-Magnazeix.' with a sub-section 'Actualités'. The 'Actualités' section contains text about RES's experience and the project's location. At the bottom, there are social media icons (Facebook, Twitter, LinkedIn, Instagram) and a footer with copyright information and links for Privacy, Use of cookies, Nous Contacter, Plan du site, and Terms of use.

Figure 41 : Page d'accueil du site internet du projet éolien de Croix du Picq

4.4.3.2. Exposition et permanences publiques

En accord avec les élus, RES a organisé, durant les mois de conception du projet éolien, une exposition en mairie avec plusieurs permanences publiques ouvertes aux habitants. L'exposition s'est déroulée du 3 au 26 avril 2018 à la salle Raoul PETIT, avec des permanences des membres de l'équipe-projet RES les 3, 12, 19 et 26 avril 2018 de 16h à 19h30. Ces permanences avaient pour but d'informer l'ensemble des habitants de Saint-Léger-Magnazeix. Des invitations ont été distribuées dans les **boîtes aux lettres des onze communes du rayon de l'enquête publique soit 1 890 boîtes aux lettres**. Cette exposition a permis de présenter à la population l'ensemble des états initiaux des études et d'obtenir leur avis sur l'implantation envisagée du parc.

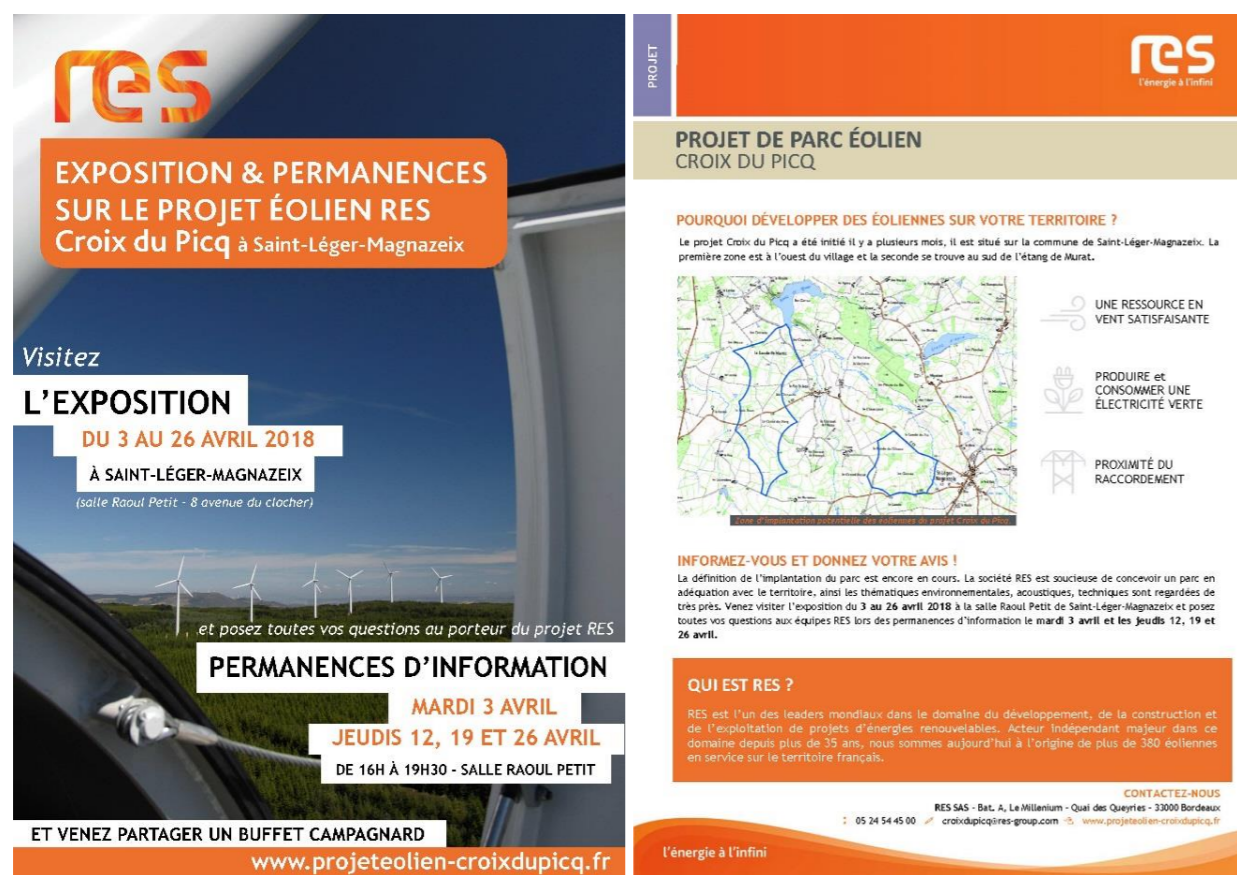


Figure 42 : Flyer d'invitation à l'exposition en mairie et aux permanences d'avril 2018

Dans le cas où les habitants ne pouvaient pas venir à la permanence, le recto du flyer récapitule le projet pour que chacun ait les informations principales du projet.

Par la même occasion, lors des permanences, un flyer en trois volets était mis à disposition des habitants pendant toute la durée de l'exposition. Ce document résume les tenants et aboutissants du projet.



Figure 43 : Flyer en trois volets récapitulatif du projet éolien et mis à disposition lors de l'exposition

Bilan des permanences publiques

Dates de l'évènement	Type d'animation	Nombre de participants	Communes principales d'origine	Avis
3 avril 2018	Permanence publique	8 personnes	Chiers, Saint-Léger-Magnazeix	6 favorables 2 défavorables
12 avril 2018	Permanence publique	5 personnes	Saint-Léger-Magnazeix	4 favorables 1 neutre
19 avril 2018	Permanence publique	7 personnes	Saint-Léger-Magnazeix	5 favorables 2 neutres
26 avril 2018	Permanence publique	19 personnes	Saint-Léger-Magnazeix, Lussac-les-Églises	4 favorables 15 défavorables

Tableau 54 : Synthèse de la participation du public aux permanences

Comme l'indique le tableau précédent, la grande majorité des participants aux permanences proposées sont résidents de Saint-Léger-Magnazeix.

À noter que pendant l'exposition en mairie, un mail a été reçu par l'équipe projet pour manifester une opposition au projet. Les deux signataires du mail habitent Lussac-les-Églises.

4.4.3.3. Les ateliers de concertation

RES a mis en place trois ateliers de concertation, regroupant 4 élus, habitants, et la responsable du restaurant L'Épanoui, restaurant sur la commune de Saint-Léger-Magnazeix.

Atelier n°1 : 29/01/2018 : Réflexion sur la concertation à mener sur le territoire

Objectif : Introduction du travail de concertation, mise en place des axes de concertation, mise en place du plan de communication, planification du prochain atelier.

Cet atelier a permis d'échanger sur les différents thèmes liés à l'éolien. Le sujet sur les accès et les chemins ruraux a été central, les membres du conseil ayant eu une mauvaise expérience dans la réhabilitation de leurs chemins lors de travaux extérieurs à la commune. Deux axes de communications ont été avancés : faire une enquête de satisfaction après la mise en place des éoliennes pour savoir si des perturbations sont apparues (TV, bruit, etc.), et organiser une randonnée avec la mise en place de photomontages sur le chemin pour se rendre compte de l'insertion paysagère.

Enfin, en fin d'atelier a été abordée la question des mesures d'évitement, de réduction et de compensation liées au projet. Ce sujet est le thème de l'atelier suivant.

Atelier n°2 : 26/02/2018 : Principe ERC et mesures environnementales dans le cadre d'un projet éolien

Objectif : informer sur le principe ERC (Éviter-Réduire-Compenser) et sensibiliser sur les mesures environnementales.

Cet atelier a permis d'une part d'apporter des éléments d'information et de sémantique, notamment vis-à-vis des taxons étudiés ou encore de la démarche ERC. D'autre part, les échanges ont porté sur les potentielles mesures issues de cette démarche en faveur de l'environnement (naturel, paysager, humain et physique) du projet de Croix du Picq.

La chargée d'affaires Environnement de RES a pu présenter les enjeux sur le projet et les grandes lignes de mesures envisageables : bridage des éoliennes en faveur des chiroptères, replantation de haies, bourse aux arbres, etc. D'autres pistes de réflexion ont pu être dégagées, à l'exemple de la mise en valeur paysagère et touristique du site d'implantation du projet par balisage d'un chemin de randonnée et agrémentation de panneaux explicatifs et d'aire d'accueil et de repos (table de pique-nique par exemple).

Les dates de l'exposition ont été arrêtées lors de cet atelier.

Atelier n°3 : 27/04/2018 : les accès

Objectif : présenter les principes de construction propres aux aménagements d'un projet éolien et discuter des accès aux éoliennes.

L'ingénieur construction de RES était présent lors de cet atelier pour présenter et expliquer aux membres les phases de la construction d'un projet et ses modalités. Il a pu présenter les caractéristiques des aménagements, et un débat sur le tracé même des accès a permis de recueillir l'avis des participants.

4.4.4. Bilan de la concertation

L'ensemble des animations de terrain proposées par RES et présentées précédemment ont été autant d'occasion de mener une concertation avec les habitants et riverains sur le projet. À cela, s'ajoute tout le travail de concertation mené avec les élus et associations du territoire.

Le tableau suivant présente la synthèse des thématiques soulevées lors de cette concertation, ainsi que les actions et mesures envisagées.

Thématiques soulevées	Réponses apportées	Actions ou contre-mesures prises
Interférences TV ou télécoms	Rappel de l'obligation de l'exploitant du parc éolien de rétablir le service de réception TV en cas d'impact avéré	Mise en place d'une enquête auprès des riverains une fois la mise en service du parc effectuée
Lignes électriques	L'enfouissement des lignes électriques intervient lorsque depuis un point de vue, le parc est en covisibilité avec un câble aérien.	Un recensement des possibles covisibilités sera fait, avec production de photomontages.
Information auprès des riverains	Plusieurs outils peuvent être mis en place : permanence, randonnée sur le site d'accueil avec photomontages, création d'un site internet.	Mise en place d'un site internet Mise en place d'une exposition en mairie avec permanence des membres de l'équipe projet
Animation du territoire	Explication du système Éviter-Réduire-Compenser.	Réflexion sur les mesures permettant de mieux intégrer le cadre de vie (agrémentation de sentier pédestre, amélioration de la connaissance sur le contexte patrimonial naturel et paysager).
Enjeux environnementaux	L'étude environnementale prend en compte tous les enjeux identifiés et, suivant l'implantation du projet, des mesures seront mises en place pour éviter, réduire et le cas échéant, compenser les impacts.	Rencontre avec l'opérateur du site Natura 2000 Étang de la Haute-Vienne Réalisation d'une étude détaillée d'Incidences Natura 2000 et réunion d'information et de travail avec l'opérateur du site Investigations poussées sur la thématique zones humides

Tableau 55 : Synthèse des thématiques soulevées et des actions et mesures envisagées lors des ateliers de concertation

Partie 5 : Description du projet retenu

Selon l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, l'étude d'impact comprend :

2. « Une description du projet, y compris en particulier :
- une description de la localisation du projet ;
 - une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ;
 - une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ;
 - une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement ;
 - Pour les installations relevant du titre I^{er} du livre V du présent code [...] cette description pourra être complétée dans le dossier de demande d'autorisation en application de l'article R. 512-3 [...] ; »

La partie suivante permettra donc de décrire le projet sur la base des éléments fournis par le maître d'ouvrage :

- description des éléments du projet : éoliennes et fondations, pistes, locaux techniques, liaisons électriques,
- localisation des éoliennes,
- plans de masse des constructions,
- description de la phase de construction et de raccordement (étapes, moyens humains et techniques, etc.),
- description de la phase d'exploitation (fonctionnement et procédés, moyens humains, etc.),
- description de la phase de démantèlement et des garanties financières.

5.1. Description des éléments du projet

5.1.1. Synthèse technique du projet

Un parc éolien est une installation de production d'électricité pour le réseau électrique national par l'exploitation de la force du vent. 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.

Le projet retenu est un parc d'une puissance totale maximale de 18 MW. Il comprend **4 éoliennes** d'une puissance unitaire maximale de 4,5 MW. Ces éoliennes ont une hauteur maximale de 180 m en bout de pale.

Le projet comprend également :

- l'installation de 2 postes de livraison électrique (PDL),
- la création et le renforcement de pistes d'accès,
- la création de plateformes permanentes et de surfaces de chantier temporaires,
- la création d'un ensemble de réseaux composés :
 - de câbles électriques de raccordement entre éoliennes et jusqu'au réseau électrique local,
 - de câbles optiques permettant l'échange d'information au niveau de chaque éolienne,
 - d'un réseau de mise à la terre ;
- le tracé potentiel de raccordement électrique jusqu'au domaine public,
- la mise en place d'un mât de supervision.

Les tableaux suivants présentent les caractéristiques principales du projet.

ÉLÉMENT	Commune	Parcelle cadastrale	Altitude au sol	Hauteur maximale	Altitude maximale NGF en bout de pale	Coordonnées (Lambert 93)	
						X	Y
E1	Saint-Léger-Magnazeix	H 81	225 m	180 m	405 m	561 143	6 579 228
E2	Saint-Léger-Magnazeix	G 371 G 372 H 359	228 m	180 m	408 m	561 650	6 578 922
E3	Saint-Léger-Magnazeix	G 685	238 m	180 m	418 m	563 544	6 578 574
E4	Saint-Léger-Magnazeix	G 122	243 m	180 m	423 m	563 865	6 578 140
PDL 1	Saint-Léger-Magnazeix	H 81	225 m	3 m	228 m	561 182	6 579 276
PDL 2	Saint-Léger-Magnazeix	G 685	237 m	3 m	240 m	563 496	6 578 613
Mât de supervision	Saint-Léger-Magnazeix	OG 176 OG 177	225 m	100 m		561 847	6 579 073

Tableau 56 : Caractéristiques de l'implantation du projet

Caractéristiques techniques et emprises totales du projet	
Données générales du parc	
Nombre d'éoliennes	4
Hauteur maximale (bout de pale)	180 m
Puissance unitaire maximale	4,5 MW
Puissance totale maximale	18 MW
Données techniques estimées pour l'ensemble du parc	
Surface des fondations (excavations comprises)	2 900 m ²
Surface des plateformes permanentes	1,32 ha
Surface des aires de chantier temporaires	1,83 ha
Linéaires des accès :	22 630 ml
Accès à créer	1 220 ml
%	5,4%
Accès à améliorer	-
%	0%
Accès existants	21 410 ml
%	94,6%
Nombre de virages	13
Emprise des structures de livraisons – Comprises dans plateforme permanentes	348 m ²
Raccordement électrique interne	4 730 ml
Hypothèse de raccordement électrique au réseau public national (estimation au poste de Saint-Léger-Magnazeix sous maîtrise d'ouvrage ENEDIS)	9 010 ml
Emprises totales estimées	
Temporaire (pendant phase de construction)	4,10 ha
Permanente (maintenues artificialisées pendant l'exploitation)	2,09 ha
Défrichement	160 m ²

Tableau 57 : Caractéristiques techniques et emprises totales du projet

Le plan de masse des aménagements est fourni au paragraphe 5.1.9.

5.1.2. Caractéristiques des éoliennes

Une éolienne permet de convertir l'énergie cinétique du vent en énergie mécanique et en énergie électrique : le vent fait tourner des pales qui font elles-mêmes tourner la génératrice de l'éolienne. À son tour, la génératrice transforme l'énergie mécanique du vent en énergie électrique. L'électricité éolienne est ensuite dirigée vers le réseau électrique.

À l'heure de la rédaction de cette étude, le porteur de projet n'a pas arrêté de modèle précis d'éoliennes. Ainsi, c'est un gabarit maximal de machine qui est présenté et étudié par la suite pour le projet de Croix du Picq. Il s'agit d'aérogénérateurs de hauteur totale maximale 180 m en bout de pale et de puissance nominale maximale de 4,5 MW.

Chaque aérogénérateur est composé de trois grandes parties :

- un **mât tubulaire**, constitué de 3 à 6 sections en acier, et éventuellement de béton en embase. Son diamètre en pied d'éolienne est de 10 m au maximum ;
- un **rotor constitué de trois pales** en matériaux composites. Le roulement de chacune d'elles est vissé sur un moyeu fixe ;
- une **nacelle**, positionnée au sommet du mât, qui abrite les éléments permettant la conversion de l'énergie mécanique engendrée par le vent en énergie électrique (génératrice et machinerie mécanique). La tension et la fréquence de sortie sont fonction de la vitesse de rotation. Moyennant un circuit intermédiaire en courant continu et un onduleur, elles sont converties avant injection dans le réseau. Sur chaque nacelle, on trouve également un anémomètre qui mesure la vitesse du vent, ainsi qu'une girouette qui permet de connaître la direction du vent. Elle peut pivoter à 360° autour de l'axe du mât, afin de s'orienter pour positionner le rotor face au vent.

Le parc éolien sera équipé d'éléments de sécurisation (balisage lumineux, protection foudre, défense incendie, signalisation sur site, etc.) qui seront conformes à la réglementation. L'étude de dangers, pièce du dossier de Demande d'Autorisation Environnementale (Volume 3), détaille précisément ces éléments.

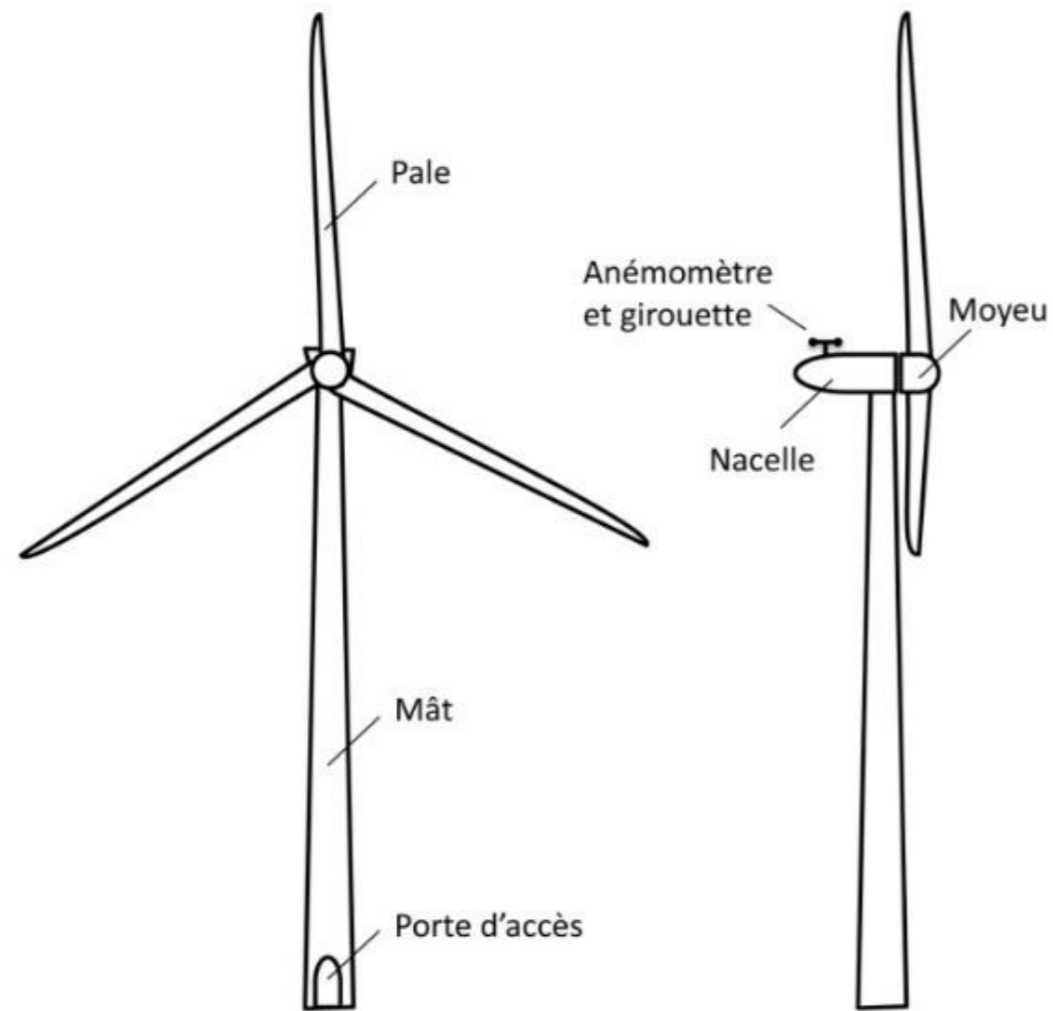


Figure 44 : Schéma d'une éolienne
(Source : RES)

Description technique des éoliennes envisagées (modèle non connu à ce jour)	
Rotor	
Type	Rotor face au vent avec système actif de réglage des pales
Sens de rotation	Sens des aiguilles d'une montre
Nombre de pales	3
Hauteur maximale en bout de pale	180 m
Matériau utilisé pour les pales	Résine d'époxyde renforcée à la fibre de verre / protection parafoudre intégrée
Système de réglage des pales	Ajustement individuel des pales pour optimiser la production d'énergie et minimiser les charges du vent
Mât	
Type	En béton et en acier tubulaire
Protection contre la corrosion	Peinture anti-corrosion de couleur blanc - gris (RAL 7035 ou similaire)
Transmission et générateur	
Moyeu	Fixe
Transmission	Sans multiplicateur
Générateur	Générateur annulaire à entraînement direct
Puissance nominale maximale	4,50 MW
Autres	
Systèmes de freinage	- 3 systèmes autonomes de réglage des pales avec alimentation de secours - Frein à disque hydraulique pour l'arrêt du rotor en cas de maintenance
Surveillance à distance	Système SCADA
Vitesse d'arrêt du rotor	90 km/h, soit 25 m/s

Tableau 58 : Caractéristiques techniques des éoliennes
(Source : RES)

5.1.3. Caractéristiques des fondations

Les fondations nécessaires à l'édification des éoliennes sont dimensionnées pour résister aux vents extrêmes. En fonction de la nature des sols, les fondations sont de différents types, ce sont soit des fondations dites *massif-poids* (étalées mais peu profondes), soit des fondations dites *pieux* (peu étendues mais profondes) ou des renforcements du sol.

Au niveau actuel de développement du projet éolien de Croix du Picq, il est prévu des fondations de type **massif-poids**. En amont des travaux, des sondages géotechniques seront réalisés sur le terrain pour déterminer les caractéristiques précises des fondations.

D'après le porteur de projet, l'emprise des fondations est d'environ **520 m²** (25 m de diamètre pour une fondation circulaire ou octogonale) pour 3 m de profondeur (cf. figure suivante).

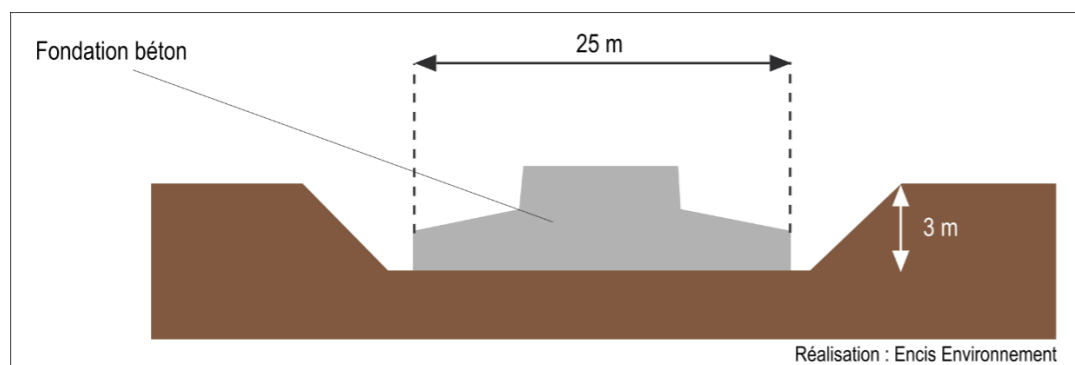


Figure 45 : Schéma type d'une fondation d'éolienne

5.1.4. Raccordement au réseau électrique

Comme le montre la figure suivante, la génératrice de chaque éolienne produit une énergie électrique d'une tension de 690 V (basse tension). Le poste de transformation électrique HTA/BT, situé à l'intérieur de la structure de l'éolienne (dans le mât ou la nacelle), élève le niveau de tension à 20 kV, afin de réduire l'intensité à véhiculer vers le lieu de livraison sur le réseau.

Le raccordement du parc éolien au réseau électrique public passe donc par des liaisons électriques internes, des postes (ou structures) de livraison et des liaisons électriques externes.

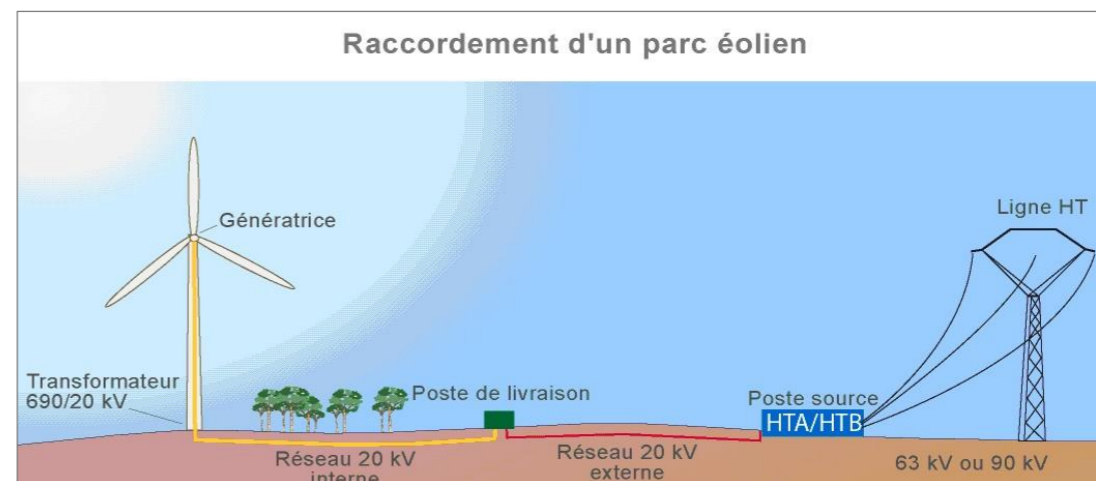


Figure 46 : Organisation générale du raccordement électrique au réseau de distribution

5.1.4.1. Les liaisons électriques internes

La connexion électrique au départ des aérogénérateurs jusqu'au poste de livraison (raccordement interne) et du poste de livraison jusqu'au domaine public (raccordement externe) est réalisée par une liaison électrique HTA (20 kV) souterraine, enfouie dans un réseau de tranchées.

D'une largeur maximale de 50 cm, ces tranchées sont construites majoritairement en bordure des pistes d'accès du parc éolien afin de minimiser les linéaires d'emprise des travaux. L'ensemble des câbles électriques HTA est enterré à une profondeur minimale d'environ 1 m. Les tranchées contiennent :

- des **câbles électriques** :

Ils sont destinés à transporter l'énergie produite en 20 000 Volts vers la structure de livraison. L'installation des câbles respectera l'ensemble des normes et standards en vigueur.

- un **réseau de mise à la terre** :

Constitué de câbles en cuivres nus, il permet la mise à la terre des masses métalliques, la mise en place du régime de neutre, ainsi que l'évacuation d'éventuels impacts de foudre.

- des **câbles optiques**.

Les liaisons électriques souterraines sont également dotées d'un grillage ou d'un ruban avertisseur. Le tracé du raccordement interne est prévu au niveau des voies d'accès du parc (cf. plan de masse en partie 5.1.9).

Tranchées électriques	Distance totale	Superficie totale	Volume excavé	Tension
Liaisons internes	4 730 m	2 365 m ²	2 365 m ³	20 kV

Tableau 59 : Caractéristiques des tranchées pour les liaisons électriques internes

À noter que la superficie totale des tranchées est comprise dans la bordure terrassée des pistes et routes. Les matériaux extraits sont immédiatement remis en place pour reboucher la tranchée.

5.1.4.2. Les postes (ou structures) de livraison

Le poste (ou structure) de livraison est l'organe de raccordement au réseau de distribution (HTA, 20 kV). Il assure également le suivi de comptage de la production sur le site injectée dans le réseau. Il servira par ailleurs d'organe principal de sécurité contre les sur-intensités et fera office d'interrupteur fusible.

L'évacuation de l'énergie produite par les éoliennes sur le parc de Croix du Picq nécessite la mise en place de **2 postes de livraison** positionnés à proximité des éoliennes E1 et E3. Ils sont chacun composés de 2 bâtiments préfabriqués, d'une dimension maximum de 10,5 x 3 x 3 m. Le bâtiment peut être utilisé pour l'installation d'un poste de livraison normalisé ENEDIS, d'un circuit bouchon (filtre de 175 Hz), des systèmes de contrôle du parc éolien (SCADA), ou d'un local exploitation et maintenance.

Leurs caractéristiques sont les suivantes :

Caractéristiques des postes de livraison	
Surface au sol (en m²)	31,5
Longueur max. (en m)	10,5
Largeur max. (en m)	3
Hauteur max. (en m, hors sol)	3

Tableau 60 : Caractéristiques des postes de livraison
(Source : RES)

Les deux postes de livraison seront implantés sur les plateformes permanentes aménagées pour les éoliennes E1 et E3.

En béton modulaire, les blocs peuvent aussi être peints ou habillés pour mieux se fondre dans le paysage environnant et être en conformité avec les règles édictées dans le document d'urbanisme en vigueur. Les portes et huisseries seront peintes avec une couleur au RAL correspondant (ou se rapprochant de l'une des propositions formulées dans le cadre de l'étude paysagère).

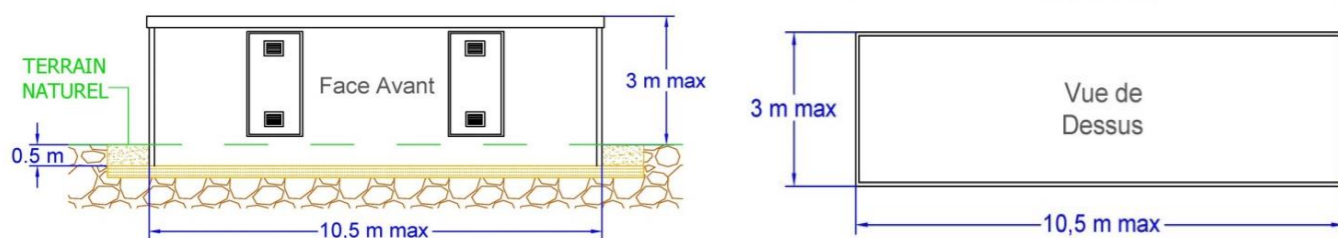


Figure 47 : Schéma en coupe de la structure de livraison
(Source : RES)

5.1.4.3. Le réseau électrique externe

Généralités

Le réseau électrique privé de la centrale éolienne sera composé de câbles 20 kV. Les autorisations et les modalités d'installations respecteront les dispositions du Code de l'énergie, les arrêtés techniques ainsi que les normes en vigueur.

Le raccordement électrique au réseau public de distribution existant est défini et réalisé par le gestionnaire du réseau (tel qu'ENEDIS) qui en est le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage.

Le gestionnaire du réseau déterminera le tracé de raccordement définitif entre la structure de livraison et le poste source, seulement après obtention de l'Autorisation Environnementale. Dans le cadre de la procédure d'approbation d'ouvrage, le gestionnaire du réseau consultera l'ensemble des services concernés par le projet de raccordement.

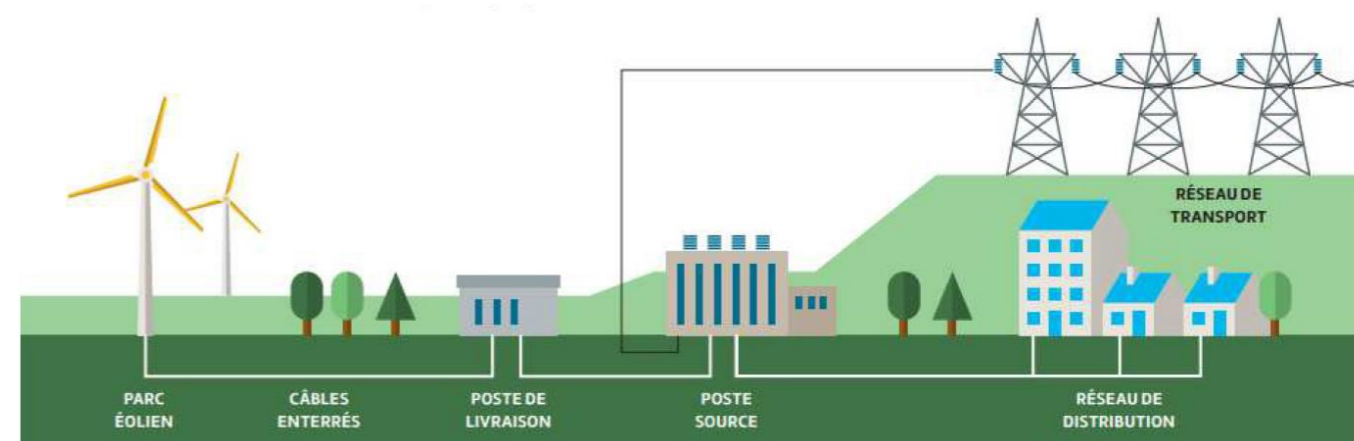


Figure 48 : Schéma de principe de raccordement au réseau public de distribution d'électricité
(Source : RES)

Le raccordement électrique est réalisé en souterrain, généralement en bord de route ou de chemin, selon les normes en vigueur.

Bien que le câble appartienne au domaine public, les coûts inhérents aux études et à la réalisation de ce réseau sont intégralement à la charge du pétitionnaire. La quote-part définie dans le S3REnR du Limousin est de **31,69 k€/MW** au 19/10/2020.

Hypothèses de raccordement

Au vu des données disponibles dans le S3REnR du Limousin et des informations disponibles sur le site internet de Caparéseau²⁷, les postes sources à proximité du parc éolien de Croix du Picq sont :

- Magnazeix, situé sur la commune de Saint-Léger-Magnazeix, à environ 3 km à vol d'oiseau, avec une capacité réservée au titre du S3REnR de 6,2 MW ;
- Roussines Centre, situé sur la commune de Roussine, à environ 19 km à vol d'oiseau, avec une capacité réservée au titre du S3REnR de 1,1 MW.

Dans la mesure où la procédure de raccordement ENEDIS n'est lancée réglementairement qu'une fois l'Autorisation Environnementale accordée, le tracé du raccordement n'est pas déterminé à ce stade du projet : seules des hypothèses peuvent être avancées, privilégiant le passage en domaine public.

Au vu des données disponibles dans le S3REnR du Limousin (S3REnR Nouvelle-Aquitaine en cours d'élaboration, avec un objectif d'approbation courant 2020), et des informations disponibles sur Caparéseau, nous pouvons supposer que le parc éolien de Croix du Picq sera raccordé sur le **poste source de Magnazeix**.

Sur ce poste, la capacité d'accueil réservée aux énergies renouvelables (EnR) au titre du S3REnR est de 81,6 MW. La puissance EnR déjà raccordée est de 67,3 MW et celle des projets en développement est de 40,7 MW. Ainsi, la capacité restant à affecter est de 6,2 MW au 19 octobre 2020.

L'hypothèse probable du tracé de raccordement, d'une longueur de 9 km, est proposée sur la carte en page suivante.

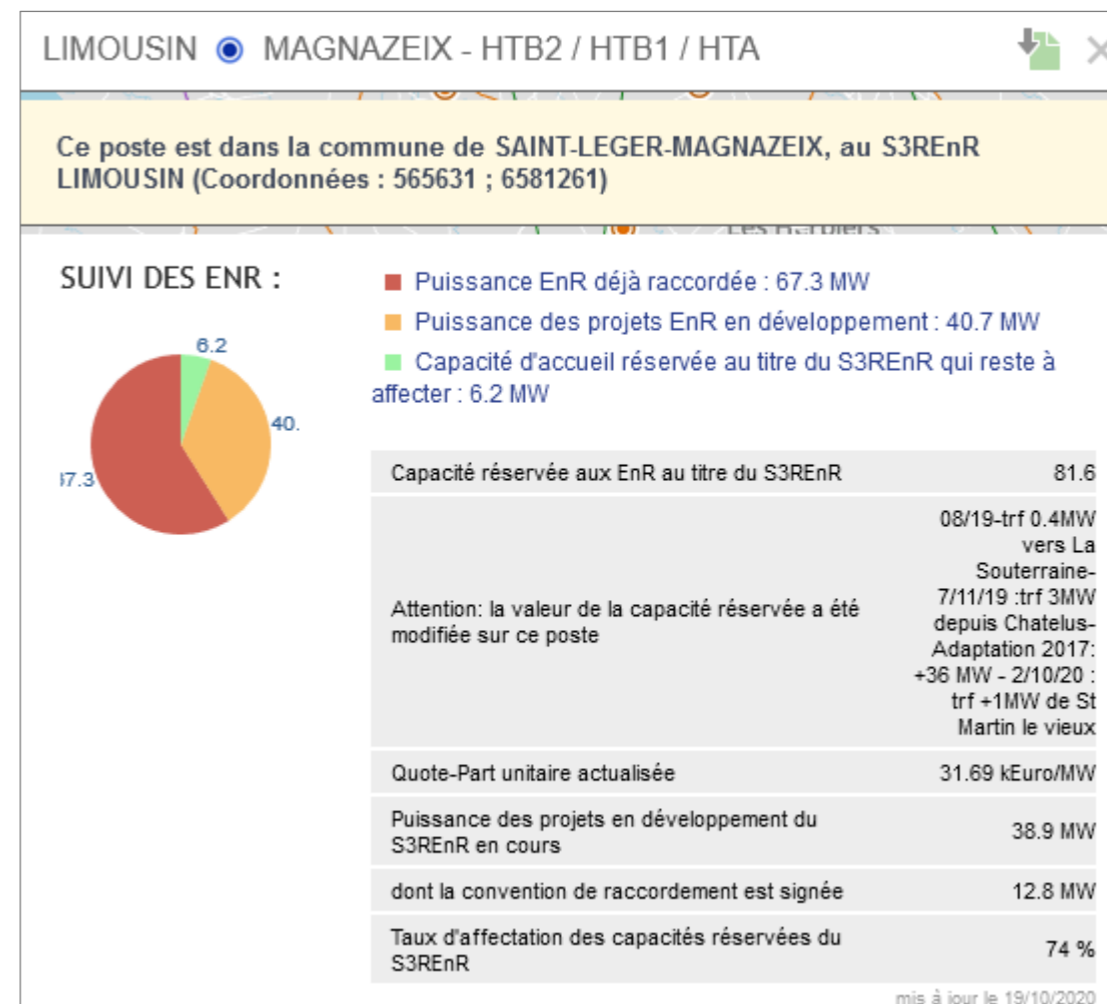
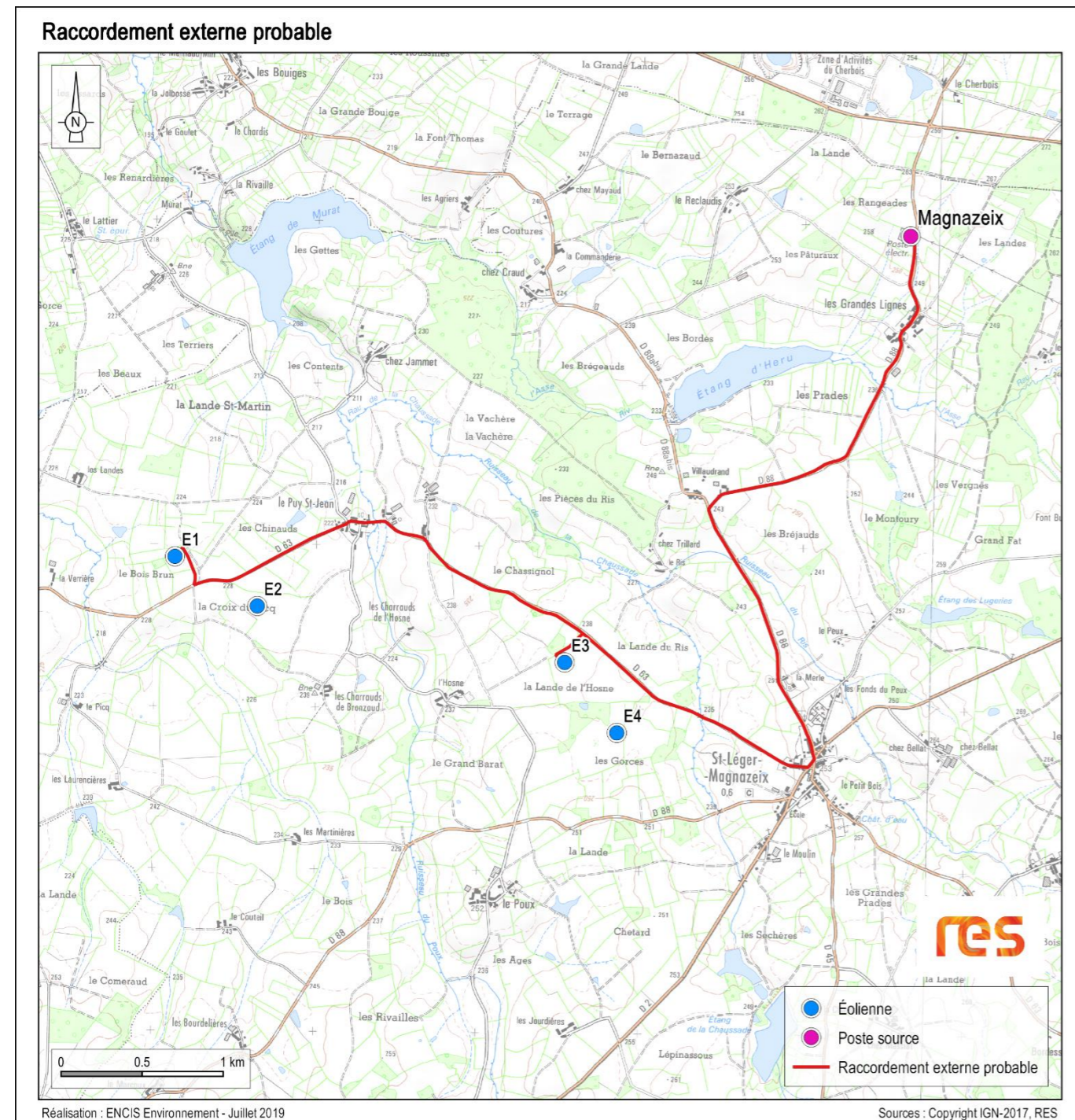


Figure 49 : Caractéristiques du poste de Magnazeix au 19/10/2020

(Source : www.capareseau.fr)

²⁷ Site sur les capacités d'accueil pour le raccordement aux réseaux de transport et de distribution des installations de production d'électricité, consulté le 19 juillet 2019



Carte 117 : Hypothèse probable de tracé de raccordement externe

5.1.5. Réseaux de communication

Le fonctionnement du parc éolien nécessitera la création de réseaux de câbles optiques, insérés dans des gaines PVC dans les tranchées du réseau électrique. Ils permettent de créer un réseau informatique permettant l'échange d'informations entre chaque éolienne et le local informatique (SCADA),

situé dans la structure de livraison. Une connexion Internet permet également d'accéder à ces informations à distance.

Le réseau de communication est indispensable au bon fonctionnement du parc éolien, notamment en ce qui concerne la télésurveillance en phase d'exploitation.

5.1.6. Mât de supervision

Un mât de supervision sera installé pendant la phase de construction. Ce dernier, à proximité de l'éolienne E2, restera implanté sur les parcelles cadastrales OG176 et OG177 (haban), occupées par une prairie, pendant la durée de l'exploitation du parc. Sa localisation est fournie dans le plan de masse sur la Carte 118 en page 235.

Ce mât permet de contrôler les données de vent sur le site. La corrélation peut ainsi être établie entre le productible réel du parc et les données récoltées in situ.

Pour le parc éolien de Croix du Picq, le pylône installé sera constitué d'un mât treillis autoporté de 100 m de hauteur et sera équipé d'instruments de mesures du vent et des conditions météorologiques (5 anémomètres, 2 girouettes, 1 capteur de température, 1 capteur de pression).

5.1.7. Caractéristiques des pistes d'accès aux éoliennes

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

Sur le site, le choix a été fait d'utiliser au maximum les chemins existants, afin de limiter la création de nouvelles pistes. En effet, plus de 94% des pistes d'accès nécessaires au projet constituent des voies existantes. Si nécessaire, les voies existantes peuvent être restaurées et améliorées (élargissement et renforcement par endroit) afin de rendre possible le passage des convois exceptionnels. Néanmoins, ce n'est pas le cas pour le projet de Croix du Picq.

Les pistes à créer pour permettre l'accès direct aux éoliennes représentent un linéaire total de **1 220 m**, pour une emprise surfacique maximale de **7 320 m²**. Elles répondent au cahier des charges suivant :

- largeur : 4,50 m de bande roulante, à laquelle s'ajoutent des accotements de 0,75 m (bordure terrassée), soit un total de 6 m (cf. figure suivante) ;
- rayon de braquage des convois exceptionnels : les pistes seront élargies au niveau des virages (cf. figure suivante). Au total, 13 virages seront créés ;
- nature des matériaux : empierrement avec des matériaux naturels, de type GNT (Grave Non Traitée) et compactage par couche. L'épaisseur de l'empierrement dépend de la nature du sol (40 à 60 cm environ).

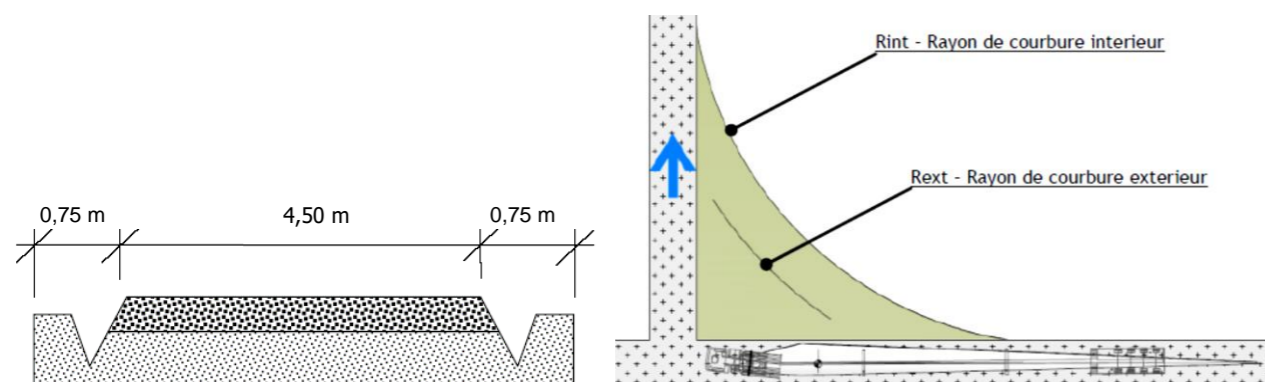


Figure 50 : Configuration des pistes
(Source : ENCIS Environnement)

Les bordures terrassées ne seront pas conservées à l'issue du chantier : les accotements seront laissés à la recolonisation naturelle par la végétation en phase exploitation. Les **accès créés permanents** représentent ainsi une emprise surfacique de **5 490 m²**.

Les **12 virages créés le long des pistes d'accès** (cf. Carte 118) et le **virage aménagé le long de la RD912** au nord du bourg de Mailhac-sur-Benaize (cf. Carte 119) pour le passage des convois exceptionnels représentent une surface de **2 209 m²**. Ils seront conservés durant la phase exploitation.

Pistes d'accès internes	Distance totale (en m)	Superficie totale (m ²)
Pistes créées	1 220	7 320
Pistes renforcées / élargies	0	0
Pistes conservées après chantier	1 220	5 490
Zones de virage conservées après chantier	-	2 209

Tableau 61 : Superficie des pistes et virages

La création des pistes d'accès engendre de la coupe de haies et d'arbres, de l'élagage et du défrichage. Ces opérations sont détaillées au chapitre 5.2.5. Les impacts engendrés seront étudiés en Partie 6.

5.1.8. Caractéristiques des plateformes

L'emplacement de chaque éolienne est aménagé et dimensionné de telle sorte que tous les travaux requis pour son montage puissent être exécutés de manière optimale lors de la phase de construction. On distingue les **plateformes permanentes** (ou aires de grutage) des **surfaces de chantier temporaires**, correspondant à des zones de stockage et d'assemblage.

Le schéma de principe ci-après matérialise de façon schématique les besoins en surface pour la mise en œuvre des aires de grutage d'un chantier éolien. Les formes des plateformes peuvent toutefois différer en fonction du territoire qui accueille le parc éolien de manière à limiter les impacts environnementaux.



Figure 51 : Schéma de principe d'un emplacement d'éolienne
(Source : RES)

Chaque **plateforme permanente (ou aire de grutage)** correspond à la surface prévue pour l'accueil de chaque éolienne, ainsi que des grues de levage. Celle-ci correspond à un rectangle, dont l'emprise pour le projet varie de 2 800 à 3700 m², terrassé et empierrée lors de la phase chantier, et qui le restera en phase exploitation. La construction des plateformes empierrées nécessite, à l'image des créations de pistes, un décapage de la couche superficielle du sol, afin d'installer une couche d'apport de matériaux naturels de type GNT (Grave Non Traitée) et un compactage.

D'après le maître d'ouvrage, les plateformes occuperont les superficies suivantes :

Caractéristiques des plateformes	E1	E2	E3	E4	Total
Superficie	3 700 m ²	2 980 m ²	3 700 m ²	2 800 m ²	Environ 1,32 ha

Tableau 62 : Superficie des plateformes

Les 4 plateformes permanentes construites au niveau des 4 éoliennes du projet de Croix du Picq représentent au total une **superficie d'environ 1,32 ha**.

Il est prévu que les aménagements des plateformes 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.

Les **surfaces supplémentaires pour la phase chantier** sont prévues pour le stockage des éléments de l'éolienne, l'assemblage et le déploiement des grues permettant de monter cette dernière, les manœuvres et la circulation des véhicules et du personnel habilité autour de l'aire de grutage.

Ces surfaces sont uniquement nécessaires pendant la phase chantier. Dans le cas présent, dans la mesure où les aires de grutage ont été limitées au minimum dans un souci de moindre impact environnemental, ces surfaces auront une **superficie comprise entre 2 900 et 5 400 m² selon l'éolienne**, pour un total de 1,8 ha.

En complément de ces « surfaces chantiers », et suivant le constructeur d'aérogénérateur choisi et le gabarit final associé, il peut apparaître nécessaire au moment du montage de la nacelle sur le mât de le stabiliser par la mise en place de haubans temporaires (2 jours maximum).

L'objectif est d'éviter les résonances vibratoires émises dans le mât. Cette technique est utilisée afin de gagner en sécurité humaine lorsque les techniciens positionnés en haut du mât doivent réceptionner, guider et associer la nacelle au mat.

Il s'agit de tirer 2 câbles ou « haubans », selon un angle de 90° l'un de l'autre, ancrés à environ 45 m de distance de l'axe du mât. Ces haubans sont généralement positionnés au sens opposé à la plateforme afin de ne pas gêner la circulation des engins sur les emprises chantier. Chaque hauban est stabilisé par ancre béton d'environ 1 m³ posé au sol.

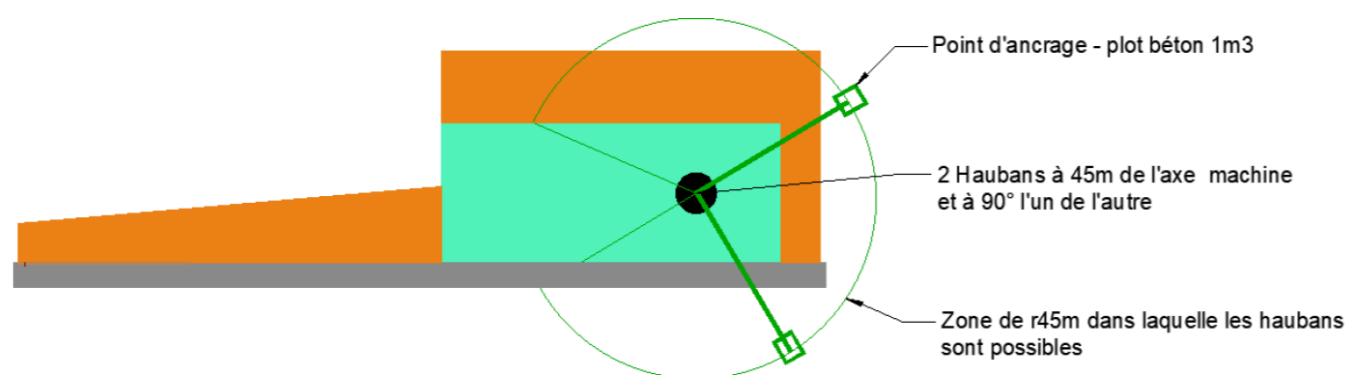


Figure 52 : Schéma de principe de l'emplacement possible des haubans
(Source : RES)



Photographie 29 : Exemple de l'installation de haubans pour stabilisation du mât
(Source : RES)

Ces câbles sont enlevés dès que la nacelle est posée. Une surface complémentaire, au-delà des emprises des plateformes de grutage et des surfaces dédiées pour le chantier, est nécessaire afin de permettre aux engins de chantier d'accéder à la pose de l'ancre.

Cette surface a été estimée entre **70 et 165 m² supplémentaires** selon l'éolienne (2 bandes d'environ 5 m de large au-delà des emprises chantier).

Au total, les surfaces supplémentaires pour la phase chantier, incluant la surface spécifique relative à la mise en place de haubans, sont estimées à **1,83 ha**.

Ainsi, d'après le maître d'ouvrage, les surfaces de chantier occuperont temporairement les superficies suivantes :

Caractéristiques des surfaces temporaires de chantier	E1	E2	E3	E4	Total
Surfaces chantier	5 400 m ²	4 700 m ²	4 800 m ²	2 900 m ²	Environ 1,78 ha
Surface « haubans »	75 m ²	160 m ²	70 m ²	165 m ²	470 m ²
Total	5 475 m²	4 860 m²	4 870 m²	3 065 m²	Environ 1,83 ha

Tableau 63 : Superficie des surfaces temporaires de chantier

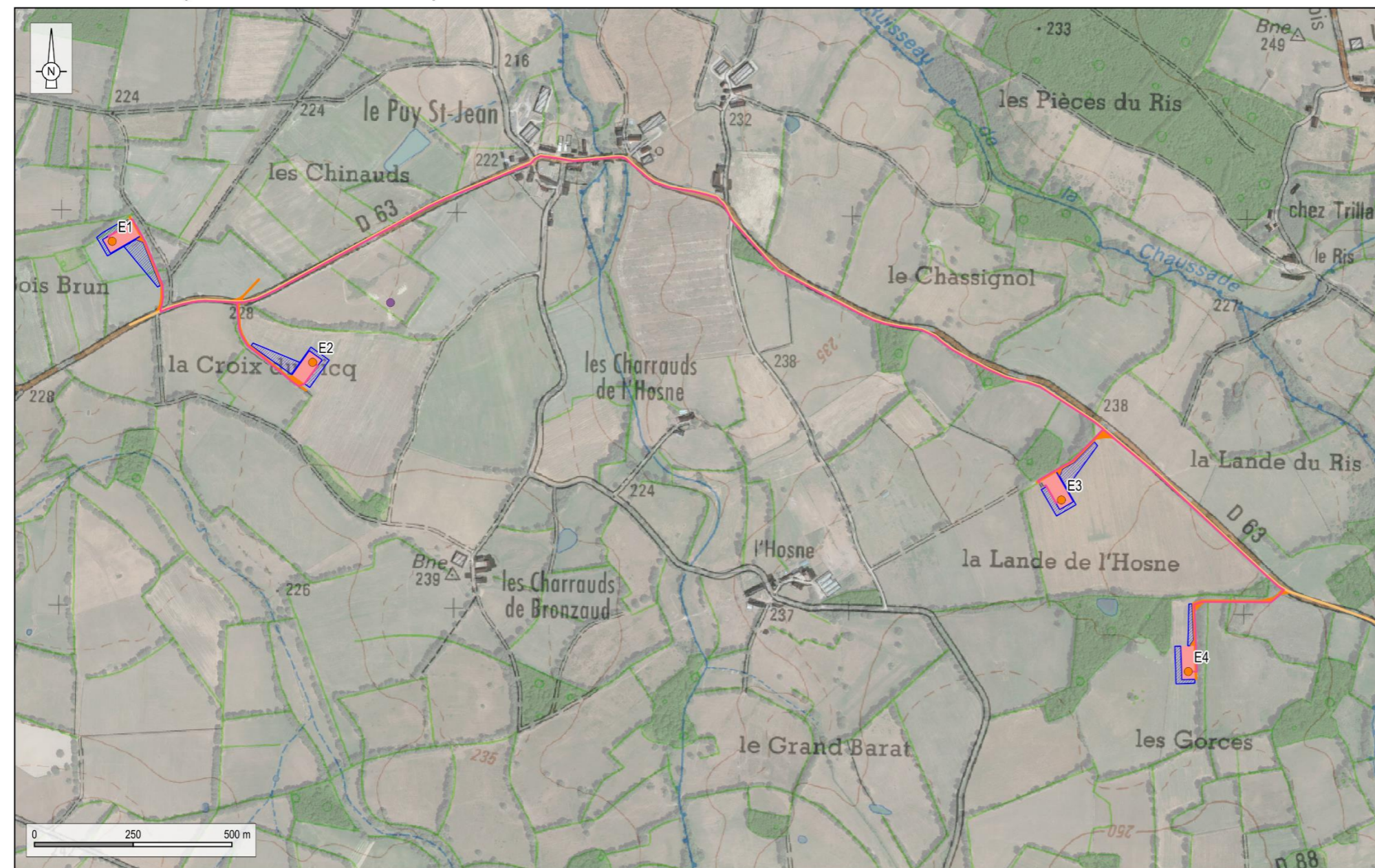


Photographie 30 : Exemples de plateformes de montage et de pistes
(Source : ENCIS Environnement)

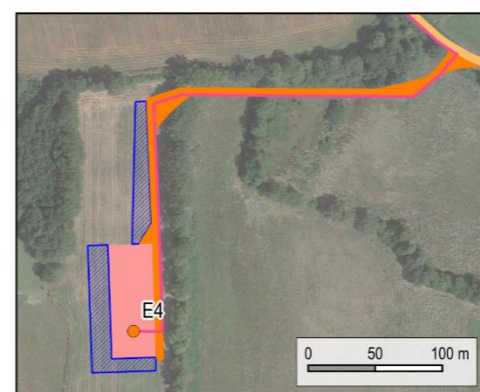
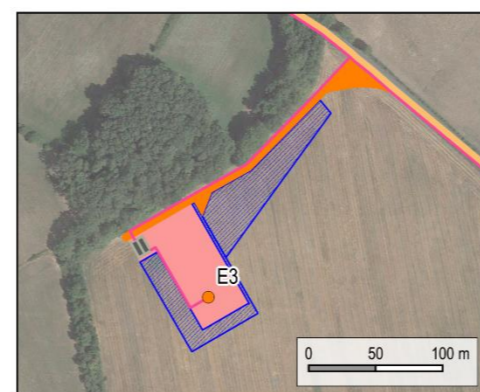
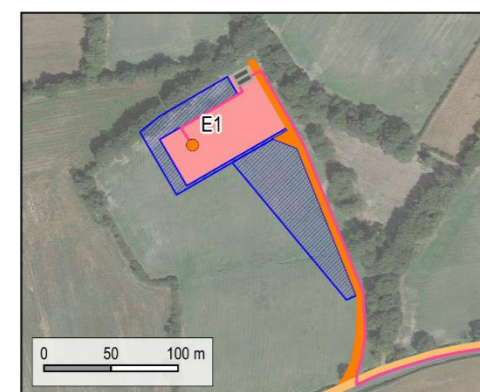
5.1.9. Plan de masse des constructions

Le plan de masse suivant présente la localisation des éoliennes et des infrastructures annexes du parc éolien : accès, plateformes, surfaces chantier temporaires, réseaux électriques et de communication, postes de livraison, etc.

Plan de masse du parc éolien de Croix du Picq



- Éolienne
 - Éolienne
 - Mât de supervision
- Plateformes
 - ▨ Surface chantier temporaire
 - Plateforme permanente
- Accès
 - Accès existant
 - Piste à créer
- Connexion au réseau électrique
 - Raccordement interne
 - Poste de livraison
 - Plateforme du poste de livraison

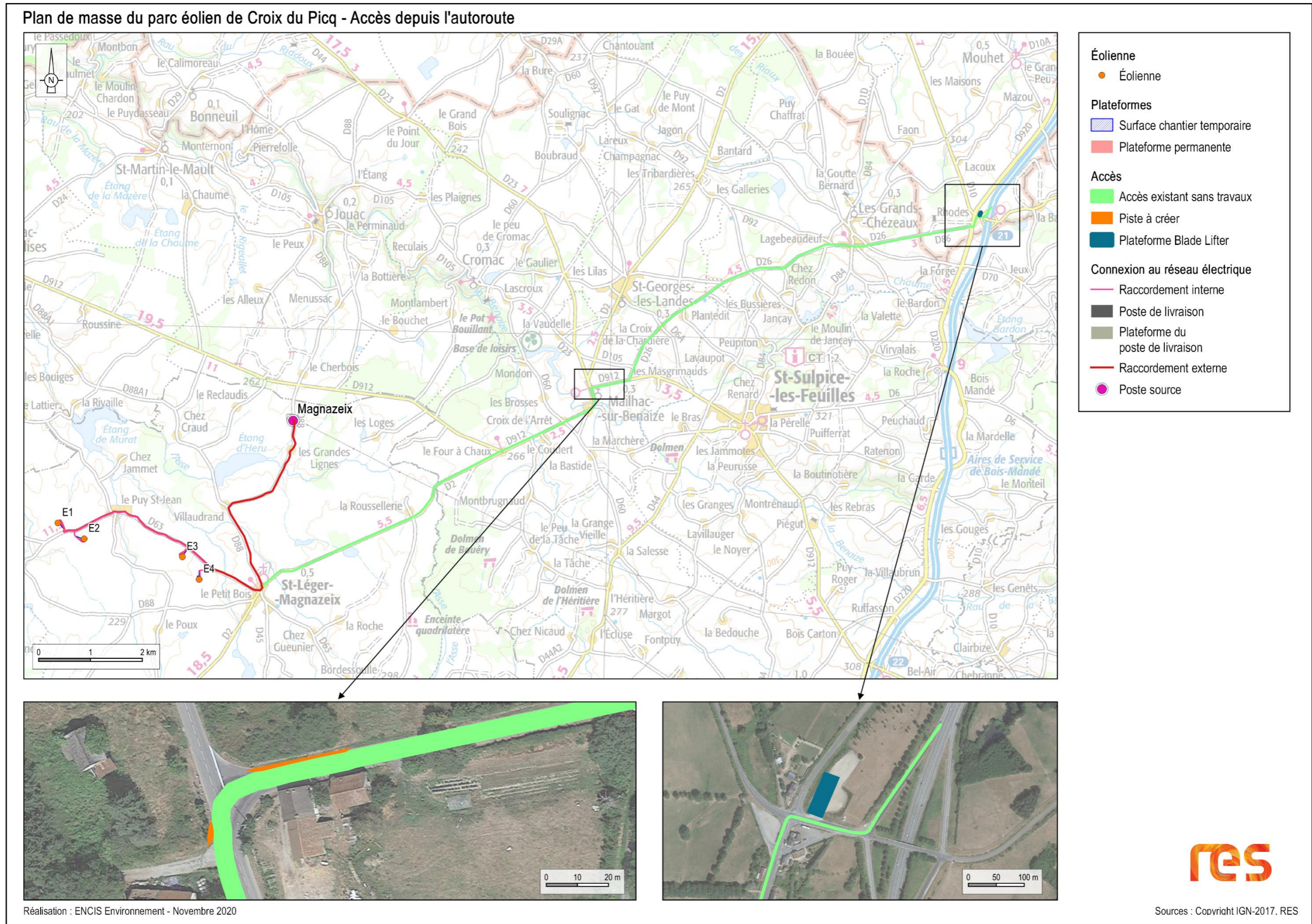


Réalisation : ENCIS Environnement - Juillet 2019



Sources : Copyright IGN-2017, RES

Carte 118 : Plan de masse général du parc éolien de Croix du Picq



Carte 119 : Accès au parc éolien depuis l'autoroute

5.2. Phase de construction

Après la réalisation des études de pré-construction, le chantier débute par l'aménagement des voies d'accès et du site recevant les équipements (base de vie, bennes à déchets) et des plateformes des éoliennes. Une fois ces travaux réalisés, le réseau électrique peut être mis en place, puis les fondations des aérogénérateurs sont réalisées. Enfin, les éléments des aérogénérateurs sont acheminés sur le site et le montage peut commencer.

5.2.1. Études de pré-construction

Après obtention des autorisations, plusieurs études dites de pré-construction sont menées afin de dimensionner les infrastructures et réseaux du parc éolien :

- Étude géotechnique d'avant-projet (étude de type G2 comprenant des investigations par sondages pressiométriques et à la pelle mécanique) ;
- Étude de résistivité des sols ;
- Étude détaillée des plateformes de grutage (éventuelles optimisations des surfaces utiles).

5.2.2. Période et durée du chantier

Le chantier de construction d'un parc de 4 éoliennes s'étalera sur une période d'environ 6 mois en continu ; le planning prévisionnel est présenté en page suivante.

5.2.3. Les équipements de chantier et le personnel

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

- la base de vie du chantier composée de bâtiments préfabriqués pour les vestiaires, un bureau, les installations sanitaires et une cantine,
- les conteneurs pour l'outillage,
- les bennes pour les déchets.

Cette base de vie sera localisée à proximité du chantier. Sa localisation tiendra compte des sensibilités environnementales du site, et notamment écologiques, de façon à éviter toute nuisance liée à l'aménagement temporaire.

Les engins présents sur le site sont :

- pour le terrassement : bulldozers, tractopelles, niveleuses, compacteurs,
- pour les fondations : des camions toupies 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.

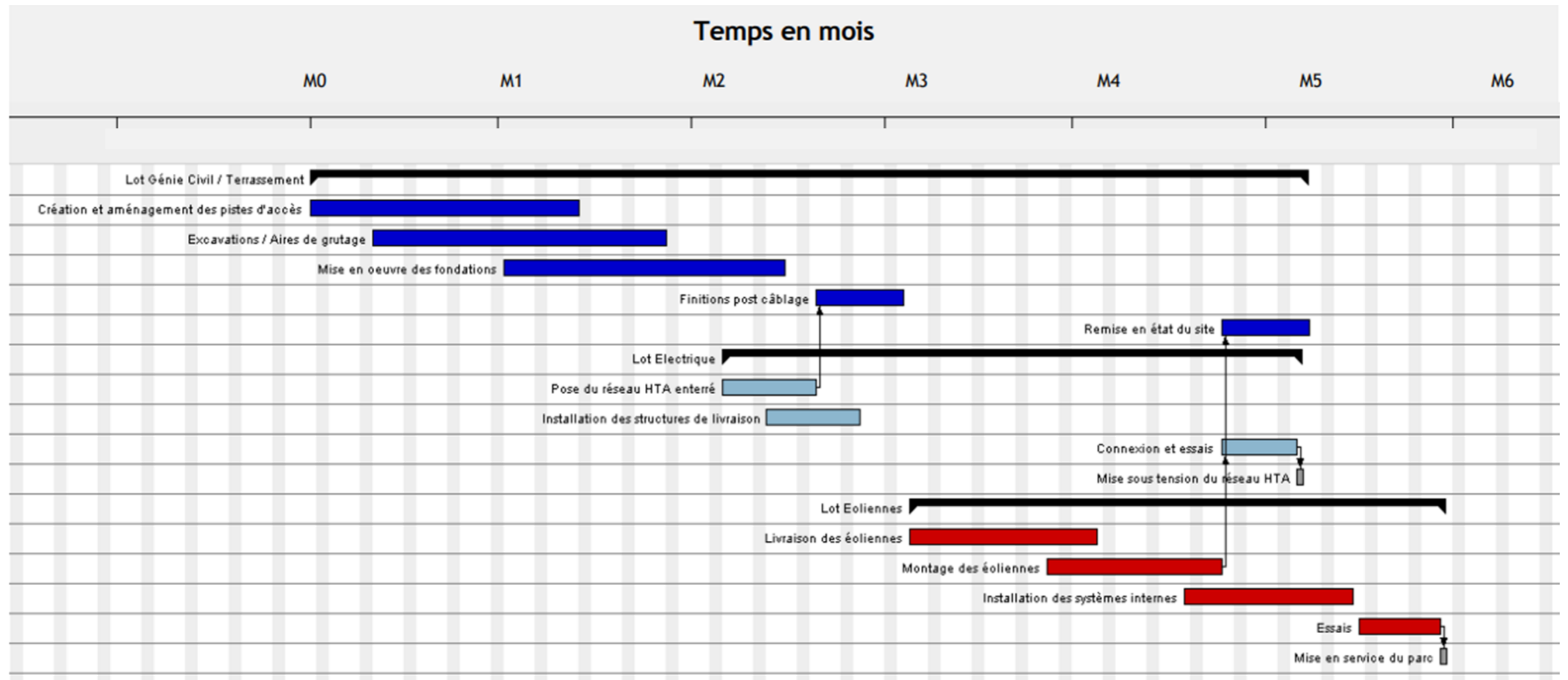


Figure 53 : Calendrier prévisionnel d'un chantier de 4 éoliennes
(Source : RES)

5.2.4. 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.

5.2.4.1. Nature des convois

Il est possible d'estimer que l'acheminement des éoliennes et du matériel nécessaire au chantier du parc éolien représentera environ :

Génie Civil :

- Béton : 55 camions toupie par fondation
- Ferrailage et coffrage : 2 poids-lourds par machine, 1 convoi exceptionnel (grue)
- Plateforme : 60 camions-benne par machine
- Chemins d'accès : 15 camions-benne par 100 m de piste à créer

Lot électrique :

- Câbles : 4 poids-lourds par machine
- Poste de Livraison : 2 convois exceptionnels par poste, 1 convoi exceptionnel (grue)

Lot turbines :

- Turbines : 8 convois exceptionnels par machine, 2 poids-lourds par machine (dans le cas du mât en béton, 10 à 40 convois exceptionnels sont nécessaires pour le transport des tronçons de mât), 12 convois de transport en blade lifter
- Levage : 2 convois exceptionnels (grue principale et auxiliaire), 15 poids-lourds (flèche et outillage)

Installation et base vie : 15 poids-lourds

Le récapitulatif des convois engendrés est fourni dans le tableau suivant. En aucun cas ces convois ne dépasseront la charge de 12 T/essieu avec des moyens de transport conventionnels.

	Nature et quantité des convois
Génie civil	220 camions toupie 8 poids-lourds 1 convoi exceptionnel 240 camions-benne (plateformes) 183 camions-benne (pistes)
Lot électrique	16 poids-lourds 5 convois exceptionnels
Lot turbines	34 convois exceptionnels 23 poids-lourds 12 convois en blade lifter
Installation et base vie	15 poids-lourds
TOTAL	220 camions toupie 62 poids-lourds 40 convois exceptionnels 12 convois en blade lifter 423 camions-benne

Tableau 64 : Nature et quantité des convois engendrés par la phase chantier
(Source : d'après les données de RES)

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. 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 compactes, afin de permettre le passage des engins de transport et de chantier.

Exemples de convois exceptionnels



Photographie 31 : Exemples de convois exceptionnels

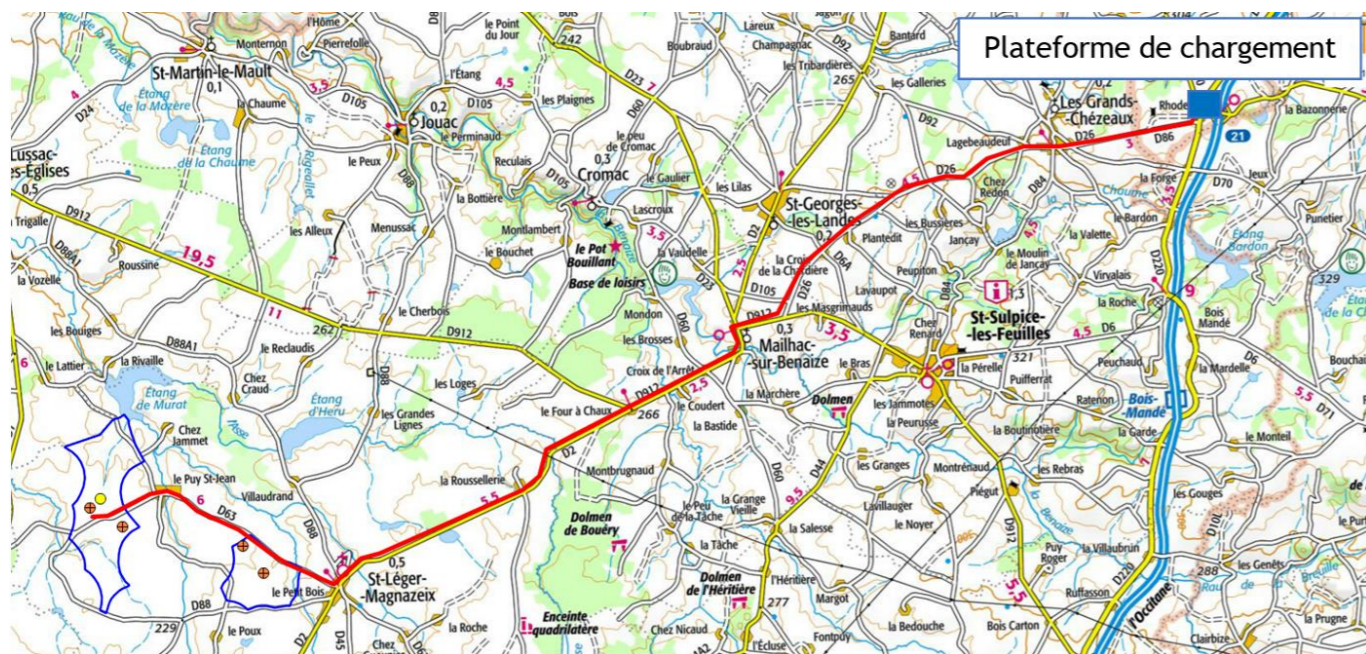
5.2.4.2. Itinéraire d'accès au site envisagé

Ainsi, les routes, ponts et chemins d'accès doivent être construits de telle sorte à permettre la circulation de poids-lourds avec une charge par essieu maximale de 12 T.

La détermination du trajet emprunté par les convois exceptionnels demande une grande organisation. Plusieurs itinéraires sont d'ores et déjà envisageables. Celui qui semble être le plus adapté au transport de pales de grande taille est décrit ci-après :

- A20 sortie 21 depuis le Nord (à environ 22 km des éoliennes),
- D86 en direction des Grands Chézeaux,
- D26 jusqu'au croisement avec la D912 à Mailhac-sur-Benaize,
- D912 jusqu'au Four à Chaux,
- D2 jusqu'à Saint-Léger-Magnazeix,
- D63 en passant par le Puy St-Jean.

Une représentation de l'itinéraire d'accès envisagé est fournie dans la carte ci-après :



Carte 120 : Itinéraire d'accès envisagé pour le chantier du projet de la Croix du Picq

(Source : RES)

D'après le maître d'ouvrage, ces routes sont adaptées au passage des poids-lourds et des convois exceptionnels nécessaires à la construction du parc éolien et à la livraison des éoliennes en particulier.

Le trafic routier dans les villages sur le long de l'accès sera impacté durant la phase chantier. Un panneau de limitation de vitesse sera mis en place, en accord avec le gestionnaire de la route et la mairie.

Le maître d'ouvrage du parc éolien se rapprochera des gestionnaires des routes, afin de définir précisément les incidences du projet sur les routes existantes. Ainsi, les demandes de permissions de voirie seront déposées avant le début des travaux. Toute intervention sur la route départementale, notamment en ce qui concerne l'accès ou le passage de câble, n'aura lieu qu'après obtention d'une permission de voirie.

Afin de pouvoir déterminer l'éventuelle dégradation des routes, un état des lieux sera fait en présence des représentants du gestionnaire de la route, du maître d'ouvrage du parc éolien et d'un huissier. À cette occasion, un enregistrement vidéo sera réalisé. En cas de dommages constatés, le maître d'ouvrage s'engage à une remise en état des routes concernées.

Utilisation de blade lifter pour l'accès au site

Ce projet va utiliser une technologie de transport innovante appelée « blade lifter » ou élévateur de pales. Cette technologie est un automoteur permettant de transporter et lever une pale d'éolienne avec un angle d'environ 60 degrés, permettant le passage d'éléments de grande longueur tout en évitant des obstacles contraignants tels que maison, topographie, arbres...

Ce système de transport permet de réduire l'emprise nécessaire aux convois pour la giration, notamment en diminuant la longueur au sol par rapport aux convois traditionnels. Il suppose toutefois des ajustements :

- La vitesse de l'automoteur est d'environ 5 km/h,
- L'élagage des arbres qui « dépassent » et surplombent la bande roulante,
- L'automoteur fait environ 25 m de longueur au sol,
- La charge à l'essieu de l'automoteur reste à 12,5 t / essieu.

Cette technologie est généralement utilisée au plus proche de l'obstacle à passer, à savoir moins de 20 km du site éolien.

Pour l'utilisation de ce système automoteur, une plateforme stabilisée d'environ 2 400 m² en Grave Non Traitée est nécessaire pour le transfert/stockage des pales. Elle doit être raccordée à la route.

Pour le projet de Croix du Picq, une **plateforme de déchargement** est prévue à la sortie 21 de l'autoroute A20, à environ 20 km du site. Celle-ci est existante et a déjà été utilisée dans le cadre de l'acheminement des pales pour le projet éolien de Lussac-les-Églises. C'est à partir de là que le système automoteur sera utilisé. Les pales seront, avant ce point de chargement, amenées en convois standards.

Cette plateforme sera restructurée (bouchage des nids de poule, suppression de l'éventuelle végétation présente) sur la seule la surface nécessaire au projet, soit 2 400 m². Elle sera laissée en état

après les travaux. Cette restructuration n'engendre pas d'artificialisation ni d'imperméabilisation supplémentaires de la zone.



Photographie 32 : Transport d'une pale sur blade lifter (gauche) et plateforme de chargement envisagée en sortie de l'autoroute A20

(Source : ENCIS Environnement)



Photographie 33 : Utilisation d'un blade lifter sur un chantier RES aux États-Unis

(Source : RES)

5.2.5. Préparation du site

Le projet nécessite la coupe de 180 mètres linéaires de haies, l'abattage de 10 arbres, le défrichage de 2 arbres et de l'élagage en bordure de pistes, essentiellement au niveau des pans coupés permettant l'évolution des engins de chantier et le passage des convois exceptionnels. Les engins utilisés seront les suivants : pelle, bulldozer, broyeur et camion remorque pour exporter le bois. Des tronçonneuses et gyrobroyeurs seront également utilisés.

Les cartes suivantes représentent les secteurs de coupes (abattage) ; les linéaires correspondants sont repris dans le tableau ci-dessous.

Localisation	Secteurs	Linéaire (en m)	Type de linéaire coupé	Arbres de haut jet coupés
Éolienne 1	Accès	30	Haie arborée taillée en sommet et façades	1 chêne
	Accès	20	Haie taillée en sommet et façades	-
Éolienne 2	Accès	64	Haie arborée taillée en sommet et façades	3 chênes
	Accès	30	Haie arborée taillée en sommet et façades	1 chêne
Éolienne 4	Accès	30	Haie multistrates	2 chênes
	Accès	6	Haie multistrates	1 chêne et 2 charmes
	Accès	6	Haie multistrates	1 chêne et 2 charmes
TOTAL		180 ml	-	10 arbres

Tableau 65 : Arbres et linéaires de haies coupés

De plus, pour la réalisation des aménagements, un seul secteur sera défriché au niveau de l'accès à l'éolienne 4. Il s'agit d'une chênaie acidiphile qui sera détruite sur sa périphérie pour une surface de **160 m²** environ. Cela correspondra à la coupe de deux chênes relativement âgés.

Secteurs de coupe de haies et d'arbres - Accès aux éoliennes E1 et E2



Éolienne ● Éolienne	Accès ■ Accès existant ■ Piste à créer	■ Poste de livraison ■ Plateforme du poste de livraison	▶▶▶▶ Abattage de haie basse ■ Elagage
Plateformes ■ Surface chantier temporaire ■ Plateforme permanente	Connexion au réseau électrique ■ Raccordement interne	Opérations forestières ■ Abattage de haie arborée et/ou arbustive	

Réalisation : ENCIS Environnement - Août 2019 Sources : Copyright IGN-2017, RES

Secteurs de coupe de haies et d'arbres - Accès aux éoliennes E3 et E4



Éolienne ● Éolienne	Accès ■ Accès existant ■ Piste à créer	■ Poste de livraison ■ Plateforme du poste de livraison	■ Abattage de haie arborée et/ou arbustive ■ Elagage
Plateformes ■ Surface chantier temporaire ■ Plateforme permanente	Connexion au réseau électrique ■ Raccordement interne	Opérations forestières ■ Défrichement	

Réalisation : ENCIS Environnement - Août 2019 Sources : Copyright IGN-2017, RES

Carte 121 : Localisation des secteurs de coupe de haies et d'arbres au niveau de E1 et E2 (Ouest)

Carte 122 : Localisation des secteurs de coupe de haies et d'arbres au niveau de E3 et E4 (Est)

5.2.6. Description des travaux de voirie

Pour la totalité du chantier VRD (Voirie et Réseaux Divers), de nombreux camions seront nécessaires. Il s'agira de convois d'engins de terrassement (pelle, tractopelle, compacteuse...) et de transport de matériaux (déblai de terre et remblai de pierres concassées).

5.2.6.1. Les pistes d'accès et de desserte du parc éolien

Le réseau routier local, départemental ou national est utilisé par les convois exceptionnels pour acheminer les éléments des éoliennes sur le site d'implantation au moment du chantier. Une fois sur ce site, il s'agit d'optimiser le réseau de voies et pistes existant.

À l'intérieur du parc, le choix a été fait d'utiliser au maximum les chemins existants afin de limiter la création de nouveaux chemins (cf. partie 5.1.7).

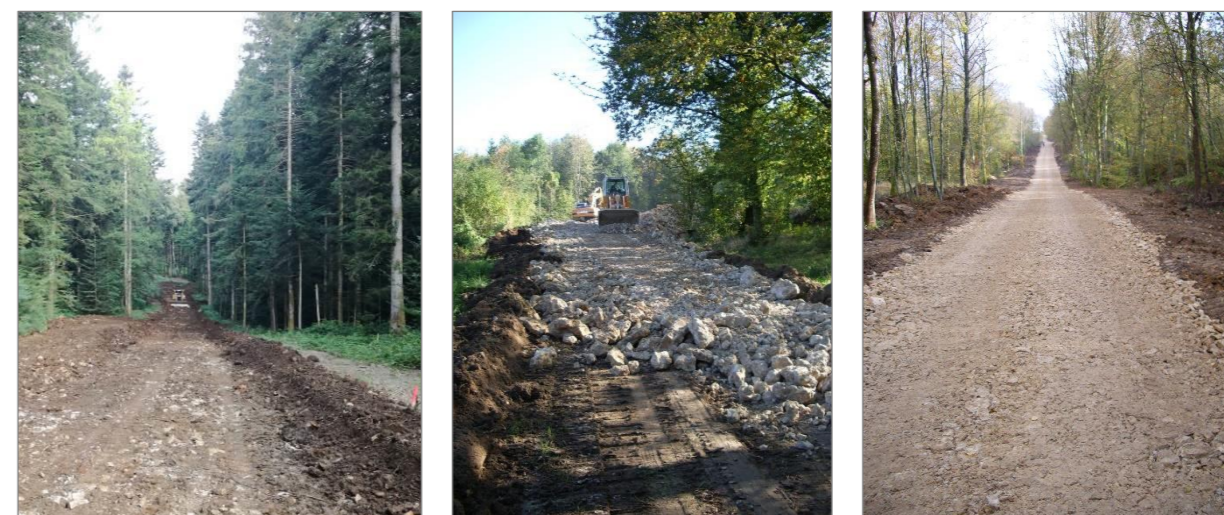
En ce qui concerne les pistes à créer, le passage des engins de chantier et des convois exceptionnels nécessite une bande roulante de 4,50 m de large en ligne droite, élargie dans les virages. La bande roulante aura la structure nécessaire pour supporter le passage des convois. **Les chemins seront empierrés par ajout de matériaux naturels, compactés par couche, afin de supporter le passage d'engins très lourds.**

Des accotements de 0,75 m seront conservés de chaque côté de la piste. Ils permettront d'y construire les tranchées dans lesquelles seront installés les câbles électriques et autres réseaux. Cette largeur d'accotement permet également de rattraper les éventuels dénivelés du terrain. **Ces accotements pourront se revégétaliser naturellement à l'issue du chantier.**

L'emprise terrassée des pistes sera donc de 6 m en ligne droite (bande roulante empierrée de 4,50 m et 2 x 0,75 m d'accotement pour les passages de câbles).

La méthode de construction des pistes à créer est la suivante :

- 1. Un **décapage de la couche superficielle** est réalisé afin d'installer les matériaux d'apport sur une base saine et dure. Ces terres végétales seront évacuées ou régaliées localement dans les parcelles cultivées. Les éventuelles souches sont arrachées lors de cette opération.
- 2. Une **première couche d'apport**, dite de fond de forme, est mise en place et compactée. Elle est constituée de matériaux naturels, de type GNT (Grave Non Traitée), de calibre 0/80 mm environ.
- 3. Une **seconde couche d'apport**, dite de finition, est enfin installée et compactée. Elle est constituée de matériaux naturels, de type GNT (Grave Non Traitée), de calibre 0/31,5 mm environ.



Photographie 34 : De gauche à droite : opération de décapage ; mise en place de la couche de fond de forme ; mise en place de la couche de finition

(Source : RES)

5.2.6.2. Les plateformes permanentes des éoliennes et surfaces chantier

L'aménagement des **plateformes permanentes** débute dès que les chemins d'accès le permettent. À l'image des créations de pistes, la construction des plateformes empierrées suit les étapes suivantes :

- 1. Un **décapage de la couche superficielle** est réalisé afin d'installer les matériaux d'apport sur une base saine et dure. Au vu du contexte géologique local, une forte épaisseur de cette couche est attendue. Ces terres végétales seront évacuées ou régaliées localement.
- 2. Une **première couche d'apport**, dite de fond de forme, est mise en place et compactée. Elle est constituée de matériaux naturels, de type GNT (Grave Non Traitée), de calibre 0/80 mm environ.
- 3. Une **seconde couche d'apport**, dite de finition est enfin installée est compactée. Elle est constituée de matériaux naturels, de type GNT (Grave Non Traitée), de calibre 0/31,5 mm environ.
- 4. Après passage des câbles électriques, une **finition des éventuels dégâts** créés par l'ouverture de la tranchée est assurée (nivellement, compactage de la tranchée, réfection de la plateforme).

Les **surfaces de chantier temporaires** ne nécessitent pas d'aménagement particulier. Il est prévu de réaliser sur ces surfaces une coupe de la végétation, sans empièrrement. Seuls des terrassements (déblais/remblais) ponctuels pourront être faits afin de permettre le stockage des éléments de grue ou d'éoliennes. La terre végétale décapée lors de la création de la plateforme y sera régaliée. À l'issue des travaux, ces surfaces pourront être remises en culture par les exploitants agricoles.

Exemples de travaux de VRD



Photographie 35 : Exemples d'engins de travaux de VRD

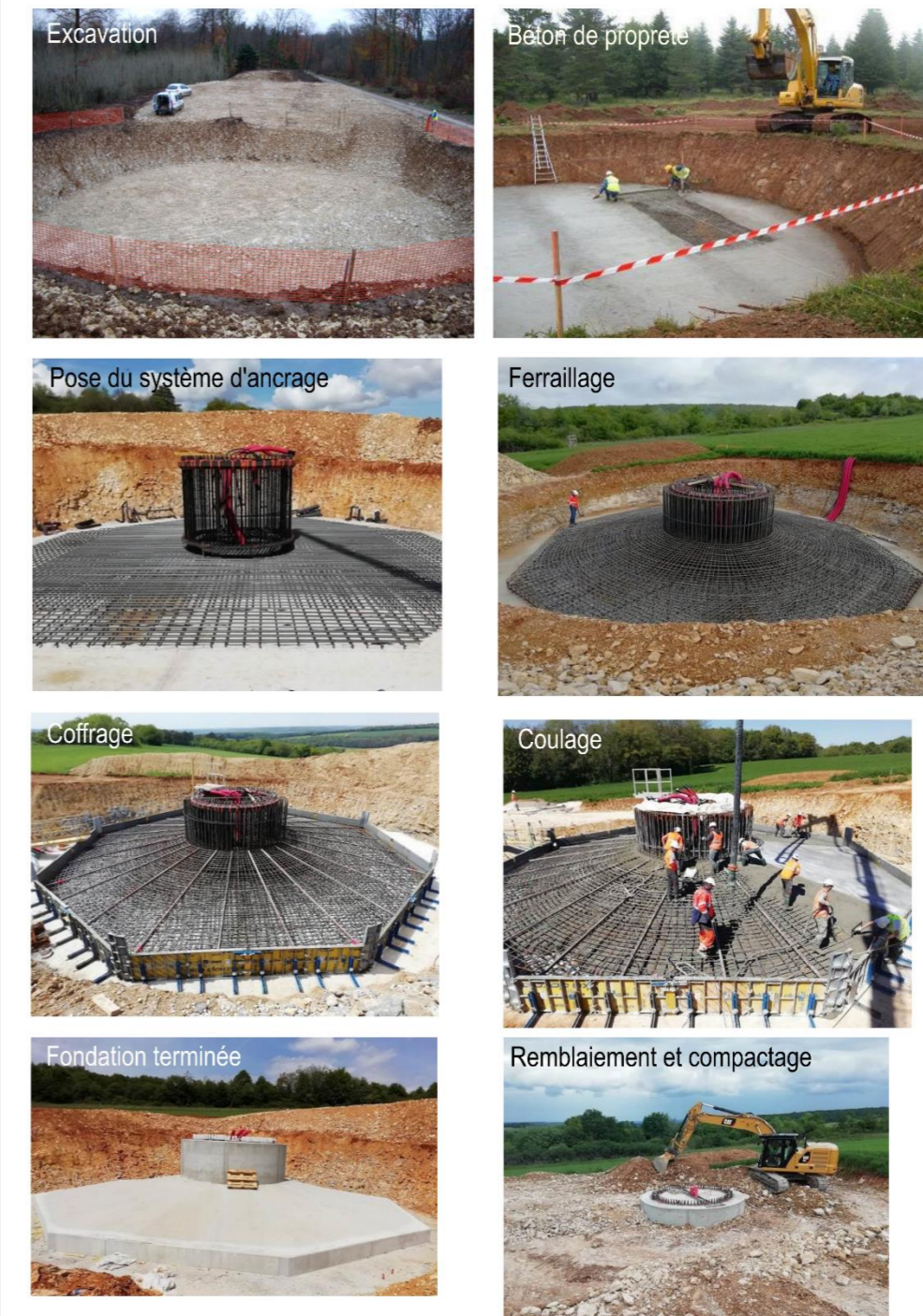
5.2.7. Travaux de génie civil pour les fondations

Le type de fondation mise en œuvre sera adapté à la nature du sol. La technologie décrite ci-dessous est la plus couramment utilisée. Les différentes étapes sont illustrées en Photographie 36.

- **Excavation** : à l'emplacement prévu pour l'éolienne, il est réalisé une excavation suffisante pour accueillir la fondation de l'éolienne grâce à une pelleteuse. Les matériaux de déblai (environ 2 250 m³ par fondation) sont stockés pour réutilisation si leurs propriétés mécaniques le permettent ou bien évacués vers un centre de traitement adapté.
- **Béton de propreté** : sous-couche de béton d'environ 30 m³ destinée à obtenir une dalle de niveau et suffisamment stable pour accueillir le ferrailage de la fondation.
- **Pose du système d'ancrage** : c'est le « support » de l'éolienne. Il est tout d'abord posé sur des plots en béton au centre de la fondation ou sur des pieds métalliques. Il est ensuite inclus dans la masse de béton. Dans le cas d'une base du mât en béton, cette pièce d'interface se situe en hauteur.
- **Ferrailage** : avant d'effectuer le coulage du béton, il faut réaliser l'armature métallique qu'il va renfermer (environ 55 tonnes). Cette armature rendra le futur massif de béton extrêmement résistant.
- **Coffrage** : c'est une enveloppe extérieure, fixe, qui permet de maintenir le béton pendant son coulage, avant son durcissement.
- **Coulage** : le béton est ensuite coulé à l'intérieur du coffrage à l'aide d'une pompe à béton. 45 à 55 rotations de toupies seront nécessaires pour acheminer sur le site environ 550 m³ de béton. Sur la phase finale du coulage, un produit de cure devra être mis en place pour éviter la fissuration du béton.

- **Remblaiement et compactage** : après séchage, l'excavation est remblayée avec une partie des matériaux excavés (750 m³) et compactée de façon à ne laisser dépasser que la partie haute de l'insert sur lequel viendra se positionner le premier tronçon du mât de l'éolienne.

Exemple de réalisation de fondation



Réalisation : ENCIS Environnement - Novembre 2020

Source : RES

Photographie 36 : Étapes de réalisation d'une fondation d'éolienne

Les fondations seront enterrées sous le niveau du sol naturel. Seule l'embase du mât, d'un diamètre de 10 m maximum, sera visible au sol. La semelle béton, d'un **diamètre de 25 m environ sur 3 m** de profondeur, est enterrée et non visible.



Photographie 37 : Fondation achevée et enterrée
(Source : RES)

De plus, suivant les conditions de sol et de choix machines finales, il peut être envisagé une solution de réhausse de la fondation.

Une réhausse consiste en un montage complémentaire de la fondation béton sur une hauteur maximale de 5 m. Cela permet de garder les mêmes éoliennes à une même hauteur altimétrique en compensant la topographie du terrain. Avec une réhausse, il peut être réalisé une butte en remblai décrite ci-après.

La notion de butte est utilisée lorsque l'embase du mât de l'éolienne est plus haute que le terrain naturel. Pour des raisons d'accès et de sécurité des intervenants, il devient nécessaire de mettre du remblai autour de l'éolienne.



Figure 54 : Illustrations de fondation avec réhausse ou avec butte
(Source : RES)

Au total, ce sont donc **9 000 m³** de terres qui seront excavés en tout pour les 4 fondations. Celles-ci occuperont une surface de 520 m² chacune, soit **environ 2 080 m²**. Les matériaux de déblai sont stockés à proximité pour réutilisation si leurs propriétés mécaniques le permettent ou bien évacués vers un centre de traitement adapté. À 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.

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).

5.2.8. Travaux de génie électrique

5.2.8.1. Les liaisons électriques internes

La connexion électrique au départ des aérogénérateurs jusqu'aux postes de livraison est réalisée en souterrain, par l'enfouissement d'un câble électrique HTA (20 kV) dans des tranchées. À l'aide d'une trancheuse, les câbles protégés de gaines seront enterrés dans des tranchées d'environ 1 m de profondeur et d'environ 50 cm de large (cf. photographie suivante), en bordure de la bande roulante dans l'emprise de la piste.

Une fois les câbles déroulés dans la tranchée, celle-ci est remblayée et compactée et le bas-côté est remis en état à court terme, afin d'éviter les phénomènes de drains, de ressuyage ou d'érosion des sols par la pluie et le ruissellement. Du sable peut être ajouté dans la tranchée afin de protéger les câbles enterrés. Dans tous les cas, l'intégralité des matériaux extraits est régalée sur place afin d'éviter leur évacuation.

5.2.8.2. Les postes de livraison

Pour rappel, les 2 postes de livraison seront implantés au niveau des plateformes permanentes des éoliennes E1 et E3. Une excavation sera réalisée sur 80 cm de profondeur environ. Un lit de sable est déposé au fond. Les matériaux extraits seront réutilisés si leurs propriétés mécaniques le permettent. Sinon, ils seront évacués vers un centre de traitement agréé.

Les bâtiments de chaque poste de livraison sont déposés sur le lit de sable à l'aide d'une grue, de façon à en enterrer 60 cm environ. Cette partie enterrée est utilisée pour le passage des câbles des réseaux sur site à l'intérieur des postes.

Les postes de livraison sont reliés au réseau de mise à la terre.

5.2.8.3. Le réseau électrique externe

Des câbles électriques enfouis ou existants relient les postes de livraison vers le poste source²⁸ où l'électricité est transformée en 63 ou 90 kV avant d'être délivrée sur le réseau haute tension. Ceci correspond au réseau externe, pris en charge par ENEDIS (cf. partie 5.1.4.3).

Le raccordement est réalisé sous maîtrise d'ouvrage d'ENEDIS (applications des dispositions de la loi n°85-704 du 12 juillet 1985, dite « MOP »), 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, ENEDIS étudie les différentes solutions techniques de raccordement seulement lorsque l'autorisation environnementale est obtenue.

Les travaux de construction/aménagement des infrastructures à faire par ENEDIS 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 par ENEDIS et suivront prioritairement la voirie existante (concession publique).

De manière générale, les opérations et travaux nécessaires pour la réalisation du raccordement externe seront sensiblement similaires à la réalisation du câblage pour le raccordement interne. La connexion électrique au départ des postes de livraison jusqu'au poste source est réalisée par l'enfouissement des câbles électriques dans des tranchées.

Pour le projet de Croix du Picq, l'emprise du raccordement électrique externe se fera préférentiellement au droit des accès. À l'aide d'une trancheuse, les câbles protégés de gaines seront enterrés dans des tranchées d'environ 1 m de profondeur et d'environ 50 cm de large (cf. photographie suivante), en bordure de la bande roulante dans l'emprise de la piste. Une fois les câbles déroulés dans la tranchée, celle-ci sera remblayée à court terme, afin d'éviter les phénomènes de drains, de ressuyage ou d'érosion des sols par la pluie et le ruissellement. Du sable peut être ajouté dans la tranchée afin de protéger les câbles enterrés. Dans tous les cas, l'intégralité des matériaux extraits est régalée sur place afin d'éviter leur évacuation.

²⁸ Poste source : c'est un élément clé du réseau qui reçoit l'énergie électrique, la transforme en passant d'une tension à une autre, et la répartit (transport ou distribution). C'est aussi le point de liaison entre les réseaux haute tension (transport) et basse tension (distribution).

Les travaux de raccordement électrique

Réalisation des tranchées internes



Remblai des tranchées internes



Acheminement du poste de livraison



Raccordement du parc au poste de livraison



Réalisation des tranchées par ERDF



Raccordement au poste source par ERDF

Photographie 38 : Travaux de raccordement électrique

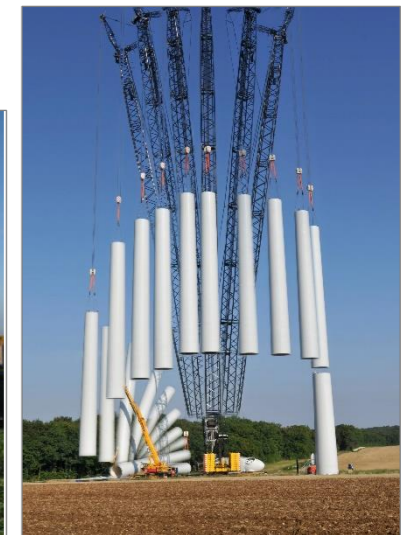
5.2.9. Travaux du réseau de communication

Le fonctionnement du parc éolien nécessitera la création de réseaux de câbles optiques notamment. Ces réseaux sont enfouis dans les mêmes tranchées que celles créées pour les liaisons électriques internes.

5.2.10. Montage et assemblage des éoliennes

Le mât d'une éolienne est généralement composé de 4 ou 5 sections d'acier qui sont assemblées sur place par grutage successif des éléments. Une fois les éléments réceptionnés, les deux grues (grue principale et grue auxiliaire) sont acheminées sur le site par le même itinéraire. Elles vont permettre d'ériger l'ensemble de la structure composée du mât, de la nacelle et du rotor.

Après avoir fixé le premier tronçon du mât sur la virole de fixation des fondations (partie émergente), les autres tronçons sont levés et assemblés les uns à la suite des autres.



Photographie 39 : De gauche à droite : montage du mât ; fixation du premier élément ; levage et assemblage des autres tronçons du mât
(Source : RES)

La nacelle est positionnée au sommet du mât dès la pose du dernier tronçon, afin d'assurer la stabilité de l'ensemble.

Pour l'assemblage des pales et le levage du rotor, deux techniques sont envisageables : soit par levage du rotor complet (moyeu et pales assemblés au sol), soit par levage pale par pale. Cette dernière technique sera privilégiée afin de limiter les emprises au sol.



Photographie 40 : Levage et assemblage de la nacelle, des pales et du rotor
(Source : RES)

5.3. Phase d'exploitation

La phase d'exploitation débute par la mise en service des aérogénérateurs, ce qui nécessite une période de réglage de plusieurs jours. En phase d'exploitation normale, les interventions sur le site sont réduites aux opérations d'inspection et de maintenance, durant lesquelles des véhicules circuleront sur le site. Le parc éolien est alors implanté pour une période d'environ 20 ans.

5.3.1. Fonctionnement du parc éolien

5.3.1.1. Chiffres de production

La bonne marche des aérogénérateurs est fonction des conditions de vent. Les conditions minimales de vent pour que les aérogénérateurs se déclenchent, correspondent à une vitesse de l'ordre de 2 à 3 m/s (soit entre 7 et 10 km/h environ). La production optimale est atteinte pour un vent de vitesse allant de 13 à 17 m/s (soit entre 46 et 60 km/h environ). Enfin, l'aérogénérateur se coupera automatiquement pour des vitesses de vent supérieures à 25-30 m/s (soit entre 90 et 108 km/h environ).

Le parc éolien de Croix du Picq produira **40 457 MWh/an** (40,457 GWh). Cela correspond à l'équivalent de la **consommation annuelle de 17 764 personnes** (chauffage compris²⁹). La production du parc sur les 20 années d'exploitation sera de 809,14 GWh.

²⁹ Consommation annuelle de 4 763 Wh par foyer (source CRE 2015, « *Marché de détail de l'électricité* »), et sur un total de 2,09 personnes par foyer (source INSEE)

L'électricité délivrée par une éolienne sera injectée instantanément sur le réseau électrique national.

5.3.1.2. Modalités d'exploitation

Organisation générale de l'exploitant

Depuis 2000, RES exploite des parcs éoliens qu'elle a construits, pour son propre compte ou à compte de tiers. En juillet 2019, le portefeuille de parcs en exploitation s'élève à 756 MW éoliens environ. La société vise à acquérir un maximum d'expertise en interne et veille donc à développer ses capacités d'ingénierie afin de toujours garantir une parfaite maîtrise technique des projets au cours de leur cycle de vie. RES veille par ailleurs à développer des partenariats stratégiques à long terme avec des fournisseurs clés, tels que Schneider Electric, Vestas ou encore Siemens pour réaliser la maintenance des parcs dans des conditions techniques optimales. Par ailleurs, RES s'appuie sur l'expertise d'organismes de contrôle indépendants, tels que Dekra, Socotec, Bureau Veritas, afin de valider la qualité de la maintenance réalisée.

Le département Exploitation & Maintenance, au sein de l'entreprise RES, s'assure du suivi des parcs éoliens une fois ceux-ci mis en service et jusqu'à leur démantèlement en fin de vie. Chaque parc éolien est suivi par un superviseur de site, dont le rôle est de coordonner les activités techniques et de vérifier les bonnes conditions de sécurité de l'exploitation, notamment auprès des sous-traitants intervenant sur le parc. Il s'assure également de la traçabilité de l'ensemble des opérations par l'usage d'un registre consultable dans chaque éolienne et s'assure de la bonne mise en œuvre sur site de la politique Qualité Hygiène Sécurité Environnement de RES. En cas d'urgence, un responsable technique de l'exploitant est joignable 7 jours / 7 grâce à un système d'astreinte.

Par ailleurs, une surveillance à distance 24 h / 24 est établie par la société chargée de l'entretien des machines, en général le constructeur des éoliennes. Cette surveillance permet la remise en service à distance d'une machine à l'arrêt, lorsque cela est possible, et l'envoi de techniciens de maintenance dans les autres cas.

L'exploitant veille également à maintenir, durant toute la vie du parc éolien, des contrats d'entretien concernant les éoliennes et les postes électriques présents sur le parc. Il veille également à l'entretien des chemins et bas-côtés dans un souci de protection contre l'incendie.

Notons que RES dispose de centres d'exploitation implantés à Béziers et Dijon, dont les salariés pourront être mobilisés pour l'exploitation du parc.

Conformité réglementaire

S'agissant d'une installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE), à l'intérieur de laquelle des travaux considérés « dangereux » ont lieu de façon périodique, l'exploitant s'assurera également de la conformité réglementaire de ses installations au regard de la sécurité des travailleurs et de l'environnement. Il veille notamment au contrôle par un organisme indépendant du maintien en bon état des équipements électriques, des moyens de protection contre le feu, des protections individuelles et collectives contre les chutes de hauteur, des moyens de levage, des ascenseurs de personnes et des équipements sous pression.

Par ailleurs, conformément à la réglementation ICPE, un suivi environnemental sera effectué périodiquement, selon les exigences standards de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 modifié, et plus spécifiquement selon les demandes adaptées à la sensibilité du site et précisées dans l'arrêté d'autorisation environnementale et dans l'étude d'impact sur l'environnement. Concernant l'impact sonore du site, un contrôle sera réalisé le cas échéant après la mise en service du parc, conformément aux prescriptions de l'arrêté préfectoral d'autorisation, afin de vérifier le plan de gestion sonore réalisé pendant le développement du projet.

L'entretien est réalisé selon une périodicité définie dans le plan de service du parc et l'ensemble des déchets est enlevé, trié puis retraité. Les équipements de sécurité des éoliennes, tels les systèmes de contrôle de survitesse, arrêt d'urgence ou la vérification du boulonnage des tours font l'objet de vérifications de maintenance particulières selon des protocoles définis par les constructeurs et suivi dans le cadre du système qualité de l'exploitant.

5.3.2. Télésurveillance et maintenance du parc éolien

5.3.2.1. La télésurveillance

Le fonctionnement du parc éolien est entièrement automatisé et contrôlé à distance, grâce à l'ensemble des capteurs d'état présent dans les éoliennes. 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.

Le report d'alarme se fait via le système de surveillance à distance, SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition). L'entreprise chargée de l'entretien a la tâche primaire de surveiller le SCADA 24h/24 et de déclencher les interventions nécessaires. Par ailleurs, l'exploitant possède une organisation d'exploitation capable de prendre en compte tout problème de sécurité se déclarant. Les moyens de prévention sont divers : accès au SCADA via une connexion internet, réception SMS ou courriel. Par

ailleurs, on utilise les capteurs embarqués à des fins de maintenance préventive, c'est-à-dire la détection de panne naissante, avant qu'elle n'ait de conséquence sur le fonctionnement de l'éolienne.

Le système SCADA décrit précédemment permet à l'exploitant d'être alerté des défauts de fonctionnement du parc éolien et de prendre des dispositions de sécurité très rapidement à distance (mise à l'arrêt de l'éolienne, mise hors tension du parc...). Lorsqu'une intervention urgente sur site est nécessaire (entre 8h et 20h), les équipes de maintenance peuvent potentiellement être sur place dans un délai de 2 heures.

5.3.2.2. La maintenance

L'entretien des éoliennes est réalisé par les fabricants qui possèdent toute l'expertise nécessaire, des techniciens formés, la documentation, les outillages, les pièces détachées, selon des contrats d'une durée de 5 à 15 ans. L'objectif de l'entretien est le maintien en état des éoliennes pour la durée de leur exploitation, soit 20 ans minimum, avec un niveau élevé de performance et dans le respect de la sécurité des intervenants et des riverains.

Le plan d'entretien des éoliennes est rédigé par l'exploitant sur la base des recommandations de chaque constructeur d'éoliennes, et dans le respect des règles ICPE. Chaque constructeur d'éolienne construit ses matériels selon les normes européennes et respecte en particulier la norme IEC61400-1 définissant les besoins pour un plan de maintenance.

Entretien préventif

Typiquement et conformément aux prescriptions de l'arrêté ministériel du 26 août 2011, l'entretien est réalisé au cours de 2 visites annuelles au cours desquelles on s'assure des points suivants :

- État des structures métalliques (tours, brides, pales) et bon serrage des fixations ;
- Lubrification des éléments tournants, appoints d'huile au niveau des boîtes de vitesse ou groupes hydrauliques ;
- Vérification des éléments de sécurité de l'éolienne, dont l'arrêt d'urgence, la protection contre les survitesses, la détection d'incendie ;
- Vérification des différents capteurs et automates de régulation ;
- Entretien des équipements de génération électrique ;
- Tâches de maintenance prédictive : surveillance de la qualité des huiles, état vibratoire...
- Propreté générale.

Maintenance prédictive

Afin d'optimiser les conditions d'exploitation et de réduire les coûts parfois associés à des arrêts de production non programmés, l'exploitant peut mettre en place un programme de maintenance prédictive qui va au-delà des prescriptions usuelles du constructeur.

Cette anticipation de pannes est faite par la surveillance des paramètres d'exploitation des éoliennes, tels que les températures des équipements, l'analyse en laboratoire des lubrifiants et l'analyse des signatures vibratoires de certains équipements tournants. Ainsi, lorsqu'un paramètre dévie de sa plage normale de fonctionnement, l'exploitant déclenche une opération de maintenance ciblée sur le problème détecté, sans qu'une panne n'ait arrêté l'éolienne.

Entretien correctif

Par ailleurs, tout au long de l'année, des interventions sont déclenchées au besoin lorsqu'un équipement tombe en panne. Il s'agit de maintenance corrective dans ce cas. Le centre de surveillance envoie une équipe de maintenance après l'avoir avertie de la nature de la panne observée et des éléments probables pouvant contribuer à la panne.

5.3.2.3. Présentation des équipes d'exploitation et maintenance sur site

Au cours de la vie du parc, régulièrement, des équipes de techniciens sont présents sur le site, afin d'assurer les tâches décrites ci-dessus. Les équipes interviennent dans le cadre de l'exploitation du parc, ainsi que de la maintenance courante et de dépannage.

Interventions en lien avec l'exploitation du parc

Fréquence : 1 à 2 jours par mois, soit 12 à 24 jours par an

Type de véhicule utilisé : véhicule léger

Interventions en lien avec la maintenance courante des éoliennes

Fréquence : Visite de chaque éolienne 2 fois par an

Type de véhicule utilisé : véhicule léger

Interventions en lien avec la maintenance de dépannage des éoliennes

Fréquence : La fréquence de dépannage des éoliennes n'est pas prévisible, puisque par définition elle dépend des pannes rencontrées par celles-ci. Néanmoins, par retour d'expérience, la présence des équipes de maintenance est plus importante en début de vie du parc (première année) pour la mise en

place des réglages et des corrections et en fin de vie du parc (5 dernières années), période où l'usure commence à être importante et où il peut alors être nécessaire de changer certains éléments de machines.

Type de véhicule utilisé : véhicule léger en maintenance courante, grue accompagnée de poids lourds pour sa mise en œuvre dans le cas exceptionnel du remplacement d'un composant principal (multiplicateur, génératrice, pale).

5.3.3. Utilisation d'énergie, de matériaux et de ressources naturelles en phase d'exploitation

5.3.3.1. Énergie

Deux sources d'énergie seront utilisées en phase d'exploitation :

- le gasoil nécessaire aux véhicules de maintenance ;
- l'électricité importée du réseau électrique nécessaire pour faire fonctionner les éléments auxiliaires des éoliennes (gestion du système de contrôle à distance, orientation des pales au vent et balisage lumineux).

Cette consommation reste cependant marginale au regard de ce qu'une éolienne produit comme énergie. À titre d'exemple, une éolienne de 2 MW consomme entre 0,8 et 4 MWh/an, alors qu'elle produit en moyenne près de 4 400 MWh/an (éolienne de type Enercon E82 installée en Wallonie avec un régime de vent moyen), soit entre 0,02 et 0,09%. (*Source : Éolien : rumeurs et réalités, brochure réalisée par Apere pour le compte de la région Wallonne, 2008*).

5.3.3.2. Matériaux et ressources naturelles

La matière première utilisée en phase d'exploitation sera le vent ; il s'agit d'une ressource propre, 100% renouvelable. Les autres utilisations de matériaux et de ressources naturelles seront liées aux opérations de maintenance du parc. Il s'agit donc de consommations limitées.

Notons que la faible production de déchets estimée pour le parc éolien confirme la faible utilisation de matériaux en phase d'exploitation (cf. partie 6.2.2.9 Production de déchets durant l'exploitation).

5.4. Phase de démantèlement

La question se pose du destin final du parc éolien au terme de son activité. Plusieurs solutions ou scénarios sont possibles et seront définis avant la fin de la période d'exploitation du parc éolien.

- Le premier scénario repose sur la continuité d'exploitation du site étant donnée sa qualité éolienne ; dans ce cas, la poursuite de l'exploitation contribuerait à assurer le financement de la maintenance ou du remplacement des parties obsolètes.
- Le second scénario concerne l'abandon du site, le démantèlement intégral des installations et sa remise en état. Les estimations du coût du démantèlement d'éoliennes devenues obsolètes montrent que ce coût est inférieur ou équivalent à celui de la vente de la « ferraille » des tours et autres composants.
- Un troisième scénario est celui du renouvellement du parc éolien. Il consiste à continuer l'exploitation du site mais en remplaçant partiellement ou totalement le parc éolien par des machines plus performantes afin de profiter des évolutions de technologies et d'augmenter le rendement du parc. Plusieurs solutions seront alors possibles : renouvellement des éoliennes à l'identique, modification des caractéristiques du parc (gabarit différent, emplacement, nombre de machines). Dans ce cas, un démantèlement total ou partiel du parc existant est nécessaire. Selon la nature des modifications, de nouvelles autorisations d'exploiter seront requises.

Dans tous les cas de figure, la fin de l'exploitation d'un parc éolien se traduit par son démantèlement.

5.4.1. Contexte réglementaire

Le démantèlement est garanti financièrement par la constitution par l'exploitant d'une réserve légale, conformément à l'article L.514-46 du Code de l'Environnement : « L'exploitant d'une installation produisant de l'électricité à partir de l'énergie mécanique du vent ou, en cas de défaillance, la société mère, est responsable de son démantèlement et de la remise en état du site, dès qu'il est mis fin à l'exploitation, quel que soit le motif de la cessation de l'activité. Dès le début de la production, puis au titre des exercices comptables suivants, l'exploitant ou la société propriétaire constitue les garanties financières nécessaires. »

Les articles R.515-101 à 108 du Code de l'Environnement précisent les obligations des exploitants de parcs éoliens en termes de garanties financières et de remise en état du site.

En ce qui concerne **les modalités de remise en état**, l'article R.515-106 stipule que « les opérations de démantèlement et de remise en état d'un site après exploitation comprennent :

- Le démantèlement des installations de production ;
- L'excavation d'une partie des fondations ;
- La remise en état des terrains sauf si leur propriétaire souhaite leur maintien en l'état ;
- La valorisation ou l'élimination des déchets de démolition ou de démantèlement dans les filières dûment autorisées à cet effet. »

L'arrêté ministériel du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement fixe les conditions techniques de remise en état dans son article 29 :

« I. - Les opérations de démantèlement et de remise en état prévues à l'article R. 515-106 du code de l'environnement comprennent :

- le démantèlement des installations de production d'électricité, des postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison ;
- 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 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 sur une profondeur de 40 centimètres 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.

II. - Les déchets de démolition et de démantèlement sont réutilisés, recyclés, valorisés, ou à défaut éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet.

Au 1er 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 le I, doivent être réutilisés ou recyclés.

Au 1er juillet 2022, au minimum, 35 % de la masse des rotors doivent être réutilisés ou recyclés.

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 1er janvier 2024, 95 % de leur masse totale, tout ou partie des fondations incluses,

réutilisable ou recyclable ;

- après le 1er janvier 2023, 45 % de la masse de leur rotor réutilisable ou recyclable ;
- après le 1er janvier 2025, 55 % de la masse de leur rotor réutilisable ou recyclable. ».

En ce qui concerne **les modalités des garanties financières**, l'article R.515-101 du Code de l'Environnement stipule que « la mise en service d'une installation de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent soumise à autorisation est subordonnée à la constitution de garanties financières visant à couvrir, en cas de défaillance de l'exploitant lors de la remise en état du site, les opérations prévues à l'article R.515-106 ».

Le montant initial des garanties financières (M) et leurs modalités doivent être conformes aux dispositions de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020. Ce montant « correspond à la somme du coût unitaire forfaitaire (Cu) de chaque aérogénérateur » composant l'installation.

Ainsi :

$$M = \text{nombre d'aérogénérateurs} \times Cu$$

Avec :

- Cu = 50 000 € si la puissance de l'éolienne installée est inférieure ou égale à 2 MW ;
- Cu = 50 000 + 10 000 x (P - 2) si la puissance de l'aérogénérateur dépasse 2 MW, avec « P » correspondant à la puissance en MW de l'aérogénérateur concerné.

L'article 31 stipule que « l'exploitant actualise tous les cinq ans le montant de la garantie financière, par application de la formule mentionnée en annexe II » de l'arrêté.

Enfin, conformément aux articles L.421-3 à 4 et R.421-27 à 28 du Code de l'Urbanisme, un permis de démolir sera demandé le cas échéant.

5.4.2. Description 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 conformément aux articles R.515-101 à 109 et L.515-44 à 47 du Code de l'Environnement, ainsi qu'à l'article 29 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement modifié par l'arrêté du 22 juin 2020.

Les différentes étapes d'un démantèlement et de la remise en état sont les suivantes :

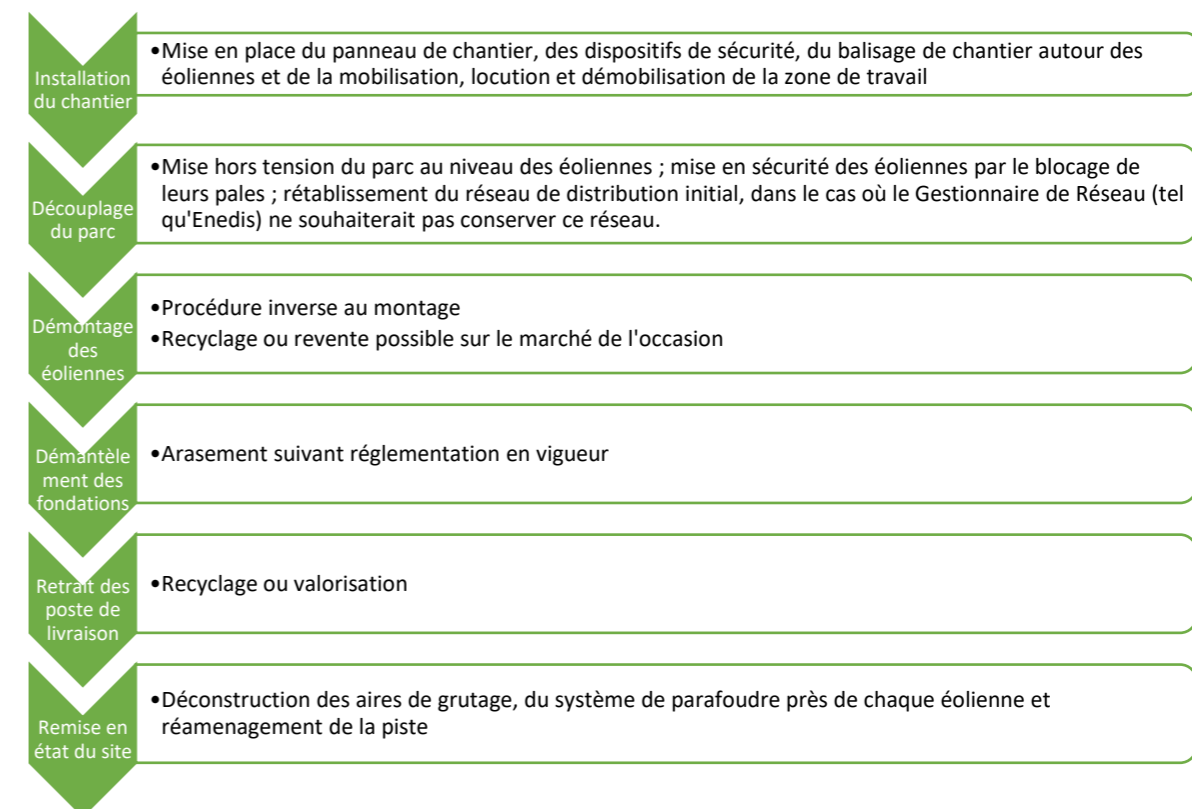


Figure 55 : Étapes du démantèlement et de la remise en état d'un parc éolien
(Source : RES)

5.4.2.1. Le démantèlement des éoliennes et des systèmes de raccordement électrique

Le parc éolien est constitué d'éléments dont la nature et la forme sont très différentes. Les techniques de démantèlement seront ainsi adaptées à chaque sous-ensemble, comme décrites ci-dessous (sous réserve le cas échéant, de toute législation ou réglementation qui imposerait à l'avenir des modalités de démantèlement différentes).

Les mêmes équipements et engins de chantier que lors de la phase de construction devraient être utilisés. Si nécessaire, la plateforme permanente et les pistes seront remises en état pour accueillir les grues notamment. Ainsi, les engins resteront dans les zones prévues à l'effet du chantier.

Chaque **structure de livraison** sera déconnectée des câbles HTA, et simplement levée par une grue et transportée hors site pour traitement et recyclage.

Les **câbles HTA** seront retirés et évacués pour traitement et recyclage sur une longueur de 10 m depuis les éoliennes et les structures de livraison. Les fouilles dans lesquelles ils étaient placés seront remblayées et recouvertes avec de la terre végétale. L'ensemble sera renivelé afin de retrouver un relief naturel.

Le démantèlement des **éoliennes** (mâts, nacelles et pales) se fera selon une procédure spécifique au modèle d'éolienne retenu selon les règles fixées par le décret en vigueur. De manière globale, on peut dire que le démontage suivra presque à la lettre la procédure de montage, à l'inverse.

Ainsi, avec une grue de même nature et dimension que pour le montage, les pales et le moyeu seront démontés, la nacelle descendue et la tour démontée, section après section. Chaque ensemble sera évacué par convoi, comme pour la construction du parc. Une partie importante des éoliennes se prête au recyclage (environ 98% selon les fournisseurs). Pour une éolienne de 2 MW par exemple, il faudrait compter environ 3 jours pour déconnecter les câbles, les tuyaux, vider les réservoirs, etc., suivis par environ 2 ou 3 jours pour le démontage, sous réserve de bonnes conditions météorologiques.

Dans le cas d'un **mât pour partie en béton**, les éléments préfabriqués, qui sont maintenus par des câbles de contraintes, sont démontés par grutage successif. Ces éléments en béton seront évacués vers des centres de traitement adaptés.

Dans le cas d'une base en béton, il sera appliqué le même traitement qu'à la fondation décrit ci-après.

5.4.2.2. Le démantèlement des fondations

Le démantèlement des fondations se fera en respect des décrets et arrêtés en vigueur. L'excavation de la totalité des fondations jusqu'à la base de leur semelle est requise, 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.

5.4.2.3. La remise en état des terrains

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 (cf. Mesure D12).

Les aires de grutage et les chemins d'accès seront déstructurés, sauf si le propriétaire du terrain sur lequel est située l'installation souhaite leur maintien en l'état. Tous les matériaux mis en œuvre seront évacués pour réutilisation ou recyclage. Une couche de terre végétale, avec de caractéristiques comparables aux terres à proximité de l'installation, sera alors mise en place sur la hauteur déblayée (40 cm au minimum conformément à la réglementation en vigueur), puis remise en état et remodelée avec le terrain naturel.

Les mêmes mesures de prévention et de réduction que celles prévues pour le chantier seront appliquées.

À l'issue de la remise en état des sols, les emprises concernées pourront être replantées. Un retour à une vocation agricole des emprises pourra être engagé par les propriétaires des terrains.

Si l'utilité de certains accès était avérée pour les activités agricoles notamment, la question de garder une partie des chemins d'accès en état sera abordée avec les usagers et la municipalité concernée. Conformément à l'article D.181-15-2-I-11° du Code de l'Environnement, les avis des propriétaires et des présidents d'exécutifs locaux, sur l'état dans lequel devra être remis le site lors de l'arrêt définitif de l'installation seront requis. Dans le cas du présent projet, les activités agricoles pourront reprendre à l'issue du démantèlement.

5.4.2.4. La valorisation ou l'élimination des déchets

Les éoliennes sont considérées, d'après la nature des éléments qui les composent comme globalement recyclables ou réutilisables.

L'ensemble des éléments de l'éolienne, des composants électriques et des autres matériaux seront réutilisés, valorisés, recyclés ou à défaut, éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet (cf. Mesure D13).

Au 1^{er} janvier 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, doivent être réutilisés ou recyclés. À compter du 1^{er} janvier 2024, au minimum 95 % de la masse totale des aérogénérateurs dont le dossier d'autorisation complet a été déposé après cette date doit être réutilisable ou recyclable, tout ou partie des fondations incluses.

Au 1^{er} janvier 2022, au minimum 35 % de la masse des rotors doivent être réutilisés ou recyclés. Cette proportion passe à 45 % pour les aérogénérateurs dont le DDAE complet a été déposé après le 1^{er} janvier 2023 et à 55 % pour ceux dont le DDAE a été déposé après le 1^{er} janvier 2025.

5.4.3. Garanties financières

Les dispositions relatives aux garanties financières mises en place par l'exploitant en vue du démantèlement de l'installation et de la remise en état du site seront conformes à l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement(cf. Mesure D12). La formule de calcul est précisée en annexe 1 de l'arrêté :

$$M = N \times Cu$$

Où

- N est le nombre d'unités de production d'énergie (c'est-à-dire d'aérogénérateurs).
- Cu est le coût unitaire forfaitaire correspondant au démantèlement d'une unité, à la remise en état des terrains, à l'élimination ou à la valorisation des déchets générés. Ce coût est fixé à 50 000 euros pour les éoliennes d'une puissance unitaire ≤ 2 MW et à $50\,000 + 10\,000 \times (P - 2)$ pour les éoliennes d'une puissance unitaire > 2 MW ; P étant la puissance de l'éolienne en MW.

L'article 31 de ce même arrêté dispose que « l'exploitant actualise tous les cinq ans le montant de la garantie financière, par application de la formule mentionnée en annexe II au présent arrêté ». La formule est la suivante :

$$M_n = M \times \left(\frac{Index_n}{Index_0} \times \frac{1 + TVA}{1 + TVA_0} \right)$$

Où

- M_n est le montant exigible à l'année n .
- M est le montant obtenu par application de la formule mentionnée à l'annexe I.
- $Index_n$ est l'indice TPO1 en vigueur à la date d'actualisation du montant de la garantie.
- $Index_0$ est l'indice TPO1 en vigueur au 1^{er} janvier 2011, fixé à 102,1807 calculé sur la base 20.
- TVA est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée applicable aux travaux de construction à la date d'actualisation de la garantie.
- TVA_0 est le taux de la taxe sur la valeur ajoutée au 1^{er} janvier 2011, soit 19,60%.

D'après l'article 4, l'arrêté préfectoral d'autorisation fixera le montant initial de la garantie financière et précisera l'indice de calcul. À titre indicatif, selon les derniers chiffres d'août 2020 publiés au Journal Officiel du 20 novembre 2020, le montant des garanties financières à constituer aurait été de **323 448 €** dans le cadre du projet de parc éolien de la Croix du Picq. Ce montant sera actualisé tous les 5 ans, conformément à l'article 31 de cet arrêté, d'après la formule donnée dans son Annexe II.

5.5. Consommation de surfaces

La phase de construction nécessite donc environ 4,10 ha. Lorsque les éoliennes seront en exploitation, la surface maintenue occupée par les installations sera d'environ 2,09 ha. Après démantèlement, la consommation de surface est nulle, le site est remis en état.

Consommation de surface	Construction	Exploitation	Après démantèlement
Plateformes permanentes (comprenant les éoliennes, les fondations et les aires de grue)	13 200 m ²	13 200 m ²	0 m ²
Voies d'accès	7 320 m ²	5 490 m ²	0 m ²
Virages	2 209 m ²	2 209 m ²	0 m ²
Surfaces chantier	18 300 m ²	0 m ²	0 m ²
TOTAL	41 029 m²	20 899 m²	0 m²

Tableau 66 : Consommations de surfaces au sol

Pour rappel, les plateformes des postes de livraison, d'une surface totale de 348 m² sont comprises dans les plateformes permanentes des éoliennes E1 et E3. De même, les emprises au sol du raccordement, d'une surface de 2 365 m² en phase de construction, sont intégrées aux bordures terrassées des pistes d'accès, et laissées à la recolonisation naturelle en fin de chantier.

Partie 6 : Évaluation des impacts du projet sur l'environnement et la santé humaine

Une fois la variante de projet final déterminée, une évaluation des effets et des impacts sur l'environnement occasionnés par le projet est réalisée.

Comme prévu à l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, cette partie transcrit :

« 3° Une description [...] de l'évolution de l'état actuel de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet [...],

5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

a De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;

b De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;

c De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;

d Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;

e Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;

f Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;

g Des technologies et des substances utilisées.

La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L.122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ;

6° Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la

préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ; »

Il est nécessaire de mesurer les effets du projet sur l'environnement intervenant à chacune des phases :

- les travaux préalables et la construction du parc éolien,
- l'exploitation,
- le démantèlement.

L'évaluation des impacts sur l'environnement consiste à prévoir et déterminer la nature et la localisation des différents effets de la création et de l'exploitation du futur projet et à hiérarchiser leur importance. Le cas échéant, des mesures d'évitement, de réduction ou d'accompagnement sont prévues et l'impact résiduel est évalué. Des mesures de compensation pourront également être préconisées en cas d'impact résiduel significatif. Pour cela, nous nous sommes basés sur la méthodologie exposée en partie 2.2.5 et les mesures, présentées en Partie 9.

Pour la plupart des thématiques abordées dans ce dossier, les impacts renvoient à un enjeu identifié lors de l'état initial. Cependant, certains thèmes (ex : santé publique) sont propres au projet et ne peuvent pas faire l'objet d'une évaluation lors de l'état initial. Pour ces derniers, l'enjeu sera noté « sans objet » dans les tableaux de synthèses.

Comme le précise le guide des études d'impact de parcs éoliens (2016), l'impact brut est l'impact engendré par le projet en l'absence des mesures d'évitement et de réduction. L'impact résiduel résulte de la mise en place de ces mesures.

6.1. Impacts de la phase de construction du parc éolien

6.1.1. Impacts de la construction sur le milieu physique

6.1.1.1. Impacts du chantier sur le climat

La fabrication des éoliennes, leur transport et le montage du parc nécessiteront l'utilisation de processus industriels, d'engins de transport et de construction (grues, tractopelles...). Il convient de signaler que la combustion du carburant pour ces phases et l'usage de ciment seront à l'origine d'émissions de dioxyde de carbone, un gaz à effet de serre dont l'augmentation de la concentration dans l'air est à l'origine du changement climatique. S'agissant du transport, la description du chantier (partie 5.2.4) a montré qu'un nombre conséquent de convois seront nécessaires pour l'acheminement du matériel.

Néanmoins, par comparaison avec d'autres types d'énergie, l'éolien reste à l'origine de peu d'émissions de gaz à effet de serre, comme le montre le graphique suivant. Les émissions de CO₂/kWh de l'éolien sont estimées à 12 g pour tout le cycle de vie d'une éolienne (IPCC, 2014). Dans le cadre d'une analyse complète de cycle de vie d'un parc éolien, il est constaté que les émissions de gaz à effet de serre liées à la fabrication, au transport, à la construction, au démantèlement et au recyclage sont compensées en deux ans d'exploitation du parc (MARTINEZ CAMARA, 2009).

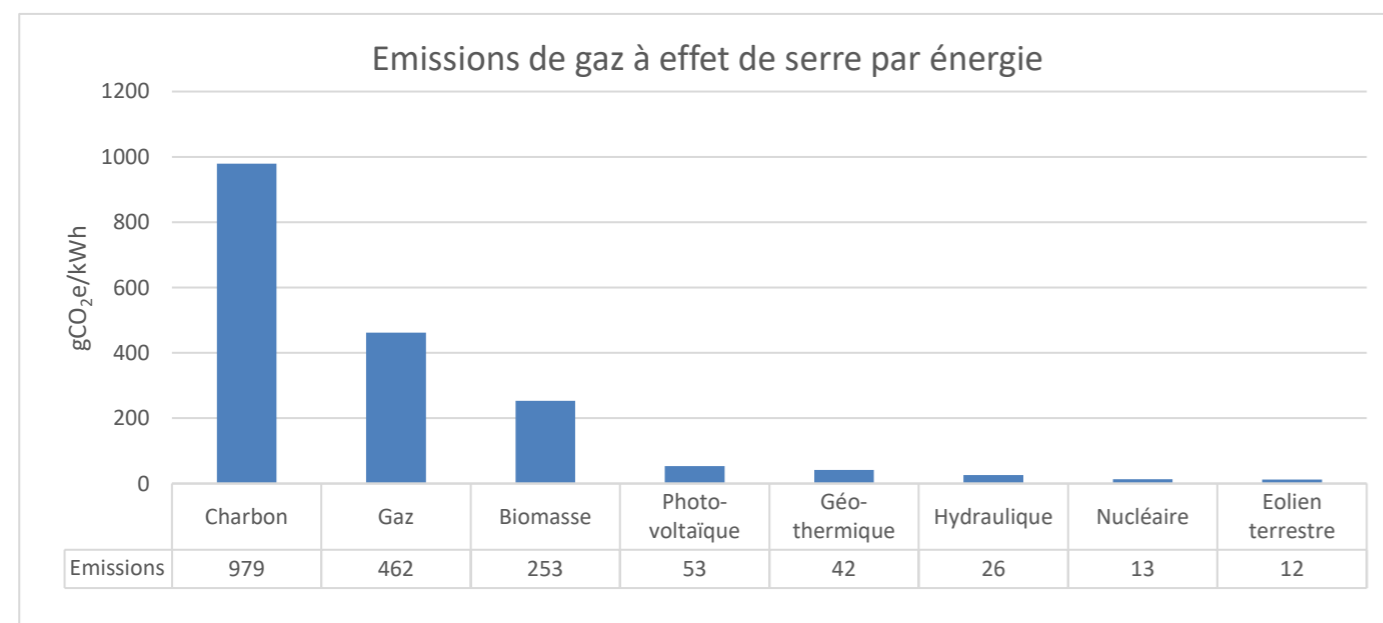


Figure 56 : Les émissions de GES du kWh EDF
(Source : IPCC 2014)

Considérant les émissions de gaz à effet de serre limitées et temporaires en phase de construction, le projet aura un impact faible sur le climat.

6.1.1.2. Impacts du chantier sur la géologie

Des failles ont été mises en évidence lors de l'analyse de l'état actuel (partie 3.1.2.2). Néanmoins, aucun aménagement du parc éolien n'est implanté au droit de ces failles.

De plus, les travaux de terrassement, qu'ils soient pour les chemins d'accès et les plateformes permanentes (< 60 cm) ou encore pour les fondations (< 3 m), resteront superficiels et ne nécessiteront a priori aucun forage profond. Une étude de sol avec expertise géotechnique (étude de type G2 comprenant des investigations par sondages pressiométriques et à la pelle mécanique) permettra de préciser la capacité des terrains à supporter l'ancrage des éoliennes et de dimensionner les fondations en fonction (cf. **Mesure C4**).

Effets des travaux de raccordement en phase chantier

S'agissant du raccordement électrique, le creusement de tranchées nécessaires restera globalement superficiel (< 1 m en moyenne). De la même manière, les investigations menées en amont du chantier pourront permettre de procéder à un dimensionnement adapté des opérations à la nature du sous-sol.

Considérant le caractère temporaire des travaux, les faibles emprises surfaciques et volumétriques nécessaires et la réalisation d'études géotechniques au préalable, l'impact de la construction sur la géologie sera nul à faible.

6.1.1.3. Impacts du chantier sur les sols

Les travaux de construction des pistes, tranchées et fondations, ainsi que l'usage d'engins lourds peuvent entraîner les effets suivants sur les sols :

- tassement des sols, création d'ornières et mélange des horizons (trafic des engins),
- décapage ou excavation de terre végétale (création de pistes, plateformes et fouilles),
- pollution accidentelle des sols.

Effets des opérations de chantier sur la morphologie des sols

Le **trafic des engins** de chantier sera limité aux aménagements prévus à cet effet (pistes et plateformes), grâce à la **Mesure C6**. Le tassement des sols ou la création d'ornières seront donc très limités.



Photographie 41 : Exemple de tassement et d'ornières créés par les engins de chantier

Le parcours des **voies d'accès** prévues emprunte au mieux les chemins existants afin de limiter les terrassements ou la création de nouveaux chemins. Inévitablement, certains tronçons devront être créés *ex nihilo*. L'emprise de ces voies d'accès sera décapée sur 40 à 60 cm selon la nature des sols afin d'être recouverte de couches de ballast/empierrement. La superficie des pistes créées est d'environ 7 320 m² (dont 5 490 m² de bande roulante maintenus en phase exploitation). Le décapage des sols aura un impact faible à modéré puisqu'il supprime de la terre propre à l'agriculture. Cette terre végétale sera toutefois stockée à part et réutilisée.

Les **plateformes permanentes** et **surfaces de chantier temporaires** devront être également créées. Les surfaces de chantier ne nécessiteront pas d'aménagements particuliers. Une plateforme standard nécessite un terrassement et un revêtement sur une superficie comprise entre 2 800 à 3 700 m². Au total, pour les 4 plateformes de ce projet, ce sont environ 1,3 ha de terrain qui seront décapés et tassés sur une profondeur de 40 à 60 cm selon la nature du sol. Les opérations de décapage des sols au niveau des plateformes permanentes auront un impact modéré sur la morphologie des sols, dans la mesure où, si elles impliquent de supprimer des superficies de terres propres à l'agriculture, elles sont néanmoins réversibles. Cette terre végétale sera stockée à part et réutilisée.

La construction de chacune des **fondations** nécessite l'excavation d'un volume de sol et de roche d'environ 2 250 m³ sur une superficie d'environ 520 m² et sur une profondeur de 3 m (voir figure suivante). L'excavation de la terre aura un impact modéré sur les sols. Le porteur de projet veillera à régaler sur site la terre végétale excavée dans la mesure du possible, afin d'éviter l'apport extérieur de terre.

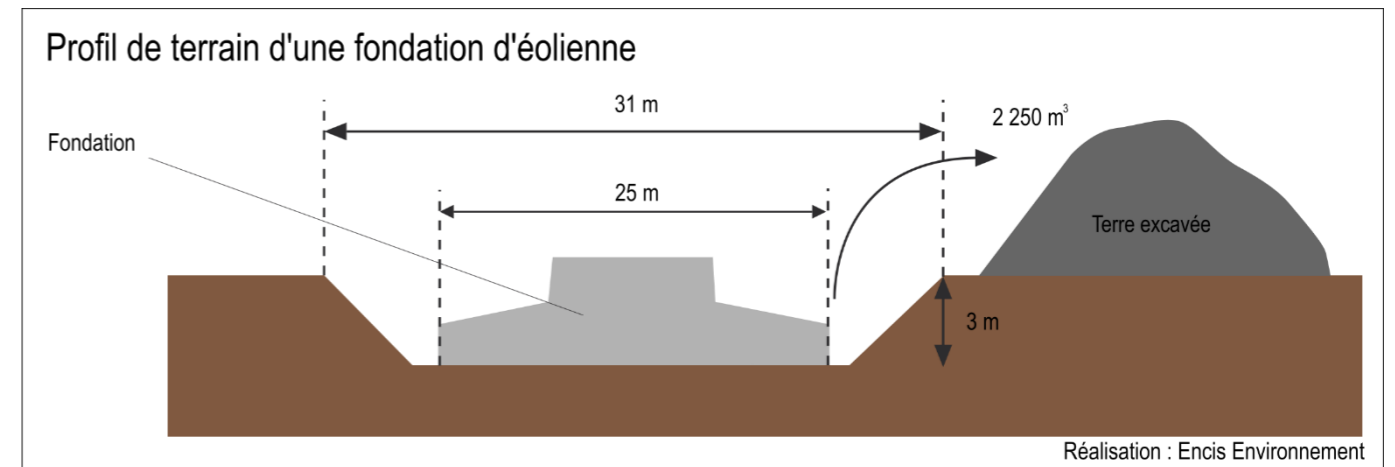


Figure 57 : Profil de terrain d'une fondation d'éolienne

Le **réseau électrique interne** (entre éoliennes et jusqu'aux postes de livraison) devra passer dans une tranchée de 1 m de profondeur sur 50 cm de largeur. La longueur de ce réseau sera de 4 730 m pour une emprise au sol de 2 365 m². Cette emprise est incluse dans la bordure terrassée des pistes d'accès créées. Aucune emprise supplémentaire propre au réseau électrique interne n'est donc prévue.

Les postes de livraison sont implantés au niveau des plateformes permanentes des éoliennes E1 et E3. Par conséquent, aucune emprise au sol supplémentaire propre à ces équipements n'est prévue.

Le **réseau électrique externe** (des postes de livraison jusqu'au poste source) devrait suivre le même procédé (tranchée de 1 m de profondeur maximale sur 50 cm de largeur maximale). Aucune emprise supplémentaire propre au réseau électrique externe n'est attendue (sous réserve des travaux réalisés sous maîtrise d'ouvrage ENEDIS).

D'une manière générale, l'excavation de la terre aura un impact modéré sur les sols étant donné qu'elle a pour vocation de retirer du milieu une terre avec un potentiel agronomique. Notons qu'à l'issue de l'exploitation du parc éolien, l'exploitant sera tenu de réintroduire de la terre végétale pour la remise en état du site et le retour à sa vocation initiale.

Les **Mesure C1, Mesure C2, Mesure C3 et Mesure C5** ont été mises en place pour limiter les impacts sur les sols.

Effets des opérations de chantier sur le risque de pollution de sols

Il existe un risque de pollution des sols par les opérations de chantier. Cela peut être lié notamment aux rejets accidentels d'huile, d'hydrocarbures ou de liquides de refroidissement (etc.) qui peuvent survenir suite à un incident durant le chantier. La probabilité qu'une fuite se produise est cependant faible et limitée dans le temps. Les mesures adéquates devront cependant être prises pour rendre très faibles les risques de déversement de polluants dans les sols (cf. **Mesure C7, Mesure C8, Mesure C10**).

Effets des travaux de raccordement en phase chantier

Le réseau électrique entre les éoliennes, ainsi que les réseaux allant des postes de livraison vers le poste source seront réalisés en souterrain, dans des tranchées de 0,80 à 1 m de profondeur maximale et de 50 cm de largeur maximale.

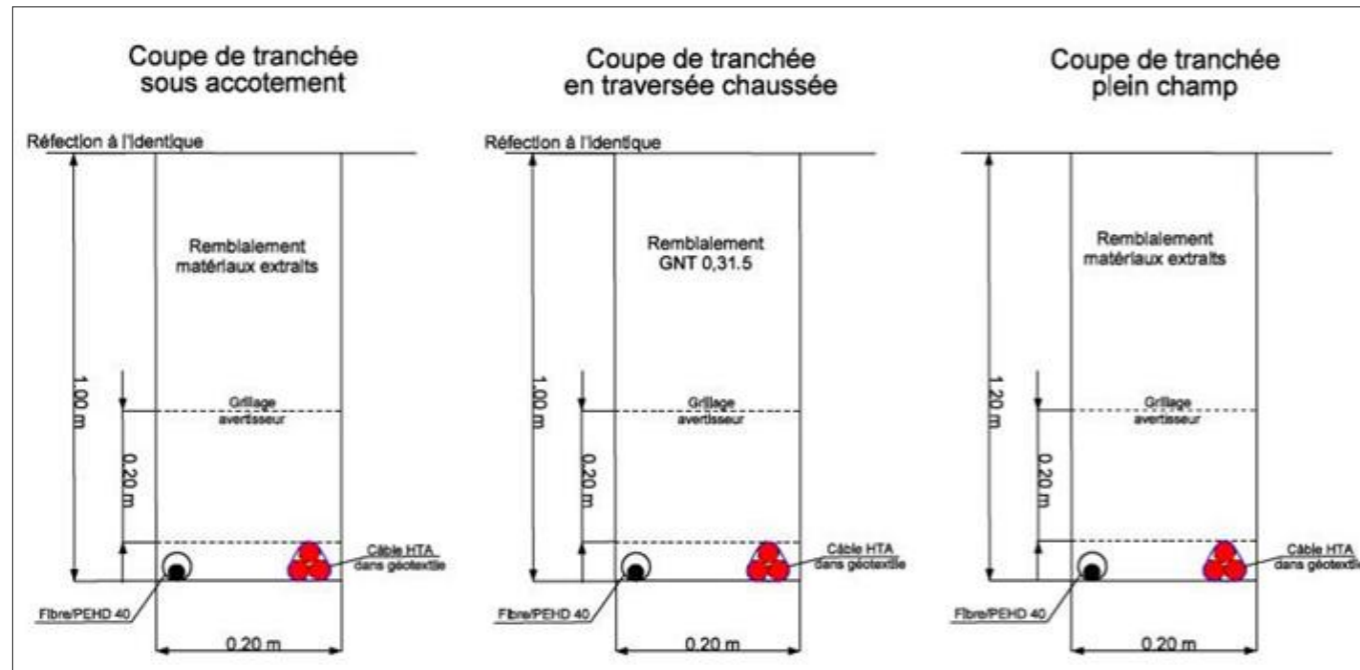


Figure 58 : Types de travaux de raccordement selon la nature du sol
(Source : Enedis)

L'enfouissement de câbles électriques peut entraîner les impacts suivants :

- Les déblaiements et remblaiements nécessaires à la pose des réseaux peuvent modifier l'organisation des structures superficielles du sol. Il peut survenir des effets de tassements, de décompactage/drainage, des remontées de cailloux,
- Les phases de travaux entraînent la destruction de la couverture végétale,
- Des risques de pollution, liés à tout type de chantier, sont possibles.

La surface allouée au raccordement, interne comme externe, est comprise dans la bordure terrassée des pistes d'accès et routes. Il faut de plus considérer les faibles largeurs (50 cm max.) et profondeurs (80 cm à 1 m max.) des tranchées nécessaires au passage des câbles. De plus, les matériaux extraits sont immédiatement mis en place pour boucher la tranchée, laissant place à une recolonisation naturelle du milieu. Par ailleurs, toutes les préconisations seront prises durant la phase de chantier pour éviter toute pollution et modification des sols.

La prise en compte de ces impacts, pour la liaison entre les postes de livraison et le poste source sera du ressort d'ENEDIS en charge de ces travaux.

En phase construction, le projet aura un impact modéré sur les sols du fait des décapages, des excavations et du risque de pollution de la phase travaux. Il convient de noter que la réalisation des opérations de décapage et excavation se fera sur une profondeur relativement faible (40 à 60 cm) au niveau des plateformes et accès créés, mais plus importante (3 m) au droit des fondations.

Cet impact sera sur le long terme pour les voies d'accès, les plateformes et les fondations (durée d'exploitation jusqu'à la remise en état). Les mesures préventives prises en phases travaux contribueront à limiter davantage les risques en termes de pollution.

Ainsi, après la mise en place des Mesure C1, Mesure C2, Mesure C3, Mesure C5, Mesure C6, Mesure C7, Mesure C8 et Mesure C10, l'impact résiduel sera très faible.

6.1.1.4. Impacts du chantier sur la topographie

Les travaux de construction des pistes, plateformes, tranchées et fondations peuvent entraîner la création de déblais/remblais modifiant la topographie.

Les nivellements exigés pour les aménagements des pistes et plateformes peuvent aussi modifier la topographie du site à long terme.

Cependant, les zones prévues pour les aménagements du parc éolien de la Croix du Picq ne présentent que de faibles dénivelés. Ainsi, le terrassement et la VRD ne seront à l'origine que de remblais limités. Ce sont donc les fondations qui entraîneront temporairement les modifications de la topographie les plus importantes. Environ 2 250 m³ seront extraits par fondation. Ces volumes de terres seront entreposés à proximité des emplacements des éoliennes le temps du chantier, avant d'être réemployés pour du remblai directement sur le site (pour recouvrir les fondations ou les tranchées notamment), ou d'être exportés à d'autres fins (remblai d'un chantier, terre végétale, etc.).

La modification de la topographie provoquée par le stockage de la terre excavée en surface sera de faible importance et temporaire. À l'issue du chantier, aucune modification substantielle ne sera apportée par le projet à la topographie.



Photographie 42 : Exemple de stockage de terre durant un chantier éolien
(Source : ENCIS Environnement)

Effets des travaux de raccordement en phase chantier

Par ailleurs, les travaux relatifs à la mise en place des câbles électriques souterrains pour le raccordement interne et le raccordement externe, n'engendreront aucun impact sur la topographie, dans la mesure où la réalisation des tranchées nécessitera une excavation temporaire des terres, qui seront immédiatement réutilisées pour leur rebouchage.

En phase construction, le projet aura un impact faible sur la topographie ; néanmoins, il restera temporaire, puisqu'à la fin du chantier, les excavations et les tranchées seront remblayées. La terre restante sera préférentiellement réutilisée sur le chantier, sinon exportée.

Après la mise en place des Mesure C1, Mesure C2, Mesure C3, Mesure C5 et Mesure C6, l'impact résiduel sera très faible.

6.1.1.5. Impacts du chantier sur les eaux superficielles et souterraines

Rappel des sensibilités

D'après nos connaissances (cf. Partie 3 : Analyse de l'état actuel de l'environnement et de son évolution), il est probable qu'un aquifère superficiel soit présent au droit du projet. En effet, le sous-sol est constitué de couches granitiques peu perméables, recouvertes de formations superficielles et d'altérites : ces conditions favorisent la présence d'une nappe superficielle, comme en témoigne la proximité d'anciens

captages d'alimentation en eau potable et le classement majoritaire en nappe sub-affleurante (aléa remontée de nappes).

Par ailleurs, la ZIP est concernée par un réseau hydrographique superficiel constitué de six cours d'eau temporaires en zone Ouest et du ruisseau de la Chaussade en zone Est. De nombreux plans d'eau sont identifiés. Le ruisseau du Poux, affluent de la Chaussade, suit son cours entre les 2 zones.

Enfin, les résultats de l'expertise menée par ENCIS Environnement ont permis de confirmer la présence de plusieurs zones humides au sein de la ZIP au niveau d'habitats bordant certains ruisseaux, en parties nord et sud de la zone Ouest et à l'extrémité est de la zone Est. Plusieurs zones humides sont recensées sur la ZIP.

Rappelons que les éléments disponibles dans le cadre de l'étude d'impact ne permettent pas de définir pleinement les risques liés aux sous-sols (ex : cavité karstique, eau souterraine, etc.). Pour cela, des études géotechniques seront faites avant le début du chantier.

Les enjeux physiques identifiés lors de l'analyse de l'état actuel de l'environnement sont représentés en Carte 39 en page 101.

Effets liés à l'imperméabilisation du sol, la modification des écoulements, des ruissellements et/ou des infiltrations d'eau dans le sol

Durant la phase chantier, seuls les bâtiments modulaires de la base vie pourront entraîner une imperméabilisation totale du sol. Ces bâtiments seront posés sur le sol temporairement et occuperont chacun environ 20 m².

Les pistes et plateformes créées seront remblayées à l'aide d'une ou plusieurs couches de ballast/empierrement. Elles ne seront donc pas totalement imperméables, mais présenteront un coefficient de ruissellement et d'infiltration qui pourra être sensiblement différent du coefficient actuel, limitant sur leurs emprises l'infiltration de l'eau dans le sol. Il convient par ailleurs de rappeler les emprises relativement limitées de ces aménagements par rapport à la surface totale de la ZIP. L'applicabilité de la rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature Loi sur l'Eau (article R.214-1 du Code de l'Environnement relatif au rejet d'eaux pluviales) sera étudiée au chapitre traitant des impacts en phase exploitation.

La réalisation de tranchées pour le passage des câbles pourrait entraîner un ressuyage des sols si elles n'étaient pas remblayées à court terme. Néanmoins, il est prévu que les matériaux extraits soient immédiatement remis en place afin de reboucher les tranchées.



Photographie 43 : Exemple de remblai des tranchées électriques le long d'une piste
(Source : ENCIS Environnement)

Les voies d'accès à créer pour atteindre les 4 éoliennes du projet de Croix du Picq traversent des fossés à ciel ouvert (ou partiellement busés, comme pour l'accès à E2) utiles à l'écoulement des eaux le long de la départementale RD63. De même, le virage aménagé au croisement de la RD23 et de la RD912 au nord du bourg de Mailhac-sur-Benaize va s'implanter au niveau d'un fossé à ciel ouvert, longeant la route. Une visite de terrain le 9 août 2019 et le 6 août 2020 a permis d'affiner la localisation de ces fossés.



Photographie 45 : Emplacement du virage à créer au croisement de la RD23 et de la RD912
(Source : RES)



Photographie 44 : Fossés et buse observés le long de la RD63
(Source : ENCIS Environnement)



Photographie 46 : Fossé en bord de voirie à l'emplacement de l'aménagement du virage sur la RD912
(Source : RES)

Lors de la phase travaux, les eaux de ruissellement seront canalisées vers les exutoires et fossés existants. Une mesure sera prise afin de réduire le risque d'entraver l'écoulement des eaux pluviales (cf. **Mesure C9**).

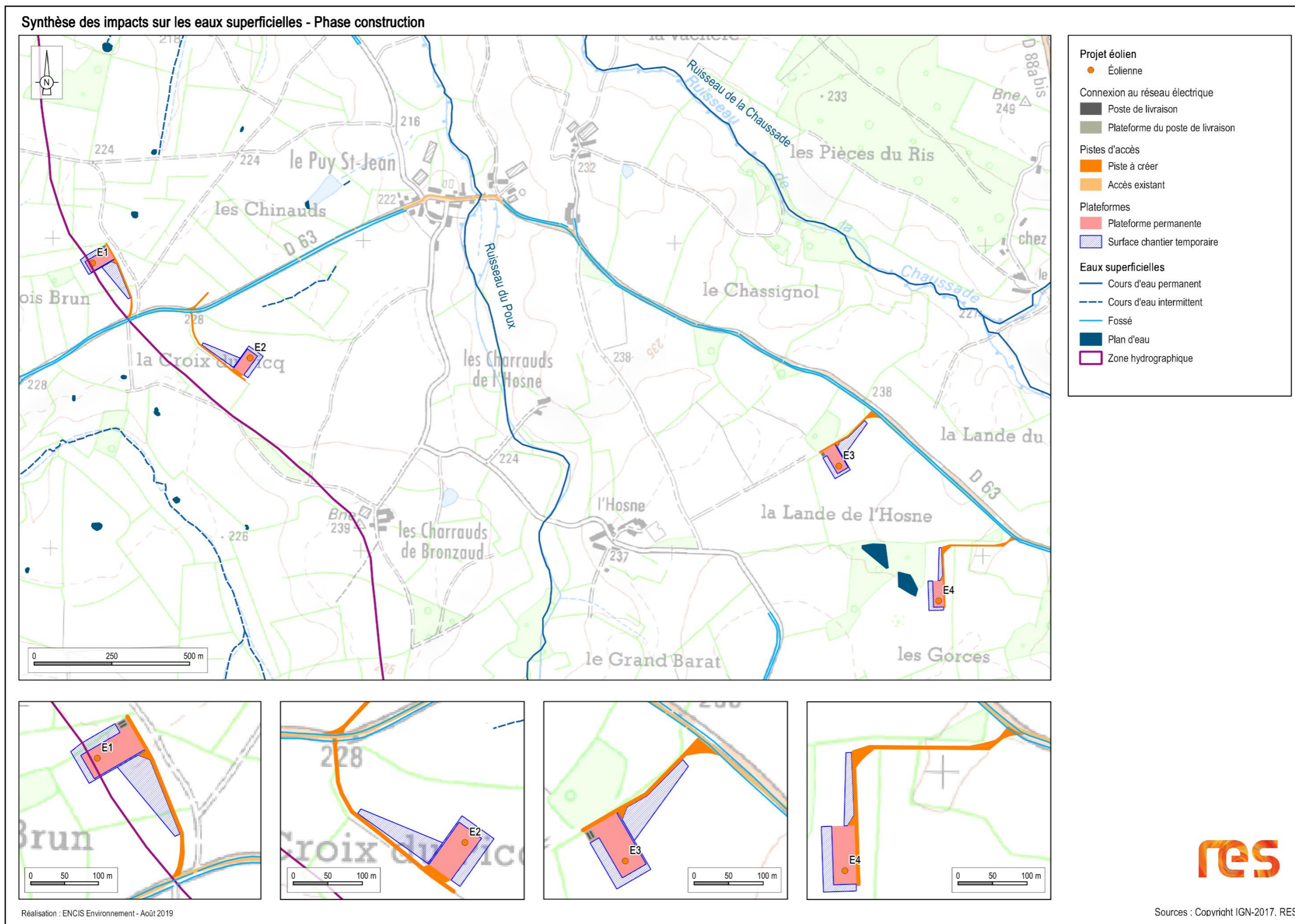
De manière générale, les autres fossés présents le long de la RD63, notamment entre les éoliennes E2 et E3, ne seront pas impactés, dans la mesure où la voirie existante ne sera pas élargie. De même, le ruisseau du Poux, traversé par la RD63 au niveau du hameau du Puy-Saint-Jean, ne sera pas impacté ; aucun aménagement n'est prévu à proximité.

Effets des travaux de raccordement en phase chantier

S'agissant du raccordement électrique, dans la mesure où le tracé envisagé croise plusieurs fossés, des techniques de passage spécifiques pourront s'avérer nécessaires. Le cas échéant, il sera étudié la nécessité d'avoir recours aux techniques dites de fonçage ou de forage. Ces techniques consistent toutes deux à passer en profondeur d'un obstacle physique sur une distance permettant de ne pas perturber les milieux.

S'agissant plus particulièrement du franchissement du ruisseau du Poux traversant le hameau du Puy Saint-Jean, d'autres solutions techniques pourront être étudiées et mises en œuvre de manière à s'affranchir de toute intervention sur le lit du cours d'eau ou sur son profil en large ; ce, sans déplacer les ouvrages existants au droit du cours d'eau.

L'impact sur la modification des écoulements, des ruissellements ou des infiltrations des eaux superficielles dans le sol sera faible suite à la mise en place des Mesure C1, Mesure C2, Mesure C3, Mesure C6 et Mesure C9.



Carte 123 : Synthèse des impacts sur les eaux superficielles en phase construction

Effets spécifiques sur les zones humides

Au vu de la composition des pistes ainsi que des plateformes, qui seront empierrées et constituées de couches de granulats, les aménagements au niveau des éoliennes et aménagements connexes ne devraient pas créer d'obstacle ou barrage à l'écoulement des eaux de sub-surface. Le transfert des eaux hypodermiques d'amont en aval des zones humides ne devrait donc pas fondamentalement être modifié, ni créer de drainage supplémentaire. Ainsi, l'impact sur les zones humides a été quantifié par rapport à l'emprise des futurs aménagements.

Le projet de Croix du Picq impactera 2,09 hectares de zones humides, soit plus d'1 hectare. Le projet est donc soumis à autorisation au titre de l'article L.214-3 du Code de l'Environnement et relève de la rubrique 3.3.1.0 de la nomenclature fixée par l'article R.214-1 du Code de l'Environnement.

La destruction de 2,09 ha de zones humides induite par les aménagements permanents pour la réalisation du parc éolien (plateformes de grutage, pistes, accès...) nécessite la mise en œuvre d'une mesure de compensation (cf. **Mesure C31**) conformément aux dispositions du SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021.

Afin de prendre connaissance du détail des effets du projet sur les zones humides, il convient de se référer à la Notice d'incidences sur l'eau et les zones humides présentée en annexe 3 du présent dossier.

Effets liés au risque de dégradation de la qualité des eaux superficielles et souterraines

Durant la phase de chantier, le passage des engins de chantier et le décapage des emprises prévues pour les pistes et plateformes pourront engendrer l'augmentation des matières en suspension (MES) dans le réseau hydrographique proche. Le site est intégralement occupé par un couvert végétal (prairies, cultures, haies périphériques). Les risques d'érosion mécanique sont donc limités aux emprises des pistes et plateformes.

Au même titre que pour le risque de pollution des sols, il existe un risque de rejet d'huile, d'hydrocarbures, de liquides de refroidissement (etc.) dans le sol, puis dans l'eau causé par la fuite des réservoirs ou des systèmes hydrauliques des engins de chantier et de transport. Cependant, la probabilité qu'une fuite se produise est elle aussi faible, et le risque est limité dans le temps. Les engins de chantier sont soumis à une obligation d'entretien régulier qui amoindrit le risque. Les mesures préventives adéquates devront cependant être prises pour rendre très faibles les risques de déversement de polluants dans les milieux aquatiques (cf. **Mesure C7** et **Mesure C8**). De plus, la gestion des équipements sanitaires permettra de limiter les rejets d'eaux usées dans l'environnement (cf. **Mesure C10**).

La réalisation des fondations induit une utilisation relativement importante de béton frais sur le site. Le chantier devra être planifié de façon à éviter tout rejet des eaux de rinçage des bétonnières sur le site.

Il est actuellement prévu des fondations de masse superficielles, mais si les études géotechniques complémentaires nécessitaient un renforcement des sols ou un comblement de cavités karstiques, le risque de pollution des eaux souterraines serait plus important. En effet, les éventuels impacts de ces opérations seraient essentiellement liés aux éventuelles perturbations de la qualité des eaux (émission de turbidité, arrivée de produits d'injection entraînés par les eaux) au regard de la forte probabilité de présence d'une nappe superficielle.

L'impact lié à la dégradation de la qualité des eaux superficielles et souterraines sera faible, si des mesures appropriées sont appliquées (Mesure C7, Mesure C8, Mesure C10).

Effets liés aux usages de l'eau

Aucun usage particulier de l'eau n'a été mis en évidence au niveau du projet. On note seulement que l'étang de Murat, au nord des éoliennes E1 et E2, peut accueillir des visiteurs souhaitant observer l'avifaune.

La dégradation de la qualité ou de la quantité des eaux superficielles, notamment à cause de l'augmentation des MES lors du chantier et le rejet de polluants chimiques et toxiques (hydrocarbures, huiles, etc.), peut provoquer un risque sanitaire important. Afin de limiter le risque, les **Mesure C6**, **Mesure C8** et **Mesure C9** devront être appliquées.

L'application des mesures appropriées conduira à un impact nul à faible sur les usages de l'eau.

Effets liés aux zones sensibles et vulnérables

Les zones sensibles ne concernent que la collecte, le traitement et le rejet des eaux urbaines résiduaires, ainsi que le traitement et le rejet des eaux usées provenant de certains secteurs industriels dont l'éolien ne fait pas partie. Les zones vulnérables ne concernent que certaines exploitations agricoles.

L'impact sur les zones sensibles et vulnérables sera nul.

Effets des travaux de raccordement en phase chantier

L'impact du raccordement sera limité quant au risque d'imperméabilisation du sol, de modification des écoulements, des ruissellements et/ou des infiltrations d'eau dans le sol. Pour rappel, il est prévu que les matériaux extraits soient immédiatement remis en place afin de reboucher les tranchées réalisées pour le passage des câbles. De plus, le risque de dégradation de la qualité des eaux superficielles et souterraines est d'autant plus limité que les techniques privilégiées pour les opérations et travaux liés au raccordement électrique à proximité immédiate de fossés et cours d'eau permettront de ne pas perturber le milieu physique.

Par conséquent, l'impact sur les eaux superficielles et souterraines, les zones humides et milieux aquatiques est considéré comme faible, au regard du caractère temporaire et limité des risques identifiés, et tenant compte des mesures préventives tendant à les atténuer (Mesure C1 à Mesure C3 et Mesure C6 à Mesure C10, Mesure C31).

6.1.1.6. Impacts des risques naturels sur le chantier

Les risques naturels peuvent avoir des conséquences importantes sur le déroulement du chantier, la sécurité des personnes et l'état du matériel. C'est pourquoi il est important de les prendre en compte lors de la préparation du chantier et de respecter certaines consignes de sécurité.

L'aléa retrait-gonflement des argiles

Le projet éolien de Croix du Picq se trouve dans un secteur qualifié par un aléa retrait-gonflement des argiles nul à faible.

Ces enjeux seront précisés par l'étude géotechnique (Mesure C4) et seront pris en compte dans le dimensionnement des fondations des aérogénérateurs pour prendre en compte le risque de retrait-gonflement d'argiles.

Le risque d'inondation

Les zones inondables les plus proches du projet sont celles associées à la Benaize et à la Gartempe, à plus de 6 km, à une altitude comprise entre 150 et 250 m. De plus, le projet est légèrement en position de surplomb par rapport à ces zones.

Le site de la Croix du Picq n'est donc pas exposé au risque inondation.

Le risque de remontée de nappes

La nappe est sub-affleurante sur la majorité des secteurs prévus pour les aménagements du parc éolien (E1, E2, E4, plateformes et pistes associés). L'éolienne E3 et ses aménagements sont en zone de sensibilité très forte vis-à-vis des inondations par remontées de nappes de socle.

Ceci peut se traduire par la présence de zones engorgées en eau, avec la constitution possible de secteurs ennoyés dans les fonds de talweg durant les périodes les plus pluvieuses. Ces remontées de nappes peuvent perturber la phase de chantier (passage des convois, tranchées, terrassement, etc.).

Le risque de remontée de nappe devra être pris en compte dans la planification et la mise en œuvre des travaux. Il sera anticipé grâce à la mise en œuvre de la Mesure C4.

Les aléas météorologiques

Le site à l'étude peut être concerné par des phénomènes climatiques extrêmes (vent, température, gel, averse, orage, etc.). Les prévisions météorologiques devront être prises en compte lors de la planification et de la réalisation du chantier. Les mesures de protection devront être mises en œuvre durant toute la durée du chantier. Notamment, le Code du Travail prévoit plusieurs dispositions relatives aux intempéries, notamment :

« Article R.4223-15 - L'employeur prend, après avis du médecin du travail et du comité social et économique, toutes dispositions nécessaires pour assurer la protection des travailleurs contre le froid et les intempéries. »

« Article R.4225-1 - Les postes de travail extérieurs sont aménagés de telle sorte que les travailleurs : [...] »

3° Dans la mesure du possible :

a) Soient protégés contre les conditions atmosphériques ; [...] »

« Article R.4323-68 - Il est interdit de réaliser des travaux temporaires en hauteur lorsque les conditions météorologiques ou liées à l'environnement du poste de travail sont susceptibles de compromettre la santé et la sécurité des travailleurs. »

De plus, les opérations de levage ne pourront pas être réalisées en cas de vent violent ou d'orage.

Les mesures nécessaires à la protection des salariés et du matériel contre les intempéries devront être mises en œuvre durant toute la durée du chantier.

La prise en compte des risques naturels dans la préparation et la réalisation des travaux permettra un impact nul à faible du projet vis-à-vis des risques naturels en phase chantier.

6.1.1.7. Impacts du défrichage sur le milieu physique

Durant ce chantier, 160 m² de chênaie acidiphile seront défrichés au travers des étapes suivantes :

- débroussaillage et gyrobroyage,
- coupe et abattage des arbres et arbustes,
- dessouchage (pelleteuse à chenille) pour les opérations de défrichage,
- broyage des déchets verts, des troncs et des branches d'arbre,
- export du broyat et des fûts les plus importants par les pistes créées,
- décompactage et griffage.

Les impacts du défrichement sur le milieu physique concerneront principalement les sols et l'eau contenue et/ou ruisselant sur ces derniers, qui seront proportionnels à la surface concernée, qui reste très limitée. Compte-tenu de la mise en place des **mesures C1 à C10** lors des opérations de défrichement, les effets attendus sont les suivants :

- tassement des sols et création d'ornières : faible temporaire,
- risque de fuite d'hydrocarbures et infiltration dans le sol (tronçonneuses et engins forestiers) : très faible temporaire,
- émission de gaz à effet de serre liée à la consommation de carburant par les engins : très faible permanent.

La modification des sols par tassement ou création d'ornière sera temporaire. Durant la phase de travaux, et avant décompactage et griffage du sol, ce dernier peut voir son imperméabilité augmenter sur certaines zones. Ainsi, les eaux de pluie auront une plus forte tendance à stagner dans les ornières ou à ruisseler.

En ce qui concerne les effets sur le réseau hydrographique, aucun ruisseau permanent ou temporaire, ni aucun plan d'eau n'est concerné directement par les secteurs défrichés. Ainsi, le risque de pollution directe par apport de matière en suspension dans le réseau hydrographique est nul. Le risque de pollution indirecte par ruissellement sur le sol est très faible en raison de la surface impactée et de la présence de couverts forestiers ou herbacés à proximité des éoliennes et des secteurs à déboiser.

L'impact du défrichement sur le milieu physique est donc jugé très faible après la mise en place des mesures C1 à C10.

6.1.2. Impacts de la construction sur le milieu humain

6.1.2.1. Impacts socio-économiques du chantier

Les parcs éoliens se trouvent à l'origine d'une demande de nombreux produits et services, tant durant le développement du projet que pendant la construction et l'exploitation de l'installation. Ces derniers peuvent être fournis par des entreprises industrielles et/ou de services existant sur le territoire rural qui accueille le parc éolien. Dans ce cas, les effets socio-économiques peuvent être très intéressants. De plus, de manière directe et indirecte, un parc éolien maintient et crée des emplois sur le territoire, et ce même avant l'implantation des aérogénérateurs. En effet, selon l'Observatoire de l'éolien 2018 (FEE-

France Énergie Éolienne, BearingPoint³⁰), la filière éolienne française comptabilise 17 100 emplois, dont 978 (5,7%) en région Nouvelle-Aquitaine.

Pour la construction et le démantèlement d'un parc éolien, des entreprises de génie civil et de génie électrique sont missionnées par le maître d'ouvrage.

Le cas du projet éolien de Croix du Picq

Durant la phase de construction du parc éolien, les entreprises de génie civil et électrique locales seront sollicitées. La valeur totale des travaux confiés aux entreprises locales est estimée à 250 000 euros par MW (étude France Énergie Éolienne Ouest 2012), soit 4,5 millions d'euros pour le projet de Croix du Picq pour une puissance installée maximale de 18 MW. Cela permettra le maintien et la création d'emplois. Par ailleurs, les travailleurs du chantier chercheront à se restaurer et à être hébergés sur place, ce qui entraînera des retombées économiques pour les petits commerces, les restaurants et les hôtels du territoire.

L'impact économique positif du projet en phase construction sera modéré.

6.1.2.2. Impacts du chantier sur le tourisme

Un chantier de parc éolien est un évènement remarquable pour plusieurs raisons :

- dimension importante des aérogénérateurs et des différents éléments qui les constituent (pales, nacelle, mât, etc.) et des engins de levage,
- passage de plusieurs convois exceptionnels transportant des équipements de grande dimension,
- relative rareté de telles installations en fonctionnement à l'heure actuelle à l'échelle du territoire,
- visibilité potentielle à plusieurs kilomètres à la ronde lors du levage des composants des aérogénérateurs.

Au niveau local, des visiteurs pourraient se rapprocher du site afin d'observer le passage des convois et d'assister à une partie du chantier, notamment l'assemblage des aérogénérateurs qui reste le plus impressionnant. À l'inverse, considérant le caractère subjectif, ce contexte de chantier pourrait avoir un effet négatif pour certains touristes/usagers du site.

Au vu des enjeux touristiques relativement faibles à proximité immédiate du projet éolien, il ne semble pas que le projet puisse avoir un impact direct sur l'activité touristique locale. Aucun site touristique d'intérêt majeur ne se situe à proximité de l'emprise du chantier.

³⁰ <https://fee.asso.fr/pub/observatoire-de-leolien-2018/>

Cependant, plusieurs boucles de randonnée locales sont localisées à l'est du parc, au niveau du bourg de Saint-Léger-Magnazeix, ainsi qu'au nord, en bordure de l'étang de Murat. À l'est, le sentier se trouve au plus près à 1,1 km de l'éolienne E4, tandis qu'au nord, il se situe à plus de 1,9 km de l'éolienne E1. Ces chemins ne seront pas utilisés durant le chantier, il n'y aura donc a priori aucun impact direct sur la pratique de la randonnée. Néanmoins, comme détaillé précédemment, le contexte de chantier peut être dissuasif ou attractif, et impacter de manière indirecte la pratique de la marche sur ces sentiers.

L'impact de la construction sur le tourisme pourra être positif comme négatif, mais il restera dans tous les cas faible et temporaire.

6.1.2.3. Impacts du chantier sur l'usage des sols et le foncier

L'ensemble des parcelles concernées par l'implantation des éoliennes et par les aménagements connexes est utilisé pour l'agriculture (cultures et prairies de pâture essentiellement). Pour chacune des parcelles concernées par le projet, les différents propriétaires fonciers et exploitants ont été consultés. Leur avis a été pris en considération dans le choix des lieux d'implantation des éoliennes, mais aussi des chemins d'accès et des plateformes, de façon à en limiter l'impact.

La phase de construction est la plus consommatrice de surfaces, malgré l'optimisation des emprises du projet. Outre la création de chemins d'accès pour l'acheminement des éoliennes, le creusement de tranchées pour le passage des câbles et les fondations, ce sont les plateformes permanentes et surfaces chantier temporaires nécessaires à l'édification des éoliennes et au stockage des éléments, qui occupent la plus grande superficie. Au total, ce sont 4,1 ha qui sont occupés pour le chantier. La vocation agricole résultant de l'occupation des sols n'est pour autant pas remise en cause considérant l'emprise du projet et le caractère réversible des aménagements projetés.

L'impact du projet en phase construction sur l'usage des sols sera faible à modéré et temporaire.

6.1.2.4. Compatibilité du chantier avec l'habitat

Différentes nuisances relatives au chantier peuvent être ressenties par les riverains (cf. parties 6.2.2.11, 6.2.3, 6.2.4) : bruit des engins, poussières dans l'air ou visibilité du chantier (grues, bâtiments préfabriqués, etc.). L'impact du projet durant la phase chantier en termes de santé humaine est traité dans les chapitres suivants.

La réalisation d'aménagements lors de la phase chantier n'est pas contrainte par une distance réglementaire par rapport à l'habitat et aux zones urbanisables. Les éoliennes se trouvent à 640 m au plus

proche des premières habitations (E2). Cette distance permet d'estimer que les nuisances du chantier resteront acceptables.

Aucune distance réglementaire n'est requise par rapport à l'habitat en phase chantier. La distance du chantier par rapport à l'habitation la plus proche est de 640 m, ce qui permet d'estimer un impact faible et temporaire.

6.1.2.5. Impacts du chantier sur les réseaux et servitudes

Les impacts sur la voirie

Le poids de la grue de levage et des camions de transport, ainsi que le passage répété des engins de chantier, peuvent détériorer les tronçons de voirie les moins résistants. Les voies existantes susceptibles d'être impactées sont celles présentes sur le site d'implantation, à savoir : la D2, par laquelle l'accès principal au parc se fera, et la D63, qui relie les 4 éoliennes du parc. Les voies détériorées devront nécessairement être réaménagées (cf. **Mesure C11**). Comme indiqué en partie 5.2.4.2, un état des lieux des routes sera réalisé en présence d'un huissier.

L'impact du projet en phase chantier sur la voirie sera donc faible à modéré et temporaire. Après la mise en place de la Mesure C11, l'impact sur la voirie sera réduit à un niveau nul à très faible.

Les impacts sur le trafic routier

L'acheminement du matériel de montage et des éléments des aérogénérateurs se fait par convois exceptionnels.

Les véhicules routiers suivants seront utilisés : semis avec remorque surbaissée, véhicules à châssis surbaissé, remorques, semi-remorques et véhicules évolutifs, blade lifter. Sur le trajet, les convois exceptionnels et l'utilisation du blade lifter risquent de créer ponctuellement des ralentissements, voire des congestions du trafic routier, notamment sur la dernière partie du trajet théorique défini (cf. partie 5.2.4.2). En effet, les derniers kilomètres du trajet entre la sortie de l'autoroute A20, depuis la plateforme du blade lifter, et le site éolien seront les plus sensibles en termes de ralentissements du trafic routier, puisqu'il



Photographie 47 : Transport d'une pale

s'agit de routes plus étroites. Comme détaillé au 5.2.4.1, plusieurs dizaines de convois exceptionnels par éolienne rejoindront la zone de chantier de manière ponctuelle et temporaire.

L'impact de la construction sur le trafic routier sera faible et temporaire. Un plan de circulation permettra de limiter cet impact (Mesure C12).

Autres réseaux, servitudes et contraintes

Concernant les impacts sur les autres réseaux (lignes électriques, canalisations de gaz, téléphone, eau, faisceaux, etc.) et sur la circulation aérienne, le chantier n'aura aucun impact à partir du moment où le chantier est précédé comme il se doit d'une déclaration de projet de travaux (DT), d'une déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT), d'une déclaration d'ouverture de chantier (DOC) et d'une déclaration attestant l'achèvement et la conformité des travaux (cf. **Mesure C13**).

Lorsque techniquement requis, des poteaux télécom ou lampadaires pourront faire l'objet d'une dépose/repose durant la phase chantier (passage de convois). Ce, pour une compatibilité du projet avec les infrastructures existantes et les enjeux du milieu humain. Cette solution ne sera envisageable qu'au terme d'une concertation préalable avec le gestionnaire du réseau et les élus municipaux, mise en place après la purge des autorisations obtenues pour le projet.

De même, lorsque techniquement requis, des portions de lignes électriques HT transversales aux voies d'accès nécessaires au transport des éléments du projet pourront être enterrées en phase chantier, à défaut d'une dépose/repose temporaire. À l'issue d'une concertation préalable avec le gestionnaire de réseau et les élus municipaux mise en place après la purge des autorisations obtenues pour le projet, les solutions retenues seront définies au regard des opportunités techniques et des enjeux paysagers. Considérant l'hypothèse maximale de 1000 ml enterrés, cela pourra contribuer à limiter les effets cumulés du projet éolien avec les infrastructures d'origine anthropique aussi bien sur le paysage et le cadre de vie des riverains, que sur la faune volante.

D'autre part, conformément à l'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne : « *Lors de la période de travaux en vue de la mise en place d'une éolienne isolée ou d'un champ éolien, la présence de ce chantier et d'éolienne(s) en cours de levage est communiquée aux différents usagers de l'espace aérien par la voie de l'information aéronautique. À cette fin l'exploitant des éoliennes, après coordination avec le responsable du chantier, fournit les informations nécessaires aux autorités de l'aviation civile et de la défense territorialement compétentes au moins 7 jours avant le début du chantier. [...] Un balisage temporaire constitué de feux d'obstacles basse intensité de type E (rouges, à éclats, 32 cd) est mis en œuvre dès que la nacelle de l'éolienne est érigée.* »

Étant donné les dispositions réglementaires à respecter, la phase de construction du projet éolien n'aura aucun impact sur les autres réseaux et servitudes. Un balisage spécifique à la période de travaux devra être mis en place.

La compatibilité du projet avec les servitudes et contraintes seront également étudiées en phase exploitation (cf. partie 6.2.2.6).

6.1.2.6. Impacts du chantier sur les vestiges archéologiques

Comme précisé au 3.2.8, d'après le Service Régional d'Archéologie de la DRAC (Direction Régionale des Affaires Culturelles) de la région Nouvelle-Aquitaine, il existe plusieurs vestiges archéologiques à proximité du site de projet. Ceux d'une voie antique sont identifiés à 700 m au sud des éoliennes E1 et E2.

La DRAC a par ailleurs signalé que le projet fera l'objet d'une prescription de diagnostic archéologique. Ainsi, l'exploitant ne devra pas procéder à des terrassements avant l'obtention de son arrêté d'autorisation environnementale. Le dossier précisant la nature des travaux envisagés devra obligatoirement être transmis à la DRAC.

La construction du projet se rendra compatible avec les vestiges archéologiques connus. Si des sensibilités archéologiques étaient découvertes, dans le cas d'un diagnostic prescrit par la DRAC en amont du chantier, des fouilles pourront être programmées et des mesures de conservation des vestiges seraient appliquées (cf. Mesure C14).

6.1.2.7. Impacts des risques technologiques sur le chantier

Comme indiqué au 3.2.9, aucun des risques technologiques relatifs à des ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement) et des sites ou sols pollués recensés sur les communes de l'aire d'étude immédiate n'est susceptible d'entrer en interaction avec les opérations de chantier du parc éolien de Croix du Picq.

Notamment, la centrale nucléaire la plus proche se trouve à Civaux, à 44 km au nord-ouest du site éolien.

Le chantier du parc éolien est compatible avec les risques technologiques connus.

6.1.2.8. Impacts du chantier en termes d'énergie

Comme tous types de chantier, les opérations de travaux de construction du parc éolien seront consommatrices d'énergie, notamment par l'utilisation de groupes électrogènes pour l'alimentation en électricité du site et la consommation en carburant des camions et engins de chantier.

Cette consommation inévitable d'énergie lors du chantier est qualifiée de très faible à faible, notamment au regard de la production électrique du parc éolien lors de son exploitation.

6.1.2.9. Production de déchets lors du chantier

Généralités

La prévention et la gestion des déchets sont organisées par les dispositions des articles L.541-1 et suivants et R.541-1 et suivants du Code de l'Environnement, qui transposent notamment la directive 2008/98/CE du 19 novembre 2008. Elles respecteront par ailleurs les articles 20 et 21 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement.

Est défini comme déchet « toute substance ou tout objet, ou plus généralement tout bien meuble dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se débarrasser » (art. L.541-1). L'article L.541-2 du même Code dispose notamment que « tout producteur ou détenteur de déchets est tenu d'en assurer ou d'en faire assurer la gestion, conformément aux dispositions du présent chapitre. »

Déchets produits en phase chantier

Les déchets collectés sur le site éolien sont classés en deux catégories :

- Les **Déchets Non Dangereux (DND)**, qui ne présentent pas de caractère dangereux ou toxique, ou des déchets inertes, c'est-à-dire ne se décomposant pas, ne brûlant pas et ne produisant aucune réaction chimique, physique ou biologique durant le stockage ;
- Les **Déchets Dangereux (DD)**, qui contiennent des substances toxiques et nécessitent des traitements spécifiques à leur élimination.

	Déchets Non Dangereux (DND)	Déchets Dangereux (DD)
Construction / démantèlement	Emballage papier, carton, plastique non souillés	Huile de moteur
	Métaux	Huile Hydraulique
	Plastique	Emballages papier, carton, plastique souillés
	Bois non traité	Chiffons souillés (d'huile, graisse, lubrifiant...)
	Géotextile	Colle et mastic
	Terre, pierre, béton, ciment	

Tableau 67 : Nature des déchets produits en phase chantier

(Source : RES)

Gestion des déchets en phase chantier

Une aire de stockage de déchets principale est implantée près de la zone de chantier (espace de vie du chantier : sanitaires, cantine, vestiaire, conteneurs pour le stockage de produits dangereux, etc.). Il en résulte des déchets non dangereux, dont les ordures ménagères, liés à la présence du personnel de chantier (emballages de repas et déchets assimilables à des ordures ménagères), ainsi que des déchets cartons, plastiques, métal et bois liés aux travaux. Des bennes sont prévues pour le tri de chacune des catégories de ces déchets, conformément à la réglementation (décret « 5 flux »).

Ces volumes sont difficiles à évaluer, mais ils ne devraient pas dépasser les 2 m³/éolienne au total, soit 8 m³.

Quelques déchets dangereux seront également collectés en très faibles quantités (graisses, peintures...).

Étant donné que la Mesure C15 de traitement, de valorisation et de recyclage des déchets sera appliquée, la production de déchets dans le cadre du chantier aura un impact faible.

6.1.2.10. Impacts du chantier sur l'environnement atmosphérique

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 dans l'atmosphère (oxydes d'azote, HAP, COV³¹...) seront temporairement source d'impact pour la qualité de l'air. Par ailleurs, le passage des engins peut générer des poussières en période sèche.

En phase de construction, le projet aura un impact faible et temporaire sur la qualité de l'air.

³¹ HAP : Hydrocarbure Aromatique Polycyclique ; COV : Composé Organique Volatil

6.1.3. Impacts du chantier sur l'environnement acoustique

La phase chantier du projet est susceptible d'engendrer des émissions sonores. Le chantier de construction du parc éolien s'étalera sur une période d'environ six mois en continu. Certaines des opérations seront réalisées en parallèle. Les populations voisines du chantier seront donc confrontées aux nuisances inhérentes à n'importe quel chantier de ce type. Les nuisances sonores seront dues à la circulation et à l'usage des engins de chantier (pelleteuse, grues, toupies à béton...), ainsi qu'à la circulation des camions de transport des éléments des aérogénérateurs.

Les villages les plus proches du site et/ou situés sur le trajet risquent d'être les plus sensibles à cette nuisance. En l'occurrence, les lieux de vie les plus proches du site sont :

- Les Landes, la Verrière et le Picq, respectivement à 725 m, 740 m et 1,1 km de l'éolienne E1 ;
- Le Puy St-Jean et les Charrauds de Bronzaud, respectivement à 690 m et 640 m de l'éolienne E2 ;
- L'Hosne et Chez Trillard, respectivement à 650 m et 810 m de l'éolienne E3 ;
- Le bourg de Saint-Léger-Magnazeix, à 1,1 km de l'éolienne E4.

Afin de minimiser cet impact, les précautions appropriées seront prises pour limiter le bruit du chantier, conformément aux articles R.571-1 et suivants du Code de l'Environnement relatifs à la lutte contre le bruit et aux émissions des objets, dont les engins utilisés sur les chantiers. L'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020 précise d'ailleurs que tous les engins utiles au chantier doivent être conformes aux « dispositions en vigueur en matière de limitation de leurs émissions sonores ».

Étant donné que la Mesure C16 sera appliquée, les impacts du chantier relatifs aux émissions sonores seront faibles et temporaires.

6.1.4. Impacts de la construction sur la sécurité et la santé humaine

Les effets potentiels du chantier de construction du parc éolien sur la santé humaine sont :

- la sécurité du chantier et les risques d'accident,
- les effets sanitaires liés aux risques de pollution du sol, des eaux superficielles et souterraines par les risques de fuites (hydrocarbures, huiles essentiellement),
- les effets sanitaires liés à la pollution de l'air par les émissions des engins de chantier et par l'envol de poussières,
- les effets sanitaires liés au bruit des engins de chantier.

6.1.4.1. Sécurité du chantier

D'après le rapport sur la sécurité des installations éoliennes (Conseil Général des Mines, 2004), 95% des décès liés à l'éolien recensés dans le monde sont constatés lors des opérations de construction, démantèlement ou maintenance. Le rapport est notamment basé sur les études de Paul Gide³² sur la mortalité due aux éoliennes (parcs du monde entier de 1970 à 2003). Il a recensé 20 décès liés à l'éolien : 70% lors de la construction ou de la déconstruction des installations et 30% durant la maintenance. Le taux de mortalité est estimé à 0,15 morts par TWh produit (en 2000). Ce taux correspondrait en France (pour la production éolienne de 2003) à un mort tous les 20 ans.

Néanmoins, toutes les études montrent une amélioration de la sécurité au travail sur les parcs éoliens et une baisse du taux d'accident. L'évolution annuelle des résultats de Paul Gide confirme ce constat. En 2012, le taux d'accident mortel était de 0,030 morts par TWh produit.

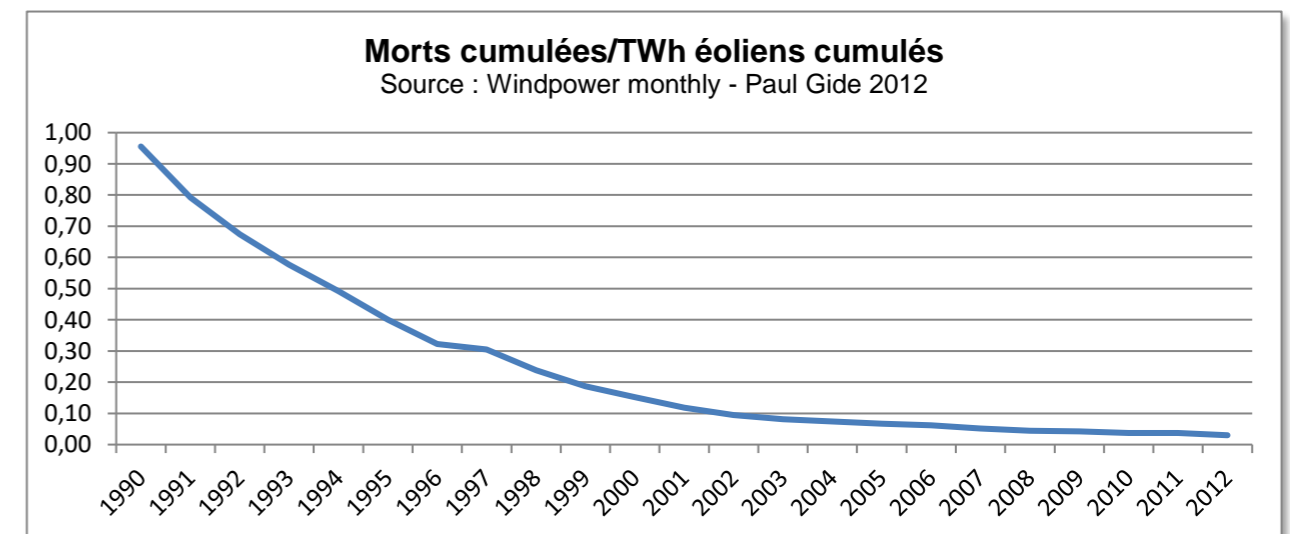


Figure 59 : Évolution mondiale du nombre de décès liés à l'éolien par TWh produit

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

- chutes d'éléments,
- chute de personnes,
- accident de la circulation routière,
- blessures et lésions diverses,
- électrocution,
- incendie.

³² <http://www.wind-works.org>

Il conviendra de se référer notamment à l'étude de dangers traitant des risques inhérents au projet. Celle-ci est disponible au volume 3 du dossier de la Demande d'Autorisation Environnementale.

Outre les exigences réglementaires liées au Code du Travail qui seront appliquées sur site par les entreprises de travaux, les dispositions réglementaires en matière d'hygiène et de sécurité issues de l'arrêté du 26 août 2011 modifié (cf. **Mesure C17**), et des mesures d'information (cf. **Mesure C18**) seront également appliquées aux phases de chantier et d'exploitation du parc éolien.

Le risque qu'un accident se produise durant la phase de construction est très faible, étant donné les mesures de précaution prises conformément à la réglementation en vigueur.

6.1.4.2. Les effets sanitaires liés à l'ingestion de polluants du sol ou de l'eau

Durant le chantier, il y a des risques très faibles de déversement d'hydrocarbures et d'huiles. En cas d'ingestion de matières polluantes infiltrées dans les sols ou les eaux souterraines et superficielles, des effets dommageables sur la santé peuvent survenir. Néanmoins, on rappellera qu'aucun captage ni périmètre de protection ne se trouvent à proximité du projet et que les risques de pollution des sols et des eaux restent faibles en phase de construction.

De plus, des mesures de réduction (**Mesure C7, Mesure C8, Mesure C10 et Mesure C15**) seront prises pour minimiser encore la probabilité d'une fuite accidentelle et d'une ingestion de ces substances.

Le risque d'effets sanitaires liés à l'ingestion de polluants est donc très faible.

6.1.4.3. Les effets sanitaires liés à l'inhalation de poussières

Les poussières émises pendant la phase de chantier seront exclusivement minérales, issues des terres de surface en raison du passage d'engins et du creusement du sol. Les effets potentiels d'une inhalation massive de poussières sont une gêne respiratoire, des effets allergènes (asthme...), une irritation des yeux, une augmentation du risque cardio-vasculaire, des effets fibrogènes (silicose, sidérose...).

Cependant, le projet est situé à plus de 500 m des habitations et des lieux de vie (minimum 640 m), laissant peu de probabilité d'inhalation massive de poussières. De plus, la circulation des engins sera limitée aux pistes dédiées à cet effet (**Mesure C6**).

Le risque d'effets sanitaires liés à l'inhalation de poussières de chantier est faible.

6.1.4.4. Les effets sanitaires liés au bruit

Les impacts du chantier sur l'environnement acoustique sont traités au 6.1.3.

D'une manière générale, le bruit peut influencer sur la santé des riverains d'une manière physique (ex : dégradation de l'ouïe) et/ou psychologique (fatigue, stress, etc.). Lors des travaux de construction, l'utilisation de matériel ou d'engins est susceptible de créer une augmentation du niveau sonore ambiant. Le chantier aura une durée d'environ 6 mois en continu ; néanmoins, l'usage d'engins bruyants sera concentré sur une période plus restreinte.

De plus, le projet est situé à plus de 500 m des habitations et des lieux de vie (minimum 640 m), ce qui atténuera d'autant plus le bruit produit sur le chantier. La **Mesure C16** permettra de limiter les nuisances.

La gêne pour les habitations les plus proches (> 640 m) sera donc faible.

6.1.4.5. Les effets sanitaires des phénomènes vibratoires

La phase de construction des éoliennes est susceptible de générer des phénomènes de vibrations. C'est notamment le cas lors de certaines étapes du chantier, comme les opérations de compactage du sol (création de pistes, de plateformes, ou comblement de remblais). Si les vibrations émises par les engins, tel un compacteur, sont bien connues, ce n'est pas le cas de leur propagation, ni de la manière dont elles affectent le milieu environnant. Il n'existe pas, à ce jour, de réglementation spécifique applicable aux vibrations émises dans l'environnement d'un chantier.

Le SETRA (Service d'Études sur les Transports, les Routes et leurs Aménagements), service technique du Ministère en charge de l'environnement, a publié une note d'informations en mai 2009 sur la prise en compte des nuisances vibratoires liées aux travaux lors des compactages des remblais et des couches de forme. Elle indique notamment des périmètres de risque que le concepteur peut considérer en première approximation :

- Un risque important de gêne et de désordre sur les structures ou les réseaux enterrés pour le bâti situé entre 0 et 10 m des travaux ;
- Un risque de gêne et de désordre à considérer pour le bâti situé entre 10 et 50 m des travaux ;
- Un risque de désordre réduit pour le bâti situé entre 50 et 150 m.

Le projet sera situé à une distance de plus de 500 m des habitations et des lieux de vie ; le risque de gêne ou désordre concerne donc principalement les utilisateurs des engins sources de vibrations.

Au regard des données disponibles et des distances séparant la zone de chantier et les premières habitations (> 600m), le risque d'effets sanitaires liés aux vibrations du chantier peut être qualifié de très faible.

6.1.5. Impacts de la construction sur le paysage

Le volet paysager de l'étude d'impact a été réalisé par ENCIS Environnement. Ce chapitre présente une synthèse des impacts. L'étude complète est consultable dans le volume 4 du dossier de Demande d'Autorisation Environnementale : « Volet paysage et patrimoine du projet éolien de La Croix du Picq ».

Les différentes phases de réalisation d'un parc éolien ont des impacts sur le paysage du site d'implantation et sur le paysage plus éloigné, en fonction de la typologie des unités paysagères dans lesquelles s'insère le projet. Cette phase de construction est assez impactante sur le paysage proche, cependant, étant donné la conformation du site, les visibilitées lointaines sont rares comme l'a montré l'analyse de l'état initial du paysage et du patrimoine. Cette phase de travaux de six mois comporte à la fois des modifications temporaires de courte durée et des modifications plus importantes et rémanentes.

6.1.5.1. Phase d'installation de la base vie

Même si la présence de quelques bâtiments préfabriqués peut dénoter avec le caractère rural du site, ils sont entièrement réversibles.

Les conséquences directes de cette phase auront un impact faible et temporaire sur le paysage.

6.1.5.2. Phase de défrichage, de coupe ou d'élagage

La coupe des haies et de certains arbres distingués comme étant des motifs paysagers de grande valeur au sein de l'aire d'étude immédiate aura également un impact sur le paysage.

Comme vu précédemment, ce sont ici 180 mètres linéaire de haies qui seront coupés, ainsi que 10 arbres abattus et deux autres défrichés. Les arbres en bordure des pistes seront également ponctuellement élagués. La perte de ces motifs perturbera la lisibilité en privant l'observateur d'éléments créant à la fois le contexte, mais aussi donnant une échelle au site, notamment dans les vues courtes.

Cependant, au vu du contexte bocager du site, ces coupes apparaissent très réduites, notamment en raison de la mise en place en amont d'une réflexion fine sur le tracé des pistes d'accès aux éoliennes.

Les conséquences directes de cette phase auront un impact faible à long terme sur le paysage.

6.1.5.3. Phase d'amenée des matériaux et des équipements

L'acheminement des éoliennes et des grues et les travaux de génie civil et de génie électrique suscitent de nombreux allers-retours de camions. Cette phase est d'une durée courte (quelques mois) elle n'aura que des conséquences sur le cadre de vie des riverains (à plus de 500 m) et des usagers des routes concernées.

Les conséquences directes de cette phase auront un impact faible temporaire sur le paysage et le cadre de vie.

6.1.5.4. Phase de construction

Les aménagements connexes nécessitent des travaux modifiant l'aspect du sol et la topographie par la création de déblais / remblais et l'application de nouveaux revêtements. De plus, le site sera occupé par de nombreux engins de chantier aux couleurs dénotant avec les motifs ruraux.

Voies d'accès

Les voiries et les accès seront adaptés pour permettre le passage des camions et des convois exceptionnels. Si les impacts sur les routes existantes goudronnées restent relativement faibles étant donné leur caractère anthropisé, la création de nouvelles pistes et l'élargissement des chemins existants a pour effet de perturber la lisibilité de l'aire immédiate en changeant le rapport d'échelle des voies par rapport au contexte rural habituel. En effet, les chemins en terre avec un terre-plein enherbé sont remplacés par des voies plus larges en grave.

Cependant, on peut souligner la réutilisation préférentielle des voies d'accès existantes avec seulement 6% des pistes nécessaires au projet qui seront nouvellement créées. Aussi, le choix d'un matériau de recouvrement adapté permettra d'améliorer l'intégration visuelle de ces surfaces.

Les conséquences directes de cette phase auront un impact faible à long terme sur le paysage.

Raccordement électrique

La réalisation du génie électrique (réseau électrique interne au parc et réseau de raccordement externe) sera relativement peu impactante étant donné le choix d'enterrer entièrement le réseau électrique.

Cet enterrement est réalisé grâce à des tranchées de profondeur maximale de 1 mètre et de largeur maximale de 50 cm. Celles-ci sont aussitôt comblées et laissées à la recolonisation naturelle par la végétation, qui les effacera en une année.

Les conséquences directes de cette phase auront un impact très faible permanent sur le paysage.

Plateformes permanentes

La réalisation des plateformes permanentes (ou aires de grutage) et des socles des éoliennes peut être très impactante pour le paysage car ces plateformes peuvent être visibles de loin étant donné la modification des couleurs : passage de prairies vert clair à des formes géométriques strictes de couleur beige.

En l'occurrence, les plateformes s'inscrivent dans un contexte bocager. Elles ne seront visibles que depuis leurs abords directs et les routes de desserte locale et chemins agricoles proches. Leur dimensionnement et leur emprise (1,3 ha au total pour les quatre plateformes) restent raisonnables.

Les conséquences directes de cette phase auront un impact faible à long terme sur le paysage.

Installation des éoliennes

Le levage d'une éolienne se fait à l'aide de grues importantes. Cette phase dure moins d'un mois. Bien que les grues soient particulièrement visibles de loin, la courte durée de cette phase limite fortement l'impact du levage sur le paysage.

Les conséquences directes de cette phase auront un impact modéré à court terme sur le paysage.



Photographie 48 : Illustrations d'un chantier éolien

6.1.6. Impacts de la construction sur le milieu naturel

Le volet d'étude du milieu naturel a été réalisé par ENCIS Environnement. Ce chapitre présente une synthèse des impacts. L'étude complète est consultable dans le volume 4 du dossier de Demande d'Autorisation Environnementale : « Volet milieu naturel, faune et flore de l'étude d'impact du parc éolien de la Croix du Picq ».

6.1.6.1. Évaluation des impacts de la construction et du démantèlement sur la flore et les habitats naturels

Nous distinguerons les effets liés :

- à la destruction de haies et la coupe d'arbres,
- aux dégradations du couvert végétal,
- aux éventuels rejets de polluants,
- aux espèces invasives.

Considérant les fonctionnalités mises en évidence et la richesse floristique qu'ils abritent et tenant compte des mesures d'évitement et réduction visant à préserver autant que possible les linéaires boisés, l'impact résiduel du projet sur la flore et les habitats naturels linéaires boisés est globalement modéré. Ce, étant donné la distance de linéaire de haie abattue par rapport au linéaire boisé recensé sur l'aire immédiate d'une part, et la qualité écologique relative de ces dernières d'autre part. En effet, 36 mètres linéaires cumulés de haies multistrates (enjeu fort en termes d'habitats de végétation) seront impactés dans le cadre des opérations de coupe d'arbres, le reste du linéaire impacté constituant un enjeu modéré. La **Mesure C30** sera mise en place pour compenser l'impact lié à la destruction de linéaires de haies.

En termes de flore, malgré la surface globale impactée par le projet (4,1 ha dont 2,09 ha de manière permanente), aucune espèce végétale patrimoniale ne sera impactée. Les aménagements ont été conçus pour éviter les zones à enjeux (évitement des stations de Sérapias en langue, éloignement des habitats aquatiques accueillant la Châtaigne d'eau, le Flûteau nageant). **L'impact résiduel sur la flore est considéré comme faible.**

L'impact brut global du projet en termes de destruction d'habitats naturels surfaciques liés au décapage et à la dégradation du couvert végétal est jugé fort, tenant compte des fonctionnalités écologiques des habitats humides répondant aux critères d'évaluation botanique et pédologique. Malgré les mesures d'évitement et de réduction prises durant la phase de conception, l'impact résiduel du projet reste significatif, justifiant ainsi la nécessité de mettre en œuvre une mesure de compensation. La **Mesure C31** devra veiller à compenser la surface de zones humides impactées par le chantier.

La mesure de réduction des risques liés à l'apport d'espèces invasives (cf. **Mesure C29**) permettra d'aboutir à un impact résiduel très faible en termes de perte de qualité d'habitat de végétation pour la flore.

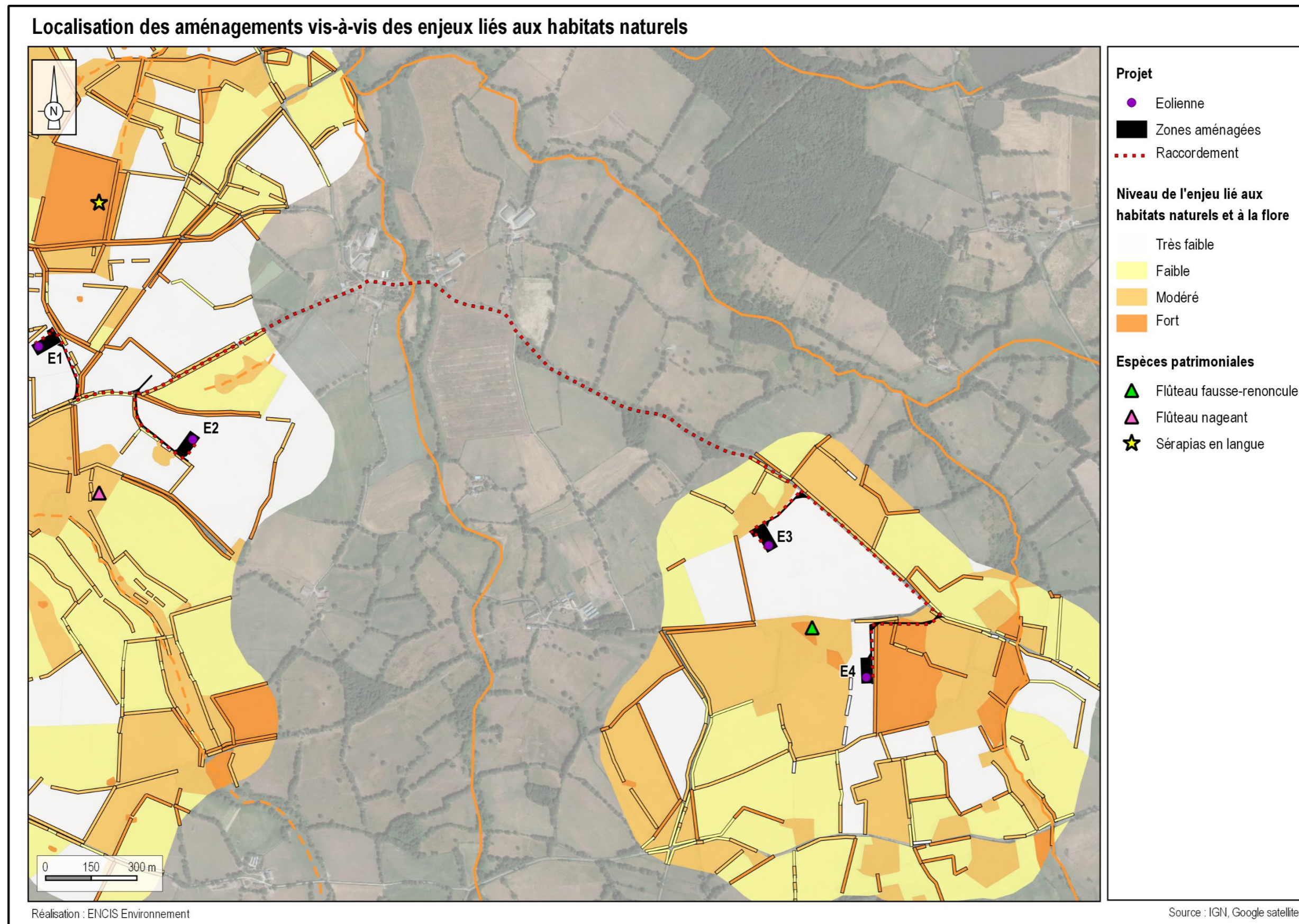
Les précautions, prises en phase chantier pour limiter le risque de rejets de polluants, permettent d'aboutir à un impact résiduel très faible du projet en termes de perte de qualité d'habitat de végétation par pollution.

Localisation	Secteurs	Linéaire (en mètres)	Type de linéaire coupé	Arbres de haut jet coupés	Enjeu	Impact brut
Eolienne 1	Accès	30	Haie arborée taillée en sommet et façades	1 chêne	Modéré	Faible
Eolienne 2	Accès	20	Haie taillée en sommet et façades	-	Faible	Très faible
	Accès	64	Haie arborée taillée en sommet et façades	3 chênes	Modéré	Modéré
Eolienne 4	Accès	30	Haie arborée taillée en sommet et façades	1 chêne	Modéré	Faible
	Accès	30	Haie multistrate	2 chênes	Fort	Modéré
	Accès	6	Haie multistrate	1 chêne et 2 charmes	Fort	Modéré
	Accès	-	Lisière de chênaie acidiphile	2 chênes	Fort	Modéré
Total		180 mètres linéaires	-	12 arbres		

Tableau 68 : Impacts liés aux linéaires de haies et arbres abattus

Localisation	Superficie (en m²)	Nature des travaux	Type d'habitat	Enjeu de l'habitat	Impact brut
Aménagements nécessaires à E1	5 441	Décapage	Culture	Très faible	Très faible
	5 400	Terrassement		Très faible	Très faible
Aménagements nécessaires à E2	5 660	Décapage	Culture	Très faible	Très faible
	4 690	Terrassement		Très faible	Très faible
Aménagements nécessaires à E3	5 550	Décapage	Culture	Très faible	Très faible
	4 820	Terrassement		Très faible	Très faible
Aménagements nécessaires à E4	4 403	Décapage	Culture	Très faible	Très faible
	522		Pâturage à grands joncs	Modéré	Modéré
	930		Prairie humide	Fort	Fort
	160	Défrichage	Chênaie	Modéré	Modéré
Virages (RD912 et RD23)	2 902	Terrassement	Culture	Très faible	Très faible
	36	Décapage	Fossé enherbé	Très faible	Très faible
12	Accotement enherbé		Très faible	Très faible	
Haubans potentiels	470	Ancrage	Culture	Très faible	Très faible
Total		4,1 ha			

Tableau 69 : Synthèse des aménagements impliquant une destruction du couvert végétal



Carte 124 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore

6.1.6.2. Evaluation des impacts de la construction et du démantèlement sur l'avifaune

Lors de la phase de construction, des engins vont circuler sur le site dans le but de créer les chemins d'accès, les aires de levage et les fondations, d'acheminer les éléments des éoliennes et de monter ces dernières. Pendant les travaux, trois types d'impacts sont susceptibles d'affecter l'avifaune présente sur le site : la mortalité, le dérangement et la perte d'habitat.

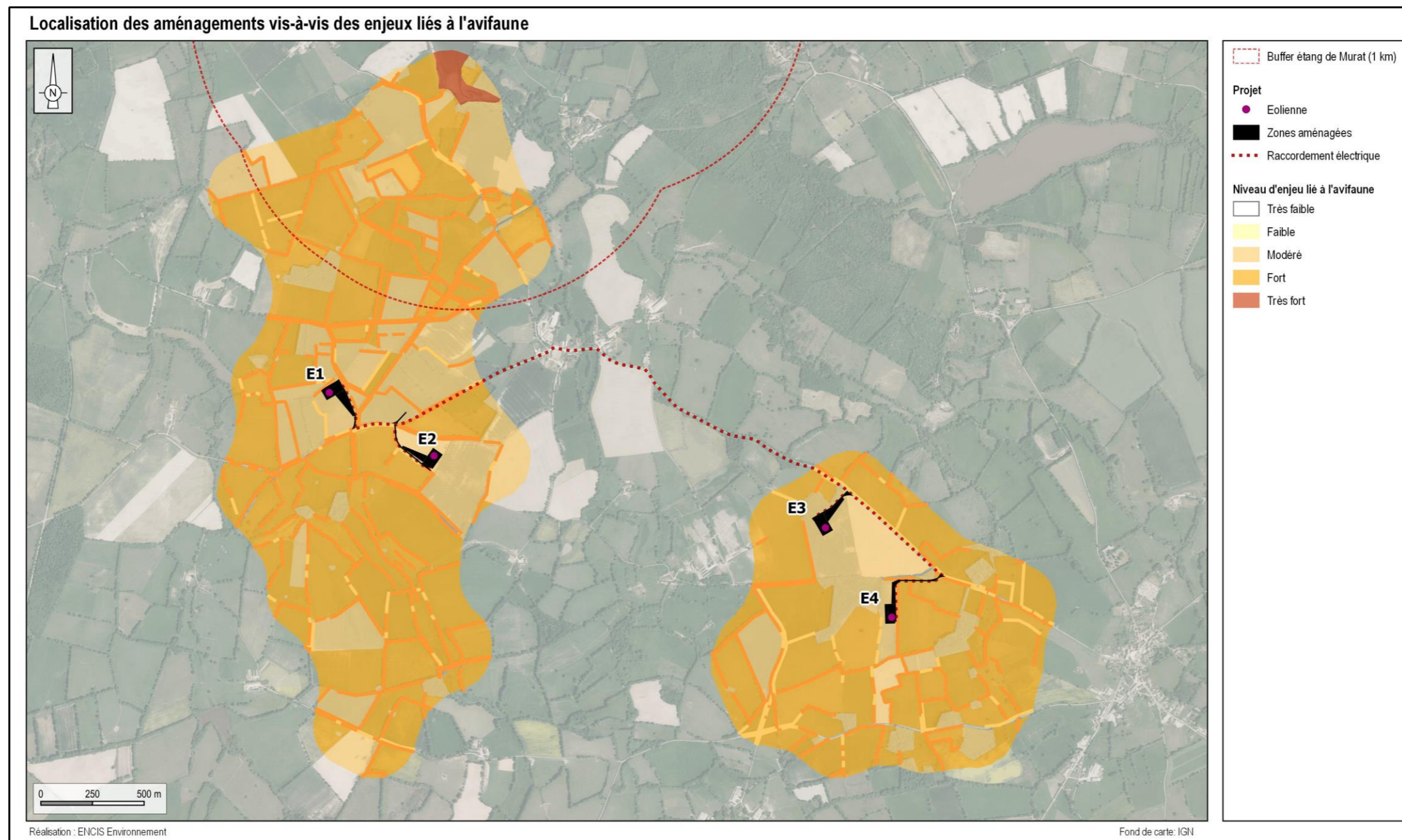
Les espèces présentées dans le tableau suivant sont celles « à enjeux » (à partir du niveau modéré) et pouvant être sensibles vis-à-vis de la phase de construction d'un projet éolien sur le site étudié.

Les autres espèces inventoriées lors de l'étude, et n'apparaissant pas dans le tableau, sont celles

pour lesquelles l'impact est jugé nul ou très faible en raison d'un enjeu estimé faible ou très faible.

Le tableau suivant présente successivement les impacts "bruts", sans mesure, et les impacts résiduels, après la mise en place des mesures d'évitement et/ou de réduction.

De manière générale, si l'on considère l'ensemble de l'avifaune, les impacts résiduels attendus lors de la construction du parc sur l'avifaune sont faibles dès lors que les travaux (décapage, VRD et génie civil) débutent et se déroulent en majorité en dehors de la période de nidification (1^{er} mars au 31 août - **Mesure C23**). Les effets attendus pendant la phase de construction ne sont pas de nature à engendrer des impacts significatifs sur les populations locales d'oiseaux observés sur le site.



Carte 125 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à l'avifaune

Ordre	Nom vernaculaire	Directive Oiseaux	Statut de conservation (IUCN)						Déterminant ZNIEFF	Evaluation des enjeux			Enjeux globaux sur le site	Période potentielle de présence de l'espèce	Evaluation de l'impact brut			Mesure d'évitement ou de réduction envisagée	Evaluation de l'impact résiduel				
			Monde	France			Limousin			Nicheur	R	H			M	Mortalité	Dérangement		Perte d'habitat	Mortalité	Dérangement	Perte d'habitat	
				R	H	M	R	H															M
Accipitriformes	Balbutard pêcheur	Annexe I	LC	VU	NA	LC	-	-	EN	-	-	-	Fort	Fort	M	Nul	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Bondrée apivore	Annexe I	LC	LC	-	LC	LC	-	LC	-	Modéré	-	-	Modéré	R, M	Modéré	Modéré	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Busard Saint-Martin	Annexe I	LC	LC	NA	NA	CR	CR	NA	Nicheur	-	Fort	Faible	Fort	R, H, M	Nul	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Milan noir	Annexe I	LC	LC	-	NA	LC	-	LC	-	Modéré	-	Modéré	Modéré	R, M	Modéré	Modéré	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Milan royal	Annexe I	NT	VU	VU	NA	EN	EN	VU	-	-	-	Modéré	Modéré	R, H, M	Nul	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Anseriformes	Canard siffleur	Annexe II/1, III/2	LC	NA	NA	LC	-	DD	VU	-	-	Très faible	Modéré	Modéré	H, M	Nul	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Canard souchet	Annexe II/1, III/2	LC	LC	LC	NA	NA	EN	NA	Nicheur	-	Modéré	Faible	Modéré	R, H, M	Nul	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Fuligule milouin	Annexe II/1, III/2	VU	VU	LC	NA	CR	VU	NA	Nicheur	-	Modéré	Modéré	Modéré	R, H, M	Nul	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Charadriiformes	Chevalier aboyeur	Annexe II/2	LC	-	NA	LC	-	-	EN	-	-	-	Fort	Fort	M	Nul	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Chevalier culblanc	-	LC	-	NA	LC	-	CR	VU	-	-	Modéré	Modéré	Modéré	H, M	Nul	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Chevalier sylvain	Annexe I	LC	-	-	LC	-	-	EN	-	-	-	Modéré	Modéré	M	Nul	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Guifette moustac	Annexe I	LC	VU	-	NA	-	-	CR	-	-	-	Modéré	Modéré	M	Nul	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Guifette noire	Annexe I	LC	EN	-	DD	-	-	NA	-	-	-	Modéré	Modéré	M	Nul	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Œdicnème criard	Annexe I	LC	LC	NA	NA	EN	-	NA	Nicheur	-	-	Modéré	Modéré	R, M	Nul	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Pluvier doré	Annexe I, II/2, III/2	LC	-	LC	-	-	NA	NA	-	-	-	Modéré	Modéré	H, M	Nul	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Vanneau huppé	Annexe II/2	NT	NT	LC	NA	EN	NA	LC	Nicheur	-	Faible	Modéré	Modéré	R, H, M	Nul	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Ciconiiformes	Cigogne blanche	Annexe I	LC	LC	NA	NA	-	NA	VU	-	-	-	Modéré	Modéré	R, M	Nul	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Cigogne noire	Annexe I	LC	EN	NA	VU	CR	-	EN	-	-	-	Fort	Fort	R, M	Nul	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Columbiformes	Tourterelle des bois	Annexe II/2	VU	VU	-	NA	VU	-	NA	-	Fort	-	-	Fort	R, M	Fort	Fort	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Coraciiformes	Martin-pêcheur d'Europe	Annexe I	LC	VU	NA	-	NT	-	-	-	Modéré	Faible	-	Modéré	R, H, M	Modéré	Modéré	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Falconiformes	Faucon hobereau	-	LC	LC	-	NA	VU	-	NA	-	Modéré	-	-	Modéré	R, M	Modéré	Modéré	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Faucon pèlerin	Annexe I	LC	LC	NA	NA	VU	NA	NA	Nicheur	-	-	Modéré	Modéré	R, H, M	Nul	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Gruiformes	Foulque macroule	Annexe II/1, III/2	LC	LC	NA	NA	VU	EN	DD	-	Modéré	Fort	Faible	Fort	R, H, M	Nul	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Grue cendrée	Annexe I	LC	CR	NT	NA	-	NA	LC	-	-	-	Fort	Fort	H, M	Nul	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Passériformes	Alouette lulu	Annexe I	LC	LC	NA	-	VU	NA	NA	-	Fort	Faible	Faible	Fort	R, H, M	Fort	Fort	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Bruant jaune	-	LC	VU	NA	NA	LC	NA	NA	-	Modéré	-	Très faible	Modéré	R, H, M	Modéré	Modéré	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Chardonneret élégant	-	LC	VU	NA	NA	VU	NA	NA	-	Modéré	Très faible	Très faible	Modéré	R, H, M	Modéré	Modéré	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Gorgebleue à miroir	Annexe I	LC	LC	-	NA	-	-	NA	-	-	-	Modéré	Modéré	M	Nul	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Hirondelle de fenêtre	-	LC	NT	-	DD	VU	-	NA	-	Modéré	-	Très faible	Modéré	R, M	Nul	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Pie-grièche à tête rousse	-	LC	VU	-	NA	EN	-	DD	-	Fort	-	-	Fort	R, M	Fort	Fort	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Pélécaniiformes	Pie-grièche écorcheur	Annexe I	LC	NT	NA	NA	LC	-	DD	-	Modéré	-	-	Modéré	R, M	Modéré	Modéré	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Aigrette garzette	Annexe I	LC	LC	NA	-	CR	NA	NA	-	-	Faible	Modéré	Modéré	M	Nul	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Piciformes	Grande Aigrette	Annexe I	LC	NT	LC	-	-	VU	NA	-	-	Modéré	Modéré	Modéré	H, M	Nul	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Pic épechette	-	LC	VU	-	-	LC	-	-	-	Modéré	Modéré	-	Modéré	R, H, M	Modéré	Modéré	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Podicipédiformes	Pic mar	Annexe I	LC	LC	-	-	LC	-	-	-	Modéré	Modéré	-	Modéré	R, H, M	Modéré	Modéré	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Grèbe huppé	-	LC	LC	NA	-	VU	NA	DD	-	Modéré	-	-	Modéré	R, H, M	Nul	Faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		


H = phase hivernale ; M = phases migratoires ; R = phase de reproduction
 LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / CR : en danger critique / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable
 : éléments de patrimonialité

Tableau 70 : Évaluation des impacts du parc en construction sur les oiseaux patrimoniaux et/ou sensibles à l'éolien

6.1.6.3. Evaluation des impacts de la construction et du démantèlement sur les chiroptères

Lors de la phase de construction du projet, des effets indésirables potentiels peuvent survenir et impacter les populations de chauves-souris locales ou de passage sur le site. Ils sont de trois ordres :

- la perte d'habitat (destruction ou modification du domaine vital - gîtes, terrains de chasse, corridors de déplacement),
- le dérangement lié aux travaux,
- la mortalité des individus en gîte arboricole lors du défrichage.

Perte d'habitat

Sur le site du projet de la Croix du Picq, les effets attendus en termes de perte d'habitat pour les chiroptères liés aux travaux sont susceptibles d'entraîner un impact brut fort. L'application des mesures d'évitement et de réduction prises en phase de conception et la mise en place des mesures préconisées en phase travaux (cf. **Mesures C1, C2, C3, C24, C25 et C27**) contribueront à limiter les effets du projet liés à la perte d'habitat pour les chiroptères. Considérant les faibles surfaces impactées et les habitats de report/substitution, aucune mesure de compensation n'est à prévoir. Les mesures compensatoires préconisées dans le cadre de l'impact sur les habitats naturels de végétation (cf. **Mesures C30 et C31**) prévoyant la replantation du double de linéaire coupé (soit 360 ml) et la restauration de zones humides susceptibles d'être favorables aux chiroptères pourront de surcroît contribuer au niveau d'impact résiduel non significatif attendu pour les chiroptères en termes de perte d'habitats.

Mortalité par abattage de gîtes arboricoles

L'impact brut lié au risque de mortalité directe sur les populations de chiroptères arboricoles présentes sur le site est globalement jugé modéré. La mise en place des mesures préconisées permet de juger l'impact résiduel comme faible et non significatif.

Dérangement

Ainsi l'impact résiduel lié au dérangement sur les populations de chiroptères présentes sur le site est jugé faible et non significatif.



Carte 126 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux chiroptères

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats-Faune-Flore (Annexe)	Statuts de conservation			Utilisation des habitats		Niveau d'activité sur site	Evaluation des enjeux	Evaluation de l'impact brut			Mesure d'évitement ou de réduction envisagée	Evaluation de l'impact résiduel		Mesure de compensation envisagée
			Liste rouge EU	Liste rouge nationale	Abondance régionale	Habitat de chasse	Gîte (Mars à Novembre) (Hiver = Cavernicole)			Perte d'habitat	Dérangement	Mortalité		Perte d'habitat	Dérangement Mortalité	
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Annexe II Annexe IV	VU	LC	Rare	Forestier	Arboricole	Moyen	Très fort	Fort	Fort	Modéré	Mesures de conception 11, 13 et 16 Mesures C24, C25, C27, C30	Non significatif	Non significatif	NON
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Annexe II Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Forestier	Anthropophile	Faible	Modéré	Modéré	Très faible	Nul		Non significatif	Non significatif	NON
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	Annexe IV	LC	LC	Indéterminé	Forestier	Arboricole	Faible	Faible	Modéré	Fort	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	Annexe II Annexe IV	LC	LC	Rare	Forestier	Anthropophile	Très faible	Modéré	Modéré	Très faible	Nul		Non significatif	Non significatif	NON
Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>	Annexe IV	DD	LC	Indéterminé	Forestier	Arboricole	Très faible	Faible	Modéré	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	Annexe II Annexe IV	VU	NT	Rare	Forestier	Arboricole	Moyen	Très fort	Fort	Fort	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Annexe IV	LC	LC	Commun	Forestier & Milieu aquatique	Arboricole	Faible	Faible	Modéré	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Forestier	Ubiquiste	Faible	Faible	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Annexe IV	LC	VU	Rare	Aérien	Arboricole	Modéré	Fort	Fort	Fort	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Annexe IV	LC	NT	Rare	Aérien	Arboricole	Fort	Fort	Fort	Fort	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Annexe IV	LC	LC	Rare	Forestier	Anthropophile	Faible	Faible	Faible	Très faible	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Forestier	Arboricole	Faible	Très faible	Modéré	Fort	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Annexe II Annexe IV	NT	LC	Commun	Forestier	Anthropophile	Très faible	Fort	Fort	Très faible	Nul		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Annexe IV	LC	NT	Commun	Lisière	Ubiquiste	Très élevé	Fort	Fort	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Lisière	Ubiquiste	Élevé	Modéré	Fort	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Annexe IV	LC	NT	Rare	Lisière	Arboricole	Modéré	Fort	Modéré	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Annexe IV	LC	NT	Assez commun	Lisière	Anthropophile	Faible	Modéré	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	NON	

DD : Données insuffisantes
 LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)
 NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)
 VU : Vulnérable
 EN : En danger
 CR : En danger critique d'extinction
 NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car introduite dans la période récente ou présente en métropole de manière occasionnelle ou marginale)

Tableau 71 : Évaluation des impacts de la construction pour les espèces de chiroptères recensés

6.1.6.4. Evaluation des impacts de la construction et du démantèlement sur la faune terrestre

Effets du chantier sur les mammifères terrestres

L'impact résiduel du projet sur les mammifères terrestres en termes de dérangement est qualifié de faible et non significatif en phase travaux.

L'impact résiduel du projet sur les mammifères terrestres en termes de perte d'habitat est qualifié de faible et non significatif en phase travaux. L'impact sur l'Écureuil roux et le Hérisson d'Europe sera négligeable.

Effets du chantier sur les amphibiens

Grâce aux mesures prises en phase de conception et en phase chantier (cf. Mesures C3 et C28), l'impact résiduel du projet sur les amphibiens en phase travaux est considéré comme faible, temporaire et non significatif. La Mesure C31 devra notamment veiller à compenser la surface de zones humides impactée par le chantier, intégrant des habitats potentiellement favorables à la reproduction des amphibiens.

Effets du chantier sur les reptiles

Au regard des milieux occupés par les infrastructures du projet et des linéaires de haies abattus, l'impact résiduel du projet en phase construction sur les reptiles est qualifié de faible et de non significatif.

Effets du chantier sur l'entomofaune

L'impact résiduel du projet en phase construction sur les odonates, les lépidoptères rhopalocères et les orthoptères est qualifié de faible, temporaire et non significatif. La Mesure C31 devra notamment veiller à compenser la surface de zones humides impactée par le chantier intégrant des habitats potentiellement favorables aux odonates.

Concernant les insectes xylophages, l'impact brut est jugé modéré et la Mesure C26 permettant de conserver les arbres favorables sur place permettra de réduire cet impact. L'impact résiduel sur les insectes xylophages est dès lors jugé faible et non significatif en phase construction.

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts de protection		Statut de conservation national UICN	Evaluation des enjeux	Evaluation de l'impact brut		Mesure d'évitement ou de réduction envisagée	Evaluation de l'impact résiduel	
			Directive Habitats-Faune-Flore	Protection Nationale			Perte d'habitat	Dérangement Mortalité		Perte d'habitat	Dérangement Mortalité
Mammifères	Blaireau européen	<i>Meles meles</i>	-	-	LC	Très faible	Très faible	Très faible	Mesures de conception 11, 17 et 18 Mesures C3, C26, C27 et C28	Non significatif	Non significatif
	Chevreuil	<i>Capreolus capreolus</i>	-	-	LC	Très faible	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif
	Écureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	-	Article 2	-	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif
	Hérisson d'Europe	<i>Erinaceus europaeus</i>	-	Article 2	-	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif
	Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>	-	-	LC	Très faible	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif
	Ragondin	<i>Myocastor coypus</i>	-	-	NA	Très faible	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif
	Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	-	-	LC	Très faible	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif
	Sanglier	<i>Sus scrofa</i>	-	-	LC	Très faible	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif
Taupe d'Europe	<i>Talpa europaea</i>	-	-	LC	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif		Non significatif	
Reptiles	Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	Annexe IV	Article 2	LC	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif
	Lézard vert occidental	<i>Lacerta bilineata</i>	-	Article 2	LC	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif
Amphibiens	Alyte accoucheur	<i>Alytes obstetricans</i>	Annexe IV	Article 2	LC	Faible	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif
	Grenouille agile	<i>Rana dalmatina</i>	Annexe IV	Article 2	LC	Faible	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif
	Rainette verte	<i>Hyla arborea</i>	Annexe IV	Article 2	NT	Faible	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif
	Grenouilles vertes	<i>Pelophylax sp.</i>	-	-	NT	Faible	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif
	Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	-	Article 3	LC	Faible	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif
	Triton palmé	<i>Lissotriton helveticus</i>	-	Article 3	LC	Faible	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif
Lépidoptères	Azuré commun	<i>Polyommatus icarus</i>	-	-	LC	Très faible	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif
	Bombyx du chêne	<i>Lasiocampa quercus</i>	-	-	-	Très faible	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif
	Bordure ensanglantée	<i>Diacrisia sannio</i>	-	-	-	Très faible	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif
	Buveuse	<i>Euthrix potatoria</i>	-	-	-	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	
	Citron	<i>Gonepteryx rhamni</i>	-	-	LC	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	
	Collier de corail	<i>Aricia agestis</i>	-	-	LC	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	
	Cuivré commun	<i>Lycaena phlaeas</i>	-	-	LC	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	
	Cuivré fuligineux	<i>Lycaena tityrus</i>	-	-	LC	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	
	Damier de la succise	<i>Euphydryas aurinia</i>	Annexe II	Article 3	EN	Fort	Fort	Fort	Non significatif	Non significatif	
	Demi-Argus	<i>Cyaniris semiargus</i>	-	-	LC	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	
	Demi-deuil	<i>Melanargia galathea</i>	-	-	LC	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	
	Écaille martre	<i>Arctia caja</i>	-	-	-	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	
	Flambé	<i>Iphiclides podalirius</i>	-	-	LC	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	
	Hespérie de la Houque	<i>Thymelicus sylvestris</i>	-	-	LC	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	
	Machaon	<i>Papilio machaon</i>	-	-	LC	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	
	Mélictée des centaurees	<i>Melitaea phoebe</i>	-	-	LC	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	
	Mélictée des mélampyres	<i>Melicta athalia</i>	-	-	LC	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	
	Mélictée des scabieuses	<i>Melitaea parthenoides</i>	-	-	LC	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	
	Mélictée du plantain	<i>Melitaea cinxia</i>	-	-	LC	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	
	Moro-sphinx	<i>Macroglossum stellatarum</i>	-	-	-	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts de protection		Statut de conservation national UICN	Evaluation des enjeux	Evaluation de l'impact brut		Mesure d'évitement ou de réduction envisagée	Evaluation de l'impact résiduel	
			Directive Habitats-Faune-Flore	Protection Nationale			Perte d'habitat	Dérangement Mortalité		Perte d'habitat	Dérangement Mortalité
	Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	-	-	LC	Très faible	Très faible	Très faible	Mesures de conception 11, 17 et 18 Mesures C3, C26, C27 et C28	Non significatif	Non significatif
	Navré de la ronce	<i>Brenthis daphne</i>	-	-	LC	Très faible	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif
	Petit sylvain	<i>Ladoga camilla</i>	-	-	LC	Très faible	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif
	Point-de-Hongrie	<i>Erynnis tages</i>	-	-	LC	Très faible	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif
	Processionnaire du Chêne	<i>Thaumetopoea processionea</i>	-	-	-	Très faible	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif
	Procris	<i>Coenonympha pamphilus</i>	-	-	LC	Très faible	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif
	Robert-le-diable	<i>Polygonia c-album</i>	-	-	-	Très faible	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif
	Turquoise	<i>Adscita statices</i>	-	-	-	Très faible	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif
	Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>	-	-	LC	Très faible	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif
	Zérène du Groseillier	<i>Abraxas grossulariata</i>	-	-	-	Très faible	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif
	Zygène de la filipendule	<i>Zygaena filipendulae</i>	-	-	-	Très faible	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif
	Odonates	Agrion à larges pattes	<i>Platycnemis pennipes</i>	-	-	LC	Très faible	Faible		Faible	Non significatif
Agrion jouvencelle		<i>Coenagrion puella</i>	-	-	LC	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif
Agrion mignon		<i>Coenagrion scitulum</i>	-	-	LC	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif
Anax empereur		<i>Anax imperator</i>	-	-	LC	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif
Caloptéryx vierge		<i>Calopteryx virgo</i>	-	-	LC	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif
Cordulie bronzée		<i>Cordulia aenea</i>	-	-	LC	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif
Gomphe vulgaire		<i>Gomphus vulgatissimus</i>	-	-	LC	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif
Leste vert		<i>Chalcolestes viridis</i>	-	-	LC	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif
Libellule déprimée		<i>Libellula depressa</i>	-	-	LC	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif
Orthétrum à stylets blancs		<i>Orthetrum albistylum</i>	-	-	LC	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif
Orthétrum bleuissant		<i>Orthetrum coerulescens</i>	-	-	LC	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif
Orthétrum réticulé		<i>Orthetrum cancellatum</i>	-	-	LC	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif
Coléoptères	Petite nymphe au corps de feu	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	-	-	LC	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif
	Sympétrum rouge sang	<i>Sympetrum sanguineum</i>	-	-	LC	Très faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	
	Cardinal	<i>Pyrochroa coccinea</i>	-	-	-	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	
	Cétoine doré	<i>Cetonia aurata</i>	-	-	-	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	
	Clairon de abeilles	<i>Trichodes apiarius</i>	-	-	-	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	
	Diachrome allemand	<i>Diachromus germanicus</i>	-	-	-	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	
	Galéruque de l'Aulne	<i>Agelastica alni</i>	-	-	-	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	
	Grand Capricorne du Chêne	<i>Cerambyx cerdo</i>	Annexe II Annexe IV	Article 2	-	Modéré	Faible	Modéré	Non significatif	Non significatif	
	Hoplie bleue	<i>Hoplia coerulea</i>	-	-	-	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	
	Lucane cerf-volant	<i>Lucanus cervus</i>	Annexe II	-	-	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	
Rhagie sycophante	<i>Rhagium sycophanta</i>	-	-	-	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif		
Malachie à deux points	<i>Malachius bipustulatus</i>	-	-	-	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif		

LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / CR : en danger critique / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable
 : éléments de patrimonialité

Tableau 72 : Évaluation des impacts de la construction pour les espèces de la faune terrestre recensées

6.1.6.5. Évaluation des impacts du raccordement électrique et des accès extra-site

Évaluation des impacts du raccordement électrique

Les installations liées au raccordement électrique au réseau public étant nécessaires à l'évacuation de l'électricité produite par les éoliennes, il est donc légitime de considérer que l'Autorisation Environnementale du projet éolien prenne en compte son impact.

Le raccordement d'un parc éolien est susceptible de générer des impacts durant les différentes phases du projet mais surtout, et essentiellement en phase de chantier. En effet, les impacts du raccordement en phase d'exploitation sont par défaut considérés comme nuls. Les impacts du raccordement concerneront donc la seule phase chantier.

Dans le cadre d'un projet éolien, le raccordement électrique, est interne au parc (liaison entre éoliennes et structures de livraison) et externe au parc (liaison entre la structure de livraison et le poste source électrique).

Dès lors que les raccordements interne et externe suivent les accès déjà prévus, ces derniers n'induisent qu'un impact négligeable.

Évaluation des impacts des accès extra-site

L'accès au parc de Croix du Picq est envisagé par le nord-est via la D26, puis la D912 via un passage par Mailhac-sur-Benaize. Ces routes sont adaptées au passage des poids lourds et des convois exceptionnels nécessaires à la construction du parc éolien et à la livraison des éoliennes en particulier.

L'aménagement de deux zones d'une surface de 36 m² et 12 m² sera nécessaire à l'intersection de la D23 et de la D912. À ce jour, il s'agit d'un accotement enherbé et d'un alignement arboré municipal (très jeunes chênes des marais ornementaux). Ces milieux sont peu susceptibles de présenter un quelconque intérêt écologique.

Il n'est pas attendu d'impact particulier en termes de destruction et consommation d'espaces naturels et donc de modification significative des milieux naturels.

L'impact résiduel de l'aménagement des voiries sur le milieu naturel semble limité, considérant les mesures d'évitement et de réduction prises dès de la phase de conception du projet et en phase chantier :

- Utilisation optimale des accès existants : optimisation du tracé des pistes d'accès afin de limiter l'atteinte au maillage bocager local ;
- Adaptation de l'implantation des machines : Configuration aérée du parc et limitation du nombre d'éoliennes (limitant ainsi le nombre d'accès potentiels nécessaires à créer/aménager).

L'impact des accès extra-site est jugé négligeable.

6.2. Impacts de la phase d'exploitation du parc éolien

6.2.1. Impacts de l'exploitation sur le milieu physique

6.2.1.1. Impacts de l'exploitation sur le climat

L'exploitation du parc éolien de Croix du Picq produira 40 457 MWh d'électricité par an. Elle ne sera nullement émettrice de gaz à effet de serre.

En effet, au regard de la répartition de la production électrique française (« mix énergétique »), entre 2002 et 2015, chaque kWh éolien produit a permis d'éviter des émissions de gaz à effet de serre de l'ordre de 500 à 600 g CO₂ éq³³. L'ajustement des données de l'étude de l'ADEME 2017 avec l'analyse du mix énergétique entre 2017 et aujourd'hui nous donne comme base de calcul 417 kg de CO₂ évité par MWh. Ainsi, l'intégration électrique du parc éolien de Croix du Picq permettra **d'éviter l'émission d'environ 16 871 Teq CO₂**.

En comparaison, pour produire la même quantité d'énergie, une centrale thermique classique au charbon serait à l'origine de l'émission de 35 600 tonnes d'équivalent (Teq) CO₂ ; une centrale au fioul émettrait 26 700 Teq CO₂ et une centrale au gaz émettrait 16 990 Teq CO₂.

Lorsque l'on compare les effets sur l'atmosphère et le climat des parcs éoliens avec les types de production à base de ressources fossiles, le bilan est nettement positif.

L'impact du fonctionnement du parc éolien de Croix du Picq sur le climat est donc positif et fort sur le long terme.

6.2.1.2. Impacts de l'exploitation sur la géologie

Des failles ont été mises en évidence lors de l'analyse de l'état actuel (partie 3.1.2.2). Néanmoins, aucun aménagement du parc éolien n'est implanté au droit de ces failles.

Le risque serait de voir apparaître des faiblesses dans le sous-sol liées aux vibrations des éoliennes en fonctionnement. Cependant, les vibrations générées par les éoliennes sont très faibles et de basse fréquence : le risque est donc négligeable.

L'impact de l'exploitation du parc éolien sur le sous-sol géologique sera donc nul.

6.2.1.3. Impacts de l'exploitation sur la topographie et les sols

Les accotements des pistes d'accès et les tranchées du réseau électrique seront recouverts de la terre stockée dans les déblais. Le couvert végétal recolonisera le sol spontanément.

Lors de la phase d'exploitation, aucun usage n'est à même de modifier les sols ou la topographie, si ce n'est les rares passages d'engins légers pour la maintenance ou l'entretien. En l'occurrence, les véhicules d'entretien, de maintenance ou d'intervention exceptionnelle utiliseront les plateformes et les voies d'accès conservées durant l'exploitation.

Effets du raccordement électrique

En ce qui concerne le raccordement électrique, l'enfouissement de câbles peut engendrer les effets suivants :

- un dégagement de chaleur au niveau des câbles peut se produire, entraînant un réchauffement du sol / une déshydratation locale du sol, et pouvant induire une modification des rendements des cultures ;
- l'emprise surfacique entraîne une servitude d'entretien/de passage. Il est convenu d'une indemnisation auprès des propriétaires et agriculteurs exploitants.

Dans le cas du projet de Croix du Picq, l'emprise au sol des tranchées creusées en phase chantier accueillant le câblage est très faible (2 365 m² pour le raccordement interne), notamment au regard de la surface de la ZIP. Ainsi, une très faible surface est susceptible d'être concernée par les effets décrits précédemment en lien avec le raccordement en phase exploitation.

Le réseau souterrain du raccordement externe jusqu'au poste source se situerait en bordure des voies de circulation (D63 puis D88). Par conséquent, de moindres effets tels que ceux précités seraient attendus. Néanmoins, la bonne prise en compte de ces impacts, pour la liaison entre les postes de livraison et le poste source sera du ressort d'ENEDIS en charge de ces travaux.

Les impacts de l'exploitation sur les sols et la topographie seront nuls.

³³ « Étude sur la filière éolienne française : bilan, prospective et stratégie » (ADEME, septembre 2017, www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/filiere_eolienne_francaise_2017-rapport.pdf)

6.2.1.4. Impacts de l'exploitation sur les eaux superficielles et souterraines

Effets sur les écoulements, les ruissellements et/ou les infiltrations d'eau dans le sol

De manière générale, un projet éolien occupe une faible emprise. Durant la phase d'exploitation, les effets potentiels du parc éolien seraient une modification des écoulements, des ruissellements ou des infiltrations de l'eau dans le sol, en raison d'une imperméabilisation de certaines surfaces et de modification des coefficients d'infiltration au droit de certains aménagements.

Surfaces imperméabilisées et modification des ruissellements

Les emprises des aménagements prévus sont relativement limitées, ainsi que les changements d'occupation des sols. On note ainsi :

- Une **imperméabilisation totale de 2 206 m²**, aux endroits suivants :
 - au pied des éoliennes, au niveau des fondations : 4 fois 520 m², soit un total de 2 080 m² ;
 - sous les postes de livraison : 4 fois 31,5 m², soit un total de 126 m² ;
- Une **modification du coefficient d'infiltration** de l'eau dans le sol de **16 610 m²** au niveau :
 - des pistes créées : 5 490 m² ;
 - des plateformes permanentes : 10 994 m² (13 200 m² – 2 080 m² – 126 m²).

La surface d'imperméabilisation totale des sols est faible (coefficient d'infiltration de 1 au lieu de 0,2 initialement). De plus, celle-ci est répartie en 4 petites surfaces (4 fois 551,5 m²), sur 4 zones géographiques distinctes distantes au plus de 3 km, entre E1 et E4.

La surface totale relative à la modification du coefficient d'infiltration (0,4 pour les matériaux constitutifs des plateformes et pistes, contre 0,2 initialement) est relativement restreinte par rapport à la surface totale de la ZIP initiale (< 0,6%). Elle est également répartie en plusieurs surfaces moindres (4 fois 2 750 m²) sur 4 zones géographiques distinctes.

Les fossés existants en bord de voiries sont maintenus.

Rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature Loi sur l'Eau

Il convient de vérifier si le projet éolien de Croix du Picq est soumis à la rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature définie à l'article R.214-1 du Code de l'Environnement (Loi sur l'Eau), relative au rejet d'eaux pluviales :

Extrait de la nomenclature		
N°	Désignation de la rubrique	Régime ⁽¹⁾
2.1.5.0.	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :	
	1° Supérieure ou égale à 20 ha	A
	2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha	D
⁽¹⁾ A : Autorisation ; D : Déclaration		

Tableau 73 : Contenu de la rubrique 2.1.5.0

D'une part, les bassins versants ont été déterminés à l'échelle de chaque éolienne et des aménagements associés, au regard de la topographie (cf. Carte 127). Ainsi, la surface totale du projet, additionnée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, est de 18,7 ha.

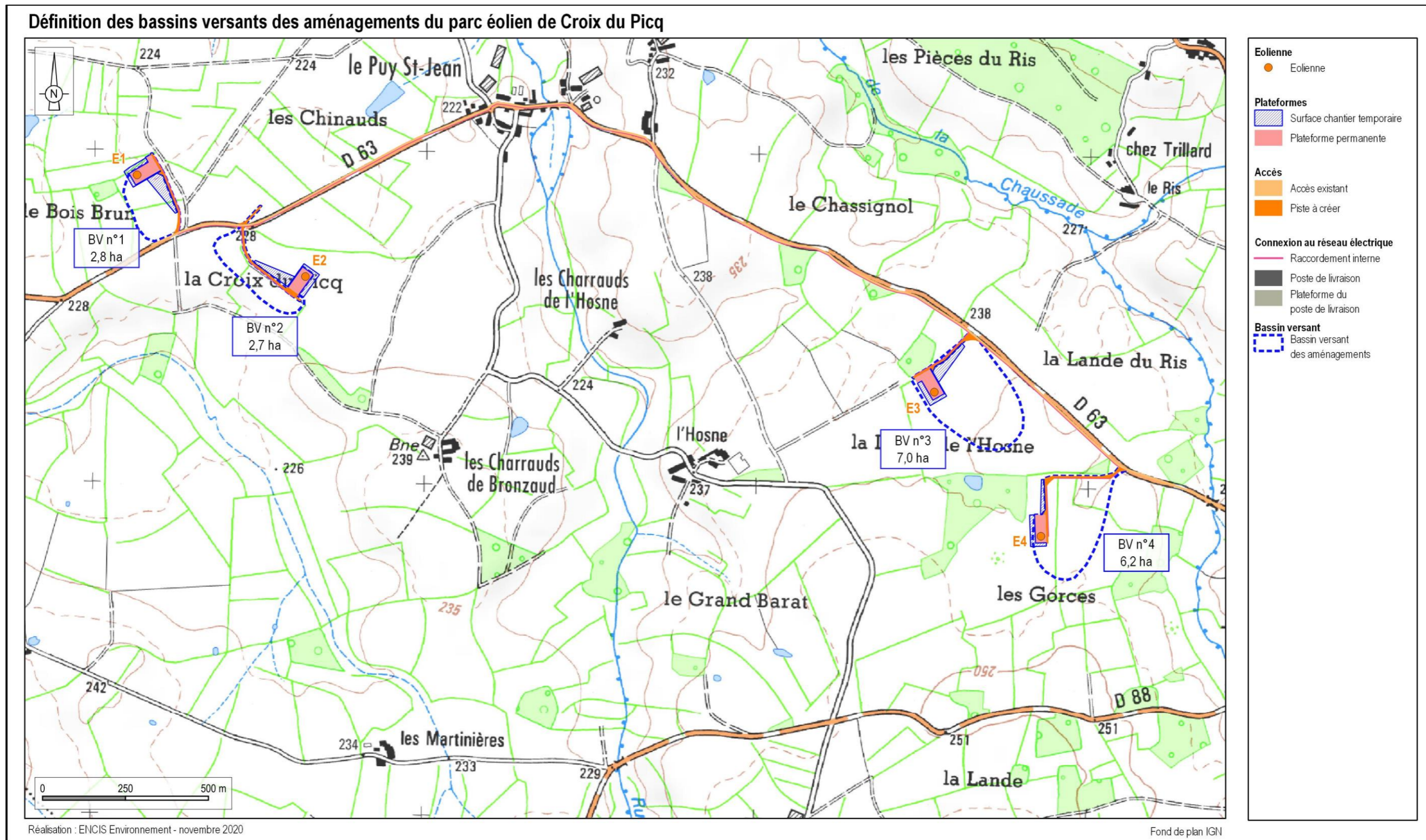
D'autre part, la notion de « rejet » évoquée dans l'intitulé de la rubrique doit être précisée. A ce titre, dans son guide de gestion des eaux pluviales dans les projets, la Préfecture de l'Indre³⁴ indique que « La notion de rejet sur le sol ou dans le sol concerne les dispositifs d'infiltration, ainsi que les rejets dans les vallées sèches et les fossés destinés à l'infiltration. La notion de rejet implique celle d'abandon qui suppose la maîtrise préalable des effluents ; elle n'intéresse donc que les rejets d'eaux pluviales collectées. ».

Ainsi, la soumission à la rubrique 2.1.5.0 implique une collecte des eaux pluviales en amont, ce qui n'est pas le cas du projet éolien de Croix du Picq : aucun dispositif d'infiltration ou de gestion des eaux pluviales n'est prévu. Celles-ci ruisselleront simplement sur les parcelles concernées.

L'impact de l'exploitation sur les écoulements, les ruissellements ou les infiltrations d'eau dans le sol sera faible au regard des aménagements prévus. Le projet de parc éolien de Croix du Picq n'est pas soumis à la rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature Loi sur l'Eau.

Il n'est pas prévu de mesures de gestion des eaux supplémentaires par rapport à celles de la phase chantier (notamment, aménagement de buses en béton pour assurer la continuité de l'écoulement des eaux le long des voiries, au droit des pistes créées, Mesure C9).

³⁴ Guide technique relatif à la gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement, DDAF d'Indre-et-Loire, DDAF du Loiret, DDAF de l'Eure-et-Loir, DDAF de l'Indre, DDEA du Cher, DDEA du Loir-et-Cher, DIREN Centre, THEMA Environnement, Novembre 2012



Carte 127 : Définition des bassins versants des aménagements

Effets sur la qualité des eaux superficielles et souterraines

Les effets potentiels de l'exploitation du parc éolien concernent principalement le risque de dégradation de la qualité des eaux en cas de pollution accidentelle. En fonctionnement normal, aucun rejet dans le milieu n'est généré.

Les systèmes hydrauliques (système de freinage, système d'orientation) d'une éolienne contiennent approximativement 500 litres d'huile. Néanmoins, le risque de rejets de polluants vers le sol et dans les eaux est très faible, car :

- si une fuite apparaissait sur le groupe hydraulique, l'huile serait confinée dans le bas de l'aérogénérateur,
- la base du mât est hermétique et étanche.

Par ailleurs, de l'huile est présente dans le transformateur (isolant, circuit de refroidissement). Il est équipé d'un bac de rétention, afin de pallier les fuites éventuelles.

L'impact de l'exploitation du parc éolien sur les eaux superficielles et souterraines est donc très faible après la mise en place de mesures adéquates (cf. Mesure E2 et Mesure E6).

6.2.1.5. Compatibilité du projet avec les risques naturels

Le risque sismique

D'après le zonage sismique français, la Haute-Vienne est en zone de sismicité 2 : le risque sismique du secteur du projet de parc éolien est donc considéré comme faible. Les principes constructifs retenus devront prendre en compte cet enjeu et un bureau de contrôle agréé viendra attester de la conformité du projet.

Le projet est compatible avec le risque sismique, dans la mesure où les normes sismiques de construction applicables seront respectées.

Le risque de mouvement de terrain

Le risque de mouvement de terrain existe en Haute-Vienne ; aucun n'est cependant recensé à proximité du projet. Les études géotechniques préalables à la construction viendront confirmer l'adéquation des fondations aux conditions du sol et du sous-sol.

Le projet semble compatible avec le risque mouvement de terrain. L'étude géotechnique viendra confirmer les principes constructifs à retenir.

Le risque de retrait-gonflement des argiles

Les aménagements du projet éolien de Croix du Picq se trouvent majoritairement dans un secteur qualifié par un aléa retrait-gonflement des argiles a priori nul. Seule l'éolienne E1 et sa plateforme sont sur une zone à aléa faible. Cet enjeu, même faible, sera précisé par l'étude géotechnique et pris en compte dans le dimensionnement des fondations des aérogénérateurs dès la phase chantier.

Le risque d'un impact lié au retrait-gonflement des argiles est nul, dans la mesure où les principes constructifs prendront en compte cet enjeu.

Le risque d'inondation

D'après l'analyse effectuée dans la Partie 3 et au vu des cartographies des risques d'inondation (partie 3.1.5.6), le risque d'inondation du site est nul.

Le projet de parc éolien n'est donc pas soumis au risque d'inondation.

Le risque de remontée de nappe

Au droit des aménagements du parc éolien, le risque de remontée de nappe dans le socle est majoritairement de type « nappe sub-affleurante ». Seule l'éolienne E3 et ses annexes se trouvent sur un secteur de sensibilité très forte. Ceci peut se traduire par la présence de zones engorgées en eau durant les périodes pluvieuses, avec la constitution possible de secteurs ennoyés dans les fonds de talweg.

Les appareillages électriques sont confinés dans des locaux parfaitement hermétiques (mât de l'éolienne, poste de livraison). Les câbles électriques enterrés sont entourés de protections résistantes à l'eau.

Le risque d'impact lié à une remontée de nappe sur le parc éolien est donc nul.

Le risque incendie

D'après le DDRM, le département de la Haute-Vienne n'est pas considéré comme un département particulièrement exposé aux risques de feux de forêts.

Le risque de propagation d'un incendie venu des parcelles environnantes au sein d'un parc éolien est globalement faible, considérant le contexte d'implantation. Les aménagements ne se trouvent pas au sein de massifs boisés. Néanmoins, les recommandations émises par le SDIS 87 ont été prises en compte dans la définition du projet, et la réglementation en matière de lutte contre les incendies sera également à prendre en compte en phase exploitation (cf. **Mesure E3**).

Suite à la prise en compte des préconisations du SDIS et au respect de la réglementation en termes de lutte contre les incendies, le projet est compatible avec le risque incendie.

Vulnérabilité au changement climatique

Comme détaillé en partie 3.6.2 (chapitre sur le changement climatique), certains phénomènes climatiques extrêmes (canicules, sécheresses, inondations, cyclones/tempêtes, feux de forêt...) pourraient être accentués par les effets du changement climatique.

D'après l'ONERC³⁵, « *le changement climatique peut avoir une influence sur la fréquence et la puissance des cyclones. Depuis les années 1970, une tendance à la hausse est apparue dans l'Atlantique nord, mais le changement climatique n'est pas le seul facteur en jeu. Les simulations du climat pour le XXI^e siècle indiquent que les cyclones ne devraient pas être plus nombreux. En revanche, les cyclones les plus forts pourraient voir leur intensité augmenter* ».

Selon Météo-France, « *l'état actuel des connaissances ne permet pas d'affirmer que les tempêtes seront sensiblement plus nombreuses ou plus violentes en France métropolitaine au cours du XXI^e siècle.*

Le projet ANR-SCAMPEI, coordonné par Météo-France de 2009 à fin 2011, a simulé l'évolution des vents les plus forts à l'horizon 2030 et 2080. Les simulations ont été réalisées par trois modèles climatiques selon trois scénarios de changement climatique retenus par le GIEC pour la publication de son rapport 2007. Les résultats sur les vents forts sont très variables. Seul le modèle ALADIN-Climat prévoit une faible augmentation des vents forts au Nord et une faible diminution au Sud pour tous les scénarios, sur l'ensemble du XXI^e siècle.

Les analyses de scénarios climatiques publiés dans le dernier rapport de la « mission Jouzel » (Volume 4, 2014) confirment le caractère très variable des résultats d'un modèle à un autre et surtout la faible amplitude de variations des vents les plus forts ».

Les **rafales maximales de vent** mensuelles mesurées entre 1981 et 2010 par la station Météo France de Limoges-Bellegarde s'échelonnent entre 26 et 41 m/s à 10 m (durant 3 s).

Le maître d'ouvrage choisira des éoliennes adaptées pour résister à ces vitesses extrêmes de vent, en considérant une augmentation de l'intensité des vents liée au changement climatique. Les constructeurs eux-mêmes tendent à réduire la vulnérabilité à ces vents plus violents. En effet, des mesures de sécurité sont mises en place afin de prévenir les risques de dégradation des éoliennes en cas de vent fort (Classe d'éolienne adaptée au site et au régime de vents ; Détection et prévention des vents forts et tempêtes ; Arrêt automatique et diminution de la prise au vent de l'éolienne par le système de conduite).

L'étude de dangers, constituant le volume 3 de la Demande d'Autorisation Environnementale, détaille précisément les mesures appliquées.

Les **canicules** et les **sécheresses** pourront également être plus fréquentes à cause du changement climatique. Dans le contexte du projet de Croix du Picq, localisé en zone d'aléa retrait-gonflement des argiles de niveau nul à faible, ces sécheresses pourraient engendrer des phénomènes de retrait/gonflement des argiles plus forts, rendant les fondations vulnérables. Les principes constructifs retenus pour les fondations devront prendre en compte ces contraintes.

Le changement climatique provoquera une accentuation des phénomènes climatiques extrêmes. Le projet sera compatible avec le changement climatique dans la mesure où les principes constructifs sont adaptés aux phénomènes climatiques extrêmes.

Lors des études de vents ultérieures, l'exploitant du parc devra calculer de manière précise la vitesse de vent extrême prévue à hauteur de moyeu avec un intervalle de temps de récurrence de 50 ans, afin de choisir une classe d'éolienne résistant à ces vents.

³⁵ Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique

6.2.2. Impacts de l'exploitation sur le milieu humain

6.2.2.1. L'acceptation de l'éolien par la population

L'énergie éolienne fait l'objet d'une bonne acceptation populaire. Les plus vastes enquêtes disponibles montrent des opinions favorables en faveur de ce mode d'énergie.

D'après le baromètre de l'ADEME sur les Français et les énergies renouvelables (édition 2010), 74% des Français sont favorables à l'installation d'éoliennes en France. Cette opinion globale est confirmée en décembre 2012 par un sondage IPSOS témoignant que l'énergie éolienne a une bonne image pour 83% des français. Toujours d'après ce sondage IPSOS, un projet d'installation d'éolienne serait accepté dans leur commune par 68% des sondés, et par 45% si cette installation était dans le champ de vision de leur domicile (à environ 500 m). On note que ces derniers chiffres sont à peu près identiques pour les sondés des zones rurales (46%) et ceux des zones urbaines (42%). L'édition 2010 du « Baromètre d'opinion sur l'énergie et le climat », réalisée par le Commissariat Général au Développement Durable (CGDD) confirme l'opinion : les deux tiers des enquêtés (67% exactement) seraient favorables à l'implantation d'éoliennes à 1 km de chez eux, s'il y avait la possibilité d'en installer.

Ces résultats ne démontrent donc pas d'une levée de bouclier des riverains contre l'installation d'un projet éolien ; cependant, l'acceptabilité d'un projet augmente avec la distance d'éloignement. Pourtant, il est intéressant de constater que lorsque le parc éolien existe réellement, 76% des personnes vivant à proximité d'éoliennes y sont favorables, alors qu'ils n'étaient que 58% au moment de la construction du parc. Cette tendance est mise en avant par l'étude « L'acceptabilité sociale des éoliennes : des riverains prêts à payer pour conserver leurs éoliennes » (CGDD, 2009) en interrogeant 2 300 personnes vivant autour de 4 parcs éoliens différents, comprenant chacun de 5 à 23 éoliennes. Il est également intéressant de voir à travers cette même étude que selon les parcs éoliens concernés, seuls 4 à 8% des interrogés les trouvent gênants.

Une consultation plus récente a été menée au premier trimestre 2015 par CSA pour France Énergie Éolienne auprès de Français habitant une commune à proximité d'un parc éolien. Elle confirme la très bonne acceptation populaire de l'éolien avec seulement 10% des personnes sondées qui se sont dites énervées, agacées, stressées ou angoissées, en apprenant la construction d'un parc éolien près de chez eux. Une fois le parc en service, trois habitants sur quatre disent ne pas entendre les éoliennes fonctionner et les trouvent bien implantées dans le paysage (respectivement 76 et 71%). « Seuls » 7% des habitants se disent gênés par le bruit.

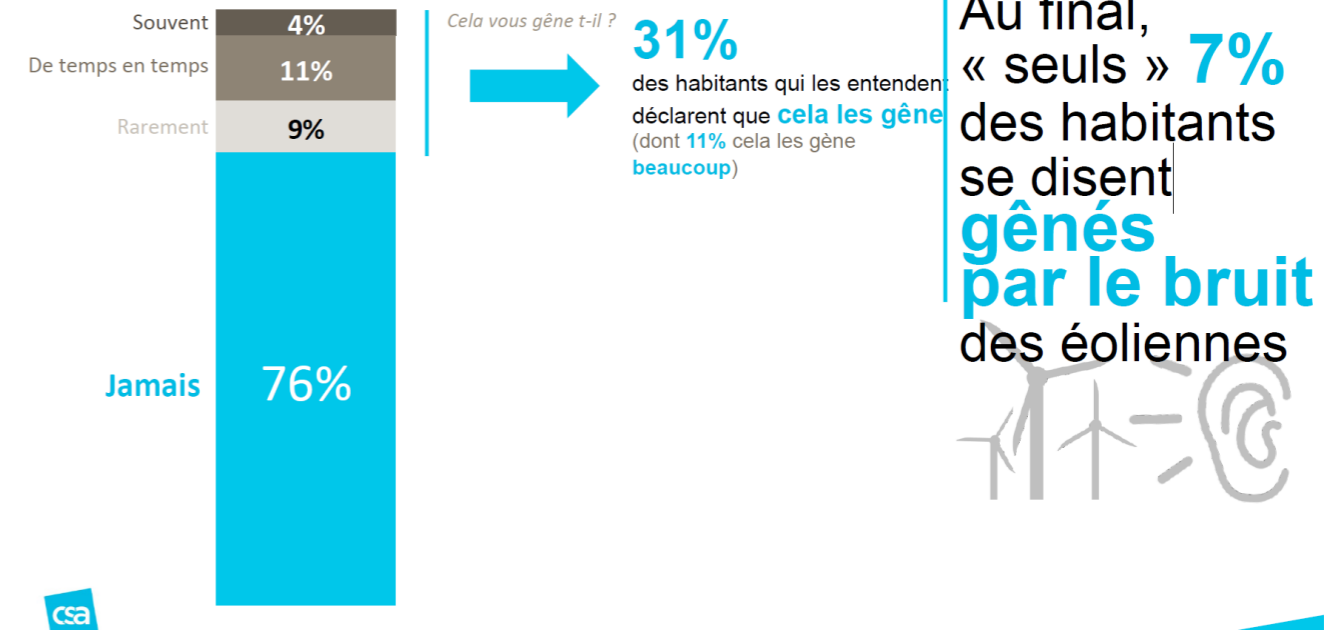


Figure 60 : Gêne causée par le bruit des éoliennes (Source : CSA pour FEE, Avril 2015)

Enfin, seule une petite minorité de la population estime que le parc éolien implanté à proximité de chez eux présente plus d'inconvénients que d'avantages pour leur commune (8%), l'environnement (13%), ou encore la population (12%). L'étude conclut en indiquant que les populations locales mettent une note moyenne de 7/10 à l'énergie éolienne, où 1 signifie qu'ils en ont une très mauvaise image et 10 qu'ils en ont une très bonne.

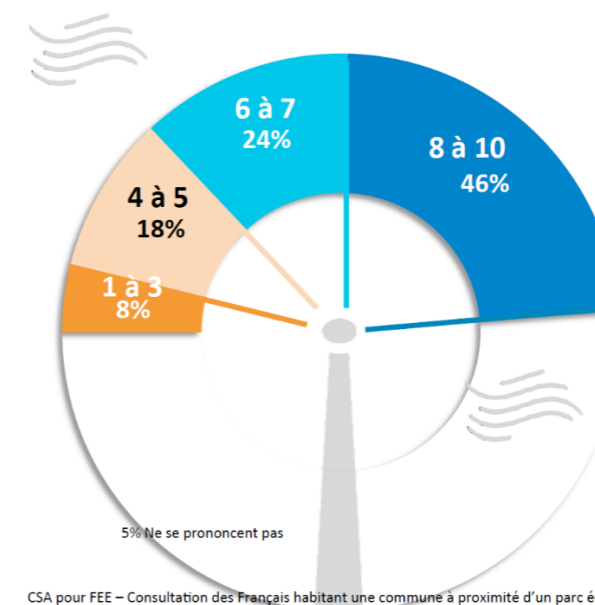


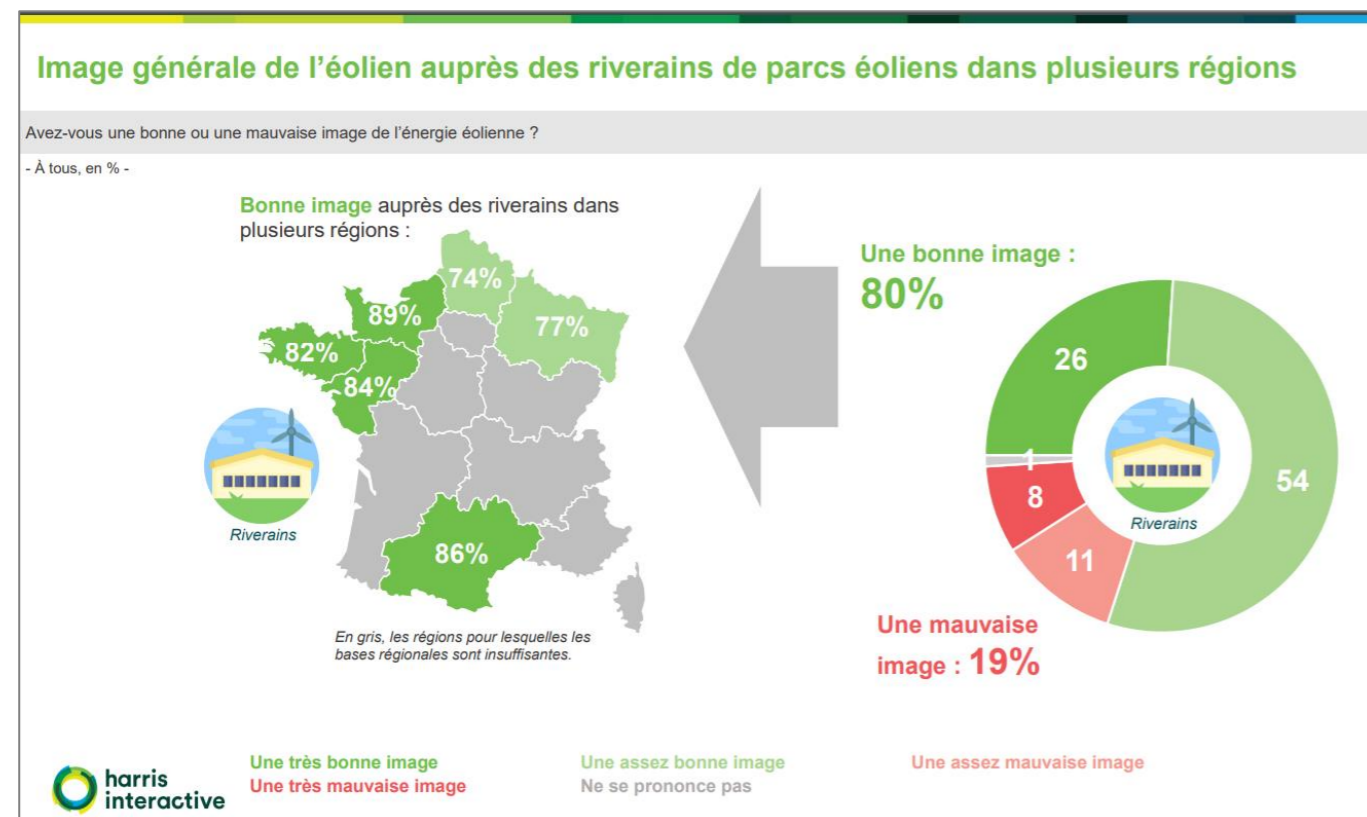
Figure 61 : Note donnée aux éoliennes par des populations locales (Source : CSA pour FEE, Avril 2015)

Une étude plus récente, réalisée par Harris interactive, pour le compte de France Énergie Éolienne, est parue en octobre 2018 (« L'énergie éolienne, comment les Français et les riverains de parcs éoliens la perçoivent-ils ? » Harris Interactive, FEE – Octobre 2018). Elle met en avant la bonne image dont bénéficie l'énergie éolienne auprès de l'ensemble des Français, et des riverains en particulier (habitant à moins de 5 km d'une éolienne). Selon cette étude, 73% des Français et 80% des riverains ont une bonne image de cette énergie.

Toujours d'après ce sondage, 68% des Français estiment, à froid, que l'installation d'un parc à proximité de leur territoire serait une bonne chose, principalement en raison de sa contribution à la protection de l'environnement et sa capacité à donner la preuve de l'engagement écologique du territoire. 85% des riverains qui étaient favorables au moment de l'installation considèrent toujours que cela est une bonne chose.

Il n'en demeure pas moins que l'existence d'un projet éolien dans un territoire rural est parfois sujet à controverse. Les arguments mis en avant par les opposants à l'éolien sont principalement la crainte de nuisances paysagères, sonores et sanitaires, ainsi qu'une baisse de la valeur de leur patrimoine immobilier. Le débat oppose souvent deux visions des territoires ruraux : l'une venue chercher un cadre de vie « naturel » que l'on pourrait conserver tel quel, l'autre qui voit la nature comme une ressource, valorisée par l'homme pour faire perdurer l'économie rurale.

D'après les résultats des études sociologiques et statistiques, l'opinion publique est largement favorable à l'éolien et les opposants sont minoritaires. Néanmoins, l'acceptation locale d'un parc éolien dépend de sa configuration et de la prise en compte, dès sa conception, des problématiques paysagères, acoustiques, environnementales et humaines.



Le cas du projet de Croix du Picq

La partie 4.4 de la présente étude d'impact détaille précisément les actions menées par le porteur de projet en termes de concertation. Le bilan qui peut en être tiré est plutôt positif en termes d'acceptabilité.

Méthodologie d'enquête

Une enquête « **Grand Public** » réalisée **en ligne** du **25 au 27 septembre 2018**, auprès d'un échantillon de **1091** personnes représentatif des **Français** âgés de 18 ans et plus.
Méthode des quotas et redressement appliqués aux variables suivantes : sexe, âge, catégorie socioprofessionnelle et région de l'interviewé(e).

Une enquête « **Riverains** » réalisée **par téléphone** du **24 septembre au 2 octobre 2018**, auprès d'un échantillon de **1001** personnes représentatif des **Français habitant à proximité d'une éolienne** (moins de 5 kilomètres)
Méthode des quotas et redressement appliqués aux variables suivantes : sexe, âge, catégorie socio-professionnelle, région, habitant d'une commune hébergeant une éolienne / située à moins de 5 km d'une éolienne.

Aide à la lecture des résultats détaillés :
Les chiffres présentés sont exprimés en pourcentage.

Figure 62 : Extrait de l'étude Harris Interactive pour FEE, Octobre 2018

6.2.2.2. Impacts économiques de l'exploitation

Renforcement du tissu économique local

Durant l'exploitation du parc éolien, des emplois directs peuvent être créés pour la maintenance et l'entretien. Des emplois indirects peuvent également être créés dans d'autres domaines d'activités. Par exemple, il est fréquent de voir se développer une activité d'animation et de communication autour des énergies renouvelables, car ces installations sont fréquemment visitées par des groupes. Les suivis environnementaux peuvent être un autre exemple de création d'emplois dans d'autres domaines d'activité. En effet, ces études qui peuvent concerner l'avifaune, les chauves-souris ou le bruit sont réalisées pendant une, deux voire quatre années après la mise en service des aérogénérateurs.

D'après l'Observatoire de l'Éolien 2018, la région Nouvelle-Aquitaine génère 978 emplois éoliens, répartis entre les études et le développement (36%), la fabrication de composants (12%), l'ingénierie et la construction (45%) et l'exploitation et la maintenance (7%).

Durant la phase d'exploitation, des emplois seront maintenus/créés sur le territoire pour la maintenance du parc éolien de Croix du Picq. Les sociétés de génie civil et de génie électrique locales seront ponctuellement sollicitées pour des opérations de maintenance.

L'impact du parc éolien sur le tissu économique sera positif et modéré.

Augmentation des ressources financières des collectivités locales

L'implantation d'un parc éolien sur un territoire rural engendre une augmentation des ressources financières des collectivités locales (Communautés de communes et communes). L'augmentation des ressources financières peut avoir différentes origines, comme la location de terrains communaux pour l'implantation d'aérogénérateurs, les taxes locales sur l'activité économique et les taxes locales sur la propriété foncière.

Les taxes locales

La société d'exploitation d'un parc éolien, comme toute entreprise, doit payer des **taxes locales sur l'activité économique**. Le paiement de ces taxes peut contribuer à faire augmenter les recettes des collectivités territoriales rurales de manière significative. Les taxes qui ont remplacé la taxe professionnelle entraîneront des retombées d'environ **11 870 € par MW installé** et par an pour les collectivités locales. Ces valeurs sont calculées en fonction des taux moyens d'imposition en France.

Deux types de taxes sont désormais applicables :

- La contribution économique territoriale (CET), représentant 4 300 € par MW et par an en moyenne, qui regroupe :

- la cotisation foncière des entreprises (CFE),
- la cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises (CVAE).

- L'imposition forfaitaire sur les entreprises de réseau (IFER) : 7 570 € par MW et par an en 2018.

Le parc éolien de Croix du Picq sera donc une nouvelle activité économique à caractère industriel qui pourrait améliorer la situation financière du territoire. En effet, la recette des taxes perçues représente un total maximal estimé à **213 660 € par an, dont près de 128 196 € pour le bloc communal**, pour une puissance installée maximale de 18 MW. Ces chiffres sont donnés à titre indicatif, et peuvent varier en fonction notamment de la puissance installée, du chiffre d'affaires de l'entreprise, des dispositions fiscales en vigueur et des accords passés au sein de l'intercommunalité.

Bénéficiaire	Année n+1	Ratio par MW installé	Part de la taxe
Bloc communal (commune, EPCI)	128 196 €	7 122 €	60%
Département	64 098 €	3 561 €	30%
Région	21 366 €	1 187 €	10%
Total	213 660 €	11 870 €	100%

Tableau 74 : Taxes locales du projet éolien pour une puissance installée maximale de 18 MW

La commune qui accueille le projet faisant partie de l'EPCI à fiscalité propre pourra se voir reverser une partie des taxes perçues par la Communauté de Communes. En revanche, les taxes foncières iront directement à la commune.

Création de nouveaux revenus pour la population

En général, les projets éoliens se développent sur des terrains privés appartenant le plus souvent à des agriculteurs. Ils peuvent, sinon, appartenir aux collectivités locales. Pour mener à bien le projet, la société d'exploitation du parc éolien devra acheter ou louer les terrains.

Les propriétaires de terrains concernés par un projet éolien peuvent être nombreux. Il faut préciser que le terrain nécessaire pour un parc éolien ne se limite pas à la seule parcelle d'implantation du mât de l'aérogénérateur ; par exemple, les terrains surplombés par les pales sont également concernés par une compensation économique, ainsi que les terrains utilisés par les voiries d'accès ou pour le passage des câbles moyenne tension.

Le loyer est réparti entre le propriétaire et l'exploitant des parcelles (s'il est différent). Ces revenus supplémentaires seront utiles au maintien de l'activité agricole dans ce secteur rural, dans un contexte de déprise, et ce d'autant plus que les parcelles agricoles concernées conservent pour la plupart leur vocation agricole originelle.

L'impact financier du projet éolien de Croix du Picq sur le territoire sera donc positif et fort sur le long terme.

Impacts sur l'économie agricole

Comme indiqué en partie 1.3.2.5, le décret n°2016-1190 du 31 août 2016 prévoit qu'une étude spécifique sur l'agriculture soit réalisée pour les projets répondant simultanément aux quatre critères suivants :

- Condition de nature : projets soumis à étude d'impact systématique conformément à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement ;
- Condition de localisation : projets dont l'emprise est située soit sur une zone agricole, forestière ou naturelle, qui est ou a été affectée à une activité dans les 5 années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, soit sur une zone à urbaniser qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les 3 années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, soit, en l'absence de document d'urbanisme délimitant ces zones, sur toute surface qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les 5 années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation ;
- Conditions de consistance : la surface prélevée de manière définitive par les projets est supérieure ou égale à un seuil fixé par défaut à 5 ha. Ce seuil peut être modifié pour chaque département (de 1 à 10 ha).
- Conditions d'entrée en vigueur : projets dont l'étude d'impact a été transmise après le 1^{er} décembre 2016 à l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement définie à l'article R.122-6 du Code de l'Environnement.

Le **seuil de surface agricole prélevée** définitivement par un projet soumis à étude d'impact systématique en Haute-Vienne, nécessitant la réalisation d'une étude préalable agricole est de **5 ha**. En phase exploitation, le projet de Croix du Picq occupe une **emprise totale de 2,09 ha**.

Le projet éolien de Croix du Picq n'entre pas dans le champ d'application de ce décret et nécessite donc pas d'étude préalable agricole.

6.2.2.3. Impacts de l'exploitation sur l'activité touristique

Il existe peu d'études quantitatives qui permettent d'établir les effets du développement de parcs éoliens sur la fréquentation touristique et les retombées économiques liées au tourisme.

Une synthèse des études existantes relatives à l'impact touristique (Angleterre, Irlande, Danemark, Norvège, États-Unis, Australie, Suède, Allemagne) est proposée dans une étude commandée par le gouvernement écossais.³⁶ Elles ont tendance à montrer que les visiteurs ne cesseraient pas de fréquenter un endroit si un parc éolien y était construit, comme l'ont indiqué 92% des gens interrogés lors d'un sondage mené en Angleterre du Sud-Ouest, par exemple. La conclusion de la synthèse des études est la suivante : « *S'il existe des preuves d'une crainte de la population locale qu'il y ait des conséquences préjudiciables sur le tourisme suite au développement d'un parc éolien, il n'y a pratiquement aucune preuve de changement significatif après la construction du projet. Mais cela ne veut pas non plus dire qu'il ne peut pas y avoir d'effet, cela reflète aussi le fait que lorsqu'un paysage exceptionnel, avec un attrait touristique fort est menacé, les projets n'aboutissent pas.* »

En France, un sondage a montré que 22% des répondants pensaient que les éoliennes avaient des répercussions néfastes sur le tourisme, le reste des sondés y étant favorables ou indifférents³⁷.

Plus localement, un sondage mené dans la région Languedoc-Roussillon³⁸ a interrogé 1 033 touristes sur la question. 67% des visiteurs avaient vu des éoliennes durant leurs vacances. Or, 16% des visiteurs trouvaient qu'il y avait trop d'éoliennes et 63% pensaient qu'on pouvait en mettre davantage, 24% que cela gâche le paysage et 51% que cela apporte quelque chose au paysage. À la question « *Durant vos vacances, est-ce que la présence de plusieurs éoliennes (au moins cinq) vous plairait beaucoup, vous plairait plutôt, vous dérangerait plutôt ou vous dérangerait beaucoup... ?* », l'acceptation est très forte le long des axes routiers (64% favorables), elle est forte en mer ou dans les campagnes, mais l'idée plaît moins dans les vignes, à proximité de la plage et des lieux culturels ou encore du lieu d'hébergement touristique. L'étude conclut : « *Les éoliennes n'apparaissent ni comme un facteur incitatif, ni comme un facteur répulsif sur le tourisme. Les effets semblent neutres.* »

Dans l'étude de 2008 commandée par le gouvernement écossais (citée plus haut), portant sur l'analyse des effets des parcs éoliens sur le tourisme de 4 régions (comprenant au total 436 aérogénérateurs), sur les 380 personnes interrogées en direct, on a pu constater que 75% d'entre elle trouvent que les parcs éoliens ont un impact neutre ou positif sur le paysage. D'un autre côté, parmi les réponses négatives, les parcs éoliens sont classés comme étant la 4^{ème} grande structure pouvant impacter le paysage (parmi 11), derrière les pylônes électriques, les antennes de téléphonie mobile et les centrales électriques. L'étude montre également que seulement 2% des gens affirment leur intention

³⁶ "The Economic impact of wind farms on Scottish tourism, a report for the scottish government, Glasgow University, Moffat Centre, Cogentsi (mars 2008)

³⁷ Perception et représentation de l'énergie éolienne en France, ADEME, Synovate (2003)

³⁸ Impact potentiel des éoliennes sur le tourisme en Languedoc-Roussillon, Conseil régional, CSA (2003)

de ne pas visiter à nouveau un site touristique après y avoir vu un parc éolien. Encore une fois, l'étude laisse comprendre que « *les perceptions des visiteurs par rapport aux parcs éoliens dépendent de l'endroit où ils se trouvent. Ainsi, les opinions sur les éoliennes changent selon qu'elles soient perçues l'espace de quelques secondes, depuis la route ou qu'on les voit plus longtemps, sans bouger, à partir de sa chambre d'hôtel.* »

Une enquête plus récente dans la péninsule gaspésienne au Québec³⁹ (« Impact des paysages éoliens sur l'expérience touristique », 2017) a montré que la « *présence [des éoliennes] a en réalité peu d'impact sur l'expérience touristique et sur le désir de fréquentation future* ». Toujours au Québec, l'article⁴⁰ « Les parcs éoliens ont-ils une incidence sur le tourisme ? » rédigé en 2009 par l'organisme « Réseau Veille Tourisme » analyse les résultats de différentes études et conclut que « *dans l'ensemble, rien ne laisse supposer que les parcs éoliens pourraient avoir des conséquences économiques néfastes sur le tourisme* ».

Il arrive également que les parcs éoliens entrent dans le cadre du tourisme scientifique, du tourisme industriel, de l'écotourisme et du tourisme vert, autant de formes nouvelles et originales de découverte. Un parc éolien peut devenir un objet d'attraction touristique, particulièrement dans les espaces où l'implantation d'aérogénérateurs est récente. Malgré leur caractère conjoncturel, ces visites peuvent avoir des conséquences économiques (commerces, restaurants...) pour un espace rural. Les retombées n'en sont qu'améliorées lorsque l'offre d'animation et de communication est structurée.

Prenons l'exemple des éoliennes de Peyrelevade (19). Durant les six premiers mois d'exploitation, l'installation de production d'électricité de Peyrelevade a été visitée par plus de 500 personnes chaque week-end. Le parc éolien a donc connu un succès touristique inattendu qui ne se dément pas. Il faut dire que cette installation éolienne était la seule dans un rayon de quelques centaines de kilomètres, et elle a suscité la curiosité de la population de la région et des touristes. Le nombre de visiteurs a été tellement important que quelques habitants de la zone d'étude ont créé une association « Énergies pour demain » pour animer



Visite du parc de Peyrelevade

des visites du parc éolien. Il se tient également un festival culturel au pied des éoliennes tous les deux ans.

Autre exemple dans l'Indre, où le maire de Saint-Georges-sur-Arnon, Jacques Pallas, affirme que « *l'éolien a eu un impact sur (sa) commune, mais un impact positif !* » Selon l'article paru sur le site nouvelles-enr⁴¹, le prix de l'immobilier a augmenté depuis l'installation de 14 éoliennes (9 sur la commune de Saint-Georges-sur-Arnon et 5 sur celle de Migny) faisant passer le coût des terrains de 10 à 25 €/m². La population également a augmenté « *de 310 habitants en 1996, à 638 au dernier recensement* ». Enfin, le maire note que plus de 3 000 personnes sont venues sur la commune pour voir le parc et les projets qui en ont découlé (la mairie a créé une maison de l'énergie). « *La commune va accueillir le nouveau centre de maintenance de Nordex. Aujourd'hui, c'est 14 techniciens qui y travaillent et qui vivent et achètent sur la commune* ».

De même, à Ally, dans le Cantal, l'association Action Ally 2000⁴² qui organise des visites de moulins à vent a ajouté les éoliennes à son parcours touristique : « *le site compte toujours 10 000 visites par an, trois fois plus qu'auparavant* ». Enfin, à Châteaugay, dans le Puy-de-Dôme, le maire affirme « *ici, on vit des éoliennes et du tourisme éolien* », depuis l'implantation de 4 éoliennes sur la commune ; en août, « *le taux de remplissage des chambres d'hôtes est de 99%* »⁴³.

Pour les territoires où l'éolien est plus banalisé (plusieurs parcs éoliens dans une région depuis de nombreuses années), les aérogénérateurs deviennent des éléments habituels du paysage, les visites ont une moindre importance et ce sont alors plutôt les populations des territoires voisins qui se déplacent pour observer le fonctionnement des aérogénérateurs. Les retombées sont plus relatives.

Le cas du projet de Croix du Picq

Au sein de l'aire d'étude rapprochée, les sites touristiques les plus importants sont le village de Magnac-Laval, le lac de Mondon, le PNR de la Brenne et plusieurs édifices patrimoniaux et architecturaux.

Au niveau de l'aire immédiate, les enjeux touristiques sont relativement faibles. Les boucles de randonnée locales les plus proches se trouvent à plus de 1 km des éoliennes. Une mesure d'accompagnement est prévue au niveau du chemin de randonnée sur Saint-Léger-Magnazeix donnant à découvrir l'étang de Murat (cf. **Mesure E11**).

³⁹ Source : <https://journals.openedition.org/teoros/3096#tocto1n6>

⁴⁰ Source : <http://veilletourisme.ca/2009/12/09/les-parcs-eoliens-ont-ils-une-incidence-sur-le-tourisme/>

⁴¹ Source : <http://nouvelles-enr.fr/eolien-immobilier-energie-territoires/>

⁴² Source : Article « Tourisme éolien : s'approprier le patrimoine moderne », journal La Montagne, février 2016 (https://www.lamontagne.fr/freycenet-la-tour-43150/economie/tourisme-eolien-sapproprier-le-patrimoinemoderne_11783862/)

⁴³ Source : Article « Ici, on vit du tourisme éolien », journal La Montagne, septembre 2017 (https://www.lamontagne.fr/rezentieres/economie/tourisme/2017/09/14/ici-on-vit-du-tourismeeolien_12549670.html)

Il faut noter que l'attraction du territoire pourrait être accentuée par la présence du parc éolien. Néanmoins, le degré d'attraction dépendra des structures mises en œuvre pour capter les visiteurs (parking, information, animation...).

L'impact sur le tourisme, qu'il soit positif ou négatif, sera très faible.

6.2.2.4. Impacts de l'exploitation sur les usages des sols et le foncier

L'ensemble des parcelles concernées par l'implantation des éoliennes et par les aménagements connexes est utilisé pour l'agriculture (prairies de pâture et cultures essentiellement).

Sur les parcelles de culture, la plateforme d'une éolienne peut parfois imposer aux exploitants agricoles de devoir la contourner avec leurs engins de labour ou de récolte, mais cela ne représente qu'une faible gêne et les différents propriétaires fonciers et exploitants ont été consultés au préalable dans le cadre des choix d'implantation. Leur avis a été pris en considération dans le choix des lieux d'implantation des éoliennes, mais aussi des chemins d'accès et des plateformes de façon à en limiter l'impact.

Ainsi, l'implantation d'un parc éolien n'empêche pas la poursuite et le bon déroulement d'une activité agricole déjà en place. Elle participe au contraire à la diversification de l'usage des terres agricoles auxquelles elle confère une double vocation.

Durant l'exploitation du parc éolien, la consommation d'espace est relativement restreinte. Les câbles électriques reliant les éoliennes et les postes de livraison seront enterrés et ne présentent donc pas de gêne pour l'utilisation du sol. Les fondations seront recouvertes de terre. En revanche, les plateformes permanentes, voies d'accès et éoliennes occupent au total environ 2,09 ha. Cela représente 0,04% de la Surface Agricole Utilisée de la commune de Saint-Léger-Magnazeix.

Emprise approximative par rapport à la SAU	Saint-Léger-Magnazeix
Emprise du projet en phase d'exploitation	2,09 ha
Surface Agricole Utilisée communale (SAU en ha)	4 899 ha
Pourcentage emprise du projet / SAU	0,04%

Tableau 75 : Emprise du projet et usage agricole
(Source : Agreste 2010)

De plus, comme indiqué précédemment, les surfaces de chantier temporaires seront remises en état pour être restituées à l'activité agricole et retrouver leur vocation initiale (cf. Mesure E4).

L'impact du projet est très faible sur l'occupation et l'usage des sols après la restitution des surfaces de chantier.

6.2.2.5. Compatibilité du parc éolien avec l'habitat

Distance réglementaire

Comme prévu par la loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement et l'article L.515-44 du Code de l'Environnement, les éoliennes du parc de Croix du Picq sont implantées à une distance toujours supérieure à 500 m des zones habitées et des zones destinées à l'habitation.

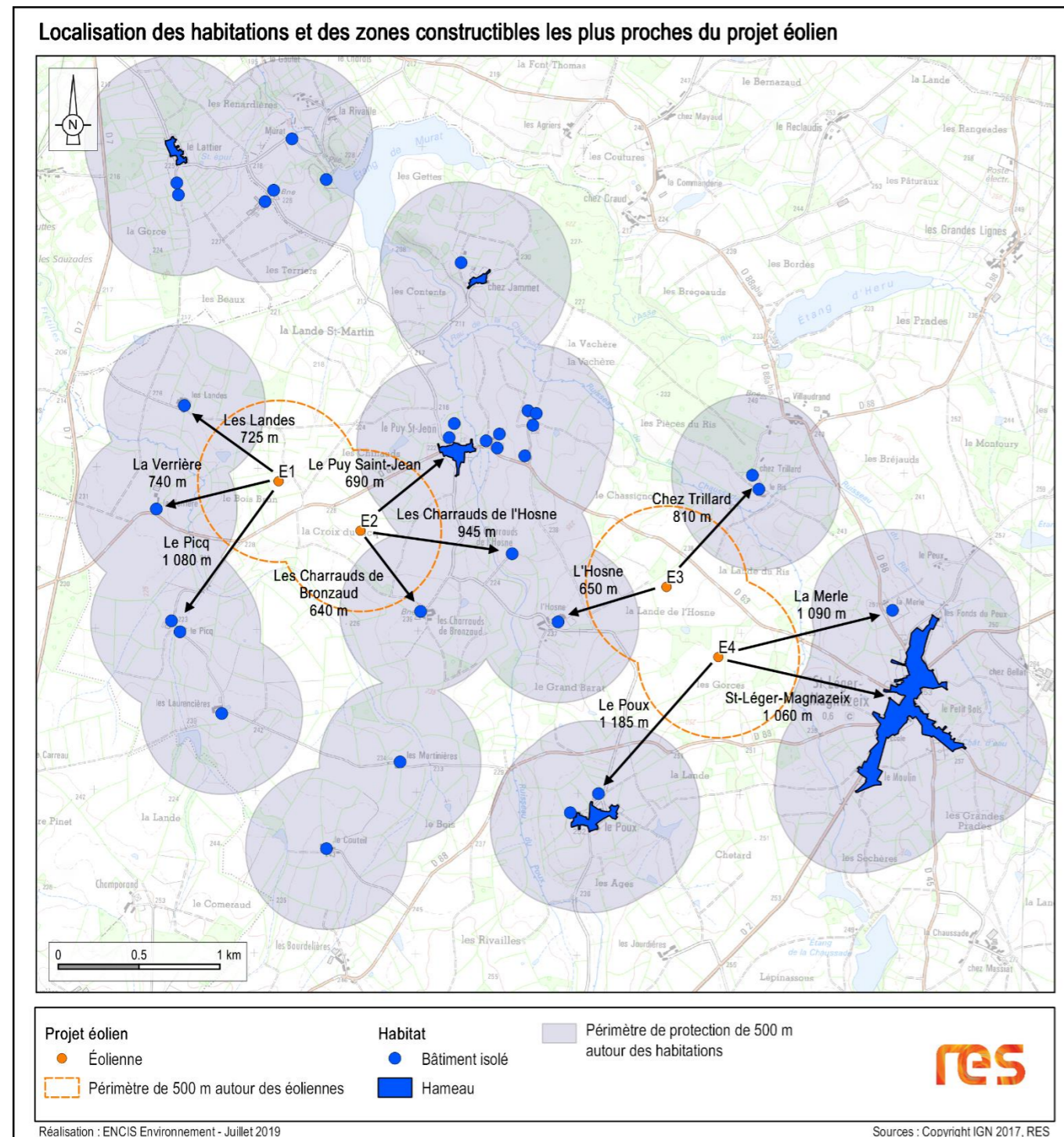
Les lieux de vie situés à proximité du parc éolien sont les suivants. Les habitations les plus proches du projet se trouveront à 640 m de la première éolienne. La cartographie associée est fournie à la suite.

Nom des lieux de vie	Éolienne la plus proche	Distance à l'éolienne (en m)
Les Charrauds de Bronzaud	E2	640 m
L'Hosne	E3	650 m
Le Puy Saint-Jean	E2	690 m
Les Landes	E1	725 m
La Verrière	E1	740 m
Chez Trillard	E3	810 m
Les Charrauds de l'Hosne	E2	945 m
Saint-Léger-Magnazeix	E4	1 060 m
Le Picq	E1	1 080 m
La Merle (Saint-Léger-Magnazeix Nord)	E4	1 090 m
Le Poux	E4	1 185 m

Tableau 76 : Habitat et projet éolien
(Source : RES)

Concernant les zones urbanisables, la commune de Saint-Léger-Magnazeix n'est pas dotée d'un document d'urbanisme. Un Plan Local d'Urbanisme Intercommunal (PLUi) est en cours d'approbation sur la communauté de communes du Haut Limousin en Marche (projet arrêté au 18 mars 2019).

Le projet éolien de Croix du Picq est donc compatible avec l'habitat.



Carte 128 : Localisation des habitations par rapport au projet

Valeur de l'immobilier

Cette partie apporte des réponses à la question des effets de l'implantation d'un parc éolien sur la valeur et la dynamique du parc immobilier. Contrairement aux idées préconçues qui associeraient l'implantation d'un parc éolien à la dégradation du cadre de vie et à une baisse des valeurs immobilières dans le périmètre environnant, les résultats de plusieurs études scientifiques européennes et américaines relativisent les effets négatifs des parcs éoliens quant à la baisse des prix de l'immobilier. Dans la plupart des cas étudiés, il n'y a aucun effet sur le marché et le reste du temps, les effets négatifs s'équilibrent avec les effets positifs.

Les différents résultats de ces études sont présentés ci-après :

- Une **étude menée dans l'Aude** (Gonçalvès, CAUE, 2002) auprès de 33 agences concernées par la vente ou location d'immeubles à proximité d'un parc éolien rapporte que 55% d'entre elles considèrent que l'impact est nul, 21% que l'impact est positif et 24% que l'impact est négatif. L'impact est donc minime. Dans la plupart des cas, il n'y a aucun effet sur le marché et le reste du temps, les effets négatifs s'équilibrent avec les effets positifs. Des exemples précis attestent même d'une valorisation. Par exemple, à Lézignan-Corbières dans l'Aude, le prix des maisons a augmenté de 46,7% en un an, alors que la commune est entourée par trois parcs éoliens, dont deux sont visibles depuis le village (Le Midi Libre du 25 août 2004, chiffres du 2^{ème} trimestre 2004, source : FNAIM). Cette inflation représente le maximum atteint en Languedoc-Roussillon. En effet, l'étude fait prévaloir que si le parc éolien est conçu de manière harmonieuse et qu'il n'y a pas d'impact fort, les biens immobiliers ne sont pas dévalorisés. Au contraire, les taxes perçues par la commune qui possède un parc éolien lui permettent d'améliorer la qualité des services collectifs de la commune. La conséquence est une montée des prix de l'immobilier. Ce phénomène d'amélioration du standing s'observe dans les communes rurales redynamisées par ce genre de projets.
- Une **évaluation de l'impact de l'énergie éolienne sur les biens immobiliers dans le contexte régional Nord-Pas-de-Calais, menée par l'association Climat Énergie Environnement⁴⁴**, permet de quantifier l'impact sur l'immobilier (évolution du nombre de permis de construire demandés et des transactions effectuées entre 1998 et 2007 sur 240 communes ayant une perception visuelle d'au moins un parc éolien). Il ressort de cette étude que, comme mis en évidence par les données de la DRE Nord-Pas de Calais (Direction Régionale de l'Équipement), les communes proches des éoliennes n'ont pas connu de baisse apparente du nombre de demande de permis de construire en raison de la présence visuelle des éoliennes. De même, le volume de transactions pour les terrains à bâtir a augmenté sans baisse significative en valeur au m² et le nombre de logements autorisés est également en hausse. Cette étude, menée sur une

⁴⁴ Dans le cadre d'un programme d'actions, soutenu par le FRAMEE « Fonds Régional d'Aide à la Maîtrise de l'Énergie et de l'Environnement dans la région Nord-Pas-de-Calais » (2007-2013)

période de 10 ans, a permis de conclure que la visibilité d'éoliennes n'a pas d'impact sur une possible désaffectation d'un territoire quant à l'acquisition d'un bien immobilier.

- Une étude menée par **Renewable Energy Policy Project aux États-Unis** en 2003 (The effect of wind development on local property values - REPP - May 2003) est basée sur l'analyse de 24 300 transactions immobilières dans un périmètre proche de dix parcs éoliens sur une période de six ans. L'étude a été menée trois ans avant l'implantation des parcs et trois ans après leur mise en fonctionnement. L'étude conclut que la présence d'un parc éolien n'influence aucunement les transactions immobilières dans un rayon de 5 km autour de ce dernier.
- Une autre étude menée par **des chercheurs de l'université d'Oxford** (Angleterre) (What is the impact of wind farms on house prices ? - RICS RESEARCH - March 2007) permet de compléter l'étude citée précédemment. En effet, elle a permis de mettre en évidence que le nombre de transactions immobilières ne dépend pas de la distance de l'habitation au parc (de 0,5 à 8 miles, soit 0,8 à 12,9 km). L'étude conclut que la « menace » de l'implantation d'un parc éolien est souvent plus préjudiciable que la présence réelle d'un parc sur les transactions immobilières.

Par ailleurs, sur le site internet de la FEE (France Énergie Éolienne), il est rappelé que « *La valeur d'un bien immobilier dépend de nombreux critères qui sont constitués à la fois d'éléments objectifs (localisation, surface habitable, nombre de chambres, isolation, type de chauffage...) et subjectifs (beauté du paysage, impression personnelle, coup de cœur...). L'implantation d'un parc éolien n'a, quant à lui, aucun impact sur les critères de valorisation objectifs d'un bien. Il ne joue que sur les éléments subjectifs, qui peuvent varier d'une personne à l'autre. [...]* »

De nombreuses communes ayant implanté des éoliennes sur leur territoire continuent de voir des maisons se construire et leur population augmenter. C'est le cas de la commune de Saint-Georges-sur-Arnon (36) où 19 éoliennes ont été installées en 2009. Le maire indiquait qu'aucune baisse du prix de l'immobilier n'était à constater et que les lotissements, avec vue sur le parc, se remplissaient très bien ».

Le cas du projet de Croix du Picq

Le parc sera situé en zone rurale, où la pression foncière et la demande sont faibles. Comme précisé précédemment, les habitations les plus proches du projet se trouveront à 640 m de la première éolienne.

D'après la bibliographie existante et d'après le contexte local de l'habitat, nous pouvons prévoir que les impacts sur le patrimoine immobilier environnant seront faibles. L'impact peut être positif ou négatif, d'autant plus qu'il reste intimement lié aux critères de valorisation objectifs propres à tout bien immobilier et aux choix d'investissement des retombées économiques pour les collectivités locales, notamment en termes d'améliorations des services et prestations collectives.

6.2.2.6. Impacts de l'exploitation sur les servitudes d'utilité publique et les réseaux

L'analyse de l'état actuel de l'environnement a permis de mettre en évidence les principaux réseaux et servitudes présents au niveau de la zone de projet de Croix du Picq (transmission d'ondes radioélectriques, réseaux électriques, infrastructures de transport, etc.). La compatibilité avec les servitudes et contraintes principales est décrite dans les parties suivantes.

Impacts sur le trafic aérien

De par leur hauteur, les éoliennes peuvent représenter des obstacles, notamment pour l'activité aérienne. Le site éolien se trouve en dehors de toute servitude de dégagement liée à la navigation aérienne. Les éoliennes devront être localisées sur les cartes de navigation aérienne. La réception de la Déclaration Attestant l'Achèvement et de la Conformité des Travaux (DAACT) permet la publication dans le fichier « Obstacles à la navigation aérienne en route ». Ce fichier est la base de travail du SIA (Service de l'Information Aéronautique) pour l'établissement de cartes aéronautiques.

Le parc sera également équipé d'un balisage diurne et nocturne approprié, conformément à la réglementation en vigueur.



Figure 63 : Balisage d'une éolienne

Comme stipulé par l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des ICPE, modifié par l'arrêté du 22 juin 2020 : « le balisage du parc éolien est conforme aux dispositions prises en application des articles L.6351-6 et L. 6352-1 du Code des Transports et des articles R.243-1 et R.244-1 du Code de l'Aviation Civile ».

Balisage lumineux : Généralités et notion de champ éolien

Le balisage est à la fois diurne et nocturne. Les feux sont adaptés à chacune de ces périodes, ils sont installés sur le sommet de la nacelle et doivent assurer la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°). Les éclats des feux de toutes les éoliennes sont synchronisés, de jour comme de nuit. Les principales références RAL utilisables par les constructeurs d'éoliennes terrestres sont les nuances RAL 9003, 9010, 9016, 9018, 7035 et 7038.

Cependant, toutes les éoliennes ne sont pas nécessairement balisées. En effet, l'arrêté du 23 avril 2018⁴⁵ intègre la notion de « **champ éolien** » au titre du balisage lumineux. Un champ éolien est un regroupement de plusieurs éoliennes, dont la périphérie est constituée des éoliennes successives qui :

- sont séparées par une distance inférieure ou égale :
 - pour le balisage diurne : à 500 m pour les éoliennes terrestres ;
 - pour le balisage nocturne : à 900 m pour les éoliennes terrestres de hauteur inférieure ou égale à 150 m, ou 1 200 m pour les éoliennes terrestres de hauteur supérieure à 150 m ;
- jointes les unes avec les autres au moyen de segments de droite, permettent de constituer un polygone simple qui contient toutes les éoliennes du champ.

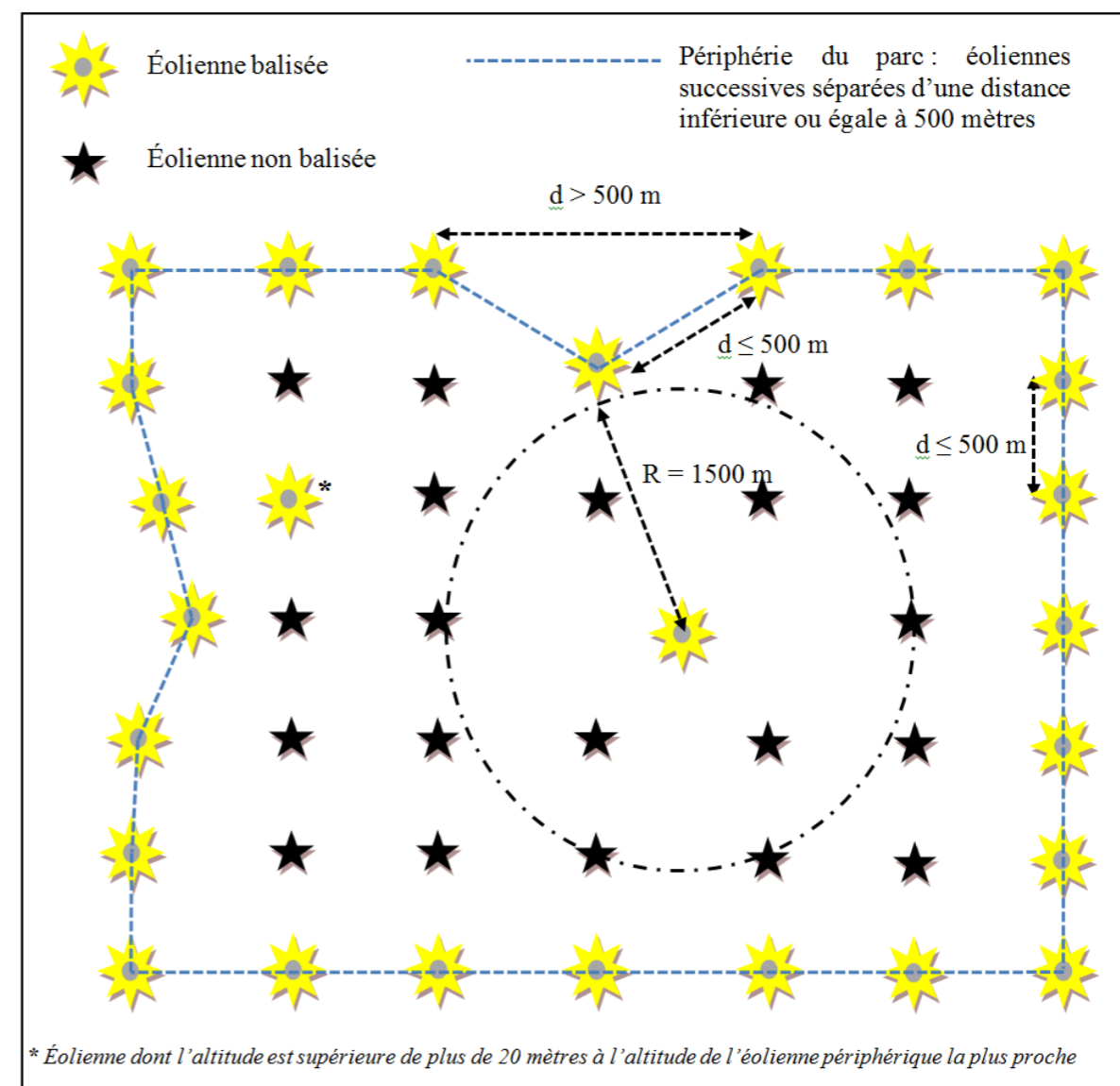
Toute éolienne ne répondant pas aux critères de distance ci-dessus est considérée comme éolienne « isolée », et donc nécessairement balisée. Pour les champs éoliens, ainsi que les alignements d'éoliennes respectant les critères de distance ci-dessus, le balisage est effectué selon les règles suivantes.

Balisage diurne d'un champ éolien

Comme l'indique l'arrêté du 23 avril 2018, le balisage lumineux de jour est assuré par des feux à éclats blancs de moyenne intensité de type A (20 000 candelas).

De jour, l'arrêté du 23 avril 2018 permet de baliser uniquement les éoliennes en périphérie d'un champ éolien, sous réserve que « toutes les éoliennes constituant la périphérie du champ soient balisées », que « toute éolienne du champ dont l'altitude est supérieure de plus de 20 mètres à l'altitude de l'éolienne périphérique la plus proche soit également balisée » et que « toute éolienne du champ

située à une distance supérieure à 1 500 mètres de l'éolienne balisée la plus proche soit également balisée ».



* Éolienne dont l'altitude est supérieure de plus de 20 mètres à l'altitude de l'éolienne périphérique la plus proche

Figure 64 : Illustration du balisage diurne des champs éoliens terrestres

(Source : Extrait de l'arrêté du 23 avril 2018)

Dans le cadre du projet de Croix du Picq qui forme un alignement d'éoliennes, toutes les éoliennes sont séparées par une distance supérieure à 500 m. Elles sont donc chacune considérées comme des éoliennes isolées et toutes devront être balisées en période diurne.

⁴⁵ Arrêté relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne

Balisage nocturne d'un champ éolien

Pour le balisage nocturne, l'arrêté intègre une distinction entre éolienne « principale » et éolienne « secondaire ». Les éoliennes situées au niveau des sommets du polygone constituant la périphérie du champ éolien sont des **éoliennes principales** ; les feux d'obstacles sont de type B à éclats rouges et de moyenne intensité (2 000 candelas).

Pour déterminer les sommets de ce polygone, on considère trois éoliennes successives comme alignées si l'éolienne intermédiaire est située à une distance inférieure ou égale à 200 m par rapport au segment de droite reliant les deux éoliennes extérieures. L'éolienne intermédiaire ne constitue alors pas un sommet (et donc pas une éolienne principale).

Il pourra être rajouté, à l'intérieur ou en périphérie du champ, autant d'éoliennes principales que nécessaire, de manière qu'aucune éolienne ne soit séparée d'une éolienne principale (intérieure ou périphérique) d'une distance supérieure à 2 700 m (3 600 m pour les champs d'éoliennes de hauteur supérieure à 150 m).

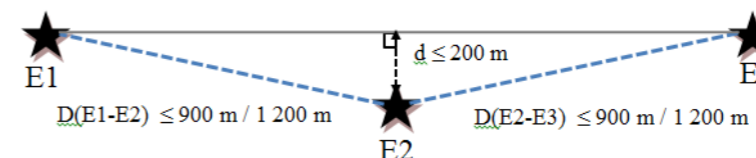
Enfin, toute éolienne dont l'altitude est supérieure de plus de 20 m à l'altitude de l'éolienne principale la plus proche est également une éolienne principale.

Les éoliennes qui ne sont pas des éoliennes principales en application des critères définis ci-dessus sont des éoliennes secondaires. Le balisage nocturne des **éoliennes secondaires** est constitué :

- soit de feux de moyenne intensité de type C (rouges, fixes, 2 000 cd) ;
- soit de feux spécifiques dits « feux sommitaux pour éoliennes secondaires » (feux à éclats rouges de 200 cd).

Dans le cadre du projet de Croix du Picq, les éoliennes E2 et E3 étant distantes de plus de 1 200 m, nous sommes en présence de 2 alignements de 2 éoliennes au titre du balisage lumineux. Ces dernières ne formant pas un polygone, **toutes les éoliennes peuvent être considérées comme « principales », et toutes seront donc balisées de manière classique en période nocturne.**

Illustration 1 : principe de base appliqué à trois éoliennes périphériques successives : E1, E2 et E3.



Conséquences : E2 peut ne pas être considérée comme un « sommet » du polygone constituant le champ, et ne sera donc pas forcément une éolienne « principale ».

Illustration 2 : application pratique à un parc éolien.

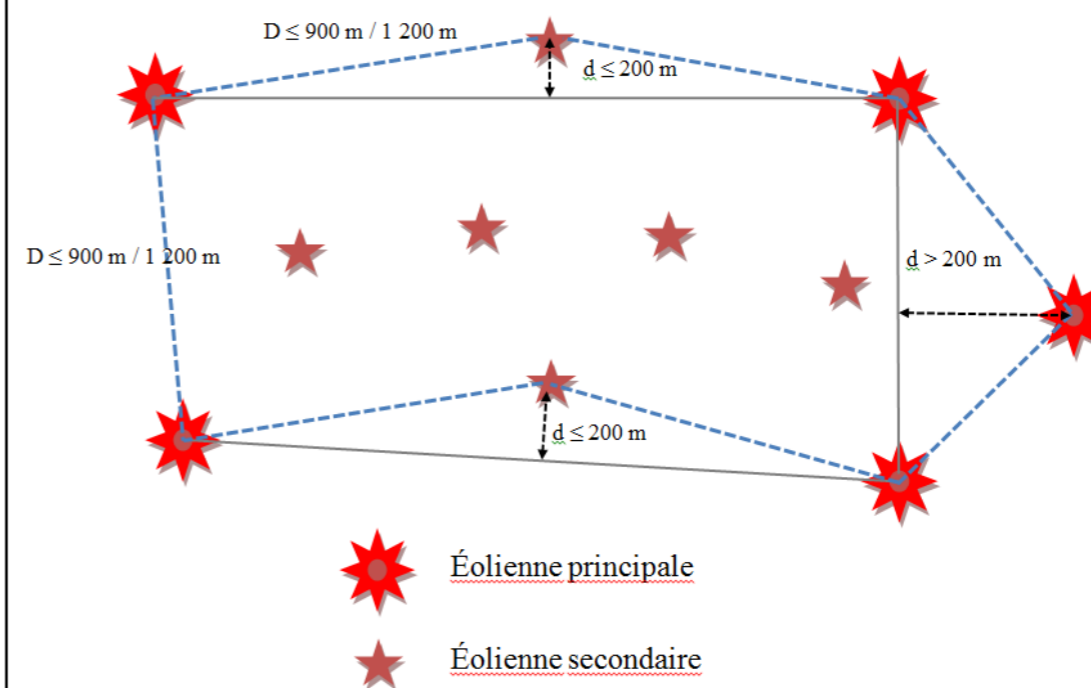


Figure 65 : Prise en compte des sommets d'un champ éolien terrestre pour les besoins du balisage nocturne (Source : Extrait de l'arrêté du 23 avril 2018)

Dans le cas d'une éolienne de hauteur totale supérieure à 150 m, ce qui est le cas pour le parc éolien de Croix du Picq, le balisage par feux de moyenne intensité décrit ci-dessus est complété par des feux d'obstacles de basse intensité de type B (rouges, fixes, 32 cd) installés sur le fût, opérationnels de jour comme de nuit. Ils doivent assurer la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°). Un ou plusieurs niveaux intermédiaires sont requis en fonction de la hauteur totale de l'éolienne.

Selon le tableau suivant, le balisage des éoliennes du projet sera complété d'un niveau supplémentaire :

Hauteur totale de l'éolienne	Nombre de niveaux	Hauteurs d'installation des feux basse intensité de type B
150 < h ≤ 200 m	1	45 m

Tableau 77 : Hauteur des feux intermédiaires

(Source : Arrêté du 23 avril 2018)

L'impact sur le trafic aérien civil et militaire ou sur le vol libre (loisir) sera nul, dans la mesure où les règles précédentes de balisage et de localisation sur les cartes aériennes seront respectées.

Impacts sur les radars

Dans les exemples de parcs français existants, il y a eu quelques cas où la transmission d'ondes a été perturbée par l'implantation d'aérogénérateurs. Les perturbations ne proviennent pas directement de signaux brouilleurs que les éoliennes auraient la capacité d'émettre, mais plutôt par l'obstacle physique que forme l'aérogénérateur. L'intensité de la gêne dépend donc essentiellement de la localisation de l'éolienne, de la taille du rotor, de la nacelle et du nombre d'éoliennes.

L'article 4 de l'arrêté du 26 août 2011⁴⁶ modifié par l'arrêté du 22 juin 2020 stipule que le projet ne doit pas :

- perturber de façon significative le fonctionnement des radars utilisés dans le cadre des missions de sécurité météorologique des personnes et des biens et de sécurité à la navigation maritime et fluviale ;
- remettre en cause de manière significative les capacités de fonctionnement des radars et des aides à la navigation utilisés dans le cadre des missions de sécurité à la navigation aérienne civile et les missions de sécurité militaire.

Il précise les distances d'éloignement minimales à privilégier pour s'assurer de la non-perturbation des radars de Météo France et des radars utilisés pour la navigation maritime et fluviale. Les distances relatives aux radars de l'armée de l'air et de l'aviation civile sont pour leur part extraites d'une note ministérielle du 3 mars 2008 pour les premiers et de l'arrêté du 30 juin 2020 relatif aux règles d'implantation des éoliennes par rapport aux enjeux de sécurité aéronautique pour les seconds.

Comme indiqué en Partie 3, les radars les plus proches sont :

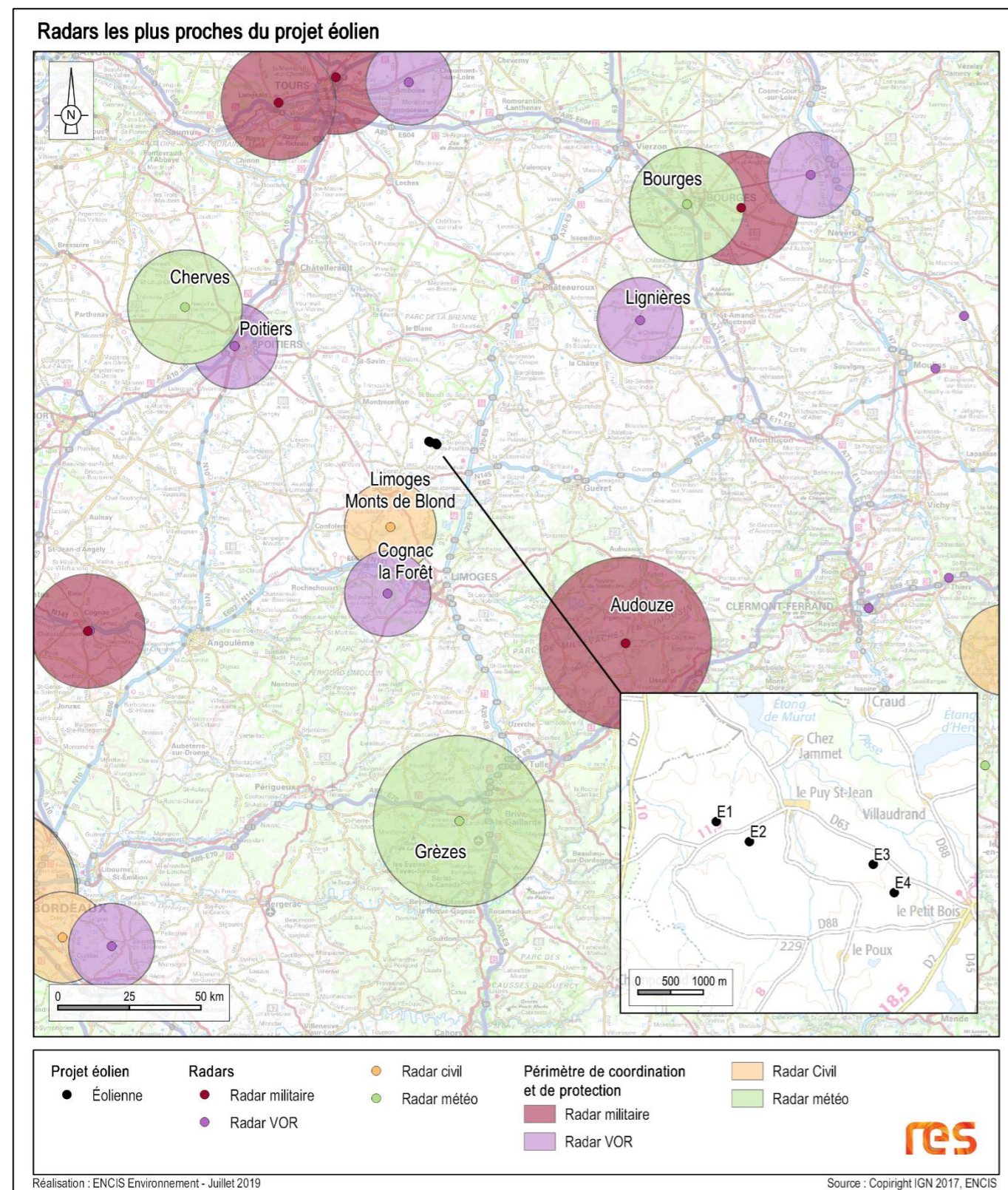
- Le radar militaire HMA/BA d'Audouze, à 95,9 km du projet,
- Le radar de l'aviation civile des Monts de Blond, à 32,8 km du projet,
- Le radar météorologique de Cherves, à 97,4 km du projet,

⁴⁶ Arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

- Le radar VOR de Cognac-la-Forêt, à 54,9 km du projet.

Les aérogénérateurs sont donc implantés dans le respect des distances minimales d'éloignement fixées par l'arrêté précité.

Le projet est compatible avec le bon fonctionnement des radars.



Carte 129 : Radars les plus proches du projet éolien

Impacts sur les radiocommunications

Stations radioélectriques et faisceaux hertziens

D'après l'ANFR, la commune de Saint-Léger-Magnazeix n'est grevée par aucune servitude liée aux stations radioélectriques et faisceaux hertziens.

Le projet est compatible avec les distances d'éloignement par stations radioélectriques et faisceaux hertziens.

La télévision

Les éoliennes peuvent gêner la transmission des ondes de télévision entre les centres radioélectriques émetteurs et les récepteurs (exemple : télévision chez un particulier). Les perturbations engendrées par les éoliennes proviennent notamment de leur capacité à réfléchir des ondes électromagnétiques. Le rayon ainsi réfléchi va alors se mêler au rayon direct et créer un brouillage. Ce phénomène est notamment dû à la taille des aérogénérateurs et est amplifié par deux facteurs propres aux éoliennes :

- leurs pales représentent une surface importante et contiennent souvent des éléments conducteurs, ce qui accroît leur capacité à réfléchir les ondes radioélectriques,
- les pales des éoliennes, en tournant, vont générer une variation en amplitude du signal brouilleur.

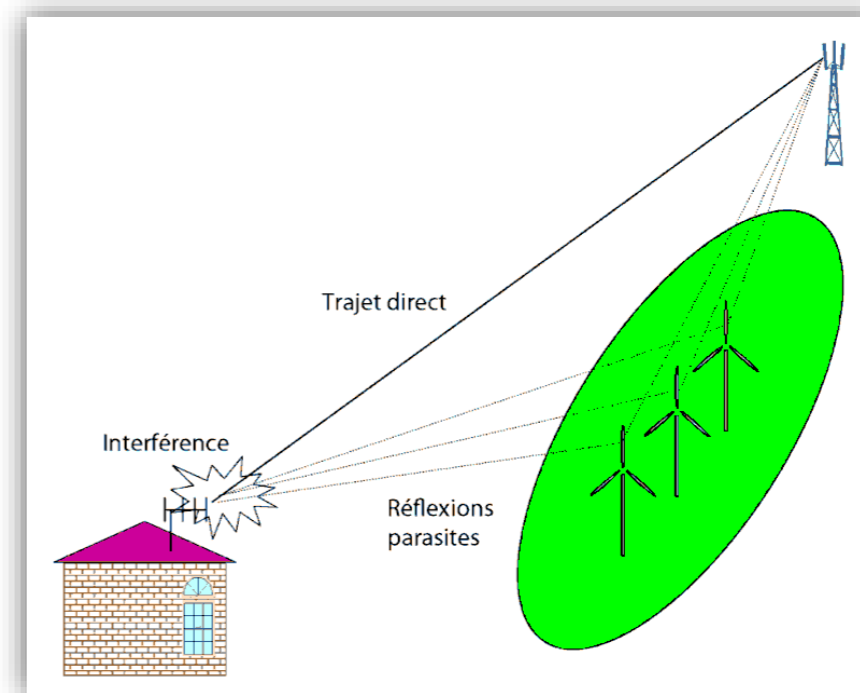


Figure 66 : Principe de la perturbation du signal TV par un parc éolien (Source : ANFR, 2002)

Il est important pour cela de bien positionner les éoliennes. En l'occurrence, les aérogénérateurs du site de Croix du Picq ne devraient pas faire obstacle entre les antennes radioélectriques et les habitations les plus proches du parc. Les éventuelles dégradations des signaux devront être signalées à la mairie de la commune concernée et seront ensuite transmises à l'exploitant.

La perturbation devra être maîtrisée par différentes solutions existantes, allant d'une réorientation de l'antenne (cas les moins sévères) à une modification du mode de réception par la pose d'une antenne satellite. Selon l'article L.112-12 du Code de la construction et de l'habitation, l'opérateur s'engage à assurer la résorption des zones d'ombre « artificielles » dans un délai de moins de trois mois. La mise en place des dispositifs techniques nécessaires (réorientation des antennes, installation d'antennes satellite, de réémetteur, etc.) est effectuée sous le contrôle du Conseil Supérieur de l'Audiovisuel (CSA).

L'impact du projet sur la transmission des ondes de télévision, s'il survenait, serait faible et temporaire et sera, le cas échéant, maîtrisé par la mise en place de mesures correctives (cf. Mesure E5).

La téléphonie mobile

D'une manière générale, la présence d'éoliennes ne gêne pas la transmission des ondes de téléphone mobile. Les antennes de diffusion sont relativement nombreuses et la transmission s'adapte aux obstacles.

L'impact du projet sur la transmission des ondes des téléphones mobiles sera nul.

La radiodiffusion

D'une manière générale, la présence d'éoliennes ne gêne pas la transmission des ondes de radiodiffusion FM. Leur mode de transmission s'adapte aux obstacles.

L'impact sur la transmission des ondes de radiodiffusion sera nul.

Impacts sur le réseau de transport et de distribution de l'électricité

Il n'existe aucune ligne très haute tension à proximité du site de projet. La plus proche se trouve à plus de 3,3 km des éoliennes.

En ce qui concerne les lignes moyenne tension, le gestionnaire du réseau de distribution (Enedis) conseille en général de laisser un périmètre d'une distance au moins égale à 3 m de tout réseau aérien BT et HTA (cf. Guide technique relatif aux travaux à proximité des réseaux, édité par Enedis, en annexe 2 de la présente étude d'impact).

La ligne HTA la plus proche se trouve à 168 m de l'éolienne E4.

Le projet est compatible avec les distances d'éloignement préconisées par rapport aux réseaux électriques.

Impacts sur la voirie

Les effets de l'exploitation d'un projet éolien sur la voirie sont liés à une dégradation potentielle de la voirie. Les voies les plus utilisées seront la D2, par laquelle l'accès principal au parc se fera, et la D63, qui relie les 4 éoliennes du parc.

Les véhicules légers utilisés pour la maintenance classique auront un impact très faible sur la voirie. Seuls des besoins de réparation plus complexes et plus rares (changement de pale...) seraient susceptibles de nécessiter des engins lourds pour le transport d'éléments de remplacement ou pour le démontage-montage (grue). Les voies détériorées lors de ces interventions exceptionnelles devront être réaménagées au frais de l'exploitant (cf. **Mesure C11**).

Compatibilité avec le règlement de voirie

Le règlement départemental de voirie de la Haute-Vienne (2017) préconise une distance d'éloignement de :

- 1,5 fois la hauteur totale de l'ouvrage (soit $1,5 \times 180 \text{ m}^{47} = 270 \text{ m}$) par rapport aux grands axes économiques, le plus proche étant la D942 ;
- 1 fois la hauteur totale de l'ouvrage (soit 180 m, hauteur maximale des éoliennes en bout de pale) pour le reste du réseau routier départemental.

Les distances d'éloignement aux routes départementales ont été prises en compte dans le développement du projet. La RD942 se trouvant à plus de 9 km du projet, soit à une distance nettement supérieure au prérequis de 270 m d'éloignement. La RD63 dessert l'ensemble des pistes d'accès aux éoliennes, toutes distantes de plus de 180 m ; le tableau suivant détaille les distances entre cette départementale et les 4 éoliennes du projet de Croix du Picq.

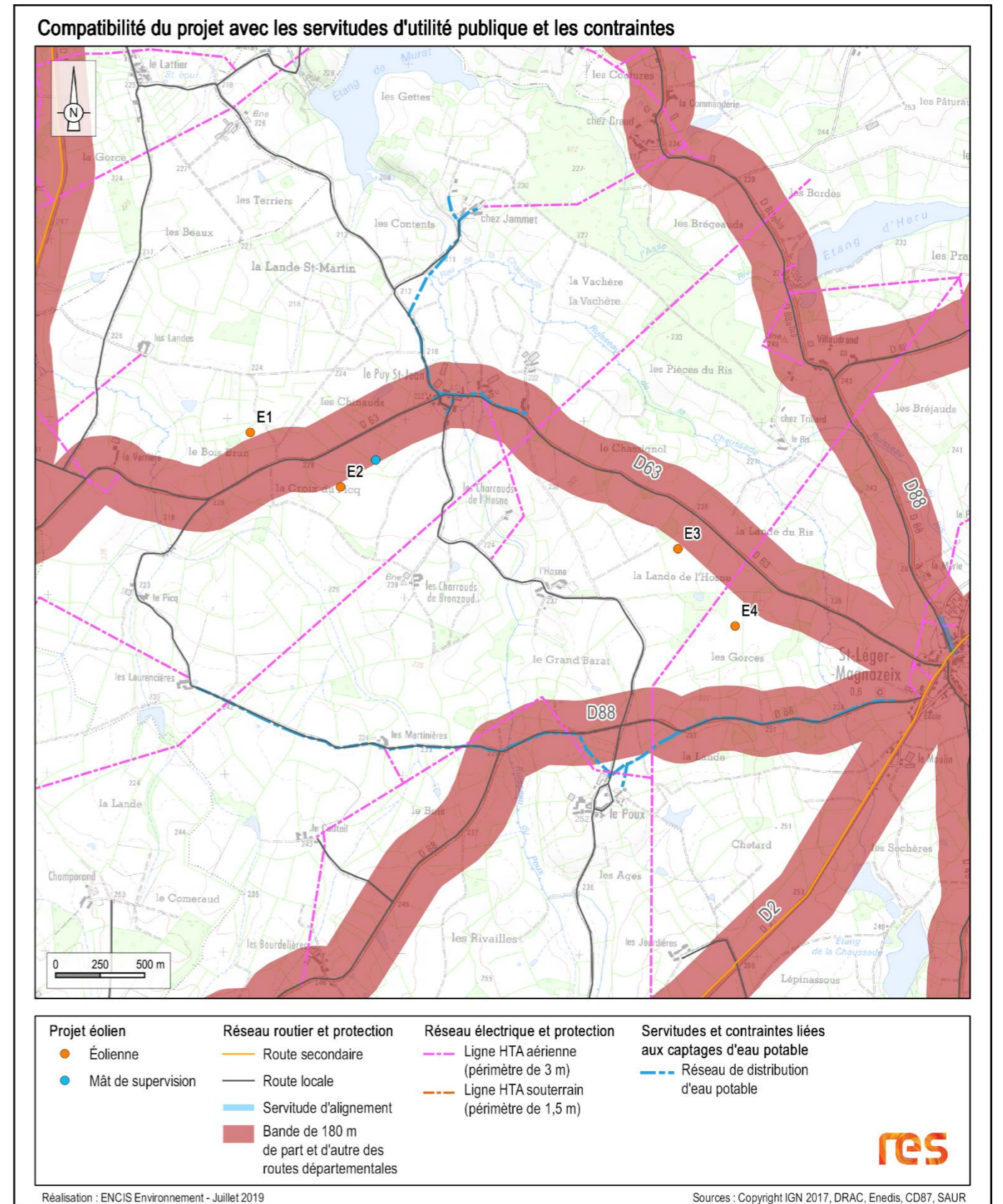
⁴⁷ Hauteur maximale en bout de pale des éoliennes

Éolienne	E1	E2	E3	E4
Distance à la RD63	207 m	205 m	204 m	312 m
Distance de 180 m respectée	Oui	Oui	Oui	Oui

Tableau 78 : Distances d'éloignement entre la RD63 et les éoliennes du projet

De plus, le mât de supervision, d'une hauteur de 100 m, se trouve à une distance de plus de 160 m de la RD 63, soit une distance largement supérieure à sa hauteur totale. Il respecte donc également le règlement de voirie.

L'impact du projet éolien en phase exploitation sur la voirie sera donc très faible et celui-ci est compatible avec le règlement de voirie.



Carte 130 : Localisation du projet vis-à-vis des servitudes et contraintes

6.2.2.7. Compatibilité du projet avec les vestiges archéologiques

Aucune excavation ni aucun forage n'est prévu durant le fonctionnement du parc éolien. L'exploitation du parc éolien ne présente donc aucun effet prévisible sur les vestiges archéologiques.

Aucun impact sur les vestiges archéologiques n'est à prévoir durant la phase d'exploitation.

6.2.2.8. Compatibilité du projet avec les risques technologiques

Comme indiqué au 3.2.9, aucun des risques technologiques relatifs à des ICPE et des sites ou sols pollués recensés sur les communes de l'aire d'étude immédiate n'est susceptible d'entrer en interaction avec le projet de parc éolien de Croix du Picq.

Notamment, la centrale nucléaire la plus proche se trouve à Civaux, à 44 km au nord-ouest du site de projet.

L'exploitation du parc éolien est compatible avec les risques technologiques connus.

6.2.2.9. Production de déchets durant l'exploitation

L'article R.122-5 du Code de l'Environnement précise que l'étude d'impact doit fournir « une estimation des types et des quantités [...] de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement ».

Déchets produits en phase d'exploitation

Les déchets générés par la maintenance des éoliennes sont de type :

- huiles usagées (environ 25% du total),
- chiffons et emballages souillés (environ 65% du total),
- piles, batteries, néons, aérosols, DEEE⁴⁸ (environ 5% du total),
- déchets non dangereux (environ 5% du total).

La quantité produite est approximativement de 150 kg par éolienne et par an, soit **600 kg par an**.

Gestion des déchets en phase d'exploitation

L'ensemble des déchets générés par la maintenance des éoliennes fait l'objet d'une collecte, d'un tri, d'un transport et d'un retraitement par des entreprises et filières agréées.

⁴⁸ Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques

En général, le contrat d'entretien du parc régit les conditions de sous-traitance de cette activité à l'entreprise réalisant la maintenance des éoliennes. Dans ce cas, l'exploitant s'appuiera sur le plan de prévention des risques établi et exercera une surveillance en collectant les Bordereaux de Suivi des Déchets (BSD) et en réalisant des audits de l'activité de gestion des déchets.

Malgré la sous-traitance, la responsabilité de ce processus reste celle de l'exploitant.

Comme précisé en Mesure C15 et en Mesure E6, l'ensemble des déchets sera récupéré et évacué du site, pour un traitement dans une filière de déchet appropriée. La production de déchets en phase exploitation aura donc un impact faible.

Déchets radioactifs évités

L'emploi de l'énergie éolienne n'implique pas de risque technologique lié à la radioactivité et permet d'éviter la production de déchets radioactifs, en comparaison à la production d'électricité française majoritairement d'origine nucléaire. Le tableau suivant détaille la quantité de déchets radioactifs produits par les centrales du parc électronucléaire français pour un térawattheure. Il s'agit de l'analyse en flux annuel de la masse de déchets radioactifs bruts, hors matrice de conditionnement, produits.

	Parc nucléaire français EDF			Déchets évités par le parc éolien	Déchets évités par le parc éolien sur 20 ans
	2012	2013	2014		
Déchets radioactifs solides de faible et moyenne activité à vie courte (m ³ /TWh)	20,7	19	15,4	0,623 m ³ /an	12,46 m ³
Déchets radioactifs solides de haute et moyenne activité à vie longue (m ³ /TWh)	0,88	0,86	0,88	0,036 m ³ /an	0,71 m ³

Source : Le cahier des indicateurs de développement durable 2014 - EDF

Tableau 79 : Déchets radioactifs engendrés par la production d'électricité d'origine nucléaire et ceux évités par le parc éolien

Un parc éolien tel que celui de Croix du Picq permettra d'éviter de produire chaque année 0,623 m³ de déchets radioactifs de faible ou moyenne activité à vie courte et 0,036 m³ de déchets radioactifs à vie longue. **Au total, sur la durée d'exploitation du parc éolien (20 ans), les déchets radioactifs évités représentent 12,46 m³ de déchets radioactifs à vie courte et 0,71 m³ de déchets radioactifs à vie longue.**

En évitant la production de déchets radioactifs, le parc éolien de Croix du Picq présentera un impact modéré et positif.

6.2.2.10. Impacts de l'exploitation sur la consommation et sources d'énergie futures

Le parc éolien fonctionne à partir de l'énergie du vent et ne nécessite aucune autre source d'énergie extérieure. En revanche, les éoliennes produisent de l'énergie électrique et induisent à ce titre un effet très positif du point de vue énergétique. L'énergie produite est durable et propre, car issue d'une ressource inépuisable et non polluante. Elle sera injectée sur le réseau national électrique et permettra son transport vers les lieux de consommation de l'électricité.

D'après le potentiel éolien estimé sur le site, le parc éolien de Croix du Picq produira 40 457 MWh/an. Cela correspond à l'équivalent de la consommation annuelle de 17 764 personnes (chauffage compris⁴⁹). La production du parc sur les 20 années d'exploitation sera de 809,14 GWh.

Cette déconcentration et ce rapprochement des moyens de production des consommateurs évitent des pertes énergétiques liées au transport sur les longues distances. Cette électricité sera distribuée sur le réseau d'électricité interconnecté. Ainsi, elle vient se substituer aux autres modes de production du mix électrique français : centrales nucléaires, centrales hydrauliques de lac et d'éclusées, turbines à gaz à cycle combiné, turbines à combustion au gaz ou au fioul, centrales à vapeur au charbon ou au fioul.

L'impact du projet éolien sur la production d'énergie renouvelable et sur l'indépendance énergétique sera positif et fort.

6.2.2.11. Impacts de l'exploitation sur l'environnement atmosphérique

Outre les gaz à effet de serre, les émissions atmosphériques de polluants liées aux installations de production d'électricité à partir de la combustion de ressources fossiles sont multiples. Parmi les principaux polluants, on trouve le dioxyde de soufre (SO₂), les oxydes d'azote (NO_x) et les poussières, les métaux lourds, le monoxyde de carbone (CO), les COV (composés organiques volatils non méthaniques), les hydrocarbures imbrûlés... Les conséquences environnementales de ces émissions peuvent être les pluies acides, l'eutrophisation, la pollution photochimique, l'appauvrissement de l'ozone stratosphérique, ainsi que des problèmes sanitaires importants.

⁴⁹ Consommation annuelle de 4 763 Wh par foyer (source CRE 2015, « *Marché de détail de l'électricité* »), et sur un total de 2,09 personnes par foyer (source INSEE)

⁵⁰ Cahier des indicateurs de développement durable 2011, Groupe EDF

En 2011, les centrales de production électrique thermiques françaises émettaient 39 400 tonnes de dioxyde de soufre et 67 500 tonnes d'oxydes d'azote⁵⁰.

En revanche, l'énergie éolienne produite sur le parc de Croix du Picq n'émettra aucun polluant atmosphérique durant son exploitation. Pour la même production annuelle, une centrale thermique au charbon émettrait dans l'air 162 tonnes de SO₂ et 101 tonnes de NO_x. Enfin, une centrale au gaz n'émettrait du dioxyde de soufre qu'en quantité très faible et 142 tonnes de NO_x⁵¹.

L'impact du projet éolien en phase exploitation sur l'environnement atmosphérique est donc positif et fort.

6.2.3. Impacts de l'exploitation sur l'environnement acoustique

L'étude acoustique a été réalisée par le bureau d'études techniques de RES. Ce chapitre présente une synthèse des impacts. L'étude complète est consultable dans le volume 4 du dossier de Demande d'Autorisation Environnementale : « Rapport de l'étude d'impact acoustique du projet éolien de Croix du Picq ».

6.2.3.1. Rappel de la loi bruit des ICPE

Le parc éolien de Croix du Picq, objet de cette étude, est soumis à la réglementation relative aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). La loi bruit ICPE qui s'applique pour les parcs éoliens est définie dans l'arrêté du 26/08/2011, section 6, articles 26 et 28.

Cette réglementation repose sur trois critères :

- Un **critère d'émergence**, correspondant à la différence entre le niveau de bruit ambiant et le niveau de bruit résiduel pour chaque classe de vitesse de vent,
- Un **critère de tonalité marquée** correspondant à l'analyse du spectre du type d'éolienne considéré afin de déceler les fréquences qui auraient un niveau sonore plus distinctif,
- Un **critère de limite de bruit ambiant**, correspondant à une limite maximale du bruit ambiant (donc installation en fonctionnement) sur le périmètre de mesure du bruit de l'installation.

⁵¹ Étude bibliographique sur la comparaison des impacts sanitaires et environnementaux de cinq filières électrogènes, CEPN (2000)

Sur le plan de la santé, du point de vue physiologique, la notion de gêne acoustique est définie dans le Code de la Santé Publique. Dès lors que le fond sonore couvre la conversation normale (effet de masque), ce qui se produit à partir de 70 dB(A), il y a gêne acoustique. Ce premier niveau de nuisance n'a pas de répercussion pathologique, ni de conséquences comportementales et psychologiques. Le second niveau correspond à des intensités comprises entre 80 et 110 dB(A), auxquelles une exposition de quelques heures provoque une fatigue physique et une irritabilité, associées à une surdité partielle et réversible. Enfin, les lésions provoquées en cas d'excès du niveau sonore, qu'il soit instantané (supérieur à 130 dB(A)) ou cumulé sur une longue période (supérieur à 80 dB(A)), sont pathologiques et peuvent se solder par un traumatisme irréversible.

Ces valeurs ne sont en rien comparables avec celles d'une éolienne. Le niveau sonore au pied d'une éolienne ne dépasse jamais 60 dB(A).

Il n'en reste pas moins que la notion de bruit demeure subjective. Les limites définies par l'arrêté du 26/08/2011, loi bruit ICPE, auxquelles est soumis tout parc éolien, étant strictes, il est couramment admis que le critère d'émergence, qui s'applique dans toutes zones à émergence réglementée (ZER) permet de garantir une absence de gêne liée au fonctionnement du parc éolien, chez les riverains situés à proximité de celui-ci.

Critère d'émergence

Ce critère repose sur la différence entre le bruit ambiant, incluant le bruit particulier objet de l'étude, c'est-à-dire le bruit du projet de Croix du Picq, et le bruit résiduel. Il est vérifié à l'extérieur des ZER.

Ce critère n'est applicable que si le niveau de bruit ambiant est supérieur à 35 dB(A). Autrement dit, si le niveau de bruit ambiant est inférieur ou égal à 35 dB(A), l'émergence ne doit pas être calculée, le critère ne s'applique pas, le parc éolien est conforme.

La législation en vigueur impose que cette différence soit :

- inférieure ou égale à 5 dB(A) pour les périodes diurnes, c'est-à-dire de 7h à 22h,
- inférieure ou égale à 3 dB(A) pour les périodes nocturnes, c'est-à-dire de 22h à 7h.

Le bruit du parc éolien correspond à la contribution cumulée de l'ensemble des éoliennes du parc. Il s'agit donc du niveau sonore qui existerait à l'extérieur des habitations, dû à la seule exploitation du parc éolien.

Dès lors que le bruit résiduel est mesuré et que les prévisions sonores des éoliennes sont calculées, il est possible d'évaluer le bruit ambiant au niveau des ZER, et par conséquent, les émergences à l'aide des formules suivantes :

Niveau de bruit résiduel retenu	Via mesures sur site – Indicateur de bruit LA50,10min	L _{res}
Niveau de bruit des éoliennes	Évalué via la modélisation de la propagation sonore du parc	L _{part}
Niveau de bruit ambiant prévisionnel	$10 \times \log \left(10^{L_{res}/10} + 10^{L_{part}/10} \right)$	L _{amb}
Émergence prévisionnelle	$E = L_{amb} - L_{res}$	E

Tableau 80 : Calcul du critère d'émergence et symbologie utilisée
(Source : RES)

Ces niveaux (ambiant, émergence) sont évalués pour les ZER les plus proches et/ou les plus impactées autour du projet et pour la plage de fonctionnement des éoliennes, soit à partir d'un vent de 3 m/s à 10 m de haut sur le site.

Critère de tonalité marquée

Ce critère renvoie à la norme NFS 31-010 et fait référence à l'article 1.9 de l'annexe de la loi du 23 janvier 1997. La tonalité marquée d'une installation est détectée dans un spectre non pondéré de tiers d'octave quand la différence de niveau entre la bande de tiers d'octave et les quatre bandes de tiers d'octave les plus proches (les deux bandes immédiatement inférieures et les deux bandes immédiatement supérieures) atteint ou dépasse les niveaux indiqués dans le tableau suivant.

Fréquence	50 Hz à 315 Hz	400 Hz à 8 000 Hz
Différence à respecter	10 dB	5 dB

Tableau 81 : Critère de tonalité marquée à respecter en fonction de la gamme de fréquence
(Source : RES)

Pour vérifier ce critère, il faut évaluer les deux différences séparément :

- la différence de niveau sonore de la bande centrale avec la moyenne énergétique des deux bandes inférieures,
- la différence de ce même niveau avec la moyenne énergétique des deux bandes supérieures.

Il y a tonalité marquée si les 2 conditions ci-dessous sont vérifiées :

- Les deux différences sont positives.
- Les deux différences égalent ou dépassent les valeurs indiquées dans le Tableau 81.

La Figure 67 ci-après est un exemple de spectre par bande de 1/3 d'octave non pondéré présentant des tonalités marquées pour les bandes 125 Hz et 800 Hz. On peut observer que les 2 niveaux sonores à ces fréquences ressortent bien du spectre (10 dB dépassé pour la bande 125 Hz, 5 dB dépassé pour la bande 800 Hz).

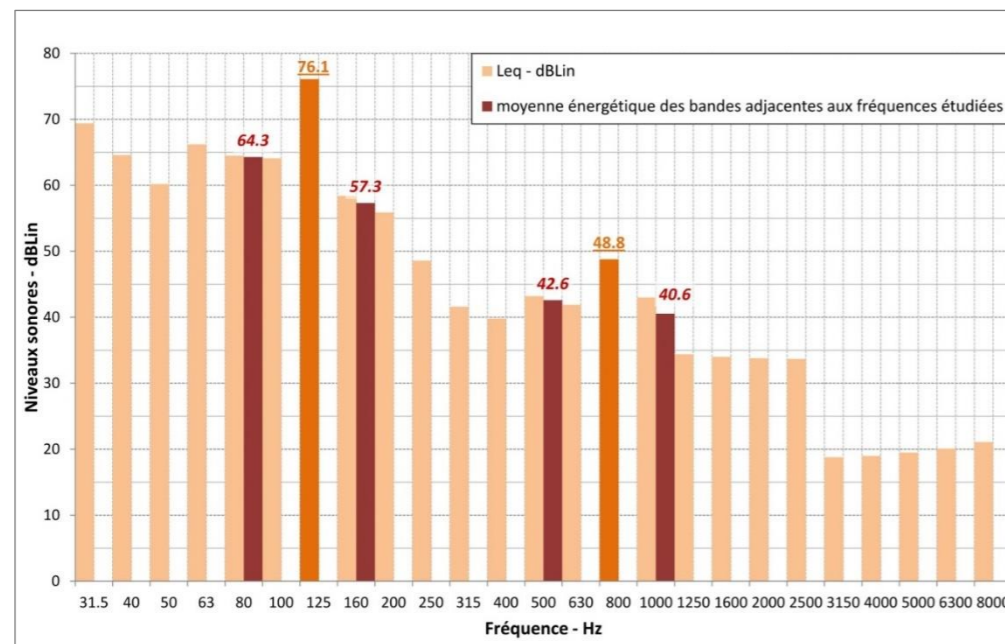


Figure 67 : Exemple de spectre par bande de 1/3 d'octave présentant des tonalités marquées

Dans le cas où l'installation présente une tonalité marquée au sens de l'article 1.9 de l'annexe de la loi du 23 janvier 1997, de manière cyclique ou établie, sa durée d'apparition ne peut excéder 30% de la durée de fonctionnement de l'installation dans chacune des périodes diurnes ou nocturnes.

Dans le cadre de cette étude notre choix se portera sur un modèle d'éolienne permettant de respecter ce critère 100% du temps. De façon générale, le fonctionnement normal d'une éolienne ne doit pas faire apparaître de tonalité marquée, car les spectres des éoliennes n'en présentent pas.

Limite du bruit ambiant sur le périmètre de mesure du bruit de l'installation

Le niveau de bruit ambiant maximal autorisé sur le périmètre de mesure du bruit de l'installation est fixé à :

- 70dB(A) le jour [7 :00 – 22 :00],
- 60dB(A) la nuit [22 :00 – 7 :00].

Ce niveau sonore pourra être mesuré en n'importe quel point du périmètre de mesure du bruit de l'installation. Ce périmètre est défini comme étant le plus petit polygone englobant les cercles de centre la base de chaque éolienne et de rayon $R = 1,2 \times$ hauteur totale (en bout de pale) de l'éolienne.

Cette disposition n'est pas applicable si le bruit résiduel mesuré pour une des deux périodes horaires dépasse le niveau imposé pour cette même période.

6.2.3.2. Présentation de l'étude d'impact sonore

L'étude acoustique a été réalisée au niveau de 12 zones à émergence réglementée situées à proximité de la zone d'implantation des éoliennes.

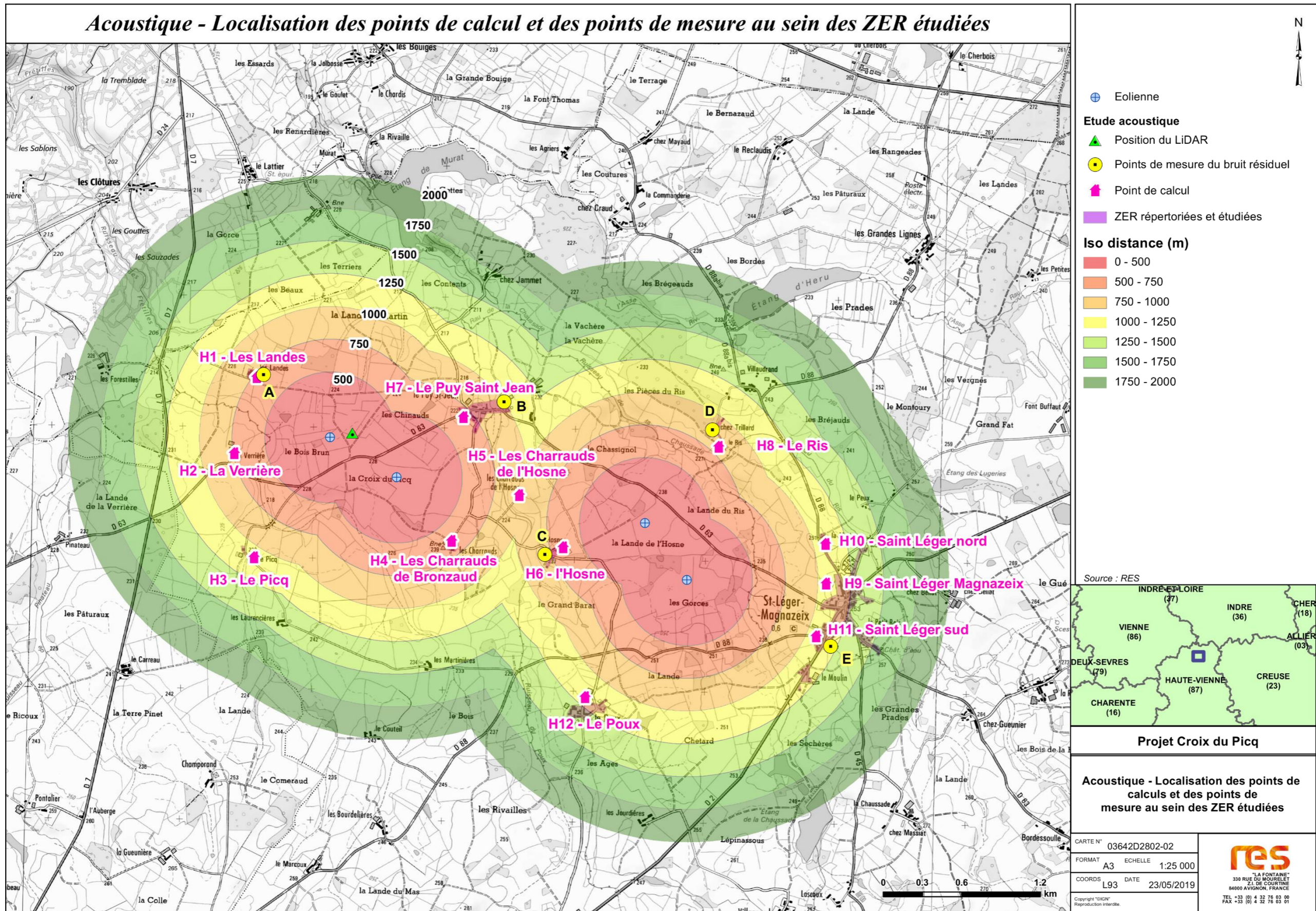
Elle s'est appuyée essentiellement sur :

- Les résultats des campagnes de mesures du bruit résiduel sur 5 points de mesure, dont les lieux ont été sélectionnés pour être représentatifs de l'environnement sonore existant autour du site,
- Une modélisation numérique du niveau de bruit généré par l'ensemble des éoliennes à l'emplacement des 12 ZER, à partir du modèle numérique de terrain (topographie), des conditions climatiques et des caractéristiques acoustiques des machines (spectre et courbe de puissances sonores),
- L'évaluation des critères réglementaires définis dans le paragraphe précédent et détaillés ci-après.

Le projet éolien de Croix du Picq comprend 4 éoliennes.

Le modèle d'éolienne sélectionné pour cette étude acoustique présente des caractéristiques permettant de régler sur plusieurs puissances sonores de référence de 103,9 dB(A) à 97,0 dB(A) – voir Annexe 3 de l'expertise acoustique complète. Ces modes acoustiques permettent de s'adapter, si nécessaire, aux sensibilités des ZER en périodes diurnes (7h00-19h00), en période fin de journée (19h00-22h00) ou en périodes nocturnes (22h00-7h00). L'étude a été réalisée avec l'éolienne Vestas V136 4,2 MW. Les puissances sonores de référence correspondent à la puissance maximale émise par l'éolienne à hauteur de moyeu, pour une vitesse de 8 m/s à 10 m de haut à l'emplacement de la machine. Au-delà de cette vitesse de vent, la puissance acoustique de l'éolienne n'évolue plus.

La carte en page suivante permet de localiser toutes les ZER étudiées (position des points de calcul et des points de mesure), ainsi que les éoliennes du projet de Croix du Picq. Les lignes d'iso-distance permettent d'apprécier rapidement la distance aux machines des ZER les plus proches étudiées.



Carte 131 : Localisation des points de calcul et des points de mesure au sein des ZER étudiées
(Source : RES)

6.2.3.3. Évaluation de l'impact sonore

Analyse du critère d'émergence – Sans bridage

Dans cette section, toutes les éoliennes sont considérées fonctionner en mode nominal pour chacune des classes homogènes identifiées.

Résultats prévisionnels pour la classe homogène 1 : Secteur [°0 ;360°] – Période diurne de 7h à 19h

Nom de la ZER – point de calcul	Indicateur	Vitesse de vent sur le site standardisée à H _{ref} = 10 m – m/s							
		3	4	5	6	7	8	9	10
Les Landes – H1	L _{res}	31.7	31.6	31.8	32.3	34.7	37.9	39.5	39.5
	L _{amb}	32.3	32.9	35.0	37.0	38.1	39.9	41.0	41.0
	E	-	-	-	4.7	3.4	2.0	1.5	1.5
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
La verrière – H2	L _{res}	31.7	31.6	31.8	32.3	34.7	37.9	39.5	39.5
	L _{amb}	32.3	32.9	34.9	37.0	38.1	39.8	40.9	40.9
	E	-	-	-	4.7	3.4	1.9	1.4	1.4
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Le Picq – H3	L _{res}	31.7	31.6	31.8	32.3	34.7	37.9	39.5	39.5
	L _{amb}	32.0	32.4	33.8	35.4	36.9	39.1	40.4	40.4
	E	-	-	-	3.1	2.2	1.2	0.9	0.9
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Les Charrauds de Bronzaud – H4	L _{res}	38.1	38.1	40.7	39.1	40.3	42.5	42.6	43.0
	L _{amb}	38.3	38.6	41.5	41.2	42.0	43.6	43.7	44.0
	E	0.2	0.5	0.8	2.1	1.7	1.1	1.1	1.0
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Les Charrauds de l'Osne – H5	L _{res}	38.1	38.1	40.7	39.1	40.3	42.5	42.6	43.0
	L _{amb}	38.3	38.5	41.3	40.7	41.6	43.3	43.4	43.8
	E	0.2	0.4	0.6	1.6	1.3	0.8	0.8	0.8
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
L'Hosne – H6	L _{res}	38.1	38.1	40.7	39.1	40.3	42.5	42.6	43.0
	L _{amb}	38.3	38.6	41.6	41.3	42.2	43.7	43.8	44.1
	E	0.2	0.5	0.9	2.2	1.9	1.2	1.2	1.1
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Le Puy Saint Jean – H7	L _{res}	30.5	31.5	32.6	34.1	35.7	38.1	38.9	40.1
	L _{amb}	31.5	33.3	36.1	38.5	39.4	40.6	41.0	41.8
	E	-	-	3.5	4.4	3.7	2.5	2.1	1.7
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Le Ris – H8	L _{res}	28.9	30.6	30.4	31.5	34.4	37.1	38.1	38.7
	L _{amb}	30.0	32.2	34.3	36.7	37.9	39.3	40.0	40.4
	E	-	-	-	5.2	3.5	2.2	1.9	1.7
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	Oui

Nom de la ZER – point de calcul	Indicateur	Vitesse de vent sur le site standardisée à H _{ref} = 10 m – m/s							
		3	4	5	6	7	8	9	10
Saint Léger Magnazeix – H9	L _{res}	36.1	37.0	37.4	37.6	39.0	40.6	40.9	41.4
	L _{amb}	36.2	37.2	38.0	38.7	39.8	41.2	41.5	41.9
	E	0.1	0.2	0.6	1.1	0.8	0.6	0.6	0.5
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Saint Léger nord – H10	L _{res}	36.1	37.0	37.4	37.6	39.0	40.6	40.9	41.4
	L _{amb}	36.2	37.2	38.0	38.7	39.8	41.2	41.5	41.9
	E	0.1	0.2	0.6	1.1	0.8	0.6	0.6	0.5
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Saint Léger sud – H11	L _{res}	36.1	37.0	37.4	37.6	39.0	40.6	40.9	41.4
	L _{amb}	36.2	37.2	37.9	38.6	39.8	41.2	41.4	41.9
	E	0.1	0.2	0.5	1.0	0.8	0.6	0.5	0.5
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Le Poux – H12	L _{res}	38.1	38.1	40.7	39.1	40.3	42.5	42.6	43.0
	L _{amb}	38.2	38.3	41.0	39.9	40.9	42.9	43.0	43.3
	E	0.1	0.2	0.3	0.8	0.6	0.4	0.4	0.3
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Tableau 82 : Résultats prévisionnels pour la classe homogène 1 : Secteur [0° ;360°] – Période diurne [7h-19h]
(Source : RES)

Interprétations des résultats :

Selon les estimations et hypothèses retenues, un dépassement des seuils réglementaires diurnes est relevé sur le point n°8. Le dépassement des seuils réglementaires est relevé pour une vitesse de 6 m/s. Ce dépassement est de l'ordre de 0,2 dBA.

Le risque acoustique sur ce point est considéré comme probable.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est relevé sur les autres points.

Résultats prévisionnels pour la classe homogène 2 : Secteur]0° ;360°] – Période fin de journée de 19h à 22h

Nom de la ZER – point de calcul	Indicateur	Vitesse de vent sur le site standardisée à H _{ref} = 10 m – m/s							
		3	4	5	6	7	8	9	10
Les Landes – H1	L _{res}	24.5	23.6	24.2	26.3	24.2	23.2	24.5	24.5
	L _{amb}	27.0	28.7	32.8	35.7	35.8	35.7	35.8	35.8
	E	-	-	-	9.4	11.6	12.5	11.3	11.3
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non	Non
La verrière – H2	L _{res}	24.5	23.6	24.2	26.3	24.2	23.2	24.5	24.5
	L _{amb}	27.0	28.7	32.7	35.7	35.7	35.7	35.8	35.8
	E	-	-	-	9.4	11.5	12.5	11.3	11.3
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non	Non
Le Picq – H3	L _{res}	24.5	23.6	24.2	26.3	24.2	23.2	24.5	24.5
	L _{amb}	26.0	27.1	30.6	33.5	33.4	33.3	33.5	33.5
	E	-	-	-	-	-	-	-	-
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Les Charrauds de Bronzaud – H4	L _{res}	25.5	24	25.1	25.2	25.1	26.1	26.1	26.1
	L _{amb}	28.3	30.1	34.4	37.2	37.5	37.6	37.6	37.6
	E	-	-	-	12	12.4	11.5	11.5	11.5
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non	Non
Les Charrauds de l'Osne – H5	L _{res}	25.5	24	25.1	25.2	25.1	26.1	26.1	26.1
	L _{amb}	27.7	29.0	33.2	35.9	36.2	36.3	36.3	36.3
	E	-	-	-	10.7	11.1	10.2	10.2	10.2
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non	Non
L'Hosne – H6	L _{res}	25.5	24	25.1	25.2	25.1	26.1	26.1	26.1
	L _{amb}	28.5	30.4	34.7	37.6	37.8	37.9	37.9	37.9
	E	-	-	-	12.4	12.7	11.8	11.8	11.8
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non	Non
Le Puy Saint Jean – H7	L _{res}	22.0	22.4	22.7	24.0	23.5	22.8	23.9	24.3
	L _{amb}	26.6	29.5	33.9	36.8	37.1	37.1	37.1	37.1
	E	-	-	-	12.8	13.6	14.3	13.2	12.8
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non	Non
Le Ris – H8	L _{res}	23.9	24.2	25.0	25.6	25.6	25.7	25.7	25.8
	L _{amb}	26.6	28.8	32.8	35.6	35.8	35.9	35.9	35.9
	E	-	-	-	10	10.2	10.2	10.2	10.1
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non	Non
Saint Léger Magnazeix – H9	L _{res}	29.8	27.7	29.8	30.1	29.1	30.9	30.9	30.9
	L _{amb}	30.3	29.2	32.4	34.2	34.0	34.7	34.7	34.7
	E	-	-	-	-	-	-	-	-
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Saint Léger nord	L _{res}	29.8	27.7	29.8	30.1	29.1	30.9	30.9	30.9

Nom de la ZER – point de calcul	Indicateur	Vitesse de vent sur le site standardisée à H _{ref} = 10 m – m/s							
		3	4	5	6	7	8	9	10
- H10	L _{amb}	30.3	29.2	32.4	34.2	34.0	34.7	34.7	34.7
	E	-	-	-	-	-	-	-	-
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Saint Léger sud – H11	L _{res}	29.8	27.7	29.8	30.1	29.1	30.9	30.9	30.9
	L _{amb}	30.2	29.1	32.2	34.0	33.8	34.5	34.5	34.5
	E	-	-	-	-	-	-	-	-
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Le Poux – H12	L _{res}	25.5	24.0	25.1	25.2	25.1	26.1	26.1	26.1
	L _{amb}	26.6	26.9	30.3	32.7	33.0	33.1	33.1	33.1
	E	-	-	-	-	-	-	-	-
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Tableau 83 : Résultats prévisionnels pour la classe homogène 2 : Secteur]0° ;360°] – Période fin de journée [19h-22h]
(Source : RES)

Interprétations des résultats :

Selon les estimations et hypothèses retenues, un dépassement des seuils réglementaires diurnes est relevé sur les points n°1, n°2, n°4, n°5, n°6, n°7 et n°8. Le dépassement des seuils réglementaires est relevé pour les vitesses de 6 à 10 m/s. Ces dépassements sont de l'ordre de 0,6 à 2,9 dBA.

Le risque acoustique sur ces points est considéré comme très probable.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est relevé sur les autres points.

Résultats prévisionnels pour la classe homogène 3 : Secteur]0° ;360°] – Période nocturne de 22h à 7h

Nom de la ZER – point de calcul	Indicateur	Vitesse de vent sur le site standardisée à H _{ref} = 10 m – m/s							
		3	4	5	6	7	8	9	10
Les Landes – H1	L _{res}	20.2	20.6	21.2	24.0	22.4	22.5	25.5	25.5
	L _{amb}	25.1	28.0	32.4	35.5	35.7	35.7	35.9	35.9
	E	-	-	-	11.5	13.3	13.2	10.4	10.4
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non	Non
La verrière – H2	L _{res}	20.2	20.6	21.2	24.0	22.4	22.5	25.5	25.5
	L _{amb}	25.1	27.9	32.4	35.5	35.6	35.6	35.8	35.8
	E	-	-	-	11.5	13.2	13.1	10.3	10.3
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non	Non
Le Picq – H3	L _{res}	20.2	20.6	21.2	24.0	22.4	22.5	25.5	25.5
	L _{amb}	23.5	26.0	30.1	33.1	33.2	33.2	33.6	33.6
	E	-	-	-	-	-	-	-	-
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Les Charrauds de Bronzaud – H4	L _{res}	18.0	18.5	19.4	22.0	19.3	21.8	25.8	25.8
	L _{amb}	25.9	29.2	34.0	37.1	37.3	37.4	37.5	37.5
	E	-	-	-	15.1	18.0	15.6	11.7	11.7
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non	Non
Les Charrauds de l'Osne – H5	L _{res}	18.0	18.5	19.4	22.0	19.3	21.8	25.8	25.8
	L _{amb}	24.7	27.9	32.6	35.7	35.9	36.0	36.2	36.2
	E	-	-	-	13.7	16.6	14.2	10.4	10.4
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non	Non
L'Hosne – H6	L _{res}	18.0	18.5	19.4	22.0	19.3	21.8	25.8	25.8
	L _{amb}	26.2	29.6	34.3	37.4	37.7	37.7	37.9	37.9
	E	-	-	-	15.4	18.4	15.9	12.1	12.1
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non	Non
Le Puy Saint Jean – H7	L _{res}	16.5	16.9	17.3	20.7	19.9	20.8	25.7	25.7
	L _{amb}	25.4	28.8	33.6	36.7	37.0	37.0	37.2	37.2
	E	-	-	-	16.0	17.1	16.2	11.5	11.5
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non	Non
Le Ris – H8	L _{res}	17.7	17.7	18.6	22.7	19.9	23.2	27.5	27.5
	L _{amb}	24.4	27.5	32.2	35.4	35.5	35.7	36.1	36.1
	E	-	-	-	12.7	15.6	12.5	8.6	8.6
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Non	Non	Non
Saint Léger Magnazeix – H9	L _{res}	18.2	19.4	20.5	24.2	21.7	27.9	32.4	32.4
	L _{amb}	22.3	25.2	29.5	32.7	32.6	33.6	35.4	35.4
	E	-	-	-	-	-	-	3.0	3.0
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Saint Léger nord – H10	L _{res}	18.2	19.4	20.5	24.2	21.7	27.9	32.4	32.4
	L _{amb}	22.3	25.2	29.5	32.7	32.7	33.6	35.4	35.4
	E	-	-	-	-	-	-	3.0	3.0

Nom de la ZER – point de calcul	Indicateur	Vitesse de vent sur le site standardisée à H _{ref} = 10 m – m/s							
		3	4	5	6	7	8	9	10
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Saint Léger sud – H11	L _{res}	18.2	19.4	20.5	24.2	21.7	27.9	32.4	32.4
	L _{amb}	22.1	25.0	29.2	32.4	32.4	33.4	35.2	35.2
	E	-	-	-	-	-	-	2.8	2.8
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Le Poux – H12	L _{res}	18.0	18.5	19.4	22.0	19.3	21.8	25.8	25.8
	L _{amb}	22.2	24.9	29.3	32.3	32.4	32.6	33.1	33.1
	E	-	-	-	-	-	-	-	-
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Tableau 84 : Résultats prévisionnels pour la classe homogène 3 : Secteur]0° ;360°] – Période nocturne [22h-7h] (Source : RES)

Interprétations des résultats :

Selon les estimations et hypothèses retenues, un dépassement des seuils réglementaires nocturnes est relevé sur les points n°1, n°2, n°4, n°5, n°6, n°7 et n°8. Le dépassement des seuils réglementaires est relevé pour les vitesses de 6 à 10 m/s. Ces dépassements sont de l'ordre de 0,5 à 2,9 dBA.

Le risque acoustique sur ces points est considéré comme très probable.

Aucun dépassement des seuils réglementaires n'est relevé sur les autres points.

Analyse du critère d'émergence – Optimisation de l'impact du parc

Comment réduire l'impact du parc : le bridage

Le résultat des simulations acoustiques conclut à un risque de dépassement des émergences réglementaires. Un **plan d'optimisation ou plan de bridage** doit donc être proposé, dans différentes directions de vent privilégiées et en fonction de la vitesse du vent afin de prévoir un plan de fonctionnement du parc respectant les contraintes acoustiques réglementaires.

Ce plan de bridage est élaboré en utilisant les différents modes de fonctionnement de la machine retenue :

Vitesse de vent standardisée à H _{ref} = 10m	3	4	5	6	7	8	9	10
Mode PO1 (with serrated trailing edge)	91.8	95.5	100.5	103.6	103.9	103.9	103.9	103.9
Mode SO1 (with serrated trailing edge)	91.8	95.5	100.2	101.8	101.8	102.0	102.0	102.0
Mode SO2 (with serrated trailing edge)	91.8	95.5	99.1	99.4	99.5	99.5	99.5	99.5
Mode SO11 (with serrated trailing edge)	91.8	94.2	96.0	97.7	98.9	99.2	99.2	99.2
Mode SO12 (with serrated trailing edge)	91.8	94.6	97.6	99.5	99.9	99.9	99.9	99.9
Mode SO13 (with serrated trailing edge)	91.1	92.2	93.4	95.4	96.6	97.0	97.0	97.0

Tableau 85 : Caractéristiques acoustiques de la V136 4,2 MW
(Source : RES)

Ce plan de bridage est mis en œuvre grâce au logiciel de contrôle à distance de l'éolienne, via le Système d'Acquisition et de contrôle de données (SCADA). À partir du moment où l'éolienne enregistrera, par l'anémomètre (vitesse du vent) et la girouette (direction du vent) situés en haut de la nacelle, des données de vent « sous contraintes » et en fonction des périodes horaires (diurne : 7h-22h ou nocturne : 22h-7h), le mode de bridage programmé se mettra en œuvre.

Les bridages correspondent à des ralentissements graduels de la vitesse de rotation du rotor de l'éolienne, permettant de réduire la puissance sonore des éoliennes. Concrètement, la vitesse de rotation du rotor est réduite par une réorientation des pales, via le pitch (système d'orientation des pales se trouvant au niveau du hub ou nez de l'éolienne), afin de limiter leur prise au vent en jouant sur le profil aérodynamique de la pale. Les modes de bridage correspondent donc à une inclinaison plus ou moins importante des pales. On peut ainsi en déduire que plus le bridage est important, plus la perte de production augmente.

L'intérêt de cette technique est qu'elle permet de ne pas utiliser de frein, qui pourrait lui aussi produire une émission sonore et augmenter l'usure des parties mécaniques. En cas d'arrêt programmé de l'éolienne dans le cadre du plan de bridage, les pales seront mises « en drapeau » de la même manière, afin d'annuler la prise au vent des pales, et donc empêcher la rotation du rotor.

Il est important de rappeler que le modèle d'éolienne retenu après consultation des constructeurs, une fois les autorisations obtenues, pourra présenter des caractéristiques géométriques ou électriques différentes de celui présenté dans ce rapport, sans que cela ne constitue un changement notable de l'installation au sens du Code de l'Environnement. En effet, aucun danger ou inconvénient significatif n'en résultera, dans la mesure où les niveaux d'émission sonore du modèle finalement retenu au moment de la construction du parc éolien permettent de respecter les critères acoustiques réglementaires définis dans l'arrêté du 26 août 2011.

Résultats prévisionnels pour la classe homogène 1 : Secteur [0°;360°] – Période diurne de 7h à 19h

Nom de la ZER – point de calcul	Indicateur	Vitesse de vent sur le site standardisée à H _{ref} = 10 m – m/s							
		3	4	5	6	7	8	9	10
Les Landes – H1	L _{res}	31.7	31.6	31.8	32.3	34.7	37.9	39.5	39.5
	L _{amb}	32.3	32.9	35.0	37.0	38.1	39.9	41.0	41.0
	E	-	-	3.2	4.7	3.4	2.0	1.5	1.5
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
La verrière – H2	L _{res}	31.7	31.6	31.8	32.3	34.7	37.9	39.5	39.5
	L _{amb}	32.3	32.9	34.9	36.9	38.1	39.8	40.9	40.9
	E	-	-	-	4.6	3.4	1.9	1.4	1.4
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Le Picq – H3	L _{res}	31.7	31.6	31.8	32.3	34.7	37.9	39.5	39.5
	L _{amb}	32.0	32.4	33.8	35.4	36.9	39.1	40.4	40.4
	E	-	-	-	3.1	2.2	1.2	0.9	0.9
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Les Charrauds de Bronzaud – H4	L _{res}	38.1	38.1	40.7	39.1	40.3	42.5	42.6	43.0
	L _{amb}	38.3	38.6	41.5	41.1	42.0	43.6	43.7	44.0
	E	0.2	0.5	0.8	2.0	1.7	1.1	1.1	1.0
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Les Charrauds de l'Osne – H5	L _{res}	38.1	38.1	40.7	39.1	40.3	42.5	42.6	43.0
	L _{amb}	38.3	38.5	41.3	40.5	41.6	43.3	43.4	43.8
	E	0.2	0.4	0.6	1.4	1.3	0.8	0.8	0.8
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
L'Hosne – H6	L _{res}	38.1	38.1	40.7	39.1	40.3	42.5	42.6	43.0
	L _{amb}	38.3	38.6	41.6	40.9	42.2	43.7	43.8	44.1
	E	0.2	0.5	0.9	1.8	1.9	1.2	1.2	1.1
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Le Puy Saint Jean – H7	L _{res}	30.5	31.5	32.6	34.1	35.7	38.1	38.9	40.1
	L _{amb}	31.5	33.3	36.1	38.5	39.4	40.6	41.0	41.8
	E	-	-	3.5	4.4	3.7	2.5	2.1	1.7
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Le Ris – H8	L _{res}	28.9	30.6	30.4	31.5	34.4	37.1	38.1	38.7
	L _{amb}	30.0	32.2	34.3	36.0	37.9	39.3	40.0	40.4
	E	-	-	-	4.5	3.5	2.2	1.9	1.7
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Saint Léger Magnazeix – H9	L _{res}	36.1	37.0	37.4	37.6	39.0	40.6	40.9	41.4
	L _{amb}	36.2	37.2	38.0	38.6	39.8	41.2	41.5	41.9
	E	0.1	0.2	0.6	1.0	0.8	0.6	0.6	0.5
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Saint Léger nord – H10	L _{res}	36.1	37.0	37.4	37.6	39.0	40.6	40.9	41.4
	L _{amb}	36.2	37.2	38.0	38.5	39.8	41.2	41.5	41.9
	E	0.1	0.2	0.6	0.9	0.8	0.6	0.6	0.5

Nom de la ZER – point de calcul	Indicateur	Vitesse de vent sur le site standardisée à H _{ref} = 10 m – m/s							
		3	4	5	6	7	8	9	10
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Saint Léger sud – H11	L _{res}	36.1	37.0	37.4	37.6	39.0	40.6	40.9	41.4
	L _{amb}	36.2	37.2	37.9	38.5	39.8	41.2	41.4	41.9
	E	0.1	0.2	0.5	0.9	0.8	0.6	0.5	0.5
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Le Poux – H12	L _{res}	38.1	38.1	40.7	39.1	40.3	42.5	42.6	43.0
	L _{amb}	38.2	38.3	41.0	39.8	40.9	42.9	43.0	43.3
	E	0.1	0.2	0.3	0.7	0.6	0.4	0.4	0.3
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Tableau 86 : Résultats prévisionnels avec bridage pour la classe homogène 1 : Secteur]0° ;360°] – Période diurne [7h-19h]
(Source : RES)

Interprétations des résultats :

Selon les estimations et hypothèses retenues, le plan d'optimisation de fonctionnement déterminé permettra de respecter les seuils réglementaires.

Résultats prévisionnels pour la classe homogène 2 : Secteur]0° ;360°] – Période fin de journée de 19h à 22h

Nom de la ZER – point de calcul	Indicateur	Vitesse de vent sur le site standardisée à H _{ref} = 10 m – m/s							
		3	4	5	6	7	8	9	10
Les Landes – H1	L _{res}	24.5	23.6	24.2	26.3	24.2	23.2	24.5	24.5
	L _{amb}	27.0	28.7	32.8	33.7	33.5	33.6	33.7	33.7
	E	-	-	-	-	-	-	-	-
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
La verrière – H2	L _{res}	24.5	23.6	24.2	26.3	24.2	23.2	24.5	24.5
	L _{amb}	27.0	28.7	32.7	33.6	33.4	33.5	33.6	33.6
	E	-	-	-	-	-	-	-	-
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Le Picq – H3	L _{res}	24.5	23.6	24.2	26.3	24.2	23.2	24.5	24.5
	L _{amb}	26.0	27.1	30.6	31.2	30.9	30.8	31.1	31.1
	E	-	-	-	-	-	-	-	-
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Les Charrauds de Bronzaud – H4	L _{res}	25.5	24.0	25.1	25.2	25.1	26.1	26.1	26.1
	L _{amb}	28.3	30.1	34.4	33.2	33.9	34.0	34.0	34.0
	E	-	-	-	-	-	-	-	-
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Les Charrauds de	L _{res}	25.5	24.0	25.1	25.2	25.1	26.1	26.1	26.1

Nom de la ZER – point de calcul	Indicateur	Vitesse de vent sur le site standardisée à H _{ref} = 10 m – m/s							
		3	4	5	6	7	8	9	10
l'Osne – H5	L _{amb}	27.7	29.0	33.2	32.5	33.1	33.0	33.0	33.0
	E	-	-	-	-	-	-	-	-
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
L'Hosne – H6	L _{res}	25.5	24.0	25.1	25.2	25.1	26.1	26.1	26.1
	L _{amb}	28.5	30.4	34.7	34.4	35.0	34.5	34.5	34.5
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Le Puy Saint Jean – H7	L _{res}	22.0	22.4	22.7	24.0	23.5	22.8	23.9	24.3
	L _{amb}	26.6	29.5	33.9	33.0	33.6	33.6	33.7	33.7
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Le Ris – H8	L _{res}	23.9	24.2	25.0	25.6	25.6	25.7	25.7	25.8
	L _{amb}	26.6	28.8	32.8	33.1	33.6	32.8	32.8	32.9
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Saint Léger Magnazeix – H9	L _{res}	29.8	27.7	29.8	30.1	29.1	30.9	30.9	30.9
	L _{amb}	30.3	29.2	32.4	33.5	33.3	33.3	33.3	33.3
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Saint Léger nord – H10	L _{res}	29.8	27.7	29.8	30.1	29.1	30.9	30.9	30.9
	L _{amb}	30.3	29.2	32.4	33.4	33.2	33.3	33.3	33.3
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Saint Léger sud – H11	L _{res}	29.8	27.7	29.8	30.1	29.1	30.9	30.9	30.9
	L _{amb}	30.2	29.1	32.2	33.4	33.1	33.2	33.2	33.2
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Le Poux – H12	L _{res}	25.5	24.0	25.1	25.2	25.1	26.1	26.1	26.1
	L _{amb}	26.6	26.9	30.3	31.3	31.6	31.0	31.0	31.0
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Tableau 87 : Résultats prévisionnels avec bridage pour la classe homogène 2 : Secteur]0° ;360°] – Période fin de journée [19h-22h]
(Source : RES)

Interprétations des résultats :

Selon les estimations et hypothèses retenues, le plan d'optimisation de fonctionnement déterminé permettra de respecter les seuils réglementaires.

Résultats prévisionnels pour la classe homogène 3 : Secteur [0° ;360°] – Période nocturne de 22h à 7h

Nom de la ZER – point de calcul	Indicateur	Vitesse de vent sur le site standardisée à H _{ref} = 10 m – m/s							
		3	4	5	6	7	8	9	10
Les Landes – H1	L _{res}	20.2	20.6	21.2	24.0	22.4	22.5	25.5	25.5
	L _{amb}	25.1	28.0	32.4	34.9	33.3	33.5	33.8	33.8
	E	-	-	-	-	-	-	-	-
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
La verrière – H2	L _{res}	20.2	20.6	21.2	24.0	22.4	22.5	25.5	25.5
	L _{amb}	25.1	27.9	32.4	34.7	33.2	33.4	33.7	33.7
	E	-	-	-	-	-	-	-	-
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Le Picq – H3	L _{res}	20.2	20.6	21.2	24.0	22.4	22.5	25.5	25.5
	L _{amb}	23.5	26.0	30.1	31.7	30.6	30.8	31.3	31.3
	E	-	-	-	-	-	-	-	-
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Les Charrauds de Bronzaud – H4	L _{res}	18.0	18.5	19.4	22.0	19.3	21.8	25.8	25.8
	L _{amb}	25.9	29.2	34.0	33.4	33.4	33.8	34.0	34.0
	E	-	-	-	-	-	-	-	-
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Les Charrauds de l'Osne – H5	L _{res}	18.0	18.5	19.4	22.0	19.3	21.8	25.8	25.8
	L _{amb}	24.7	27.9	32.6	32.4	32.5	32.9	32.9	32.9
	E	-	-	-	-	-	-	-	-
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
L'Hosne – H6	L _{res}	18.0	18.5	19.4	22.0	19.3	21.8	25.8	25.8
	L _{amb}	26.2	29.6	34.3	34.2	34.6	34.9	34.5	34.5
	E	-	-	-	-	-	-	-	-
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Le Puy Saint Jean – H7	L _{res}	16.5	16.9	17.3	20.7	19.9	20.8	25.7	25.7
	L _{amb}	25.4	28.8	33.6	33.5	33.3	33.6	33.9	33.9
	E	-	-	-	-	-	-	-	-
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Le Ris – H8	L _{res}	17.7	17.7	18.6	22.7	19.9	23.2	27.5	27.5
	L _{amb}	24.4	27.5	32.2	32.7	33.0	33.4	33.3	33.3
	E	-	-	-	-	-	-	-	-
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Saint Léger Magnazeix – H9	L _{res}	18.2	19.4	20.5	24.2	21.7	27.9	32.4	32.4
	L _{amb}	22.3	25.2	29.5	31.7	31.6	32.9	34.3	34.3
	E	-	-	-	-	-	-	-	-
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Saint Léger nord – H10	L _{res}	18.2	19.4	20.5	24.2	21.7	27.9	32.4	32.4
	L _{amb}	22.3	25.2	29.5	31.5	31.5	32.8	34.2	34.2

Nom de la ZER – point de calcul	Indicateur	Vitesse de vent sur le site standardisée à H _{ref} = 10 m – m/s							
		3	4	5	6	7	8	9	10
	E	-	-	-	-	-	-	-	-
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Saint Léger sud – H11	L _{res}	18.2	19.4	20.5	24.2	21.7	27.9	32.4	32.4
	L _{amb}	22.1	25.0	29.2	31.5	31.5	32.7	34.2	34.2
	E	-	-	-	-	-	-	-	-
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Le Poux – H12	L _{res}	18.0	18.5	19.4	22.0	19.3	21.8	25.8	25.8
	L _{amb}	22.2	24.9	29.3	30.8	30.9	31.2	30.9	30.9
	E	-	-	-	-	-	-	-	-
	Conformité	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Tableau 88 : Résultats prévisionnels avec bridage pour la classe homogène 3 : Secteur [0° ;360°] – Période nocturne [22h-7h]
(Source : RES)

Interprétations des résultats :

Selon les estimations et hypothèses retenues, le plan d'optimisation de fonctionnement déterminé permettra de respecter les seuils réglementaires.

Analyse du critère de tonalité marquée

Le modèle d'éolienne sélectionné dans cette étude ne présente pas de tonalité marquée au sens de l'arrêté du 26 août 2011. Pour les détails, se référer à l'expertise acoustique complète, volume 4 de la Demande d'Autorisation Environnementale du parc éolien de Croix du Picq.

La Figure 68 ci-après présente le spectre de l'éolienne considérée dans l'étude et permet de visualiser l'absence de tonalité marquée à la source.

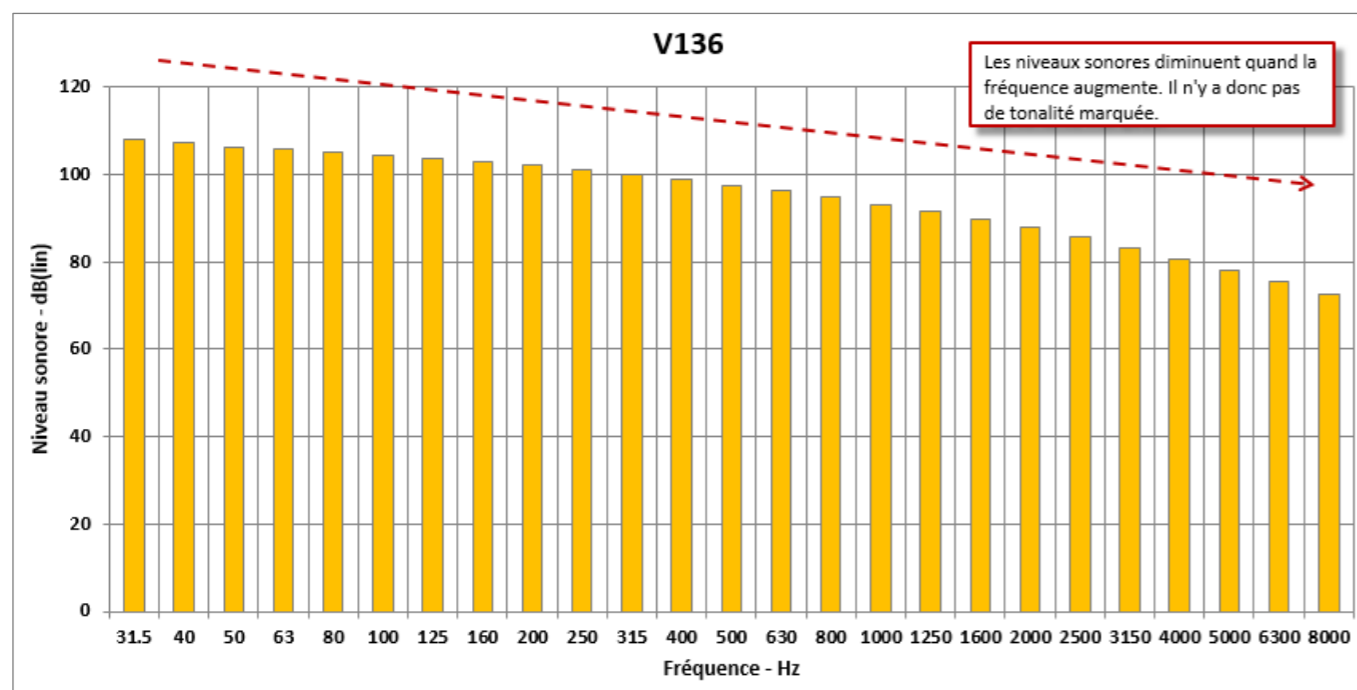


Figure 68 : Spectre de l'éolienne V136 4,2MW
(Source : RES)

Analyse du critère de bruit ambiant en limite du périmètre de mesure du bruit de l'installation

Le parc éolien de Croix du Picq respectera les limites de bruit ambiant sur le périmètre de mesure du bruit de l'installation, pour chacune des périodes diurnes et nocturnes. Pour les détails, se référer à l'expertise acoustique complète, volume 4 de la Demande d'Autorisation Environnementale du projet.

La Figure 69 suivante permet d'apprécier les niveaux ambiants nocturnes maximum sur le périmètre de mesure du bruit de l'installation, c'est-à-dire calculés pour un fonctionnement plein régime du parc éolien (puissance nominale).



Figure 69 : Niveaux ambiants maximum sur le périmètre de mesure du bruit du parc éolien de Croix du Picq
(Source : RES)

6.2.3.4. Synthèse des résultats

Les critères réglementaires en termes de bruit (arrêté ICPE du 26/08/2011 applicable aux parcs éoliens) seront respectés lors de l'exploitation du parc éolien de Croix du Picq :

- Les **émergences sont respectées** au niveau de toutes les zones à émergence réglementée concernées par le parc éolien étudié, aussi bien en période nocturne qu'en période diurne ;
- Les niveaux sonores émis par le parc éolien, estimés à l'aide du logiciel basé sur la norme ISO 9613-2, sont conservateurs. En effet, les paramètres ont été choisis pour favoriser la propagation sonore et tous les calculs d'émergence ont été réalisés à l'extérieur de chaque ZER, en champ libre de propagation sonore, dans des conditions où chaque ZER se trouve toujours sous le vent de toutes les éoliennes du parc ;
- **Le critère de tonalité marquée est vérifié et conforme** pour le modèle de machine retenu dans cette étude, au sens de l'article 1.9 de l'annexe de la loi du 23 janvier 1997 et selon la norme NF S 31 010 ;

- Le **critère de limite du bruit ambiant** sur le périmètre de mesure du bruit de l'installation est vérifié : les **limites diurnes et nocturnes seront bien respectées**. À noter que ce critère peut faire l'objet d'un contrôle, s'il est demandé par la police des installations classées, après la mise en service industrielle du parc éolien, objet de cette étude.

Enfin, nous rappelons que le modèle d'éolienne retenu après consultation des constructeurs, s'il différait du modèle présenté dans ce rapport, permettra de respecter les critères acoustiques définis dans l'arrêté du 26 août 2011.

6.2.4. Impacts de l'exploitation sur la sécurité et la santé humaine

En phase de fonctionnement normal, un parc éolien est peu susceptible de polluer le sol, le sous-sol, les eaux superficielles et souterraines ou l'air. Il permet d'ailleurs d'éviter l'émission de polluants atmosphériques (SO₂, NO_x, PS...) produits par d'autres installations de production d'énergie. Compte-tenu des faibles quantités de substances potentiellement polluantes des éoliennes (huiles, graisses) et du faible risque de fuite, le projet ne présente aucun risque pour la santé humaine par le biais de la pollution des sols, de l'eau ou de l'air.

Néanmoins, cette partie s'attachera à décrire l'ensemble des effets potentiels sur la santé humaine (effets liés aux ombres portées, effets liés au balisage, effets liés aux champs magnétiques, effets liés aux basses fréquences) ou sur la sécurité des personnes.

6.2.4.1. Impacts sanitaires de l'exploitation liés aux ombres portées

Les éoliennes choisies pour le projet ont une hauteur en bout de pale de 180 m maximum. Ces grandes structures forment au sol des ombres conséquentes (cf. photographie suivante). Le point le plus important réside dans l'effet provoqué par la rotation des pales. Ces dernières, en tournant, génèrent une ombre intermittente sur un point fixe.

D'après le guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres (édition décembre 2016), « *Le risque de crises d'épilepsie suite à ce phénomène est parfois invoqué à tort. En effet, une réaction du corps humain ne peut apparaître que si la vitesse de clignotement est supérieure à 2,5 Hertz, ce qui correspondrait pour une éolienne à 3 pales à une vitesse de rotation de 50 tours par minute. Les éoliennes actuelles tournent à une vitesse de 9 à 19 tours par minute, soit bien en-deçà de ces fréquences.* »



Photographie 49 : Ombre portée d'une éolienne vue depuis la nacelle

L'article 5 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié impose la réalisation d'une étude des ombres projetées des aérogénérateurs si ceux-ci sont implantés à moins de 250 m de bureaux. Le but de cette étude est de démontrer que le projet n'impacte pas plus de trente heures par an et une demi-heure par jour ces bureaux.

Aucun bâtiment à usage de bureaux n'est situé à moins de 250 m d'un aérogénérateur du parc de Croix du Picq. Rappelons que l'habitation la plus proche d'une éolienne se trouve à 640 m (lieu-dit les Charrauds de Bronzaud).

Le projet éolien respecte l'arrêté du 26 août 2011, puisqu'une étude n'est nécessaire que lorsqu'un bâtiment à usage de bureaux se situe à moins de 250 m.

6.2.4.2. Impacts sanitaires de l'exploitation liés aux feux de balisage

De par leur hauteur, les éoliennes peuvent représenter des obstacles, notamment pour l'activité aérienne. C'est pourquoi la réglementation exige un dispositif de balisage.

Le balisage est à la fois diurne et nocturne. Les feux sont adaptés à chacune de ces périodes. De jour, le balisage lumineux est assuré par des feux d'obstacle blancs de moyenne intensité (20 000 candelas). De nuit, ils sont de couleur rouge et de plus faible intensité (2 000 candelas). Ces feux à éclat sont installés sur le sommet de la nacelle et éclairent dans tous les azimuts.

L'étude menée par G. Hübner et J. Pohl en 2010 sur « *l'acceptation et l'éco-compatibilité du balisage d'obstacle des éoliennes* », pour le Ministère allemand de l'environnement, permet de répondre à la question de l'impact du balisage sur les riverains d'un parc et de l'intensité des nuisances qu'il occasionne.

420 riverains de 13 parcs ayant des éoliennes dans leur champ de vision direct ont été interrogés. Le questionnaire qui leur a été soumis comportait 590 questions sur les effets de stress et sur l'acceptation du parc éolien dont ils sont riverains.

Du point de vue psychologique, les signaux lumineux périodiques, tels que le balisage d'obstacle des éoliennes, peuvent agir dans certaines conditions comme des facteurs de stress. Les signaux lumineux périodiques sont des stimuli rarement émis dans les conditions naturelles. Leur apparition dans le champ de vision, et particulièrement à sa périphérie, entraîne une orientation instinctive ou volontaire de l'attention vers la source lumineuse perçue. En fonction de son intensité, ce processus peut conduire à une modification des fonctions de différents systèmes psychiques et somatiques, et ainsi provoquer du stress.



Dans leur ensemble, les résultats relatifs aux indicateurs de stress ne permettent pas de constater des nuisances importantes dues au balisage d'obstacle. Une analyse différenciée permet cependant d'identifier des conditions ou des facteurs de nuisances dues au balisage.

À l'origine, les industriels utilisaient des lampes au xénon qui émettent de courts éclairs lumineux particulièrement intenses. En plus de consommer des quantités d'électricité plus importantes, ces lampes ont été reconnues plus gênantes par les riverains. En 2003, des lampes à diodes électroluminescentes (LED) sont apparues sur le marché, elles sont mieux tolérées.

Ainsi, il faut noter que le balisage nocturne peut poser plus de problèmes dans certaines conditions météorologiques (une nuit dégagée par exemple) et constituer alors une nuisance notable. Les éoliennes synchronisées se sont avérées moins gênantes que les éoliennes non synchronisées. De même, le réglage de l'intensité en fonction de la visibilité du ciel peut être avantageux.

La conclusion qui ressort de ce travail est que l'incidence en termes de stress sur les riverains de parcs éoliens est faible à modérée selon les conditions météorologiques. Des mesures ou des préconisations ont été établies par les rédacteurs du Ministère fédéral allemand de l'environnement pour limiter les incidences :

- renoncer à l'utilisation du balisage de type Xénon,
- avoir recours au réglage en fonction de la visibilité,
- mettre en place des synchronisations et/ou du balisage de groupe.

D'autres solutions techniques sont en cours de développement, telles que le balisage intelligent (activation des balises par détection radar des aéronefs).

En l'occurrence, pour le projet de Croix du Picq, les feux d'obstacles installés ne seront pas de type Xénon et les éclats des feux de toutes les éoliennes seront synchronisés, de jour comme de nuit comme stipulé par l'arrêté du 23 avril 2018 (cf. Mesure E8). La réglementation française actuelle ne permet pas de mettre en place des solutions telles que le réglage de l'intensité en fonction de la visibilité ou le « balisage intelligent ». Ces dernières solutions ne peuvent donc pas être envisagées pour l'instant.

L'impact visuel des feux de balisage sera faible. La Mesure E8 définit la façon de réduire l'impact visuel induit par ces équipements, en Partie 9 de la présente étude.

6.2.4.3. Impacts sanitaires de l'exploitation liés aux champs électromagnétiques

Généralités

Tout courant électrique génère deux types de champs distincts⁵² :

- le **champ électrique**, lié à la tension (c'est-à-dire aux charges électriques) : il existe dès qu'un appareil est branché, même s'il n'est pas en fonctionnement. L'unité de mesure est le volt par mètre (V/m) ou son multiple le kilovolt par mètre (kV/m). Il diminue fortement avec la distance. Toutes sortes d'obstacles (arbres, cloisons...) peuvent le réduire, voire l'arrêter ;
- le **champ magnétique**, lié au mouvement des charges électriques, c'est-à-dire au passage d'un courant : pour qu'il soit présent, il faut donc non seulement que l'appareil soit branché, mais également en fonctionnement. L'unité de mesure est le Tesla (T) ou le microTesla (μ T). Il diminue rapidement en fonction de la distance, mais les matériaux courants ne l'arrêtent pratiquement pas.

Un **champ électromagnétique** peut être composé d'un champ électrique, d'un champ magnétique ou des 2 associés.

Les champs électromagnétiques peuvent être générés naturellement (champ magnétique terrestre et champ électrique statique atmosphérique) ou par des activités humaines (appareils électriques domestiques ou industriels).

Les caractéristiques d'un champ électromagnétique sont liées à sa fréquence. En effet, les champs électriques et magnétiques sont alternatifs et leur fréquence représente le nombre d'oscillations par seconde. Elle s'exprime en hertz (Hz).

Les champs électromagnétiques **d'origine humaine** sont générés par des sources de basse fréquence (fréquence inférieure à 300 Hz), telles que les lignes électriques, les câblages et les appareils électroménagers, ou par des sources de plus haute fréquence comme les ondes radio, les ondes de télévision et, plus récemment, celles des téléphones portables et de leurs antennes.

D'une manière ou d'une autre, nous sommes tous exposés aux champs électriques et magnétiques. Par exemple, un ordinateur émet de l'ordre de 1,4 μ T, une ligne électrique exposerait à un champ moyen 1 μ T pour un câble 90 kV à 30 m et de 0,2 μ T pour une ligne 20 kV (source : INERIS⁵³, RTE).

⁵² Source : Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres, MEEM, Déc. 2016

⁵³ <https://ondes-info.ineris.fr/>

SOURCES DOMESTIQUES DE CHAMPS ÉLECTRIQUES ET DE CHAMPS MAGNÉTIQUES ET LIGNES ÉLECTRIQUES	
CHAMP ÉLECTRIQUE (en V/M)	CHAMP MAGNÉTIQUE (en µT)
Rasoir : négligeable	Réfrigérateur : 0,30
Ordinateur : négligeable	Grille pain : 0,80
Grille pain : 40	Chaîne HI-FI : 1,00
Téléviseur cathodique : 60* *Pour un écran plat : 20	Ligne 90 000V à 30 m : 1,00 Ligne 400 000V à 100 m : 0,16* *valeur moyenne indicative
Chaîne HI-FI : 90	Ordinateur : 1,40
Réfrigérateur : 90	Téléviseur cathodique : 2,00* *Pour un écran plat, négligeable
Ligne 90 000 V à 30 m : 100 Ligne 400 000 V à 100 m : 200	Rasoir électrique : 500

Tableau 89 : Sources de champs électriques et magnétiques
(Source : ondes-info.ineris.fr)

Effets des champs électromagnétiques sur la santé

D'après l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), « les champs électriques de basse fréquence agissent sur l'organisme humain tout comme sur tout autre matériau constitué de particules chargées. En présence de matériaux conducteurs, les champs électriques agissent sur la distribution des charges électriques présentes à leur surface. Ils provoquent la circulation de courants du corps jusqu'à la terre. Les champs magnétiques de basse fréquence font également apparaître à l'intérieur du corps des courants électriques induits dont l'intensité dépend de celle du champ magnétique extérieur. S'ils atteignent une intensité suffisante, ces courants peuvent stimuler les nerfs et les muscles ou affecter divers processus biologiques. »

S'appuyant sur un examen complet de la littérature scientifique, l'OMS a conclu que les données actuelles ne confirment en aucun cas l'existence d'effets sanitaires résultant d'une exposition à des champs électromagnétiques de faible intensité. Par contre, il n'est pas contesté qu'au-delà d'une certaine intensité, les champs électromagnétiques soient susceptibles de déclencher certains effets biologiques. Il est prouvé que les champs électromagnétiques ont un effet sur le cancer. Néanmoins l'accroissement correspondant du risque ne peut être qu'extrêmement faible. D'autres pathologies pourraient être concernées, mais de plus amples recherches sont nécessaires pour conclure d'un réel risque. Malgré de

nombreuses études, les données relatives à d'éventuels effets soulèvent beaucoup de controverses. La connaissance des effets biologiques de ces champs comporte encore des lacunes.

L'OMS considère qu'à partir de 1 à 10 mA/m² (induits par des champs magnétiques supérieurs à 0,5 mT et jusqu'à 5 mT à 50-60 Hz ou 10-100 mT à 3 Hz), des effets biologiques mineurs sont possibles. Les limites d'exposition préconisées dans la recommandation européenne de 1999 sont donc placées à un niveau très inférieur aux seuils d'apparition des premiers effets.

D'après l'ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire), les effets à court terme des champs extrêmement basses fréquences sont connus et bien documentés, et les valeurs limites d'exposition (100 µT pour le champ magnétique à 50 Hz, pour le public) permettent de s'en protéger.

La réglementation

Des réglementations spécifiques ont été adoptées au niveau européen pour limiter les expositions aux champs électromagnétiques, aussi bien pour les équipements que pour les personnes.

La recommandation 1999/519/CE (reprise au niveau national dans l'arrêté technique du 17/05/2001) demande le respect des seuils d'exposition suivants pour une fréquence de 50 Hz :

Recommandation 1999/519/CE	Seuils
Champ magnétique	100 µT
Champ électrique	5 kV/m
Densité de courant	2 mA/m ²

Tableau 90 : Seuils limites d'exposition selon la recommandation 1999/519/CE

La directive 2004/40/CE donne des seuils d'exposition pour les travailleurs (fréquence de 50 Hz) :

Directive 2004/40/CE	Seuils
Champ magnétique	0,5 µT
Champ électrique	10 kV/m
Densité de courant	10 mA/m ²

Tableau 91 : Seuils limites d'exposition pour les travailleurs selon la directive 2004/40/CE

La réglementation en vigueur dans le domaine de l'éolien (article 6 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié relatif aux ICPE) impose que l'installation soit implantée de telle sorte que les habitations ne soient pas exposées à un champ magnétique émanant des aérogénérateurs supérieur à 100 µT à 50-60 Hz.

Les champs électromagnétiques d'un parc éolien

Dans le cas des parcs éoliens, un champ électromagnétique est induit par la génération d'un courant électrique. Ces champs sont créés à de très basses fréquences, de l'ordre de 50 Hz, pour être intégrés au réseau français. Les champs électromagnétiques sont principalement liés :

- à la génératrice,
- au poste de transformation installé au pied de la tour,
- au poste de livraison et aux câbles souterrains,
- aux liaisons électriques de 690 V à l'intérieur de la tour (entre la génératrice et le transformateur),
- aux liaisons électriques de 20 000 V entre les éoliennes et le poste de livraison, et entre le poste de livraison et le poste source.

Les équipements électriques contenus dans la génératrice, le poste de transformation ou le poste de livraison sont dans des caisses métalliques et dans des locaux hermétiques, ce qui réduit de façon très importante les champs émis. Les émissions sont équivalentes ou inférieures aux postes de transformation de moyenne en basse tension présents en grand nombre sur tout le territoire français. RTE a réalisé des relevés sur des postes transformateurs (haute, moyenne et basse tension)⁵⁴. 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/m.

Les câbles électriques isolés sont soit au sein du mât en acier, soit enterrés. Grâce à ces protections, le champ électrique est supprimé et le champ magnétique réduit. D'après le guide des études d'impacts de parcs éoliens, les câbles à champ radial, communément utilisés dans les parcs éoliens émettent des champs électromagnétiques qui sont très faibles, voire négligeables, dès que l'on s'en éloigne. Ces câbles électriques isolés et enterrés présentent des émissions qui ne dépassent pas quelques unités de µT à leur surplomb.

À titre d'exemple, 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 éoliens⁵⁵. Le site choisi pour cette étude a été celui des « Prés Hauts » sur la commune de Remilly-Wirquin (62). Ce parc éolien comporte 6 éoliennes de 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 la base des mesures est de 1,2 V/m, soit 1,43 V/m 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 la 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.

Élément	Champ magnétique prévisible	Champs électriques prévisibles
Au pied d'une éolienne*	4,8 µT	1,4 V/m
Poste de transformation**	20 à 30 µT	Quelques dizaines de V/m
Poste de livraison**	20 à 30 µT	Quelques dizaines de V/m
Liaisons électriques dans la tour**	<10 µT	
Liaisons électriques souterraines**	<10 µT	Nul à négligeable

Tableau 92 : Champs magnétique et électrique des parcs éoliens
(Sources : *étude Maïa Eolis, **www.clefdeschamps.info et INRS)

Notons également que les champs magnétiques s'atténuent très vite avec la distance⁵⁶. De ce fait, à quelques mètres d'éloignement, le champ devient très faible.

Par ailleurs, VESTAS a fait réaliser par le cabinet spécialisé EMITECH des mesures de champ magnétique sur le parc éolien de Sauveterre (81) qui comprend 6 éoliennes. Ces mesures ont été réalisées à proximité de certaines éoliennes et du poste de transformation. Les mesures ont été réalisées en positionnant le mesureur de champs sur un mât en matière plastique. Le mesureur était à 1,50 m du sol. Pour les mesures des câbles enterrés, le mesureur était positionné sur le sol.

Les résultats sont indiqués dans le tableau ci-après. L'induction magnétique étant directement proportionnelle au courant, les valeurs du tableau sont maximales, puisque la puissance électrique de chacune des éoliennes était quasiment maximale (2 000 kW).

Les niveaux de référence d'induction magnétique donnés par l'ICNIRP dans la recommandation 1999/519/CE pour la fréquence 50 Hz sont de 100 µT (100 000 nT) pour le public et 500 µT (500 000 nT) pour les travailleurs. L'étude du parc éolien de VESTAS à Sauveterre (81) démontre que les niveaux de référence sont largement respectés.

Point de mesure	Induction magnétique mesurée (nT)	Puissance au moment de la mesure (kW)
1	20	2000.4
2	53	2000.4
3	0	1999.7
4	648	11807.2 (6 éoliennes)
5	392	11807.2 (6 éoliennes)
6	1049	11807.2 (6 éoliennes)
7	34	11807.2 (6 éoliennes)
8	0	1772.6
9	0	1999.7

Tableau 93 : Mesures de champ magnétique sur le parc éolien de Sauveterre
(Source : Vestas, Emitech)

L'analyse bibliographique et le respect des valeurs réglementaire permettent d'affirmer que les risques sanitaires liés à l'exposition aux champs électromagnétiques pour les personnes amenées à intervenir sur le site et pour les riverains sont nuls à très faibles. Les valeurs d'émission sont toujours très inférieures aux valeurs limites d'exposition.

⁵⁴ Fiche INRS – Les lignes à Haute Tension et les transformateurs, ED 4210
⁵⁵ <http://www.maiaeolis.fr/actualites/analyse-des-champs-electromagnetiques>

⁵⁶ Suivant une loi de décroissance en 1/d³ (comme le cube de la distance)

6.2.4.4. Impacts sanitaires de l'exploitation liés au bruit

Rappel des facteurs de bruit et de la réglementation

Le bruit d'une éolienne résulte de la contribution sonore de deux types de sources de bruit : mécaniques et aérodynamiques. Le bruit mécanique provient du fonctionnement de tous les composants présents dans la nacelle : le multiplicateur (sauf certains modèles récents), les arbres, la génératrice et les équipements auxiliaires (systèmes hydrauliques, unités de refroidissement). En ce qui concerne le bruit aérodynamique, tout obstacle placé dans un écoulement d'air émet du bruit. La tonalité de ce bruit dépend de la forme et des dimensions de l'obstacle, ainsi que de la vitesse de l'écoulement. En l'occurrence, le bruit aérodynamique est causé par la présence de turbulences de l'air au niveau des pales en mouvement, ainsi qu'à l'interaction entre le flux d'air, les pales et la tour.

Les installations éoliennes sont soumises à des critères qui relèvent de la réglementation sur les ICPE (seuil minimum de 35 dB(A), niveaux de bruit maximal, tonalité marquée) et de la réglementation du bruit de voisinage (émergence, terme correctif, etc.). L'article 26 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié rappelle que les émergences sonores au niveau des zones à émergence réglementée, à savoir les immeubles habités et leurs parties extérieures éventuelles les plus proches (cour, jardin, terrasse), ne doivent pas dépasser les valeurs admissibles suivantes :

- 5 dB(A) pour la période de jour,
- 3 dB(A) pour la période de nuit.

L'état des lieux national et mondial de la filière éolienne réalisé par l'ANSES montre que la France dispose d'une des réglementations les plus protectrices pour les riverains (décret 2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage).

Effets du bruit d'un parc éolien sur la santé

L'ANSES (ex-Afsset)⁵⁷ a mené une enquête auprès de l'ensemble des Directions Départementales des Affaires Sanitaires et Sociales entre 2002 et 2006. Il ressortait de cette étude que « *neuf parcs éoliens sur 10 ne faisaient l'objet d'aucune plainte de riverains. Dans les cas de mesures acoustiques sur site suite aux plaintes, seule une sur deux montrait effectivement une non-conformité avec la réglementation. Il apparaissait une corrélation globale, au niveau départemental, entre le nombre de plaintes et la distance minimale d'éloignement des riverains ; lorsque cet éloignement minimal est faible (inférieur à 400 m), le nombre de plaintes augmente.* »

Toujours d'après l'ANSES, d'une manière générale, le bruit peut influencer sur la santé des riverains d'une manière physique (fatigue auditive, dégradation de l'ouïe, modifications endocriniennes) et/ou psychologique (fatigue, stress, troubles du sommeil, altération des facultés de concentration ou de mémoire, états anxiodépressifs, etc.). Les sons audibles se situent entre 0 dB et 140 dB. La gamme de fréquences perçues par l'homme varie entre 16 Hz et 20 000 Hz (infrasons, basses fréquences, fréquences moyennes, hautes fréquences). Le seuil de la douleur est atteint à 120 dB. Le risque de fatigue auditive et/ou de surdité croît avec l'augmentation de l'intensité du bruit. Il existe une limite au-dessous de laquelle aucune fatigue mécanique n'apparaît. Dans ces conditions, l'oreille peut supporter un nombre quasi infini de sollicitations. C'est le cas, par exemple, des expositions de longue durée à des niveaux sonores inférieurs à 70-80 dB qui n'induisent pas de lésions. De manière générale, l'exposition du public au bruit des éoliennes se situe largement au-dessous de cette valeur seuil.

Dans le cadre de l'expertise menée par l'ANSES, il est conclu que le bruit à distance des éoliennes recouvre partiellement le domaine des infrasons, avec une part d'émission en basses fréquences. Il est affirmé que les émissions sonores des éoliennes ne génèrent pas de conséquences sanitaires directes sur l'appareil auditif. À l'intérieur des habitations, fenêtres fermées, l'ANSES ne recense pas de nuisances. En ce qui concerne l'exposition extérieure, les émissions sonores des éoliennes peuvent être à l'origine d'une gêne⁵⁸, mais l'ANSES remarque que la perception d'un inconfort est souvent liée à une perception négative des éoliennes dans le paysage.

Effets des basses fréquences et des infrasons d'un parc éolien sur la santé

L'ANSES a fait réaliser des campagnes de mesures à proximité de trois parcs éoliens par le CEREMA (Centre d'Études et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement), afin d'évaluer les effets sanitaires liés aux basses fréquences sonores (20 Hz à 200 Hz) et infrasons (inférieurs à 20 Hz). L'ANSES a publié en mars 2017 les résultats⁵⁹ de l'évaluation menée.

Ainsi, ces résultats confirment que les éoliennes sont bien des sources d'infrasons et basses fréquences, bien qu'aucun dépassement des seuils d'audibilité dans les domaines des infrasons et basses fréquences jusqu'à 50 Hz n'a été constaté. Par ailleurs, l'étude précise que les effets potentiels sur la santé des infrasons et basses fréquences produits par les éoliennes n'ont fait l'objet que de peu d'études scientifiques. Cependant, l'ensemble des données expérimentales et épidémiologiques aujourd'hui disponibles ne met pas en évidence d'effets sanitaires liés à l'exposition au bruit des éoliennes, autres que la gêne liée au bruit audible et un effet *nocebo* (ensemble des symptômes ressentis par un sujet soumis à une intervention « vécue comme négative » qui peut être un médicament, une thérapeutique

⁵⁷ Rapport de l'AFSSET (Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail) 31 mars 2008

⁵⁸ Gêne : sensation de désagrément, de déplaisir provoqué par un facteur d'environnement dont l'individu ou le groupe

connaît ou imagine le pouvoir d'affecter sa santé (définition OMS)

⁵⁹ Évaluation des effets sanitaires des basses fréquences sonores et infrasons dus aux parcs éoliens, Mars 2017

non médicamenteuse ou une exposition à des facteurs environnementaux). Sur ce dernier point, l'ANSES indique que « *plusieurs études expérimentales, de très bonne qualité scientifique, effectuées en double aveugle et répétées, démontrent l'existence d'effets et de ressentis négatifs chez des personnes pensant être exposées à des infrasons inaudibles alors qu'elles ne le sont pas forcément. Ces effets ou ressentis négatifs seraient causés par les seules attentes d'effets délétères associés à ces expositions. [...] Cet effet, que l'on peut qualifier de « nocebo », contribue à expliquer l'existence de symptômes liés au stress chez des riverains de parcs éoliens.* »

Des connaissances acquises récemment chez l'animal montrent toutefois l'existence d'effets physiologiques induits par l'exposition à des niveaux élevés d'infrasons. Ces effets n'ont pour l'heure pas été décrits chez l'être humain, en particulier pour des expositions de l'ordre de celles liées aux éoliennes et retrouvées chez les riverains (exposition longue à de faibles niveaux). À noter que le lien entre ces hypothèses d'effets physiologiques et la survenue d'un effet sanitaire n'est pas documenté aujourd'hui.

L'ANSES conclut que les connaissances actuelles en matière d'effets potentiels sur la santé liés à l'exposition aux infrasons et basses fréquences sonores ne justifient ni de modifier les valeurs limites d'exposition au bruit existantes, ni d'introduire des limites spécifiques aux infrasons et basses fréquences sonores.

Effets prévisibles du parc éolien de Croix du Picq

En ce qui concerne le parc éolien de Croix du Picq, les distances d'éloignement minimales par rapport aux zones habitées sont supérieures à 500 m (habitation la plus proche à 640 m). De plus, les résultats de l'analyse acoustique prévisionnelle démontrent que les seuils réglementaires admissibles seront respectés pour l'ensemble des lieux d'habitations environnant le futur parc éolien, et cela quelle que soit la période (hiver/été, jour/nuit) grâce à un plan de bridage défini (**Mesure E7**).

Les effets sanitaires prévisibles liés au bruit, aux basses fréquences et infrasons pour les personnes amenées à intervenir sur le site et pour les riverains sont nuls à faibles.

6.2.4.5. Impacts sanitaires de l'exploitation des phénomènes vibratoires

Les impacts potentiels liés aux vibrations créées par le parc éolien sont plus marqués en phase chantier (comme détaillé partie 6.1.4.5) qu'en phase exploitation. Cependant, des ondes vibratoires peuvent être créées lors du fonctionnement d'une éolienne : en effet, l'excitation dynamique du mât peut interagir avec la fondation de l'éolienne et le sol pour générer des vibrations aux abords immédiats de l'éolienne. Leur transmission par le sol va ensuite dépendre de la structure de celui-ci. Un sol compact, composé majoritairement de roches massives et dures, comme celui au niveau du site de projet (granite),

va plus aisément transmettre ces vibrations qu'un sol dont la composition est plus meuble et qui va, quant à lui, plutôt réduire la propagation des ondes.

Les phénomènes vibratoires restent limités aux abords des éoliennes. De plus, au regard de la distance séparant le parc des premières habitations (≥ 640 m), les impacts peuvent être qualifiés de très faibles sur la santé humaine.

6.2.4.6. Impacts sanitaires de l'exploitation liés à l'hexafluorure de soufre

L'hexafluorure de soufre (SF₆) est un gaz à effet de serre. Il est utilisé dans les postes de livraison pour l'isolation. À titre d'information, la contribution du SF₆ aux émissions de gaz à effet de serre en France en 2007, selon les données annuelles du CITEPA (Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique), représentait environ 0,2% de l'ensemble des émissions. En termes sanitaires, ce gaz peut provoquer l'asphyxie à concentration élevée.

Le SF₆ est confiné dans les postes électriques de livraison. Ces postes électriques sont ventilés, évitant ainsi qu'en cas de fuite, le SF₆ reste concentré. Les équipements contenant de l'hexafluorure de soufre seront scellés et parfaitement hermétiques, puis maintenus en bon état de fonctionnement grâce à des contrôles et des entretiens réguliers (voir norme IEC 62271-303).

Le risque qu'un accident sanitaire lié à la présence de SF₆ se produise durant la phase d'exploitation est très faible.

6.2.4.7. Impacts sanitaires liés à la pollution atmosphérique évitée

En phase de fonctionnement, les parcs éoliens n'émettent aucun polluant et remplacent même les combustibles fossiles par la production d'une énergie renouvelable. Ils offrent donc des avantages sanitaires importants.

En effet, il est avéré que l'émission de polluants (dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, composés organiques volatils...) rejetés par les centrales thermiques au charbon, au fioul ou au gaz entraînent des altérations des fonctions pulmonaires et autres effets sanitaires. Les produits hydrocarbonés présents dans l'air issus de la combustion peuvent avoir des effets cancérigènes.

L'énergie éolienne a un impact positif, dans la mesure où elle a pour objet de ne pas émettre de polluants atmosphériques et de se substituer à un mode de production d'électricité qui émet ce type d'éléments nocifs pour la santé humaine.

Ainsi, les impacts sanitaires liés à la pollution atmosphérique en phase exploitation seront positifs et modérés.

6.2.4.8. Risque d'accident lors de la maintenance

En cas de panne ou d'entretien du parc éolien, il est régulièrement nécessaire qu'une équipe de maintenance intervienne sur le site. L'équipe est composée d'au moins deux personnes habilitées et compétentes pour intervenir sur des aérogénérateurs.

Conformément à l'article 22 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, « des consignes de sécurité sont établies et portées à la connaissance du personnel en charge de l'exploitation et de la maintenance. Ces consignes indiquent :

- les procédures d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité de l'installation,
- les limites de sécurité de fonctionnement et d'arrêt (notamment pour les défauts de structures des pales et du mât, pour les limites de fonctionnement des dispositifs de secours notamment les batteries, pour les défauts de serrages des brides),
- les précautions à prendre avec l'emploi et le stockage de produits incompatibles,
- les procédures d'alertes avec les numéros de téléphone du responsable d'intervention de l'établissement, des services d'incendie et de secours,
- le cas échéant, les informations à transmettre aux services de secours externes (procédures à suivre par les personnels afin d'assurer l'accès à l'installation aux services d'incendie et de secours et de faciliter leur intervention).

Les consignes de sécurité indiquent également les mesures à mettre en œuvre afin de maintenir les installations en sécurité dans les situations suivantes : survitesse, conditions de gel, orages, tremblements de terre, haubans rompus ou relâchés, défaillance des freins, balourd du rotor, fixations détendues, défauts de lubrification, tempêtes de sable, incendie ou inondation ».

Les mesures de sécurité sont consignées dans l'étude de dangers (volume 3 du dossier de Demande d'Autorisation Environnementale).

Le risque qu'un accident se produise durant la phase d'exploitation est très faible.

6.2.4.9. Synthèse de l'étude de dangers du parc éolien

Une étude de dangers du projet éolien de Croix du Picq a été réalisée sur la base du guide générique de l'étude de dangers élaboré par l'INERIS. L'étude est disponible au sein du volume 3 du dossier de Demande d'Autorisation Environnementale. Une synthèse est disponible au niveau du volume 5 de ce dossier.

6.2.4.10. Appréciation de la distance des éoliennes aux habitations et zones destinées à l'habitation

Conformément à l'article L.515-44 du Code de l'Environnement, « la délivrance de l'autorisation d'exploiter est subordonnée au respect d'une distance d'éloignement entre les installations et les constructions à usage d'habitation, les immeubles habités et les zones destinées à l'habitation définies dans les documents d'urbanisme en vigueur à la date de publication de la même loi, appréciée au regard de l'étude d'impact prévue à l'article L.122-1. Elle est au minimum fixée à 500 mètres ».

Dans le cadre du projet de Croix du Picq, l'éolienne la plus proche des habitations (E2) respecte la distance minimale de 500 m et se trouve à 640 m du hameau Les Charrauds de Bronzaud.

L'étude d'impact (partie 6.2.4) démontre que cette distance n'engendre pas d'impact significatif sur la santé humaine des populations environnantes, en particulier concernant les ombres portées, le balisage lumineux, l'exposition aux champs magnétiques, les émergences acoustiques, l'hexafluorure de soufre, la pollution atmosphérique et la sécurité des personnes.

Au regard de l'étude d'impact, la distance d'éloignement minimale de 640 m par rapport à la première habitation (Les Charrauds de Bronzaud) est suffisante pour éviter tout risque sanitaire et assurer le respect des différentes réglementations en termes de santé humaine et de sécurité publique.

6.2.4.11. La vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs

Conformément au II-6° de l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, cette partie détaille les éléments permettant d'évaluer la vulnérabilité du projet éolien de Croix du Picq aux risques d'accidents ou de catastrophes majeurs.

La présente étude a démontré en partie 6.1.1.6 que des risques naturels peuvent concerner le projet en phase chantier. Cependant, il convient de rappeler que le niveau d'impact a été jugé « nul » à « faible » vis-à-vis de ces risques. Il en est de même en phase exploitation.

Rappelons que les risques naturels pourront évoluer en raison du changement climatique, bien qu'on ne sache pas exactement la nature de leur intensification (la vulnérabilité du projet au changement climatique est traitée en partie 6.2.1.5 de la présente étude).

Enfin, il a été démontré respectivement en parties 6.1.2.7 et 6.2.2.8, la compatibilité du projet avec les risques technologiques, tant en phase chantier qu'en phase exploitation.

En tout état de cause, l'acceptabilité des risques vis-à-vis de la vulnérabilité du projet de Croix du Picq aux risques d'accidents ou de catastrophes majeurs est démontrée dans l'étude de dangers disponible dans le volume 3 de la Demande d'Autorisation Environnementale.

Les mesures associées à ces risques qui sont envisagées pour éviter et réduire leurs incidences

négligables notables sur l'environnement sont détaillées précisément dans la partie 9 de l'étude d'impact.

Le projet éolien de Croix du Picq n'est pas particulièrement vulnérable à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs.

6.2.5. Impacts de l'exploitation sur le paysage et le patrimoine

Le volet paysager de l'étude d'impact a été réalisé par ENCIS Environnement. Ce chapitre présente une synthèse des impacts. L'étude complète est consultable dans le volume 4 du dossier de Demande d'Autorisation Environnementale : « Volet paysage et patrimoine du projet éolien de La Croix du Picq ».

6.2.5.1. Les relations du projet avec les entités et structures paysagères

Le projet éolien est implanté sur le plateau ondulé de la Basse Marche. Le relief est entrecoupé de nombreux ruisseaux creusant des vallons, orientés globalement sud-est / nord-ouest.

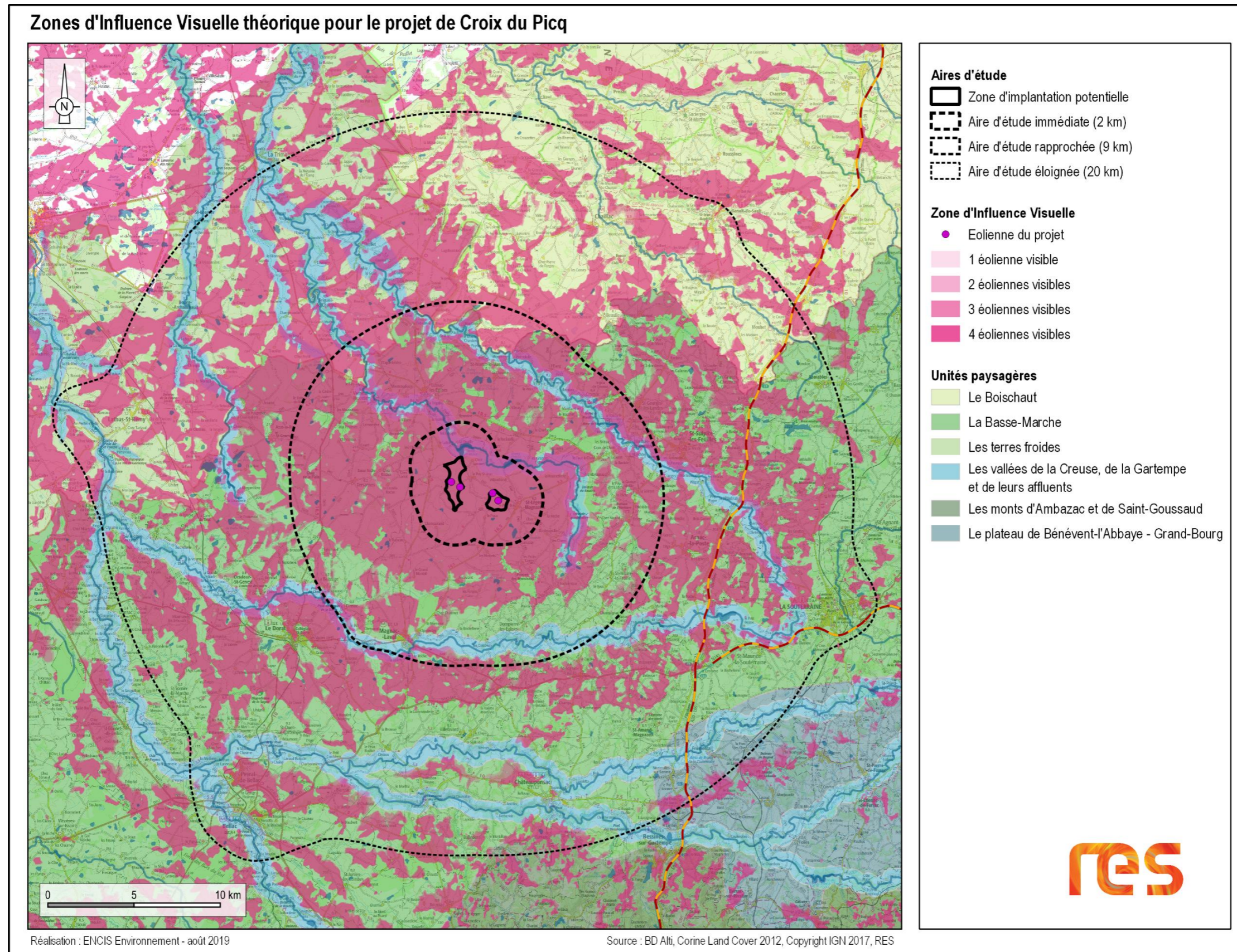
Le projet s'inscrit sur un interfluve entre les vallées de la Brame au sud et de l'Asse au nord. Les éoliennes suivent une orientation cohérente avec ces vallées, dessinant un axe sud-est / nord-ouest. La position en retrait vis-à-vis de la vallée de l'Asse, combinée aux nombreux filtres végétaux, limitent les effets de dominance par rapport au relief du versant sud. La vallée de la Brame, plus lointaine, n'est pas soumise à de tels effets.

L'écartement entre E2 et E3 est important et le projet apparaît souvent scindé en deux entités. Le nombre d'éoliennes réparti équitablement entre les deux secteurs du projet permet de conserver un équilibre visuel sur l'ensemble.

Globalement, le projet est très peu visible en raison du contexte bocager. Les éoliennes apparaissent ponctuellement depuis des points de vue situés en hauteur (hauts-versants dégagés, élément de patrimoine comme la tour de Bridiers) et par intermittence le long des axes de communication. Le réseau de haies dense limite les échappées visuelles, cadre les vues et filtre les perceptions.

6.2.5.2. Les modifications des perceptions sociales du paysage

Même si l'effet du projet sur la population locale reste difficile à présager, les échanges avec les riverains réalisés lors de l'enquête exploratoire semblent aller dans le sens d'une acceptation globalement bonne des éoliennes. Toutefois, malgré une reconnaissance très peu importante des paysages du secteur, les habitants accordent une importance particulière à leur cadre de vie et ils seront donc probablement particulièrement attentifs à l'introduction d'un nouvel élément tel qu'un parc éolien dans leur paysage quotidien.



Carte 132 : Zone d'Influence Visuelle du projet en fonction du relief et des principaux boisements

6.2.5.3. Les effets sur le cadre de vie

Globalement, sur l'ensemble du territoire, le contexte bocager limite les perceptions du projet. Les visibilités restent très ponctuelles, bien que présentes de manière diffuse sur tout le périmètre d'étude.

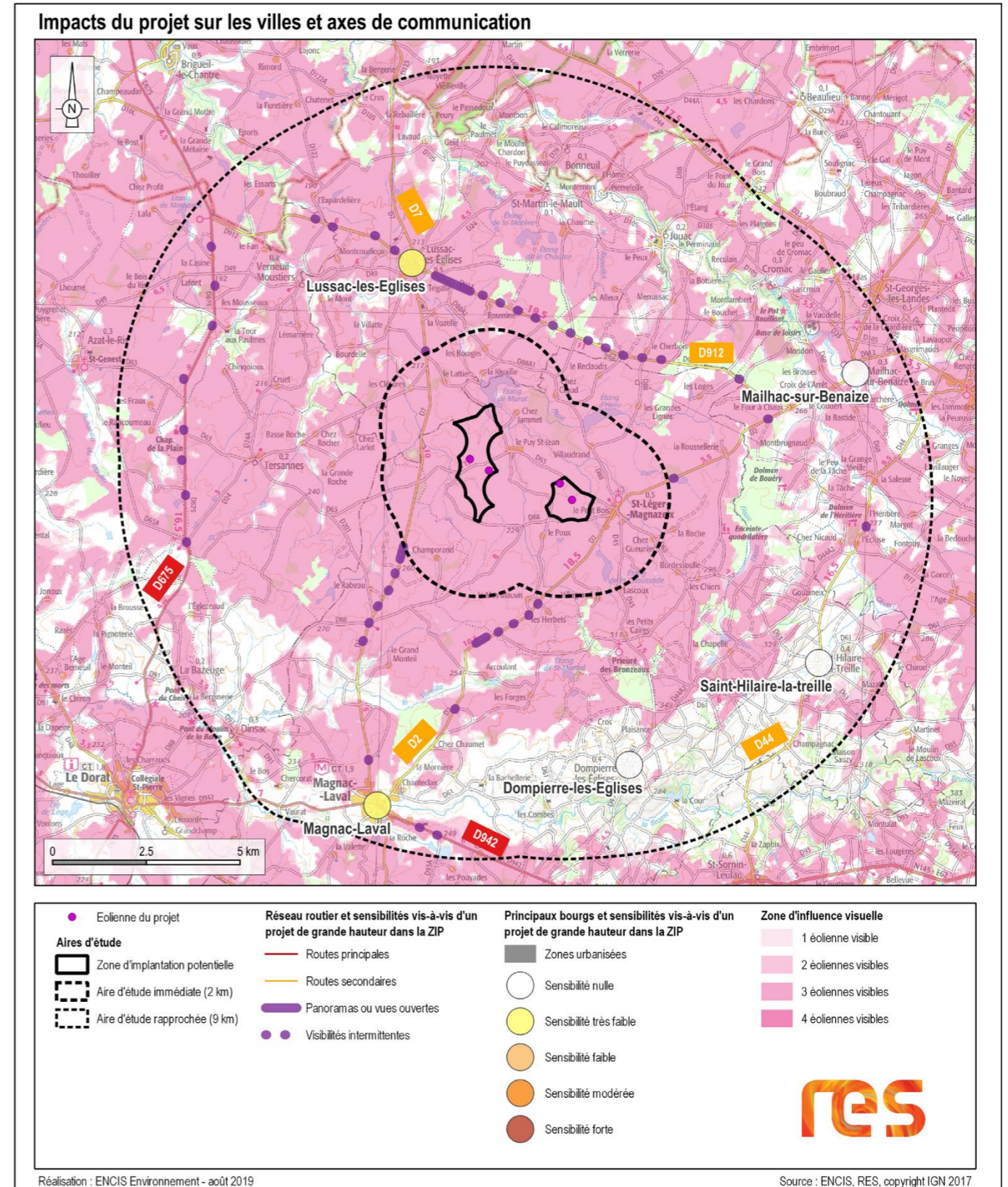
Dans l'AEE, les principales villes sont peu ou pas impactées, avec des visibilités très ponctuelles et situées en périphérie des villes (La Souterraine, Bellac). Les axes de communication n'offrent que de rares points de vue, à travers de courtes fenêtres dans la végétation du bocage.

Les bourgs principaux de l'AER présentent également des visibilités très ponctuelles et les perceptions sont absentes depuis les cœurs de bourgs, ainsi que depuis la plupart des villages (impacts nuls pour Dompierre-les-Églises, Saint-Hilaire-La-Treille et Mailhac-sur-Benaize, impacts très faibles pour Magnac-Laval et Lussac-les Églises). Les routes sont également très peu impactées, les visibilités restant rares et très contraintes par la végétation d'accompagnement des voiries et par les haies bocagères.



Photographie 50 : Photomontage depuis la D24, en entrée nord-est de Lussac-les-Églises

À noter qu'une étude de saturation visuelle a été élaborée dans le cadre de l'étude paysagère. Ces éléments d'analyse concluent à un **niveau d'impact très faible** en termes de saturation visuelle pour le bourg de Saint-Léger-Magnazeix. Il convient de se référer au détail du tableau page 203 du Volet paysager et patrimonial de l'étude d'impact (Volume 4).



Carte 133 : Perception du projet depuis les routes principales et les principaux lieux de vie de l'aire d'étude rapprochée

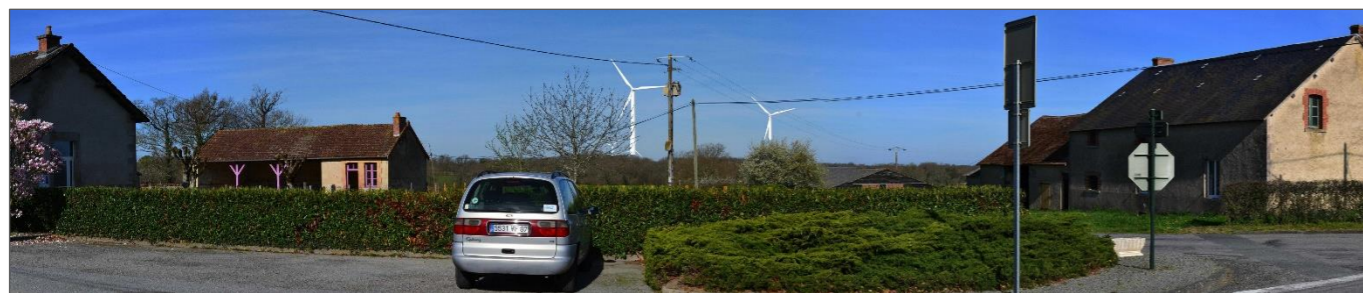
Les principales visibilitées sont concentrées dans l'AEI. Le village de Saint-Léger-Magnazeix est sujet à des visibilitées fréquentes, y compris depuis le cœur de bourg, et l'impact sur ce village est modéré. Les hameaux de Puy Saint-Jean, Les Charrauds de Bronzaud, Les Charrauds de l'Hosne et l'Hosne sont situés entre les deux zones de la ZIP ; ils offrent des visibilitées en direction de l'ouest et de l'est générant une présence éolienne importante depuis ces hameaux et les impacts sont forts. Les impacts sont également jugés forts pour le hameau de La Verrière, offrant des visibilitées rapprochées du projet.

Sept autres hameaux présentent des impacts modérés : Chez Bellat, Chez Trillard et Le Ris, Les Landes, Le Picq, Les Laurencières, Chez Jammet et Les Martinières, présentant des visibilitées relativement importantes des éoliennes, mais avec une prégnance plus limitée.

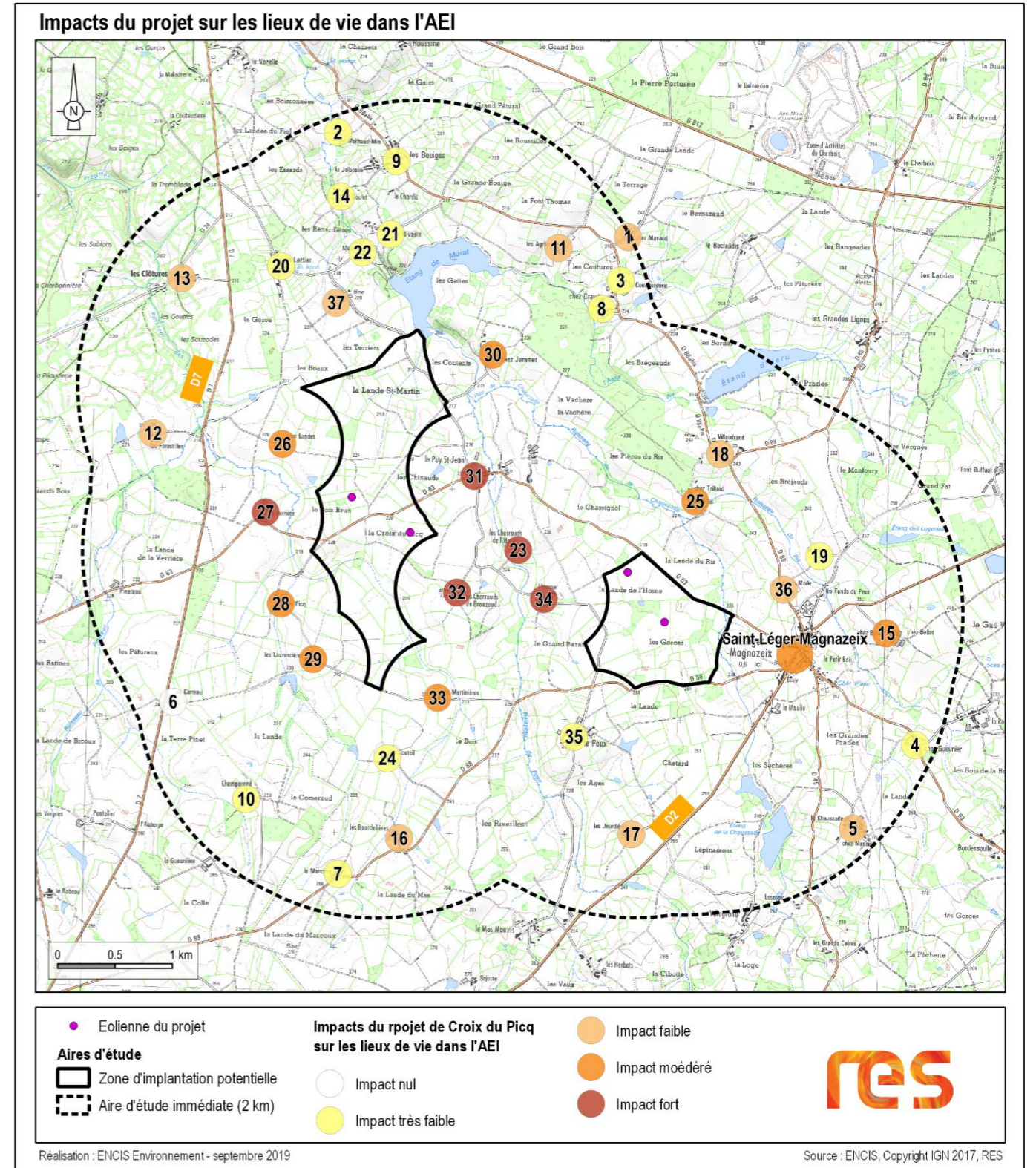
Les autres hameaux sont sujets à des impacts faibles, très faibles ou nuls. Globalement, les impacts sur les lieux de vie de l'AEI sont nettement moins importants que les sensibilités évaluées à l'état initial, en raison notamment du dimensionnement du projet et du recul des éoliennes vis-à-vis de la limite initiale de la ZIP.



Photographie 51 : Photomontage depuis la place centrale du bourg de Saint-Léger-Magnazeix



Photographie 52 : Photomontage depuis la D2 en sortie sud du bourg de Saint-Léger-Magnazeix, à proximité de l'école élémentaire



Carte 134 : Évaluation des impacts sur les lieux de vie de l'aire d'étude immédiate

6.2.5.4. Étude de saturation visuelle

Une étude de saturation visuelle a été élaborée dans le cadre de l'étude paysagère, depuis le bourg de Saint-Léger-Magnazeix et depuis les hameaux les plus susceptibles de présenter des effets de saturations ou d'encerclement. Cette étude permet d'apprécier le risque de saturation visuelle depuis les points de vue sensibles et le risque d'encerclement des villages par les éoliennes, en fonction à la fois de la densité et des distances d'éloignement des projets entre eux.

Le terme de **saturation visuelle** appliqué à l'éolien dans un paysage indique que l'on a atteint le degré au-delà duquel la présence de l'éolien dans ce paysage s'impose dans tous les champs de vision. Ce degré est spécifique à chaque territoire et il est fonction de ses qualités paysagères et patrimoniales et de la densité de son habitat.

La notion d'**encerclement** permet quant à elle d'évaluer les effets de la densification éolienne plus spécifiquement sur les lieux de vie (analyse des ouvertures visuelles depuis les villages, prise en compte des masques, etc.).

Une synthèse est présentée ci-après ; le détail est disponible dans les pages 203 et 209 à 215 du Volet paysager et patrimonial de l'étude d'impact (Volume 4).

Depuis Saint-Léger-Magnazeix

Le point d'analyse a été positionné à la sortie sud de Saint-Léger-Magnazeix, sur la D2. De ce point de vue, c'est le parc de Mailhac-sur-Benaize qui est principalement perceptible, de manière relativement discrète, en partie masqué par de la végétation et par les maisons alignées sur l'axe de la route. Le parc de Magnac-Laval est également perceptible, mais de manière encore plus discrète.

Depuis ce point d'analyse, on peut considérer que le projet de Croix du Picq a un **impact très faible** en termes de saturation visuelle.

Depuis les hameaux

Les Charrauds de l'Hosne

Ce hameau est situé exactement entre les parties est et ouest du projet, à environ 900 m des éoliennes les plus proches. On ne dénombre aucune éolienne dans un rayon de 5 km autour du point d'analyse, et 22 éoliennes entre 5 et 10 km autour de ce point. Très densément entouré de haies bocagères hautes, à l'exception d'une ouverture vers le nord-est, ce lieu de vie semble très isolé des projets et parcs éoliens environnants, dont seules des perceptions lointaines et partielles sont possibles. L'implantation des quatre éoliennes du projet de Croix du Picq, de part et d'autre du point d'analyse, modifie très fortement le paysage.

Depuis les Charrauds de l'Hosne, on peut considérer que le projet de Croix du Picq a un **impact fort** en termes de saturation visuelle.

Les Laurencières

Ce hameau est situé au sud-ouest du projet, à environ 1 400 m de l'éolienne la plus proche. A l'état initial, c'est principalement le parc de Magnac-Laval qui est perceptible, c'est par ailleurs le seul parc présent dans le rayon de 5 km. Les autres éoliennes, présentes dans un rayon de 10 km, sont au nombre de 19, mais elles sont pour la plupart relativement éloignées et peu perceptibles en raison du bocage relativement dense. L'éloignement relativement important des autres parcs et projets, associé à leurs perceptions réduites, ne provoque pas d'effets importants de saturation du projet de Croix du Picq sur ce point d'analyse, même si le projet a une présence importante.

Depuis les Laurencières, on peut considérer que le projet de Croix du Picq a un **impact faible** en termes de saturation visuelle.

Le Puy Saint-Jean

Ce point d'analyse a été positionné à l'ouest du hameau, sur la D63. De ce point de vue, on perçoit partiellement les parcs de la SEPE Bel Air, de Magnac-Laval et le groupe d'éoliennes des parcs des Patoures et de Grands Chaumes.

Depuis le point d'analyse, on peut considérer que le projet de Croix du Picq a un **impact modéré** en termes de saturation visuelle.

Les Charrauds de Bronzaud

Les Charrauds de Bronzaud sont situés entre les parties est et ouest du projet, à 627 m de l'éolienne la plus proche. Si on compte 24 éoliennes dans un rayon de 10 km, ce sont celles du parc de Magnac-Laval qui sont les plus perceptibles, les autres parcs étant très majoritairement masqués par les rideaux du bocage. Le parc de Mailhac-sur-Benaize est partiellement visible au-dessus de ces rideaux, sans présence forte. Le projet de Croix du Picq est à la fois proche et très étendu depuis ce point d'analyse.

Depuis les Charrauds de Bronzaud, on peut considérer que le projet de Croix du Picq a un **impact modéré** en termes de saturation visuelle.

L'Hosne

L'Hosne est situé entre les parties est et ouest du projet, à environ 780 m de l'éolienne la plus proche. On ne dénombre aucune éolienne dans un rayon de 5 km autour du point d'analyse, et 23 éoliennes entre 5 et 10 km autour de ce point. Relativement densément entouré de haies bocagères hautes, à l'exception d'une ouverture vers le nord-est, ce lieu de vie semble très isolé des projets et parcs éoliens environnants, dont seules des perceptions lointaines et partielles sont possibles.

L'implantation des quatre éoliennes du projet de Croix du Picq, de part et d'autre du point d'analyse, modifie très fortement le paysage.

Depuis l'Hosne, on peut considérer que le projet de Croix du Picq a un **impact fort** en termes de saturation visuelle.

Depuis Champorand

Ce hameau est situé au sud-ouest du projet, à environ 2,7 km de l'éolienne la plus proche, installé sur une petite crête qui domine légèrement le paysage alentour. Si on compte 28 éoliennes dans un rayon de 10 km, seules 4 le sont à moins de 5 km, celles du parc éolien de Magnac-Laval. Ces parcs éoliens sont cependant relativement distants du hameau et peu voire pas perceptibles en raison des masques arborés nombreux et de la dimension réduite de certains projets comme ceux à l'ouest dont les éoliennes mesurent 145 m. Le parc éolien de Magnac-Laval, bien que proche, est en partie masqué par des boisements épais et proches du hameau.

Ainsi, le projet de Croix du Picq est bien perceptible depuis ce secteur mais la faible perception des autres projets et parcs éoliens n'engendrent **pas d'impact significatif** en termes de saturation visuelle.

Chez Bellat

Ce hameau est situé à l'est du projet, à environ 1,9 km de l'éolienne la plus proche, installé sur une petite crête qui domine légèrement le paysage alentour. À une distance équivalente, à l'est, les sept éoliennes du projet de Mailhac-sur-Benaize seront visibles, plus ou moins partiellement masquées par des rideaux arborés selon les maisons. Vers le sud-ouest, ce sont les quatre éoliennes de Magnac-Laval qui seront partiellement visibles. Au total, on compte 22 éoliennes dans un rayon de 10 km, dont 7 à moins de 5 km. Malgré la proximité du projet de Mailhac-sur-Benaize, une partie de l'horizon reste relativement dégagé vers le nord et l'ouest car le parc de Magnac-Laval est distant et discret.

Depuis Chez Bellat, on peut considérer que le projet de Croix du Picq a un **impact faible** en termes de saturation visuelle.

6.2.5.5. Les relations avec les éléments patrimoniaux et touristiques

Dans l'AEE et l'AER, les impacts sur le patrimoine et sur les sites touristiques sont très limités. Ils sont tout au plus très faibles, la plupart du temps nuls.

Dans l'AER, l'église de Saint-Léger-Magnazeix est l'objet de covisibilités avec le projet, engendrant un impact ponctuellement modéré, mais qui reste globalement faible en raison du caractère ponctuel de ces covisibilités et du relatif éloignement du projet.

L'étang de Murat, site emblématique très reconnu à l'échelle locale, est concerné par des visibilités, mais le recul des éoliennes vis-à-vis de la ZIP initiale atténue sensiblement l'impact, qui est jugé faible à ponctuellement modéré. Les impacts sur les autres sites touristiques ou reconnus localement sont faibles, voire très faibles.

6.2.5.6. L'insertion fine du projet dans son environnement immédiat

Peu de pistes sont créées. Elles s'articulent autour de la route D63 permettant de desservir le site d'implantation. La végétation en place est bien préservée, avec seulement 180 mètres linéaires de haies abattues dans un contexte bocager dense. Les postes de livraison restent très discrets, situés en retrait par rapport à la route et aux espaces fréquentés. Le réseau électrique nécessaire au projet est quant à lui entièrement enterré.

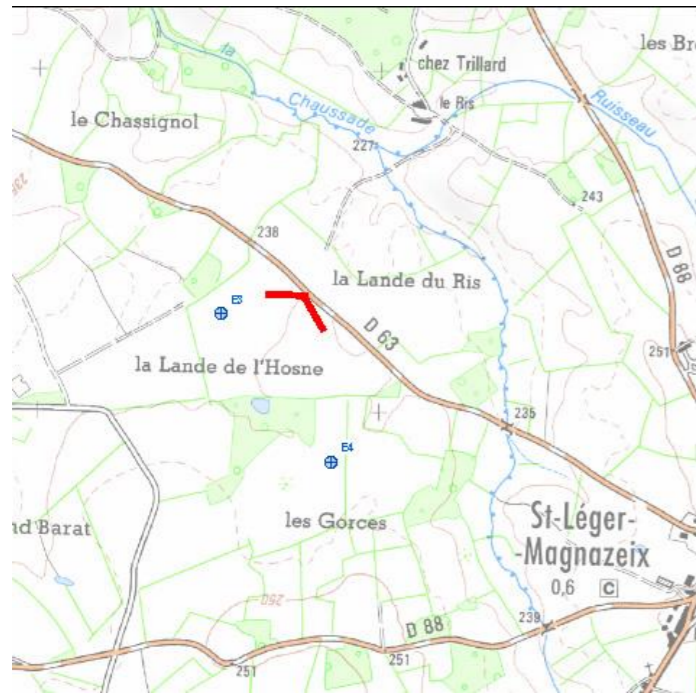
En ce qui concerne les fondations, suivant les conditions de sol et de choix de machines final, il peut être envisagé une solution de réhausse de la fondation. Elle consiste en un montage complémentaire de la fondation béton sur une hauteur maximale de 5 m. Cela permet de garder les mêmes éoliennes à une même hauteur altimétrique en compensant la topographie du terrain. Les fondations sont intégrées à l'emprise des plateformes permanentes. Compte tenu de leurs dimensions, les réhaussements ne pourront être visibles qu'à proximité immédiate des éoliennes. Seules deux zones de visibilité des réhaussements ont été identifiées : depuis la D63 à proximité d'E3 et E4, à environ 1,5 km de la sortie nord-ouest du bourg de Saint-Léger-Magnazeix, où la partie haute de la réhausse de E3 apparaît à la base du mât (cf. photomontage pages suivantes), et plus à l'ouest le long de cette même route, à environ 1,2 km à l'ouest du hameau du Puy Saint-Jean, où la réhausse de E1 est également visible sur un court tronçon de route (cf. photomontage pages suivantes). Ces réhaussements n'ajoutent pas d'effet particulier, et viennent simplement souligner la base des aérogénérateurs. L'impact est très faible.



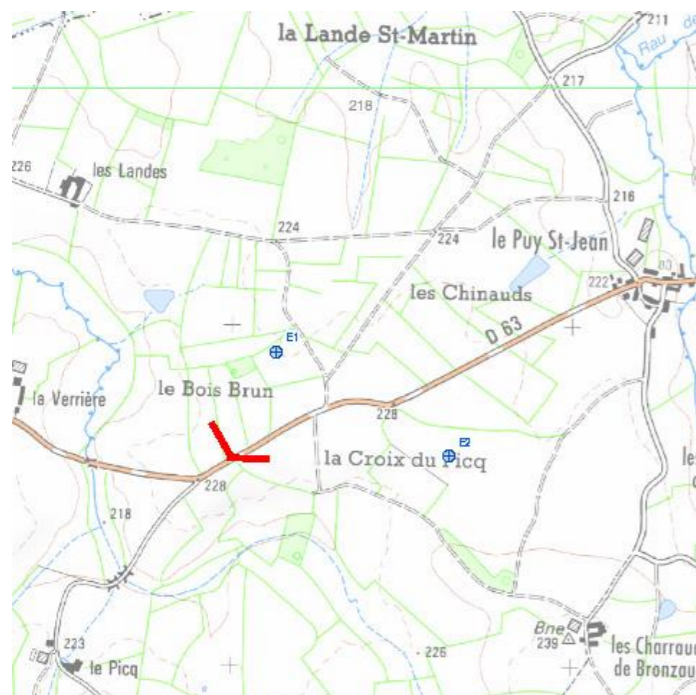
Photographie 53 : Covisibilité avec l'église de Saint-Léger-Magnazeix depuis le hameau Chez Bellat, au-delà du périmètre de protection de l'édifice



Photographie 54 : Photomontage depuis les abords de l'observatoire ornithologique de l'étang de Murat



Photographie 55 : Photomontage depuis la D63, à environ 1,5 km du bourg de Saint-Léger-Magnazeix. La réhausse de l'éolienne E3 est visible au pied du mât.



Photographie 56 : Photomontage depuis la D63, à environ 1,2 km à l'ouest du hameau du Puy Saint-Jean, où la réhausse de l'éolienne E1 est ponctuellement visible.

6.2.6. Impacts de l'exploitation sur le milieu naturel

Le volet d'étude du milieu naturel a été réalisé par ENCIS Environnement. Ce chapitre présente une synthèse des impacts. L'étude complète est consultable dans le volume 4 du dossier de Demande d'Autorisation Environnementale : « Volet milieu naturel, faune et flore du projet de parc éolien de la Croix du Picq ».

6.2.6.1. Conclusions de l'étude d'incidence Natura 2000

Six sites du réseau Natura 2000 sont présents dans un périmètre de 20 kilomètres autour du projet du parc éolien de Croix du Picq. Ces sites Natura 2000 correspondent à une Zone de Protection Spéciale (ZPS), liée à l'avifaune et cinq Zones Spéciales de Conservation (ZSC) liées aux habitats et aux espèces de reptiles, d'amphibiens, de mammifères, d'invertébrés ou de flore.

Plusieurs espèces d'oiseaux ou de chiroptères fréquentant le site d'implantation du projet éolien sont également présentes dans ces différentes ZPS et ZSC. Comme cela a été démontré dans les différentes analyses, les potentialités que les populations présentes sur les sites Natura 2000 viennent se déplacer jusque sur le secteur du parc éolien sont globalement limitées. Ce tenant compte de la distance notable des aménagements projetés à ces zonages, des faibles capacités de dispersion de certains taxons (flore, insectes, mammifères), ou encore des préférences et exigences écologiques ou des rayons moyens de dispersion de certaines espèces (à l'exemple de la majorité des espèces de chiroptères ayant justifié la désignation de ces sites Natura 2000). Considérant les effets du projet et les mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre, les incidences du projet éolien sur l'état de conservation des populations d'oiseaux, de mammifères (terrestres et chiroptères) et insectes des sites Natura 2000 sont jugées non significatives.

Par conséquent, le projet éolien n'aura pas d'effet notable dommageable sur les espèces patrimoniales et habitats d'intérêt communautaire dont la nécessité de conservation a conduit à la désignation des différents sites Natura 2000. Le projet est compatible avec les dynamiques des populations et des habitats et n'est pas de nature à remettre en cause l'état de conservation des populations et des objectifs de conservation des sites Natura 2000. De fait, aucun impact significatif ni aucune incidence du projet sur les sites Natura 2000 n'est à attendre.

6.2.6.2. Effets positifs de l'éolien sur la biodiversité

L'impact indirect positif permanent sur la biodiversité lié à la réduction des émissions de gaz à effet de serre, des polluants atmosphériques et de déchets nucléaires est modéré.

6.2.6.3. Effets de l'exploitation sur la flore et les habitats naturels

Une fois que les éoliennes seront en place, aucune modification notable de la flore locale ne sera à envisager. La venue de visiteurs sur le site éolien pourrait entraîner le piétinement de la végétation dans ses alentours engendrant un impact indirect. Or, les parcelles sur lesquelles se trouveront les aérogénérateurs sont privées et exploitées. Il est donc peu probable que le site subisse des détériorations durant la phase d'exploitation.

Les effets du parc éolien se limitent à la quantité d'espace qu'occupent ses éléments depuis la phase de construction (pieds des éoliennes, voie d'accès d'exploitation, plateformes et poste de livraison).

L'impact du projet en phase exploitation sur la flore et les habitats naturels est très faible.

6.2.6.4. Effets de l'exploitation sur l'avifaune

Les espèces présentées dans le tableau suivant sont celles « à enjeux » (à partir du niveau modéré) et pouvant être sensibles vis-à-vis de la phase d'exploitation d'un projet éolien sur le site étudié.

Les autres espèces inventoriées lors de l'étude et n'apparaissant pas dans le tableau sont celles pour lesquelles l'impact est jugé nul ou très faible en raison d'un enjeu estimé faible ou très faible.

Le tableau suivant présente successivement les impacts "bruts", sans mesures, et les impacts résiduels, après la mise en place des mesures d'évitement et/ou de réduction.

De manière générale, si l'on considère l'ensemble de l'avifaune, les effets attendus pendant la phase d'exploitation du parc éolien ne sont pas de nature à engendrer des impacts significatifs sur les populations locales d'oiseaux patrimoniaux à enjeux observés sur le site.

Ordre	Nom vernaculaire	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)							Déterminant ZNIEFF	Evaluation des enjeux			Enjeux globaux sur le site	Période potentielle de présence de l'espèce	Evaluation de l'impact brut			Mesure d'évitement ou de réduction envisagée	Evaluation de l'impact résiduel			
			Monde	France			Limousin				Nicheur	R	H			M	Perte d'habitat	Effet barrière		Mortalité par collision	Perte d'habitat	Effet barrière	Mortalité par collision
				R	H	M	R	H	M														
Accipitriformes	Balbusard pêcheur	Annexe I	LC	VU	NA	LC	-	-	EN	-	-	-	Fort	Fort	M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Bondrée apivore	Annexe I	LC	LC	-	LC	LC	-	LC	-	Modéré	-	-	Modéré	R, M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Busard Saint-Martin	Annexe I	LC	LC	NA	NA	CR	CR	NA	Nicheur	-	Fort	Faible	Fort	R, H, M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Milan noir	Annexe I	LC	LC	-	NA	LC	-	LC	-	Modéré	-	Modéré	Modéré	R, M	Faible	Faible	Modéré	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Milan royal	Annexe I	NT	VU	VU	NA	EN	EN	VU	-	-	-	Modéré	Modéré	R, H, M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Anseriformes	Canard siffleur	Annexe II/1, III/2	LC	NA	NA	LC	-	DD	VU	-	-	Très faible	Modéré	Modéré	H, M	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Canard souchet	Annexe II/1, III/2	LC	LC	LC	NA	NA	EN	NA	Nicheur	-	Modéré	Faible	Modéré	R, H, M	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Fuligule milouin	Annexe II/1, III/2	VU	VU	LC	NA	CR	VU	NA	Nicheur	-	Modéré	Modéré	Modéré	R, H, M	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Charadriiformes	Chevalier aboyeur	Annexe II/2	LC	-	NA	LC	-	-	EN	-	-	-	Fort	Fort	M	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Chevalier culblanc	-	LC	-	NA	LC	-	CR	VU	-	-	Modéré	Modéré	Modéré	H, M	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Chevalier sylvain	Annexe I	LC	-	-	LC	-	-	EN	-	-	-	Modéré	Modéré	M	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Guifette moustac	Annexe I	LC	VU	-	NA	-	-	CR	-	-	-	Modéré	Modéré	M	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Guifette noire	Annexe I	LC	EN	-	DD	-	-	NA	-	-	-	Modéré	Modéré	M	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Œdicnème criard	Annexe I	LC	LC	NA	NA	EN	-	NA	Nicheur	-	-	Modéré	Modéré	R, M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Pluvier doré	Annexe I, II/2, III/2	LC	-	LC	-	-	NA	NA	-	-	-	Modéré	Modéré	H, M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Vanneau huppé	Annexe II/2	NT	NT	LC	NA	EN	NA	LC	Nicheur	-	Faible	Modéré	Modéré	R, H, M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Ciconiiformes	Cigogne blanche	Annexe I	LC	LC	NA	NA	-	NA	VU	-	-	-	Modéré	Modéré	R, M	Faible	Faible	Faible	Mesures de conception 11, 12, 13, 14, 15	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Cigogne noire	Annexe I	LC	EN	NA	VU	CR	-	EN	-	-	-	Fort	Fort	R, M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Columbiformes	Tourterelle des bois	Annexe II/2	VU	VU	-	NA	VU	-	NA	-	Fort	-	-	Fort	R, M	Faible	Faible	Faible	Mesures E15 et E16	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Coraciiformes	Martin-pêcheur d'Europe	Annexe I	LC	VU	NA	-	NT	-	-	-	Modéré	Faible	-	Modéré	R, H, M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Falconiformes	Faucon hobereau	-	LC	LC	-	NA	VU	-	NA	-	Modéré	-	-	Modéré	R, M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Faucon pèlerin	Annexe I	LC	LC	NA	NA	VU	NA	NA	Nicheur	-	-	Modéré	Modéré	R, H, M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Gruiformes	Foulque macroule	Annexe II/1, III/2	LC	LC	NA	NA	VU	EN	DD	-	Modéré	Fort	Faible	Fort	R, H, M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Grue cendrée	Annexe I	LC	CR	NT	NA	-	NA	LC	-	-	-	Fort	Fort	H, M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Passériformes	Alouette lulu	Annexe I	LC	LC	NA	-	VU	NA	NA	-	Fort	Faible	Faible	Fort	R, H, M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Bruant jaune	-	LC	VU	NA	NA	LC	NA	NA	-	Modéré	-	Très faible	Modéré	R, H, M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Chardonneret élégant	-	LC	VU	NA	NA	VU	NA	NA	-	Modéré	Très faible	Très faible	Modéré	R, H, M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Gorgebleue à miroir	Annexe I	LC	LC	-	NA	-	-	NA	-	-	-	Modéré	Modéré	M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Hirondelle de fenêtre	-	LC	NT	-	DD	VU	-	NA	-	Modéré	-	Très faible	Modéré	R, M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Pie-grièche à tête rousse	-	LC	VU	-	NA	EN	-	DD	-	Fort	-	-	Fort	R, M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Pélécaniformes	Pie-grièche écorcheur	Annexe I	LC	NT	NA	NA	LC	-	DD	-	Modéré	-	-	Modéré	R, M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Aigrette garzette	Annexe I	LC	LC	NA	-	CR	NA	NA	-	-	Faible	Modéré	Modéré	M	Très faible	Très faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Piciformes	Grande Aigrette	Annexe I	LC	NT	LC	-	-	VU	NA	-	-	Modéré	Modéré	Modéré	H, M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Pic épeichette	-	LC	VU	-	-	LC	-	-	-	Modéré	Modéré	-	Modéré	R, H, M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Podicipédiformes	Pic mar	Annexe I	LC	LC	-	-	LC	-	-	-	Modéré	Modéré	-	Modéré	R, H, M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Grèbe huppé	-	LC	LC	NA	-	VU	NA	DD	-	Modéré	-	-	Modéré	R, H, M	Très faible	Très faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif		

H = phase hivernale ; M = phases migratoires ; R = phase de reproduction
 LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / CR : en danger critique / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable
 ■ : éléments de patrimonialité

Tableau 94 : Évaluation des impacts du parc en exploitation sur les oiseaux patrimoniaux et/ou sensibles à l'éolien

6.2.6.5. Effets de l'exploitation sur les chiroptères

Il apparaît dans un premier temps que les espèces présentant le plus de risque brut de collision ou de barotraumatisme sont la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Sérotine commune, la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl (forte vulnérabilité et forte activité sur site).

La Pipistrelle de Nathusius présente une activité moins marquée que les espèces précédentes mais notable. Elle est inventoriée sur l'ensemble des inventaires automatiques et particulièrement en période estivale. Le risque brut de mortalité est jugé fort.

Le groupe des murins, la Barbastelle d'Europe et l'Oreillard gris sont régulièrement contactés au sein du site et évoluent au niveau des lisières. Or toutes les éoliennes sont situées proches de ce type de linéaire. Le risque brut de collision est considéré comme modéré pour ces espèces.

Enfin les espèces restantes (Oreillard roux et Petit Rhinolophes) sont soit des espèces évoluant au niveau du sol soit inventoriées très ponctuellement au sein du site. Le risque brut de mortalité est jugé faible sur ces espèces.

Dans le but de réduire ces impacts bruts liés au risque de mortalité des chiroptères, une importante mesure (cf. **Mesure E14**) de programmation préventive de toutes les éoliennes sera mise en place.

Grâce à la mise en place de la Mesure E14, l'impact résiduel est jugé non significatif pour l'ensemble du cortège chiroptérologique. Ainsi les impacts résiduels du parc éolien de Croix du Picq ne sont pas de nature à remettre en cause l'état de conservation et la dynamique des populations de chiroptères du secteur étudié.

Le tableau suivant fait la synthèse des risques de mortalité directe pour chaque espèce recensée sur le site, en prenant en compte leur niveau d'activité sur le site (intégrant les remarques développées dans les paragraphes précédents) et les résultats des suivis de mortalité en France et en Europe.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats-Faune-Flore (Annexe)	Statuts de conservation			Niveau d'activité sur site	Evaluation des enjeux	Effet potentiellement induit par l'exploitation	Nombre de cadavres sous éoliennes (2003-2019) *		Niveau de risque à l'éolien**	Evaluation de l'impact brut		Mesure d'évitement ou de réduction envisagée	Evaluation de l'impact résiduel		Mesure de compensation envisagée
			Liste rouge EU	Liste rouge nationale	Abondance régionale				France	Europe		Perte d'habitat Dérangement	Mortalité		Perte d'habitat Dérangement	Mortalité	
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Annexe II Annexe IV	VU	LC	Rare	Moyen	Très fort	Dérangement Mortalité	4	6	1,5 ⁽¹⁾	Modéré	Modéré	Mesures de conception 11, 13 et 16 Mesures E13 et E14	Non significatif	Non significatif	NON
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Annexe II Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Faible	Modéré	Dérangement Mortalité	3	7	1,5 ⁽¹⁾	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	Annexe IV	LC	LC	Indéterminé	Faible	Faible	Dérangement Mortalité	1	5	1,5	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	Annexe II Annexe IV	LC	LC	Rare	Très faible	Modéré	Dérangement Mortalité	3	4	1,5 ⁽¹⁾	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>	Annexe IV	DD	LC	Indéterminé	Très faible	Faible	Dérangement Mortalité	-	-	1	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	Annexe II Annexe IV	VU	NT	Rare	Moyen	Très fort	Dérangement Mortalité	1	1	2 ⁽¹⁾	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Annexe IV	LC	LC	Commun	Faible	Faible	Dérangement Mortalité	-	9	1,5	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Faible	Faible	Dérangement Mortalité	-	2	1,5	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Annexe IV	LC	VU	Rare	Modéré	Fort	Dérangement Mortalité	104	1 490	4	Faible	Très fort		Non significatif	Non significatif	NON
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Annexe IV	LC	NT	Rare	Fort	Fort	Dérangement Mortalité	153	693	3,5	Faible	Très fort		Non significatif	Non significatif	NON
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Annexe IV	LC	LC	Rare	Faible	Faible	Dérangement Mortalité	-	9	1,5	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Faible	Très faible	Dérangement Mortalité	-	8	1,5	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Annexe II Annexe IV	NT	LC	Commun	Très faible	Fort	Dérangement Mortalité	-	-	1	Fort	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Annexe IV	LC	NT	Commun	Très élevé	Fort	Dérangement Mortalité	979	2 308	3,5	Faible	Très fort		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Élevé	Modéré	Dérangement Mortalité	219	463	2,5	Faible	Très fort		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Annexe IV	LC	NT	Rare	Modéré	Fort	Dérangement Mortalité	260	1 545	3,5	Faible	Fort		Non significatif	Non significatif	NON
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Annexe IV	LC	NT	Assez commun	Faible	Modéré	Dérangement Mortalité	29	113	3	Modéré	Très fort		Non significatif	Non significatif	NON

DD : Données insuffisantes
 LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)
 NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)
 VU : Vulnérable
 EN : En danger
 CR : En danger critique d'extinction
 NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car introduite dans la période récente ou présente en métropole de manière occasionnelle ou marginale)
 (1) : surclassement possible localement pour les espèces forestières si implantation en forêt, et les espèces fortement grégaires (proximité d'importantes nurseries ou de sites d'hibernation majeurs)
 (2) : surclassement appliqué en raison de nouvelles informations

* Mortalité de DURR par éoliennes 2019 (Europe) : informations reçues au 7/01/2019
 ** Note calculée par ENCIS sur la base de la SFEPM 2015 avec la mise à jour de la mortalité de DURR : mise à jour le 23/01/2019

Tableau 95 : Évaluation des impacts du parc durant l'exploitation pour les espèces de chiroptères recensées

6.2.6.6. Effets de l'exploitation sur la faune terrestre

Effets de l'exploitation sur les mammifères terrestres

L'importance du dérangement visuel ou sonore occasionné par les parcs éoliens sur les mammifères terrestres est mal connue. Après une période d'accoutumance, ce dérangement est potentiellement nul pour la plupart des espèces. D'une manière générale, le faible espace au sol utilisé par les aménagements du parc induit un impact limité.

L'impact du parc en phase exploitation sur les populations de mammifères terrestres est donc jugé très faible.

Effets de l'exploitation sur les amphibiens

Le fonctionnement du parc éolien n'induit aucun impact direct sur les amphibiens. Les seuls effets indésirables sont principalement liés à une perte d'habitat lors des travaux. En phase d'exploitation, aucune perte d'habitat supplémentaire n'est à prévoir. L'occupation humaine durant le fonctionnement n'induit pas de risque d'écrasement important (visites pour l'entretien des aérogénérateurs en journée).

Les impacts du parc éolien en exploitation sur les amphibiens sont considérés comme très faibles, voire nuls.

Effets de l'exploitation sur les reptiles

Pour les reptiles, les perturbations liées à la présence du parc éolien seront minimales puisque les territoires potentiels de chasse seront maintenus (conservation des petits mammifères).

L'impact du parc éolien en phase exploitation sur les reptiles est donc considéré comme très faible, voire nul.

Effets de l'exploitation sur l'entomofaune

Certains papillons et d'autres insectes auraient un comportement de sommitisme se traduisant par le fait de se rassembler au sommet de points hauts comme les collines ou les éoliennes (hill-topping). Par ailleurs, certains insectes se déplacent de 100 à 1.200m au-dessus du sol lors de leur migration (Rydell et al. en 2010 : Rydell J., Bach L., Dubourg-Savage MJ., Green M., Rodrigues L. & Hedenström A. 2010. Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration, Eur J Wildl Res, published online DOI 10.1007/s10344-010-0444-3, Springer-Verlag. 5p.). Cette importante concentration en insectes est susceptible de soumettre ce taxon au risque de collision. Néanmoins, cet effet est encore très mal connu

et n'est que très peu documenté à ce jour. La mesure MN-E1 permettra d'adapter l'éclairage du parc de manière à en limiter l'attractivité pour les insectes.

Aucun habitat favorable supplémentaire, à savoir les mares et écoulements pour les odonates, et les prairies favorables aux lépidoptères, n'est concerné par l'exploitation du parc. L'impact sera donc négligeable durant cette phase.

Les impacts du parc éolien en fonctionnement sur les populations d'insectes du site seront très faibles, voire nuls.

6.2.6.7. Effets du parc éolien sur la conservation des espèces patrimoniales

Un certain nombre d'espèces de la faune et de la flore sauvages sont protégées par plusieurs arrêtés interministériels adaptés à chaque groupe (arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés, arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés, etc.). Ces arrêtés fixant les listes des espèces protégées et les modalités de leur protection interdisent ainsi selon les espèces (article L.411-1 du Code de l'Environnement) :

« 1° La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;

2° La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;

3° La destruction, l'altération ou la dégradation de ces habitats naturels ou de ces habitats d'espèces ;

4° La destruction, l'altération ou la dégradation des sites d'intérêt géologique, notamment les cavités souterraines naturelles ou artificielles, ainsi que le prélèvement, la destruction ou la dégradation de fossiles, minéraux et concrétions présents sur ces sites ;

5° La pose de poteaux téléphoniques et de poteaux de filets paravalanches et anti-éboulement creux et non bouchés. »

En mars 2014, le Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie a publié le « Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres ». Ce guide apporte les précisions nécessaires à une bonne application des dispositions de protection. Il rappelle notamment que : « Une demande de dérogation (relative aux espèces protégées) doit être constituée lorsque, malgré l'application des principes d'évitement et réduction des impacts, il est

établi que les installations sont susceptibles de se heurter aux interdictions portant sur des espèces protégées ».

Grâce à l'analyse de l'état initial et des préconisations qui en ont découlées, le porteur de projet a suivi une démarche ayant pour but d'éviter et de réduire les impacts du parc éolien de Croix du Picq. Les différentes étapes décrites dans le chapitre sur les raisons du choix du projet permettent de rendre compte des différentes préoccupations et orientations prises pour aboutir à un projet au plus proche des recommandations environnementales. Enfin, sur la base de la description du parti d'aménagement retenu et de la mise en place d'une série de mesures d'évitement et de réduction, l'analyse des impacts résiduels a été réalisée.

Parmi les mesures d'évitement ou de réduction des impacts, on citera pour les principales :

- évitement des habitats favorables au développement de la faune terrestre (amphibiens, lépidoptères et odonates notamment),
- évitement des zones de reproduction de la Pie-grièche à tête rousse,
- évitement des zones forestières (site de reproduction des pics, passereaux et rapaces),
- éloignement de plus d'un kilomètre par rapport à l'étang de Murat,
- faible emprise du parc sur l'axe de migration principal (nord-est/sud-ouest),
- écartement des deux groupes d'éoliennes de plus d'un kilomètre,
- écartement minimal entre deux éoliennes de 380 m,
- optimisation de la variante retenue et des chemins d'accès pour limiter les coupes de haies et de boisements,
- choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux (avifaune, chiroptère et faune terrestre),
- visite préventive et procédure non-vulnérante d'abattage des arbres,
- mise en défens des fouilles des fondations des éoliennes,
- programmation préventive du fonctionnement des éoliennes adaptée à l'activité chiroptérologique.

Au regard des mesures prises lors de la conception, de la construction et de l'exploitation du projet, les impacts résiduels du parc éolien apparaissent comme non significatifs.

Au regard des impacts résiduels évalués, le projet éolien de Croix du Picq n'est pas de nature à remettre en cause l'état de conservation des espèces végétales et animales protégées présentes sur le site, ni le bon accomplissement de leurs cycles biologiques respectifs. Ainsi, le projet éolien de Croix du Picq est vraisemblablement placé en dehors du champ d'application de la procédure de dérogation pour la destruction d'espèces animales protégées.

6.2.6.8. Conservation des corridors écologiques

Les habitats d'intérêt ont été maintenus et les continuités écologiques préservées, notamment les continuités hydrographiques. Si le projet entrainera la destruction de zones humides, il est important de préciser que celles-ci ne présentent aujourd'hui que peu d'enjeu en termes d'habitats d'espèces et de continuités écologiques. En effet, la majorité de ces zones humides sont désignées comme telles en raison de la présence d'eau dans le sol mais ont perdu leur caractère humide d'un point de vue botanique (espaces cultivés).

La coupe de haies, principalement des haies arborées et multistrates, se limitera à une longueur totale de 180 ml. En ce qui concerne les arbres, seulement 12 individus seront abattus. Enfin, une petite partie (160 m²) d'une chênaie acidiphile sera défrichée. Cet impact sera compensé par la plantation de 360 ml de haies arborées multistrates de valeur écologique identique (cf. **Mesure C30**). De même, la **Mesure C31** prévoit la compensation des zones humides détruites. Ces mesures permettront la récréation de corridors écologiques d'intérêt dans des secteurs sur lesquels ces derniers étaient en déclin. La création cumulée de 360 mètres de haies dans le secteur permettra de densifier la trame existante et aura un impact positif tant sur l'état de conservation des continuités écologiques boisées du secteur que sur la faune associée. Notons enfin qu'aucun boisement d'importance n'est impacté par les aménagements projetés.

Bien que dans une moindre mesure, le projet impactera des éléments constitutifs des continuités écologiques du site d'implantation. L'altération des fonctionnalités écologiques de ces habitats naturels n'ayant pu être évitée ou davantage réduite, l'impact résiduel du projet sera compensé dans le cadre du projet.

6.2.6.9. Évaluation des impacts du parc éolien sur la conservation des zones humides

Évaluation des impacts sur les zones humides

Le projet de Croix du Picq impactera 2,09 hectares de zones humides, soit plus d'1 hectare. Le projet est donc soumis à autorisation au titre de l'article L.214-3 du Code de l'Environnement et relève de la rubrique 3.3.1.0 de la nomenclature fixée par l'article R.214-1 du Code de l'Environnement. La destruction de 2,09 ha de zones humides induite par les aménagements permanents pour la réalisation du parc éolien (plateformes de grutage, pistes, accès...) nécessite la mise en œuvre d'une mesure de compensation conformément aux dispositions du SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021.

L'impact spécifique lié à la dégradation de ces zones humides est étudié dans la Notice d'incidences sur l'eau et les zones humides figurant au Volume 2 du Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale.

Compatibilité avec le SDAGE et le SAGE

Le projet est en adéquation avec les orientations sur SDAGE Loire-Bretagne considérant :

- l'absence d'alternative avérée,
- l'application de mesures d'évitement et de réduction des impacts du projet.
- l'engagement du maître d'ouvrage sur la mise en œuvre d'une stratégie de compensation s'orientant vers la recréation ou restauration de zones humides équivalentes (sur le plan fonctionnel, le plan de la qualité de biodiversité, dans le même bassin versant de la masse d'eau) ou à défaut portant sur une surface de 200% de celle impactée sur le même bassin versant ou sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité.

Le projet devra respecter les orientations du SDAGE, et notamment la disposition 8B-1, dans le cadre de la mise en œuvre effective de la stratégie de compensation.

6.3. Impacts de la phase de démantèlement du parc éolien

6.3.1. Impacts du démantèlement sur le milieu physique

6.3.1.1. Impacts du démantèlement sur le climat

Comme pour la phase de construction, la phase de démantèlement nécessitera l'utilisation d'engins de travaux et de transport. Ajoutées aux processus industriels liés au recyclage des matériaux, ces activités seront émettrices de gaz à effet de serre. Toutefois, les quantités émises seront négligeables en comparaison du bilan positif de l'exploitation.

En phase de démantèlement, le projet aura un impact faible et temporaire sur le climat.

6.3.1.2. Impacts du démantèlement sur la géologie

Lorsque l'exploitation du parc éolien arrivera à terme, les plateformes seront déstructurées et supprimées, avec mise en place d'une couche de terre végétale sur la hauteur déblayée (40 cm au minimum conformément à la réglementation en vigueur). Les chemins d'accès, hormis si leur utilité était avérée, seront supprimés suivant le même procédé. Les postes de livraison seront déconnectés des câbles HTA, levés par une grue et transportés hors site pour traitement et recyclage. Les câbles HTA seront retirés et évacués pour traitement et recyclage sur une longueur de 10 m depuis les éoliennes et

les postes de livraison. Les fouilles dans lesquelles ils étaient placés seront remblayées et recouvertes avec de la terre végétale. L'ensemble sera nivelé afin de retrouver un relief naturel.

Comme précisé par l'arrêté ministériel du 26 août 2011⁶⁰ modifié par l'arrêté du 22 juin 2020, les fondations seront démantelées comme suit :

« - 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 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 »

Dans le cas du projet de Croix du Picq, le retrait des fondations se fera donc en respect des décrets et arrêtés en vigueur.

De plus, la remise en état du site sera complétée « avec le décaissement des aires de grutage et des chemins d'accès sur une profondeur de 40 centimètres 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. »

Du fait du retrait total des fondations (scénario le plus probable hors dérogation), l'impact du chantier de démantèlement sur la géologie et les sous-sols sera faible.

6.3.1.3. Impacts du démantèlement sur la topographie et les sols

L'article 29 de l'arrêté ministériel du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020 précité fixe les conditions techniques de remise en état :

« I. - Les opérations de démantèlement et de remise en état prévues à l'article R. 515-106 du code de l'environnement comprennent :

- le démantèlement des installations de production d'électricité, des postes de livraison ainsi que les câbles dans un rayon de 10 mètres autour des aérogénérateurs et des postes de livraison ;

- 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

⁶⁰ Arrêté du 26 août 2011 relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent

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 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 sur une profondeur de 40 centimètres 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.

II. - Les déchets de démolition et de démantèlement sont réutilisés, recyclés, valorisés, ou à défaut éliminés dans les filières dûment autorisées à cet effet. [...] »

Au terme de l'exploitation, le parc éolien sera donc démantelé et le site sera remis en état, ce qui signifie la suppression du socle des aérogénérateurs, du réseau souterrain, des chemins d'accès et des plateformes. Le béton des fondations sera extrait en totalité. L'ensemble sera recouvert de terre et la végétation reprendra ses droits. Les matériaux extraits (béton, câbles, graviers...) seront enlevés du site et pris en charge conformément aux dispositions de l'arrêté précité.

Les sols pourront ensuite retrouver leur usage originel.

L'impact du démantèlement sur la topographie et les sols sera donc positif faible et permanent.

6.3.1.4. Impacts du démantèlement sur les eaux superficielles et souterraines

Les effets liés à la modification des coefficients d'infiltration de l'eau dans le sol au niveau des emprises du parc éolien (base des éoliennes, postes de livraison, pistes et plateformes) seront nuls par le démantèlement et la remise en état du site.

Les risques de dégradation de la qualité des eaux sont les mêmes que pour la phase de travaux (hormis le risque de rejet des eaux de rinçage des bétonnières qui sera nul).

Les impacts du démantèlement sur les eaux superficielles et souterraines seront donc faibles.

6.3.2. Impacts du démantèlement sur le milieu humain

6.3.2.1. Impacts socio-économiques du démantèlement

Le démantèlement du parc nécessitera des mises en œuvre similaires à celles de la phase de construction et aura des effets socio-économiques notables à l'échelle locale notamment.

L'impact sur le tissu économique sera positif et modéré.

6.3.2.2. Impacts du démantèlement sur les usages des sols

Durant le démantèlement, les impacts sur l'occupation du sol seront similaires à ceux de la phase de construction. Néanmoins, à l'issue des travaux, le site sera remis en état et recouvrera la totalité de sa superficie pour son utilisation agricole.

L'impact sur les usages des sols sera rendu nul à l'issue du démantèlement.

6.3.2.3. Impacts du démantèlement sur les réseaux et infrastructures

Impacts sur la voirie

Les impacts sur la voirie seront similaires à ceux de la phase construction, donc faibles et limités dans le temps. Les voies détériorées devront nécessairement être réaménagées.

Après la mise en place de la Mesure D6, l'impact sur la voirie sera nul.

Impacts sur le trafic routier

Les impacts sur le ralentissement du trafic routier seront similaires à ceux de la phase construction. Un plan de circulation permettra de limiter cet impact (**Mesure D7**).

Les impacts sur le trafic routier seront donc faibles et limités dans le temps.

Impacts sur les autres réseaux

Concernant les impacts sur les autres réseaux (canalisations de gaz, oléoducs, téléphone, eau, etc.) et sur la circulation aérienne, le chantier de démantèlement n'aura aucun impact à partir du moment où le chantier est précédé comme il se doit d'une déclaration de projet de travaux (DT), d'une déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT), d'une déclaration d'ouverture de chantier (DOC) et d'une déclaration attestant l'achèvement et la conformité des travaux (DAACT).

Les impacts du démantèlement sur les autres réseaux seront rendus nuls.

6.3.2.4. Production de déchets lors du démantèlement

Traitement des déchets du démantèlement

Le parc éolien est constitué d'éléments dont la nature et la forme sont très différentes. À l'issue de son exploitation, chaque sous-ensemble (postes de livraison, câbles HTA, éléments en béton issus des fondations, éoliennes...) sera évacué vers des centres de traitement adaptés pour être recyclé, valorisé, ou, à défaut, éliminé.

Les éléments constitutifs des éoliennes sont essentiellement composés de fibre de verre et d'acier. À ces éléments s'ajoutent notamment du cuivre ou de l'aluminium.

Une fois la machine démantelée, environ **98% du poids de ses matériaux sont recyclables**.

Identification des voies de recyclage et / ou de valorisation

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

RES s'engage via son approche Cycle de Vie certifiée ISO 14001 à recycler le maximum de matières premières.

La 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 des 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 thermochimique 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.

L'acier

Mélange de fer et de coke (charbon) chauffé à près de 1 600°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. Avec une tonne d'acier, on peut fabriquer :

- une voiture ;
- 19 chariots de supermarché ;
- 1 229 boules de pétanque.

Ainsi, l'acier se recycle à 100% et à l'infini.

Le 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.

L'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.

Dans la mesure où l'ensemble des déchets sera récupéré et évacué du site pour être traité dans des filières appropriées, la production de déchets issus du démantèlement aura un impact faible.

6.3.2.5. Impacts du démantèlement sur l'environnement atmosphérique

Comme pour la phase de construction, la phase de démantèlement nécessitera l'utilisation d'engins de travaux et de transport. Ajoutées aux processus industriels liés au recyclage des matériaux, ces activités seront émettrices de polluants atmosphériques (oxydes d'azote, poussières en suspension, HAP, COV...). Toutefois, les quantités émises seront moindres en comparaison du bilan positif de l'exploitation.

Les conséquences de la phase de démantèlement auront un impact faible et temporaire sur la qualité de l'air.

Les impacts seront donc faibles et de courte durée. Cependant, la remise en état du site (Mesure D12) permettra un retour du territoire d'accueil du projet à son état initial sur le court terme.

6.3.2.6. Impacts du démantèlement sur l'environnement acoustique

Les impacts acoustiques seront similaires à ceux de la phase de construction. Ils seront générés par le trafic des engins de chantier et des convois exceptionnels.

Les impacts acoustiques du démantèlement seront faibles.

6.3.3. Impacts du démantèlement sur la sécurité et la santé humaine

Les effets du chantier de démantèlement sur la santé et la sécurité au travail sont identiques à ceux de la phase de construction. De façon à amoindrir les risques d'accident du travail, le personnel devra respecter l'ensemble des normes et précautions de sécurité décrites au chapitre 6.1.4.

Comme pour la phase de construction, les effets du projet en termes de santé humaine sont très faibles à faibles en phase de démantèlement. Le risque qu'un accident du travail se produise durant la phase de démantèlement est quant à lui très faible.

6.3.4. Impacts du démantèlement sur le paysage et le patrimoine

Les effets paysagers du chantier de démantèlement seront relativement similaires à ceux de la phase de construction.

Les impacts seront faibles et de courte durée. Cependant, la remise en état du site (Mesure D12) permettra un retour du territoire d'accueil du projet à son état initial sur le court terme.

6.3.5. Impacts du démantèlement sur le milieu naturel

Les impacts du chantier de démantèlement sur le milieu naturel seront relativement similaires à ceux de la phase de construction.

6.4. Synthèse des impacts du projet sur l'environnement

Les tableaux en page suivante exposent de manière synthétique les effets et impacts du projet éolien de Croix du Picq sur l'environnement. Pour une lecture simplifiée et rapide, un code couleur retranscrit la positivité ou la négativité des impacts, ainsi que leur importance hiérarchisée de nul à fort. L'évaluation des impacts est basée sur le croisement entre le type d'effet et l'enjeu.

Pour la plupart des thématiques abordées dans ce dossier, les impacts renvoient à un enjeu identifié lors de l'état initial. Cependant, certains thèmes (ex : santé humaine...) sont propres au projet et ne peuvent pas faire l'objet d'une évaluation en termes d'enjeu lors de l'analyse de l'état actuel. Pour ces derniers, l'enjeu sera noté « sans objet » dans les tableaux de synthèse.

Item	Enjeu du milieu affecté	Effets Négatif ou positif, Temporaire, moyen terme, long terme ou permanent, Réversible ou irréversible, Importance et probabilité	Impact brut	Mesure Numéro de la mesure d'évitement, de réduction, de compensation ou d'accompagnement	Impact résiduel
			Positif		Positif
	Nul		Nul		Nul
	Très faible		Très faible		Très faible
	Faible		Faible		Faible
	Modéré		Modéré		Modéré
	Fort		Fort		Fort

Tableau 96 : Méthode d'évaluation des impacts

Le type d'effet est déterminé selon les critères suivants :

Type d'effet		Évaluation de l'intensité de l'effet				
		Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort
	Négatif ou positif	Négatif / Positif	Négatif / Positif	Négatif / Positif	Négatif / Positif	Négatif / Positif
	Durée	Nulle	Très faible	Court terme	Long terme	Permanent
	Réversibilité	Réversibilité immédiate	Réversibilité rapide	Réversibilité à court terme	Réversibilité à long terme	Irréversible
	Probabilité et fréquence	Nulle	Très faible	Faible	Modérée	Forte
	Importance (dimension et population affectée)	Nulle	Très faible	Faible	Modéré	Forte

Tableau 97 : Méthode d'analyse des effets

La hiérarchisation de l'impact est déterminée en fonction de la grille d'évaluation suivante :

Évaluation de l'impact sur le milieu		Enjeu				
		Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort
Intensité de l'effet	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul
	Très faible	Nul	Très faible	Très faible	Très faible	Très faible
	Faible	Nul	Très faible	Faible	Faible	Faible
	Modéré	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Modéré
	Fort	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort

Tableau 98 : Méthode de hiérarchisation des impacts

6.4.1. Synthèse des impacts en phase de construction

Impacts de la construction du parc éolien						
Thématiques	Enjeu du milieu	Description de la nature et de l'importance de l'effet	Type d'effet	Impact brut	Mesures	Impact résiduel
Le milieu physique						
Climat	Faible	Rejet de gaz à effet de serre par les engins de chantier	Négatif / temporaire / irréversible	Faible	Sans objet	Faible
Géologie	Modéré	Excavation de roches pour les fondations	Négatif / permanent / irréversible	Nul à faible	Mesure C4 : Réalisation d'une étude géotechnique spécifique	Nul à très faible
Sols	Modéré	Ornières et tassements créés par les engins, creusement de fouilles pour les locaux et de tranchées pour les câbles électriques, excavation de terre pour les fondations, décapage des sols pour les plateformes Pollution des sols	Négatif / temporaire et long terme / réversible	Faible à modéré	Mesure C1 : Mise en place du Recueil des Obligations Foncières Administratives et environnementales pour la Construction et l'Exploitation (ROFACE) Mesure C2 : Management environnemental du chantier par le maître d'ouvrage Mesure C3 : Suivi des prescriptions environnementales en phase chantier Mesure C5 : Réutilisation de la terre végétale excavée lors de la phase de travaux Mesure C6 : Orienter la circulation des engins de chantier sur les pistes prévues à cet effet Mesure C7 : Programmer les rinçages des bétonnières dans un espace adapté Mesure C8 : Conditions d'entretien et de ravitaillement des engins et de stockage de carburant Mesure C10 : Gestion des équipements sanitaires	Très faible
Relief et topographie	Faible	Modification de la topographie, création de déblais-remblais	Négatif / temporaire / réversible	Faible	Mesure C1 : Mise en place du Recueil des Obligations Foncières Administratives et environnementales pour la Construction et l'Exploitation (ROFACE) Mesure C2 : Management environnemental du chantier Mesure C3 : Suivi des prescriptions environnementales en phase chantier Mesure C5 : Réutilisation de la terre végétale excavée lors de la phase de travaux Mesure C6 : Orienter la circulation des engins de chantier sur les pistes prévues à cet effet	Très faible
Eaux superficielles et souterraines	Fort	Modifications des écoulements, des ruissellements ou des infiltrations dans le sol Augmentation des MES (après effets sur le sol), risque de pollution par hydrocarbures et huiles Perturbation des écoulements d'eaux pluviales	Négatif / temporaire et long terme / réversible	Faible à modéré	Mesure C1 : Mise en place du Recueil des Obligations Foncières Administratives et environnementales pour la Construction et l'Exploitation (ROFACE) Mesure C2 : Management environnemental du chantier Mesure C3 : Suivi des prescriptions environnementales en phase chantier Mesure C6 : Orienter la circulation des engins de chantier sur les pistes prévues à cet effet Mesure C7 : Programmer les rinçages des bétonnières dans un espace adapté Mesure C8 : Conditions d'entretien et de ravitaillement des engins et de stockage de carburant Mesure C9 : Drainer l'écoulement des eaux sous les voies d'accès RD63 et RD Mesure C10 : Gestion des équipements sanitaires Mesure C31 : Compensation des zones humides	Faible
Risques naturels	Modéré	Compatibilité de la phase construction du parc éolien avec les enjeux sismiques, mouvements de terrain, inondation, remontée de nappe, aléas retrait-gonflement d'argile et de phénomènes climatiques extrêmes	Négatif / peu probable	Nul à fort	Mesure C4 : Réalisation d'une étude géotechnique spécifique	Nul à faible

Tableau 99 : Synthèse des impacts de la construction du parc éolien sur le milieu physique

Impacts de la construction du parc éolien						
Thématiques	Enjeu du milieu	Description de la nature et de l'importance de l'effet	Type d'effet	Impact brut	Mesures	Impact résiduel
Le milieu humain						
Contexte socio-économique	Faible	Prestations confiées à des entreprises locales, maintien et création d'emplois	Positif / temporaire	Modéré	Sans objet	Modéré
Tourisme	Faible	Modification de la perception du territoire par les touristes (négative ou positive selon les sensibilités)	Négatif ou Positif / long terme / réversible	Faible	Sans objet	Faible
Occupation et usages des sols	Modéré	Consommation d'espaces au sol et modification de leurs usages habituels	Négatif / temporaire / réversible	Faible	Sans objet	Faible
Habitat	Modéré	Aucune distance réglementaire à respecter par rapport à l'habitat	-	Nul	Sans objet	Nul
Réseaux et équipements	Faible	Détérioration et aménagement de certaines voiries d'accès au chantier Ralentissement du trafic routier par les convois exceptionnels et engins de chantier	Négatif / temporaire / réversible	Faible à modéré	Mesure C11 : Réaliser la réfection des chaussées des routes départementales et des voies communales après les travaux de construction du parc éolien Mesure C12 : Adapter la circulation des convois exceptionnels pendant les horaires à trafic faible Mesure C13 : Déclaration des travaux aux gestionnaires de réseaux	Nul à très faible
Servitudes, règles et contraintes	Modéré	Aucun impact prévu sur les servitudes en phase construction du projet	-	Nul	Sans objet	Nul
Vestiges archéologiques	Fort	Risque de dégradation de vestiges archéologiques	-	Modéré	Mesure C14 : Déclarer toute découverte archéologique fortuite	Très faible
Risques technologiques	Faible	Absence de risque technologique	-	Nul	Sans objet	Nul
Énergie	-	Consommation d'énergie lors de la construction du parc éolien	Négatif / temporaire / irréversible	Très faible à faible	Sans objet	Très faible à faible
Déchets	Sans objet	Déchets verts, déblais, emballages, huiles usagées, ordures ménagères et Déchets Industriels Non Dangereux	Négatif / temporaire / en partie recyclable	Modéré	Mesure C15 : Plan de gestion des déchets de chantier	Faible
Environnement atmosphérique	Nul	Rejet de gaz à effet de serre et polluants par les engins de chantier	Négatif / temporaire / irréversible	Faible	Sans objet	Faible
Environnement acoustique	Modéré	Émissions de bruits liés aux engins de chantier	Négatif / temporaire / réversible	Modéré	Mesure C16 : Adapter le chantier à la vie locale	Faible
Santé humaine	Sans objet	Nuisance des riverains liée à d'éventuelles poussières dans l'air Accident sanitaire de chantier Risque d'accident du travail (chute, choc électrique, etc.)	Négatif / temporaire / faible probabilité	Faible	Mesure C6 : Orienter la circulation des engins de chantier sur les pistes prévues à cet effet Mesure C7 : Programmer les rinçages des bétonnières dans un espace adapté Mesure C8 : Conditions d'entretien et de ravitaillement des engins et de stockage de carburant Mesure C10 : Gestion des équipements sanitaires Mesure C15 : Plan de gestion des déchets de chantier Mesure C16 : Adapter le chantier à la vie locale Mesure C17 : Mesures préventives liées à l'hygiène et à la sécurité Mesure C18 : Signalisation de la zone de chantier et affichage d'informations	Très faible
Paysage immédiat et rapproché	Modérée à forte	Visibilité du chantier depuis les routes d'accès, production de déblais	Négatif / temporaire / réversible	Très faible à faible	Sans objet	Très faible à faible
Paysage intermédiaire et éloigné	Très faible à faible	Visibilité du chantier (grues)	Négatif / temporaire / réversible	Modéré	Sans objet	Modéré

Tableau 100 : Synthèse des impacts de la construction du parc éolien sur le milieu humain, le paysage et le patrimoine

Groupe taxonomique	Phase	Nature de l'impact	Direct / Indirect	Temporaire/ permanent	Intensité maximum de l'impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Résultat attendu	Impacts résiduels	Mesure de compensation
Flore	Préparation du site	- Destruction d'habitat - Modification des continuités écologiques	Direct	Permanent	Faible	- Optimisation du tracé des chemins - Réduction des surfaces à défricher, - Réduction du linéaire de haie détruit.	- Préservation des habitats d'intérêt	Non significatif	
	Construction et démantèlement	- Perturbation temporaire de l'habitat naturel - Modification partielle de la végétation autochtone - Tassement et imperméabilisation des sols - Destruction de zones humides	Direct et indirect	Temporaire	Fort	- Évitement des zones sensibles identifiées - Suivi environnemental de chantier - Réalisation d'un balisage entre la piste d'accès à E4 et les zones humides adjacentes	- Limitation des impacts du chantier - Maintien des continuités hydrologiques - Maintien d'habitats humides	Significatif	Mesure C31
Avifaune	Construction et démantèlement	- Dérangement - Mortalité	Direct et indirect	Temporaire et permanent	Fort	- Début des travaux (coupes d'arbres et de haies, VRD et génie civil) en dehors de la période de reproduction des oiseaux (1 ^{er} mars au 31 août). - Suivi environnemental de chantier - Optimisation du tracé des chemins - Réduction des surfaces à défricher - Réduction du linéaire de haie détruit - Préservation optimale du réseau bocager - Évitement d'une zone tampon d'un kilomètre autour de l'étang de Murat - Évitement des zones de reproduction de la Pie-grièche à tête rousse	- Préservation des populations nicheuses	Non significatif	-
		- Perte d'habitat	Direct et indirect	Temporaire	Modéré	- Travaux d'abattage d'arbres en dehors de la période de mise-bas et élevage des jeunes (en automne) - Optimisation du tracé des chemins - Réduction des surfaces à défricher - Réduction du linéaire de haie détruit et destruction limitée des lisières - Préservation optimale du réseau bocager		Non significatif	-
Chiroptères	Préparation, construction et démantèlement	- Perte d'habitat par dérangement	Indirect	Temporaire	Fort	- Travaux d'abattage d'arbres en dehors de la période de mise-bas et élevage des jeunes (en automne) - Optimisation du tracé des chemins - Réduction des surfaces à défricher - Réduction du linéaire de haie détruit et destruction limitée des lisières - Préservation optimale du réseau bocager	- Pas de dérangement en période sensible pour les chiroptères	Non significatif	-
		- Perte d'habitat arboré (transit et chasse)	Direct	Permanent	Fort	- Plantation et gestion de haies - Conservation de troncs d'arbres morts abattus	- Maintien des corridors écologiques - Maintien de la ressource alimentaire disponible	Non significatif	-
		- Mortalité directe (lors de l'abattage des arbres)	Direct	Permanent	Modéré	- Travaux d'abattage d'arbres en dehors de la période de mise-bas et élevage des jeunes (en automne) - Visite préventive et procédure non-vulnérante d'abattage des arbres creux	- Réduction du risque de mortalité directe	Non significatif	-
Mammifères terrestres	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat - Dérangement	Indirect	Temporaire	Faible	- Optimisation du tracé des chemins - Évitement des zones sensibles identifiées - Réduction des surfaces à défricher - Réduction du linéaire de haie détruit et destruction limitée des lisières - Préservation optimale du réseau bocager	-	Non significatif	-
Amphibiens	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat de repos	Indirect	Temporaire	Faible	- Optimisation du tracé des chemins - Évitement des zones sensibles identifiées - Réduction des surfaces à défricher - Réduction du linéaire de haie détruit et destruction limitée des lisières - Préservation optimale du réseau bocager	-	Non significatif	-
		- Perte d'habitat de reproduction potentiel pour les amphibiens	Direct	Permanent	Modéré	- Réalisation d'un balisage entre la piste d'accès à E4 et les zones humides adjacentes	- Maintien d'habitats humides	Non significatif	-
		- Mortalité directe	Direct	Temporaire	Modéré	- Mise en défens des zones de terrassement et de fouilles au niveau des fondations des éoliennes - Réalisation d'un balisage entre la piste d'accès à E4 et les zones humides adjacentes	- Limitation de la fréquentation des zones de travaux par les amphibiens - Maintien d'habitats humides	Non significatif	-
Reptiles	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat - Dérangement	Indirect	Temporaire	Faible	- Optimisation du tracé des chemins - Réduction des surfaces à défricher - Réduction du linéaire de haie détruit et destruction limitée des lisières - Préservation optimale du réseau bocager	-	Non significatif	-
Insectes	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat de reproduction pour les odonates	Direct	Permanent	Modéré	- Réalisation d'un balisage entre la piste d'accès à E4 et les zones humides adjacentes - Optimisation du tracé des chemins - Réduction des surfaces à défricher - Préservation optimale du réseau bocager	- Maintien d'habitats humides - Réduction du dérangement et du risque de mortalité pour les coléoptères	Non significatif	-

Tableau 101 : Synthèse des impacts de la construction du parc éolien sur le milieu naturel

6.4.2. Synthèse des impacts en phase d'exploitation

Impacts de l'exploitation du parc éolien						
Thématiques	Enjeu du milieu	Description de la nature et de l'importance de l'effet	Type d'effet	Impact brut	Mesures	Impact résiduel
Le milieu physique						
Climat	Faible	Pas de modification du climat, rejet de gaz à effet de serre évités par la production d'électricité à partir de l'énergie éolienne	Positif / permanent	Fort	Sans objet	Fort
Géologie	Modéré	Risque de faiblesse dans le sol	-	Nul	Sans objet	Nul
Sols et topographie	Faible à modéré	Pas de modification supplémentaire de la topographie et des sols suite à la création des plateformes et des pistes	Négatif / temporaire et long terme / réversible	Nul	Sans objet	Nul
Eaux superficielles et souterraines	Fort	Imperméabilisation du sol au niveau des postes de livraison et des plateformes Modification du ruissellement de l'eau par les pistes d'accès Risque de pollution si fuite d'huile des éoliennes	Négatif / long terme / réversible	Faible	Mesure E2 : Mise en place de rétentions Mesure E6 : Gestion des déchets de l'exploitation	Très faible
Risques naturels	Modéré	Compatibilité du parc éolien avec les enjeux sismiques, mouvements de terrain, inondation, remontée de nappe, aléas retrait-gonflement d'argile, risque incendie et de phénomènes climatiques extrêmes	Négatif / peu probable	Faible	Mesure E3 : Mise en œuvre des mesures de sécurité incendie	Très faible à faible
Le milieu humain						
Contexte socio-économique	Faible	Revenus fiscaux - location des terrains - renforcement du tissu économique pour l'entretien et la maintenance	Positif / long terme	Fort	Sans objet	Fort
Tourisme	Faible	Modification de la perception du territoire par les touristes (négative ou positive selon les sensibilités)	Négatif ou Positif / long terme / réversible	Faible	Mesure E11 : Agrémentation de circuit de petite randonnée à l'échelle locale donnant à découvrir l'étang de Murat	Faible
Occupation et usages des sols	Modéré	Emprise au sol des pistes, des éoliennes, des plateformes et des postes de livraison	Négatif / long terme / réversible	Faible	Mesure E4 : Restitution à l'activité agricole des surfaces de chantier	Très faible
Habitat	Modéré	Aucune habitation à moins de 500 m du parc éolien Effets positifs ou négatifs selon les choix d'investissement des collectivités locales (équipements publics...)	Négatif ou Positif / long terme / réversible	Faible	Sans objet	Faible
Réseaux et équipements	Faible	Véhicules de maintenance légers / Intervention exceptionnelle d'engins lourds	Négatif / long terme / réversible	Faible	Mesure C11 : Réaliser la réfection des chaussées des routes départementales et des voies communales après les travaux de construction du parc éolien	Très faible
Servitudes, règles et contraintes	Modéré	Risque acceptable par rapport aux voiries et compatibilité avec le règlement de voirie (étude de dangers)	Négatif / long terme / réversible	Très faible	Sans objet	Très faible
		Projet compatible avec les servitudes d'utilité publique et la navigation aérienne	-	Nul	Sans objet	Nul
		Projet compatible avec les radars	-	Nul	Sans objet	Nul
		Risque de gêne de la transmission des ondes télévisuelles	Négatif / long terme / réversible	Faible	Mesure E5 : Rétablir rapidement la réception de la télévision en cas de brouillage	Nul
Vestiges archéologiques	Fort	Pas d'effet	-	Nul	Sans objet	Nul
Risques technologiques	Faible	Absence de risque technologique	-	Nul	Sans objet	Nul
Énergie	-	Production annuelle de 40 457 MWh à partir de l'énergie du vent	Positif / long terme	Fort	Sans objet	Fort
Déchets	Sans objet	Déchets verts, huiles usagées, ordures ménagères, déchets électroniques, pièces métalliques et Déchets Industriels Non Dangereux	Négatif / long terme / en partie recyclable	Faible	Mesure E6 : Gestion des déchets de l'exploitation	Très faible
		Production de déchets radioactifs évitée : 12,46 m ³ de déchets à vie courte et 0,71 m ³ de déchets à vie longue.	Positif / long terme	Modéré	Sans objet	Modéré
Environnement atmosphérique	Nul	Pollution atmosphérique (SO ₂ , NO _x , etc.) évitée	Positif / long terme	Fort	Sans objet	Fort
Environnement acoustique	Modéré	Conforme à la réglementation en période diurne en fonctionnement normal et en période nocturne avec un fonctionnement optimisé	Négatif / long terme / réversible	Modéré	Mesure E7 : Bridage des éoliennes	Très faible
Santé humaine	Sans objet	Effets liés aux ombres portées ; pas de bureaux à moins de 250 m	Négatif / long terme / réversible	Très faible	Sans objet	Très faible
		Effets liés à l'éclairage et au clignotement des feux de balisage	Négatif / long terme / irréversible	Faible	Mesure E8 : Synchroniser les feux de balisage	Très faible

Impacts de l'exploitation du parc éolien						
Thématiques	Enjeu du milieu	Description de la nature et de l'importance de l'effet	Type d'effet	Impact brut	Mesures	Impact résiduel
		Pas d'effet lié à l'émission de champs électromagnétiques	-	Nul à très faible	Sans objet	Nul à très faible
		Pas d'effet lié à l'émission de bruit	-	Nul à faible	Mesure E7 : Bridage des éoliennes	Nul à très faible
		Risque lié au confinement de l'hexafluorure de soufre SF ₆	Négatif / peu probable	Très faible	Sans objet	Très faible
		Pollution atmosphérique et effets sanitaires évités	Positif / long terme	Modéré	Sans objet	Modéré
		Pas d'interaction possible avec les installations à risque inventoriées dans l'aire d'étude éloignée / Risque d'accident très peu probable : chute des éléments du rotor, effondrement de la structure, projection de glace, incendie, accident du travail	Négatif / peu probable	Très faible à faible	Sans objet (cf. Étude de dangers)	Très faible à faible

Tableau 102 : Synthèse des impacts de l'exploitation du parc éolien sur les milieux physique et humain

Impacts de l'exploitation du parc éolien						
Thématiques	Sensibilité	Description de la nature et de l'importance de l'effet	Type d'effet	Impact brut	Mesures	Impact résiduel

Le paysage

Zone d'implantation	Forte	Peu de pistes créées ; utilisation de la D63, déjà au gabarit, comme voie de desserte principale. Utilisation de matériaux de provenance locale et en accord avec le caractère rural du lieu pour le recouvrement des pistes et plateformes. Structures végétales globalement préservées, avec peu de coupes et défrichements au vu du contexte bocager. Un linéaire de 180 mètres de haies, à compenser. Postes de livraison situés en retrait des espaces fréquentés et donc peu visibles, et peints d'une couleur discrète en accord avec les teintes du paysage immédiat. Enterrement des fondations et réseaux.	Long terme / réversible	Faible	Mesures prises lors de la phase de conception Mesure C19 : Réduction des surfaces artificialisées en phase d'exploitation Mesure C20 : Choix des matériaux de recouvrement des pistes et plateformes Mesure C21 : Intégration des postes de livraison Mesure C22 : Enfouissement de lignes électriques à proximité du bourg de Saint-Léger-Magnazeix Mesure C30 : Plantation et gestion de linéaires de haies bocagères Mesure E11 : Agrémentation de circuit de petite randonnée à l'échelle locale donnant à découvrir l'étang de Murat Mesure E12 : Mise en place de panneaux pédagogiques	Très faible
Paysage immédiat	Modérée à forte	Bonne lisibilité du projet et de l'alignement des éoliennes, mais projet scindé en deux zones distinctes. Orientation cohérente avec les structures paysagères (vallées). Emprise importante en largeur depuis certains points de vue, notamment au nord de la vallée de l'Asse et au sud. Des visibilités rapprochées depuis certains lieux de vie. Les lieux de vie situés entre les deux zones de projet sont sujets à des visibilités dans deux directions : pas réellement d'effet d'encerclement en raison du nombre réduit d'éoliennes, mais plutôt un « encadrement », générant une présence éolienne importante. Éléments patrimoniaux et sites touristiques globalement peu impactés. Le recul des éoliennes vis-à-vis de la limite initiale de la ZIP diminue nettement les impacts en comparaison des sensibilités identifiées à l'état initial.	Long terme / réversible	Modéré	Mesures prises lors de la phase de conception Mesure C22 : Enfouissement de lignes électriques à proximité du bourg de Saint-Léger-Magnazeix Mesure E10 : Bourse aux arbres Mesure E11 : Agrémentation de circuit de petite randonnée à l'échelle locale donnant à découvrir l'étang de Murat Mesure E12 : Mise en place de panneaux pédagogiques	Modéré à faible
Paysage rapproché	Très faible à faible	Bonne lisibilité du projet et de l'alignement des éoliennes, mais projet scindé en deux zones distinctes. Orientation cohérente avec les structures paysagères (vallées). Principaux bourgs peu ou pas impactés, visibilités limitées depuis les routes principales. Éléments patrimoniaux et touristiques très peu ou pas impactés par le projet éolien. Sites touristiques très peu ou pas impactés par le projet éolien.	Long terme / réversible	Faible	Mesures prises lors de la phase de conception	Très faible à faible
Paysage éloigné	Très faible	Très peu de vues lointaines, principaux lieux de vie et routes peu impactés. Peu ou pas d'impact sur les éléments patrimoniaux et touristiques majeurs	Long terme / réversible	Très faible	Sans objet	Très faible

Tableau 103 : Synthèse des impacts de l'exploitation du parc éolien sur le paysage

Groupe taxonomique	Phase	Nature de l'impact	Direct / Indirect	Temporaire/ permanent	Intensité maximum de l'impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Résultat attendu	Impacts résiduels	Mesure de compensation
Flore	Exploitation	- Perte de surface en couvert végétal	Direct	Permanent	Faible	-	-	Non significatif	-
Avifaune	Exploitation	- Perte d'habitat / Déangement	Direct et indirect	Permanent	Faible	- Espacement entre deux éoliennes de 380 mètres minimum - Emprise de chaque groupe d'éoliennes inférieure ou égale à un kilomètre sur l'axe de migration principal - Présence d'une trouée d'environ 1 780 mètres - Réduction de l'attractivité des plateformes - Évitement d'une zone tampon d'un kilomètre autour de l'Étang de Murat - Évitement des zones de reproduction de la Pie-grièche à tête rousse	- Réduction de la perte d'habitat - Limitation de l'effet barrière - Réduction du risque de mortalité par collision - Préservation des populations nicheuses	Non significatif	-
		- Collisions	Direct	Permanent	Modéré			Non significatif	-
		- Effet barrière	Direct	Permanent	Faible			Non significatif	-
Chiroptères	Exploitation	- Perte d'habitat par dérangement	Indirect	Permanent	Fort	- Programmation préventive des quatre éoliennes - Pas de lumière au pied des mâts	- Réduction du dérangement - Réduction des risques de collision - Réduction de l'attractivité des éoliennes	Non significatif	-
		- Collisions - Barotraumatisme	Direct	Permanent	Très fort			Non significatif	-
Mammifères terrestres	Exploitation	- Perte d'habitat	Indirect	Permanent	Négligeable	-	-	Non significatif	-
Amphibiens	Exploitation	- Perte d'habitat	Indirect	Permanent	Négligeable	-	-	Non significatif	-
Reptiles	Exploitation	- Déangement	Indirect	Permanent	Négligeable	-	-	Non significatif	-
Insectes	Exploitation	- Perte d'habitat	Indirect	Permanent	Négligeable	- Conservation des arbres morts à proximité du lieu d'abattage	- Maintien d'habitats favorables aux insectes	Non significatif	-

Tableau 104 : Synthèse des impacts de l'exploitation du parc éolien sur le milieu naturel

Impacts de l'exploitation du parc éolien							
Thématiques	Sensibilité	Description de la nature et de l'importance de l'effet	Type d'effet	Impact brut	Mesures	Impact résiduel	
Effets cumulés							
Effets cumulés	-	2 parcs éoliens en exploitation 20 projets de parcs éoliens 2 projets de centrales photovoltaïques	Négatif / long terme / réversible	-	-	-	
		Impacts cumulés sur le milieu physique		Nul à modéré		Nul à modéré	
		Impacts cumulés sur le milieu humain		Très faible à modéré		Très faible à modéré	
		Impacts cumulés sur l'environnement acoustique		Nuls à très faible		Nuls à très faible	
		Impacts cumulés sur la santé humaine		Faible à modéré		Faible à modéré	
		Impacts cumulés sur le paysage et le patrimoine		Nul à très faible		Nul à très faible	
		Impacts cumulés sur le milieu naturel		Faible		Faible	

Tableau 105 : Synthèse des impacts de l'exploitation du parc éolien en termes d'effets cumulés

6.5. Évolution probable de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet

L'évolution de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet est une interrelation entre l'évolution tendancielle décrite précédemment et les effets du projet décrits précisément dans les chapitres précédents consacrés à l'analyse des impacts (Partie 6).

Les effets principaux de la mise en œuvre et de l'exploitation du parc éolien sont :

- Les effets positifs relatifs à la réduction des émissions de gaz à effet de serre,
- Les effets positifs relatifs à la réduction de l'usage des énergies fossiles,
- Les modifications des perceptions du paysage,
- Les phénomènes acoustiques,
- Les pertes de terre agricole,
- La coupe de haies et d'arbres,
- Le remblai de zones humides,
- Les conséquences négatives sur les oiseaux et chauves-souris.

Ces effets viendront s'ajouter ou se soustraire aux dynamiques actuelles de l'environnement relatives au changement climatique et/ou à l'évolution de l'activité humaine et de l'activité économique locale.

6.5.1. Milieu physique

La création du parc éolien de la Croix du Picq, par la production d'énergie renouvelable pourra participer à freiner cette évolution du climat et ses conséquences sur l'environnement (cf. chapitre 6.2.1.1).

Le projet entraînera des effets très réduits et localisés sur le milieu physique (décapage des sols accueillant les aménagements, création de tranchées, etc.), qui n'auront pas d'incidences significatives sur l'évolution probable de l'environnement physique.

6.5.2. Contexte socio-économique

Comme précisé dans le chapitre 6.2.2.4, le projet éolien de la Croix du Picq n'implique qu'une faible consommation d'espaces agricoles. Pour rappel, le projet nécessite une emprise au sol maximale de 2,09 ha en phase exploitation. Les terrains occupés pourront retrouver leur vocation agricole initiale à l'issue de la remise en état, occasionnant ainsi un faible impact du projet sur l'économie liée à l'activité agricole.

La présence d'éléments de grande hauteur peut avoir une incidence sur l'évolution du cadre de vie. Cette incidence est néanmoins limitée au regard de l'évaluation des effets du projet en termes de santé humaine (cf. chapitre 6.2.4).

Le projet éolien participera à l'évolution de l'environnement acoustique des lieux. Cet effet sera maîtrisé et restera conforme à la réglementation (cf. chapitre 6.2.3).

6.5.3. Biodiversité

En plus des évolutions de l'environnement déjà en marche, le projet éolien aura des conséquences sur la faune volante (oiseaux, chauves-souris) comme cela est décrit au chapitre 6.2.6. Les mesures d'évitement, de réduction et de compensation contribueront à en limiter les effets, aboutissant ainsi à un impact résiduel non significatif du projet.

Notons par ailleurs que le projet participe à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et du changement climatique qui risquent de bouleverser les conditions de la biodiversité actuelle.

6.5.4. Paysage

Le paysage sera modifié en raison des tendances décrites au chapitre précédent. Néanmoins, le projet ajoute des évolutions significatives. Les éoliennes du projet auront une incidence visuelle qui participera à l'évolution notable des paysages. Le paysage sera perçu différemment, comme cela est décrit au chapitre 6.2.5.

Notons que le projet participe à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et du changement climatique qui risquent de bouleverser les paysages actuels.

Partie 7 : Impacts cumulés avec les projets existants ou approuvés

Dans ce chapitre, une analyse des effets cumulés du projet avec les « projets existants ou approuvés » est réalisée en conformité avec le Code de l'Environnement.

Les effets cumulés sont les changements subis par l'environnement en raison d'une action combinée avec d'autres « projets existants ou approuvés ». Cela signifie que l'effet de l'ensemble des structures pourrait avoir un effet global plus important que la somme des effets individuels.

D'après l'article R.122-5 du Code de l'Environnement les projets existants ou approuvés sont « ceux qui lors du dépôt de l'étude d'impact :

– ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R.181-14 et d'une enquête publique ;

– ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public. »

D'après la méthodologie employée (cf. 2.2.6), et compte-tenu du fait que les effets cumulés potentiels pour des projets distants de plusieurs kilomètres les uns des autres sont relatifs essentiellement à des co-visibilités, la liste des projets est dressée également selon des critères de distances au projet et selon les caractéristiques des ouvrages recensés. Les « projets existants ou approuvés » de grande hauteur (> 20 m) et les très grands aménagements (ligne LGV, aéroport...) sont recensés dans l'AEE utilisée pour l'étude paysagère. Tous les autres projets « existants ou approuvés » ne seront en revanche recensés que dans l'AER et dans l'AEI.

7.1. Effets cumulés prévisibles selon le projet

Les effets cumulés potentiels sont très variables en fonction du type de projet, de leur éloignement et de leur importance. Les effets cumulés potentiels principaux avec les ouvrages les plus importants sont les suivants.

Type de projet	Critères à considérer	Effets cumulés potentiels
Parcs éoliens	Distance entre les projets / Nombre et hauteur des éoliennes prévues / Contexte paysager et morphologique du terrain / Couloirs de migration et corridors biologiques du territoire	Biodiversité : effet barrière pour les oiseaux migrateurs, perte cumulée d'habitats naturels
		Paysage : co-visibilité des deux projets, effet d'encerclement des lieux de vie
Lignes THT	Distance entre les projets / longueur du tracé / type de ligne / type d'habitats naturels concernés	Biodiversité : électrocution et percusion des oiseaux sur les lignes, perte cumulée d'habitats et de corridor écologique
		Paysage : ouverture des perceptions, co-visibilité
Voie ferrée	Distance entre les projets / longueur du tracé / type de train et fréquence prévue / type d'habitats naturels concernés	Biodiversité : électrocution et percusion des oiseaux par les trains, perte cumulée d'habitats et de corridor écologique
		Paysage : ouverture des perceptions, augmentation de la fréquentation, co-visibilités et visibilité depuis l'infrastructure
Infrastructures routières	Distance entre les projets / longueur du tracé / type de voirie et fréquence prévue / type d'habitats naturels concernés	Biodiversité : percusion des oiseaux par les voitures, perte cumulée d'habitats et de corridor écologique
		Paysage : ouverture des perceptions, augmentation de la fréquentation, co-visibilités et visibilité depuis l'infrastructure
Projet d'aménagement (ZAC, lotissement, etc.)	Distance entre les projets / superficie occupée / type de voirie et fréquence prévue / type d'habitats naturels concernés	Biodiversité : perte cumulée d'habitats, de terrains agricoles et de corridor écologique
		Paysage : augmentation de la présence humaine, co-visibilités et visibilité depuis la zone aménagée
Parc solaire au sol	Distance entre les projets / superficie occupée / type de technologie / type d'usage du sol et d'habitats naturels concernés	Biodiversité : perte cumulée d'habitats naturels et de corridor écologique
		Paysage et agriculture : co-visibilité, perte de terrains agricoles, ouverture des perceptions si défrichement
Autres ICPE (carrières, etc.)	Distance entre les projets / superficie occupée	Biodiversité : perte cumulée d'habitats naturels et de corridor écologique
		Paysage : co-visibilité des deux projets

Tableau 106 : Effets cumulés potentiels selon les ouvrages

7.2. Inventaire des projets existants ou approuvés

Dans ce chapitre, nous inventorions les projets existants ou approuvés (en conformité avec l'article R. 122-5 du Code de l'Environnement) susceptibles d'entraîner des effets cumulés sur l'environnement avec le projet éolien de la Croix du Picq.

Les projets existants ou approuvés relatifs à la Loi sur l'Eau, ayant fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale et d'une enquête publique sont disponibles sur les sites internet des Préfectures de la Haute-Vienne, de la Vienne et de l'Indre.

Ceux ayant fait l'objet d'une évaluation environnementale et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public sont listés sur les sites internet de la DREAL Nouvelle-Aquitaine, de la DREAL Centre-Val de Loire et des MRAe.

Les bases de données ont été consultées en juillet 2019 puis le 30 octobre 2020. Pour le contexte éolien, l'inspecteur des Installations Classées a également été consulté par le maître d'ouvrage.

7.2.1. Les projets éoliens et autres projets de grande hauteur

Les « projets existants ou approuvés » de grande hauteur (> 20 m), comme les projets éoliens, sont inventoriés dans l'aire d'étude éloignée du volet paysage et patrimoine, soit environ 20 km.

Fin octobre 2020, dans le périmètre de 20 km, **deux parcs éoliens sont en exploitation**. Il s'agit du parc de Lussac-les-Églises (EOLE Les Patoures), qui comprend 6 éoliennes localisées à 7 km au nord-ouest du site de projet, et de celui de La Souterraine, composé de 4 éoliennes situées à 18,3 km à l'est du site de Croix du Picq.

En ce qui concerne les « projets existants ou approuvés », **20 projets de parcs éoliens sont inventoriés** dans l'aire d'étude éloignée, dont :

- 13 projets sont autorisés à ce jour, mais non construits : Magnac-Laval, Bel Air, Les Terres Noires, La Rivaille, Grandes Chaumes énergies, Les Champs Trouvés, Parc du Moulin à vent, La Haute Borne, Thouiller, Les Portes de Brame-Benaize, Thollet et Coulonges, Le Champ du Bos et La Lande ;
- 4 projets sont en cours d'instruction et disposent d'un avis de l'autorité environnementale : Saint-Sulpice, Les Landes des Verrines, Lif, Les Quatre chemins ;
- 3 projets sont en cours d'instruction, mais ne disposent pas encore d'un avis de l'autorité environnementale : Saint-Léger (Roche), Jouac et La Longe.

Enfin, les projets de parc éoliens de La Brande, Mailhac-sur-Benaize, Les Rimalets, Beaulieu, Chaillac et Courri n'ont pas obtenu d'autorisation d'exploiter.

À noter que les parcs éoliens de Bel Air, Les Champs trouvés, Thouiller, La Rivaille et Le Champ du Bos font partie d'un ensemble de 5 parcs d'un total de 24 éoliennes, dont l'avis de l'autorité environnementale a été émis en 2010 et les permis de construire autorisés en 2011. Ces derniers ont été annulés en 2013 par le Tribunal Administratif de Limoges, jugement ensuite annulé en 2015 par la Cour administrative d'appel de Bordeaux (Conseil d'État saisi en 2015). En août 2018, ces projets ont fait l'objet d'une prorogation du bénéfice d'antériorité pour une mise en service portée au 1^{er} janvier 2021.

Le tableau et la carte suivants, élaborés à partir des données des DREAL Nouvelle-Aquitaine et Centre-Val de Loire, de l'inspection des installations classées, ainsi que des avis de l'autorité environnementale en ligne, permettent de synthétiser l'état d'avancement des autorisations de parcs éoliens dans l'aire d'étude éloignée, fin octobre 2020.

Légende du tableau :

Parc en exploitation
Parc autorisé
Parc en cours d'instruction
Parc refusé

Inventaire des parcs et projets éoliens dans l'aire d'étude éloignée					
Nom	Exploitant	Commune(s) d'implantation	Distance au parc	Description	État
Saint-Léger (Roche)	VALECO	Saint-Léger-Magnazeix	2,6 km	- 7 éoliennes - Puissance totale : 33,6 MW	En cours d'instruction (sans avis de l'AE)
Ferme éolienne de la Brande	ABO Wind	Jouac	4 km	- 3 éoliennes	Refusé
Parc éolien de Mailhac-sur-Benaize	SAS Parc éolien de Mailhac-sur-Benaize	Mailhac-sur-Benaize	4,4 km	- 7 éoliennes - Hauteur totale : 180 m - Avis de l'AE le 17/01/2018 - Avis défavorable du commissaire enquêteur le 18/04/2019 - Arrêté préfectoral de refus le 14/01/2020	Refusé
Parc éolien de Magnac-Laval	Énergie Haute-Vienne	Magnac-Laval	4,9 km	- 4 éoliennes - Hauteur totale : 180 m - Avis de l'AE le 19/04/2018 - Avis favorable du commissaire enquêteur le 10/12/2018	Autorisé
SEPE Bel Air	SEPE Bel Air	Tersannes, Dinsac	6,6 km	- 3 éoliennes de 1,8 MW - Hauteur totale : 145 m - Avis de l'AE en 2010 - Autorisation d'exploiter en 2011	Autorisé

Inventaire des parcs et projets éoliens dans l'aire d'étude éloignée					
Nom	Exploitant	Commune(s) d'implantation	Distance au parc	Description	État
Ferme éolienne des Terres Noires	SAS Ferme éolienne des Terres Noires	Arnac-la-Poste, Saint-Hilaire-la-Treille	6,9 km	- 8 éoliennes de 2,2 MW - Hauteur totale : 180 m - Avis de l'AE du 26/09/2016 - Autorisation d'exploiter le 21/12/2017	Autorisé
EOLE Les Patoures	EOLE Les Patoures	Lussac-les-Églises	7 km	- 6 éoliennes de 3 MW - Hauteur totale : 150 m - Arrêté complémentaire en juin 2017	En exploitation
SEPE La Rivaille	SEPE La Rivaille	Azat-le-Ris	8,3 km	- 6 éoliennes de 1,8 MW - Hauteur totale : 145 m - Avis de l'AE en 2010 - Autorisation d'exploiter en 2011	Autorisé
Grandes Chaumes énergie	SAS Grandes chaumes énergie	Brigueil-le-Chantre	8,8 km	- 5 éoliennes de 2 MW - Hauteur totale : 165 m - Avis tacite de l'AE en 2016 - Autorisation d'exploiter le 06/06/2018	Autorisé
Jouac	Energie Jouac	Jouac	8,9 km	- 3 éoliennes - Puissance totale : 12,6 MW	En cours d'instruction (sans avis de l'AE)
SEPE Les Champs Trouvés	SEPE Les Champs Trouvés	Verneuil-Moustiers, Azat-le-Ris	10 km	- 3 éoliennes de 1,8 MW - Hauteur totale : 145 m - Avis de l'AE en 2010 - Autorisation d'exploiter en 2011	Autorisé
Ferme éolienne des Rimalets	SAS Ferme éolienne des Rimalets	Saint-Georges-les-Landes, Les Grands Chézeaux	10 km	- 9 éoliennes de 2,4 MW - Hauteur totale : 178,4 m - Avis de l'AE du 16/07/2016 - Autorisation d'exploiter le 14/06/2017 - Projet refusé en février 2020	Refusé
Parc éolien du Moulin à vent	NEOEN	Dompierre-les-Églises, Villefavard	10,2 km	- 6 éoliennes entre 2,1 et 3,6 MW - Hauteur totale max : 165 m - Avis de l'AE du 13/06/2018 et du 21/01/2019 - Enquête publique en juin-juil. 2019 - Autorisation d'exploiter le 29/04/2020	Autorisé
SEPE Beaulieu	SEPE Beaulieu	Beaulieu	10,4 km	- 4 éoliennes de 3,3 MW - Hauteur totale : 180 m - Arrêté de rejet le 27/12/2017	Refusé
MSE La Haute Borne	MSE La Haute Borne	Tilly	10,5 km	- 7 éoliennes de 2 MW - Hauteur totale : 126,25 m - Avis de l'AE du 04/03/2014 - Autorisation d'exploiter le 14/09/2018	Autorisé
SEPE de Thouiller	SEPE de Thouiller	Azat-le-Ris	10,5 km	- 6 éoliennes de 1,8 MW - Hauteur totale : 145 m - Avis de l'AE en 2010 - Autorisation d'exploiter en 2011	Autorisé
Parc éolien de Saint-Sulpice	Epuron	Saint-Sulpice-les-Feuilles	11,1 km	- 6 éoliennes entre 3 et 3,6 MW - Hauteur totale max : 165 m - Avis de l'AE du 25/05/2020	En cours d'instruction
Parc éolien des portes de Brame Benaize	SAS Éoliennes des portes de Brame Benaize	Magnal-Laval, Droux	12,1 km	- 6 éoliennes entre 3 et 3,6 MW - Hauteur totale : 180 m - Avis de l'AE du 14/06/2018 - Enquête publique en sept.-oct. 2018	Autorisé
Parc éolien de Thollet et Coulonges	EDF Énergies Nouvelles	Thollet, Coulonges	12,1 km	- 19 éoliennes de 3,3 MW - Hauteur totale : 180 m - Avis de l'AE du 13/05/2015 - Autorisation d'exploiter le 25/04/2018	Autorisé

Inventaire des parcs et projets éoliens dans l'aire d'étude éloignée					
Nom	Exploitant	Commune(s) d'implantation	Distance au parc	Description	État
Parc éolien de la Longe	Ostwind	Saint-Sornin-Leulac	12,2 km	- 3 éoliennes de 2,2 MW - Hauteur totale : 150 m	En cours d'instruction (sans avis de l'AE)
Parc éolien de Chaillac	Éoliennes de Chaillac	Chaillac	12,4 km	- 6 éoliennes de 3 MW - Hauteur totale : 180 m - Arrêté de rejet le 01/06/2017	Refusé
Parc éolien des Landes des Verrines	SEPE Landes des Verrines	Saint-Sornin-Leulac, Châteauponsac	13,7 km	- 5 éoliennes de 2,2 MW - Hauteur totale : 150 m - Avis de l'AE du 18/09/2019	En cours d'instruction
Parc éolien de Courri	Enertrag Indre SAS	La Châtre-Langlin	15,1 km	- 12 éoliennes de 3 MW - Hauteur totale : 179,9 m - Arrêté de rejet le 11/01/2018	Refusé
Parc éolien de Lif	Escofi	Saint-Sulpice-les-Feuilles, Vareilles	16,1 km	- 4 éoliennes entre 4,2 et 5,3 MW - Hauteur totale max : 200 m - Avis de l'AE du 18/07/2019	En cours d'instruction
SEPE Le Champ du Bos	SEPE Le Champ du Bos	Oradour-Saint-Genest, Saint-Sornin-la-Marche, Le Dorat	16,5 km	- 6 éoliennes de 1,8 MW - Hauteur totale : 145 m - Avis de l'AE en 2010 - Autorisation d'exploiter en 2011	Autorisé
Parc éolien de La Souterraine	Epuron	La Souterraine, Saint-Agnant-de-Versillat	18,3 km	- 4 éoliennes de 2 MW - Hauteur totale : 142 m - Autorisation d'exploiter en 2012	En exploitation
Parc éolien des Quatre chemins	VALECO	Balledent, Châteauponsac	19,3 km	- 4 éoliennes - Puissance totale max : 16 MW - Hauteur totale max : 150 m - Avis de l'AE du 24/09/2020	En cours d'instruction
Centrale éolienne de la Lande	Centrale éolienne de la Lande	Blanzac	20,4 km	- 4 éoliennes de 3,4 MW - Hauteur totale max : 184 m - Avis de l'AE le 21/12/2017 - Autorisation d'exploiter le 26/11/2018	Autorisé

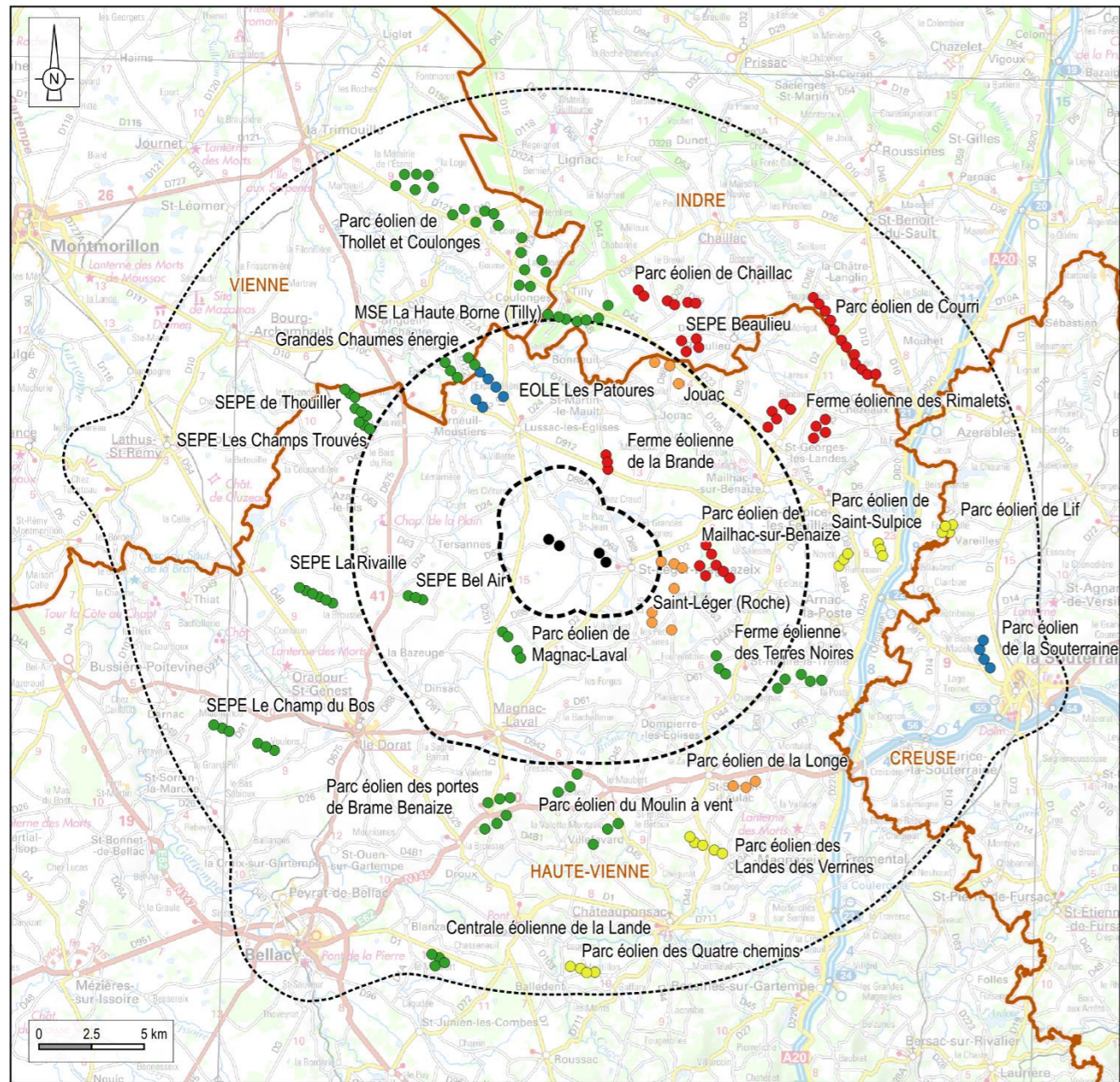
Tableau 107 : Inventaire des parcs et projets éoliens dans l'aire d'étude éloignée

(Source : DREAL Nouvelle-Aquitaine, DREAL Centre-Val de Loire)

Après le dépôt initial du projet de parc éolien de Croix du Picq (octobre 2019), **plusieurs évolutions du contexte éolien** ont eu lieu :

- Les parcs éoliens de **Mailhac-sur-Benaize** et des **Rimalets** ont été refusés (respectivement en janvier et février 2020). Néanmoins, leur intégration à l'analyse des effets cumulés et dans les photomontages a été conservée ;
- Les projets éoliens de **Saint-Sulpice** et **Landes des Verrines** ont obtenu un avis de l'AE en mai 2020 et septembre 2019 (ils étaient déjà pris en compte dans l'analyse des effets cumulés et dans les photomontages, par anticipation) ;
- Un nouveau projet, le **parc éolien des Quatre chemins**, est en cours d'instruction avec un avis de l'AE en date du 24/09/2020 : ce projet a donc été ajouté au contexte éolien et à l'analyse des effets cumulés ;
- Les projets éoliens de **Saint-Léger (Roche)** et de **Jouac** sont en instruction, sans avis de l'AE à ce jour : ils sont intégrés à la carte suivante, mais pas à l'analyse des effets cumulés.

Contexte éolien de l'aire d'étude éloignée



● Projet de parc éolien de Croix du Picq	État des lieux des parcs éoliens	▭ Limites départementales
Aires d'étude	● Parc éolien en exploitation	
▭ Aire d'étude immédiate (2 km)	● Parc éolien autorisé mais non construit	
▭ Aire d'étude rapprochée (9 km)	● Parc éolien en cours d'instruction (avec avis de l'AE)	
▭ Aire d'étude éloignée (20 km)	● Parc éolien en cours d'instruction (sans avis de l'AE)	
	● Parc éolien refusé	

Réalisation : ENCIS Environnement - Novembre 2020

Sources : Copyright IGN 2017, RES, DREAL, DDT

Le parc éolien le plus proche du projet de Croix du Picq est celui de Saint-Léger (Roche), à 2,6 km. Il est actuellement en cours d'instruction, sans avis de l'autorité environnementale, donc non pris en compte dans l'étude des effets cumulés. Les plus proches sont ensuite celui de Mailhac-sur-Benaize (4,4 km), refusé mais conservé pour l'analyse des effets cumulés, et celui de Magnac-Laval (4,9 km), autorisé mais non construit à ce jour.

Le parc éolien en exploitation le plus proche est celui d'EOLE Les Patoures à Lussac-les-Églises (7 km).

Carte 135 : Localisation des autres projets éoliens

7.2.2. Les autres projets existants ou approuvés

Les « projets existants ou approuvés » autres que les projets éoliens et d'une hauteur inférieure à 20 m sont inventoriés dans l'aire d'étude rapprochée. Au-delà de ce périmètre de 9 km, les effets cumulés potentiels (co-visibilité, effet de barrière pour la faune volante, émergences acoustiques, etc.) entre le projet éolien et d'autres projets de faible hauteur ne peuvent être que négligeables.

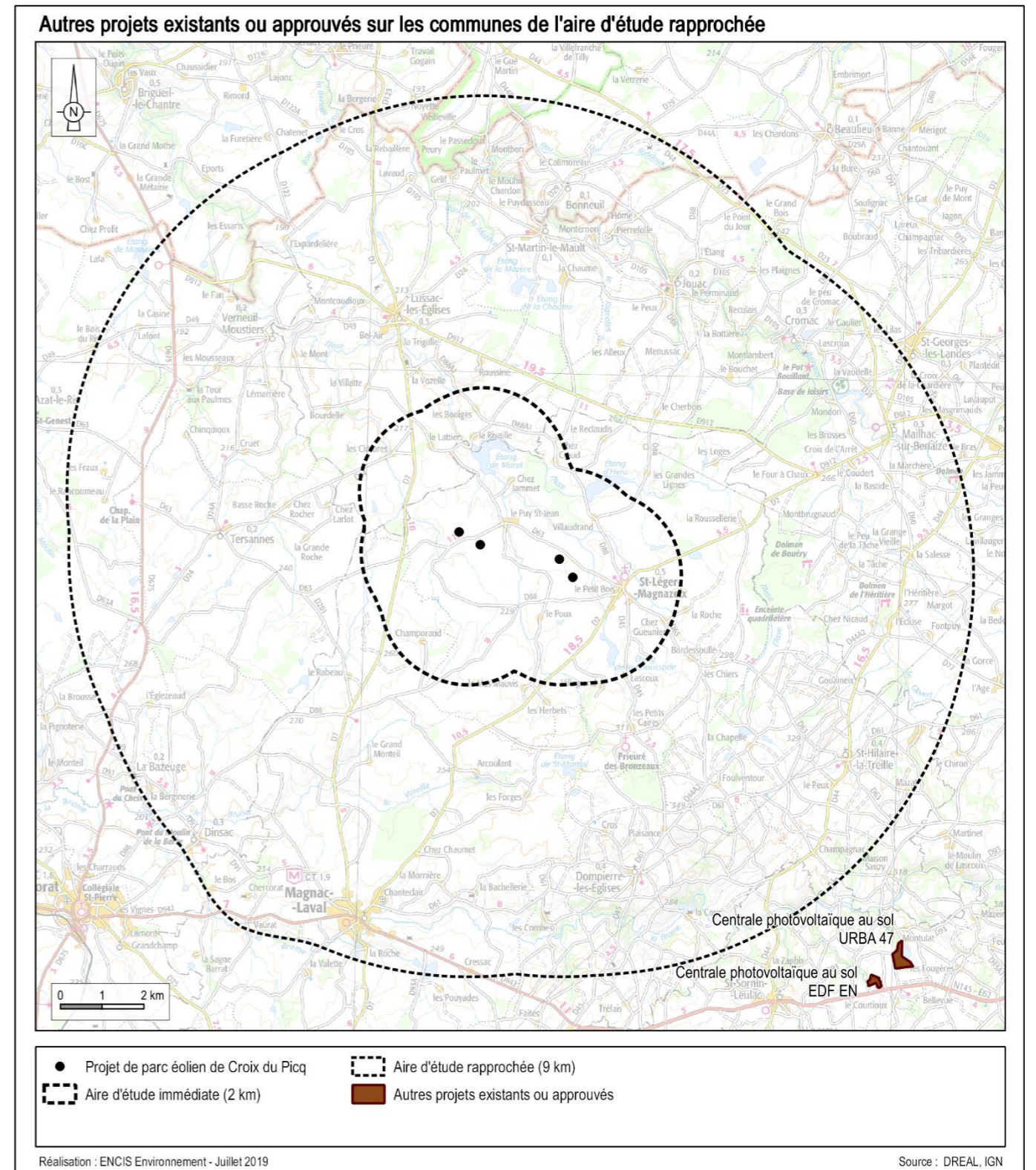
Les recherches ont été effectuées pour les années 2016, 2017, 2018 et 2019.

En juillet 2019, deux projets sont recensés sur les communes de l'aire d'étude rapprochée. Il s'agit de centrales photovoltaïques, situées sur la commune de Saint-Sornin-Leulac (87).

Type de projet	Description du projet	Communes concernées	Pétitionnaire	Date	Distance au parc
Énergie renouvelable	Construction d'une centrale photovoltaïque au sol de 8,25 ha	Saint-Sornin-Leulac (87)	URBA 47	Avis de l'AE du 11/03/2019	11,7 km
Énergie renouvelable	Construction d'une centrale photovoltaïque au sol de 5 ha	Saint-Sornin-Leulac (87)	EDF EN	Absence d'avis du 19/06/2018	11,9 km

Tableau 108 : Inventaire des autres projets existants ou approuvés sur les communes de l'aire d'étude rapprochée

Comme le montre la carte ci-après, ces deux projets se trouvent en dehors de l'AER.



Carte 136 : Localisation des autres projets existants ou approuvés sur les communes de l'AER

7.3. Impacts cumulés sur le milieu physique

Les impacts cumulés prévisibles du projet de Croix du Picq avec les projets éoliens existants ou approuvés les plus proches (> 4,4 km) sur le milieu physique sont les suivants :

- En termes de **climat**, la mise en service de plusieurs unités de production d'électricité renouvelable participera à une réduction des émissions de gaz à effet serre d'autant plus importante et contribuera à atteindre les objectifs régionaux de développement des énergies renouvelables. Les impacts sont considérés positifs et modérés.
- En ce qui concerne **les sols et la topographie**, les impacts de l'exploitation du projet de Croix du Picq sont nuls ; aucun impact cumulé n'est donc prévisible.
- Pour chacun des projets ou parcs recensés, les effets sur les **eaux superficielles et souterraines** concernent la modification des écoulements, les ruissellements ou les infiltrations d'eau et le risque de pollution accidentelle. Néanmoins, compte-tenu du nombre d'éoliennes prévues sur le secteur, des emprises au sol limitées, des mesures mises en œuvre et des impacts individuels résiduels faibles, les impacts cumulés prévisibles sont nuls à très faibles.

De plus, compte-tenu de la distance séparant le projet éolien de Croix du Picq et les deux autres projets existants ou approuvés (centrales photovoltaïques au sol), aucun impact cumulé n'est prévisible sur le milieu physique.

Les impacts cumulés sur le milieu physique sont considérés comme positifs modérés à nuls.

7.4. Impacts cumulés sur le milieu humain

Les impacts cumulés prévisibles du projet de Croix du Picq avec les projets éoliens existants ou approuvés les plus proches (> 4,4 km) sur le milieu humain sont développés ci-après :

- L'impact **économique** sur le territoire sera positif et fort, du fait de l'augmentation du nombre de parcs éoliens, et donc des retombées pour les collectivités (communes, département, région), et des emplois maintenus et/ou créés, que ce soit en phase chantier ou en phase exploitation, pour la maintenance des parcs sur une durée minimum de 20 ans, les suivis environnementaux...
- En ce qui concerne le **tourisme**, la zone d'étude comprend un seul parc éolien en fonctionnement. Les éventuels effets cumulés sont difficiles à estimer. Selon les structures et animations mises en œuvre pour capter les visiteurs autour du tourisme éolien, l'attractivité du territoire pourrait être accentuée. Compte-tenu de la bibliographie existante (cf. partie 6.2.2.3), les effets pourraient

également être neutres et sans impact sur le tourisme. Les impacts cumulés, qu'ils soient positifs ou négatifs, sont considérés comme faibles.

- En ce qui concerne **l'usage des sols**, le projet de Croix du Picq engendrera une diminution supplémentaire des surfaces agricoles sur le secteur par rapport à la consommation déjà prévue pour les autres parcs. Néanmoins, le nombre d'éoliennes et les emprises au sol des plateformes du projet sont limités. L'activité agricole n'est pas remise en cause par l'implantation des installations. Les impacts cumulés prévisibles sont faibles à l'échelle du territoire.
- Les distances réglementaires relatives aux **habitations et zones urbanisables** seront respectées. Les éventuels effets cumulés sur **l'immobilier** sont cependant difficiles à estimer. La bibliographie existante et le contexte local de l'habitat (cf. partie 6.2.2) permettent de prévoir que les impacts cumulés sur le parc immobilier environnant seront négatifs faibles à positifs faibles selon les choix d'investissement des retombées économiques par les collectivités locales dans les améliorations des prestations collectives.
- Les servitudes (aviation, radars, télécommunication...), les distances d'éloignement aux infrastructures préconisées et les vestiges archéologiques sont respectés. Aucun impact cumulé n'est à prévoir.
- La production d'énergie renouvelable permise par la mise en service des différents parcs et projets éoliens représentera un impact cumulé positif et fort sur **l'indépendance énergétique du territoire**.
- La quantité cumulée de déchets produits sera faible ; un plan de gestion avec des filières de traitement adaptées sera mis en place. L'impact cumulé prévisible sera très faible.
- En termes **d'environnement atmosphérique**, la mise en service de plusieurs unités de production d'électricité renouvelable participera à une réduction des émissions de gaz à effet serre d'autant plus importante et contribuera à l'amélioration de la qualité de l'air. Les impacts sont considérés positifs et modérés.

De plus, compte-tenu de la distance séparant le projet éolien de Croix du Picq et les deux autres projets existants ou approuvés (centrales photovoltaïques au sol), aucun impact cumulé n'est prévisible sur le milieu humain.

Les impacts cumulés sur le milieu humain sont considérés comme positifs modérés à très faibles.

7.5. Impacts cumulés sur l'environnement acoustique

Bien que la réglementation sur le bruit à laquelle sont soumis les parcs éoliens au titre de leur classement ICPE n'impose pas à ce que l'ensemble cumulé des parcs éoliens d'exploitants différents respecte les limites sonores de l'arrêté, l'étude acoustique a évalué l'impact acoustique cumulé avec les deux projets les plus proches de celui objet de la présente étude.

Pour les détails, se référer à l'expertise acoustique complète, volume 4 de la Demande d'Autorisation Environnementale du projet.

Le premier projet, parc éolien de Magnac-Laval, porté par la société WPD, est en cours d'instruction et a reçu l'avis de l'autorité environnementale. Le second projet, parc éolien de Mailhac-sur-Benaize, porté par la société EDF EN France, est refusé à l'heure actuelle. Néanmoins, par anticipation à tout recours ou autre, il a été conservé dans l'analyse.

Cette section présente les 2 ZER susceptibles d'être impactées par un effet sonore cumulé par les deux projets :

ZER	Distance à l'éolienne la plus proche		
	Projet de parc éolien de Croix du Picq	Projet de parc éolien de Magnac Laval	Projet de parc éolien de Mailhac-sur-Benaize
Saint-Léger-Magnazeix	1 060 m	6 720 m	3 390 m
Le Poux	1 185 m	4 705 m	5 280 m

Tableau 109 : ZER susceptibles d'être impactées par des effets cumulés du projet avec deux projets voisins en instruction
(Source : RES)

Ces ZER ont été étudiées précédemment, et les critères réglementaires y sont respectés.

Au moment de la mise en service du parc de Croix du Picq, un contrôle sera effectué pour s'assurer du respect des critères réglementaires.

Les impacts cumulés sur l'environnement acoustique sont considérés comme nuls à très faibles, et conformes à la réglementation.

7.6. Impacts cumulés sur la santé humaine

Les impacts cumulés prévisibles du projet de Croix du Picq avec les projets éoliens existants ou approuvés les plus proches (> 4,4 km) sur la santé humaine sont développés ci-après :

- L'ensemble des projets et parcs éoliens devra respecter la réglementation en termes de **balisage**. Compte-tenu de la distance les séparant, l'impact cumulé des feux de balisage est considéré comme faible.
- La caractérisation des **champs magnétiques et électromagnétiques** permet de considérer un impact nul à négligeable. Le risque d'un accident avec de **l'hexafluorure de soufre** est considéré comme très faible. Le fait d'associer plusieurs parcs n'amène donc pas d'impact cumulé.
- Le projet éolien de Croix du Picq respectera la réglementation en termes de **bruit** et d'émergence sonore. Compte-tenu de sa distance avec les autres projets ou parcs, les impacts cumulés sont considérés comme nuls.
- La mise en service de plusieurs unités de production d'électricité renouvelable sur le territoire permettra d'éviter d'autant plus l'émission de **pollution atmosphérique**. Les impacts sont considérés positifs et modérés.

De plus, compte-tenu de la distance séparant le projet éolien de Croix du Picq et les deux autres projets existants ou approuvés (centrales photovoltaïques au sol), aucun impact cumulé n'est prévisible sur la santé humaine.

Les impacts cumulés sur la santé humaine sont considérés comme positifs modérés à faibles.

7.7. Impacts cumulés sur le paysage et le patrimoine

Globalement, le contexte bocager limite les perceptions du projet de Croix du Picq et des autres projets, et d'autant plus les visibilitées conjointes. Les effets cumulés sont ainsi très peu importants puisque les covisibilitées entre les différents projets sont rares.

Les impacts cumulés sur le paysage et le patrimoine sont considérés comme nuls à très faibles.

7.8. Impacts cumulés sur le milieu naturel

7.8.1. Effets cumulés sur les habitats naturels, la flore et la faune terrestre

Dans le cadre du projet de Croix du Picq, aucune espèce végétale patrimoniale ne sera impactée. Les stations de Châtaigne d'eau, de Sérapia en langue et de Flûteau nageant seront intégralement préservées. Le projet s'implante principalement sur des parcelles cultivées de moindre intérêt en termes d'habitats naturels de végétation. À noter que la totalité du projet s'implante sur des parcelles révélées sur le critère pédologique comme zones humides. Les surfaces maintenues artificialisées représentent environ 2,09 ha. Cette faible emprise a été rendue possible grâce aux mesures d'évitement et réduction prises dès la phase de conception du projet. Les autres projets éoliens connus ont eux aussi fait l'objet d'une démarche ERC ayant permis de retenir les implantations et aménagements de plus faible emprise et/ou de moindre impact sur la flore et les habitats naturels. Par conséquent, les effets cumulés attendus ne seront pas significatifs.

S'agissant de la faune terrestre, les principaux impacts sont limités à la durée du chantier en phase de construction. La faune terrestre regroupe les taxons étant le moins susceptibles de subir les effets cumulés du parc éolien avec les autres infrastructures prévues. Du fait de leur capacité de mobilité, de l'emprise moyenne des aménagements sur les habitats d'espèces, de l'éloignement des projets les uns des autres, les effets cumulés attendus sur les populations locales seront peu significatifs.

De plus, le projet de Croix du Picq ne portera pas atteinte à un corridor écologique qui aurait pu présenter une connectivité importante jusqu'aux autres infrastructures étudiées. De fait, aucun effet cumulé sur les continuités écologiques et sur les corridors de déplacement « terrestre » n'est à attendre.

En conclusion, les projets connus n'engendreront pas d'effets cumulés sur des stations floristiques, ni sur des populations faunistiques non volantes.

Les potentialités d'effets cumulés via les infrastructures listées précédemment portent principalement sur les espèces volantes disposant de capacités de déplacement importantes (avifaune ou chiroptères).

7.8.2. Effets cumulés sur l'avifaune

Les interactions cumulées envisageables entre les projets connus et le projet de Croix du Picq sur l'avifaune concernent principalement :

- Les effets barrières et risques de collision successifs constitués par plusieurs parcs éoliens ou autre ouvrage de grande hauteur (ex : lignes électriques),
- la perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables liée à la suppression de cet habitat/corridor en phase travaux ou au dérangement des populations en phase travaux ou en phase exploitation.

7.8.2.1. Effet barrière cumulé

Rappelons que les parcs éoliens peuvent représenter une barrière aussi bien pour les oiseaux en migration active que pour les oiseaux en transits quotidiens (cf. 5.2.3.1 du Volume 4). La réaction d'évitement par les oiseaux est constatée dans la majorité des cas même si le risque de collision existe. De plus, ces contournements génèrent une dépense énergétique supplémentaire surtout s'il y a plusieurs obstacles successifs (effet cumulés). Si cette dépense énergétique est trop importante, les individus peuvent être amenés à traverser le parc, augmentant ainsi les risques de collision. L'orientation des alignements d'éoliennes a une influence sur les comportements des migrateurs qui abordent un parc éolien. Une ligne d'éoliennes parallèle à l'axe de migration principal provoque moins de modifications de comportement qu'une ligne perpendiculaire aux déplacements. Si certaines références (Albouy et al. 2001 ; El Ghazi et Franchimont, 2002 ; Dirksen, Van Der Winden & Spanns, 1998) indiquent que l'étendue d'un parc ne doit pas dépasser deux kilomètres de large par rapport à l'axe de migration, d'autres, plus récentes, recommandent de limiter l'emprise du parc sur l'axe de migration, dans l'idéal à moins de 1 000 mètres (Soufflot et al., LPO, 2010 ; Marx et al., LPO, 2017). Par ailleurs, tous s'accordent à dire qu'en cas de non-respect de ces emprises, il conviendra d'aménager des trouées suffisantes pour laisser des voies de passage aux migrateurs. Les auteurs évaluent la distance minimale d'une trouée à 1 000 mètres dans ces cas-là. Ces considérations sont également valables pour un ensemble de parcs.

Les espèces migratrices sont les premières concernées puisqu'elles sont susceptibles de rencontrer successivement les différents ouvrages (parc éolien essentiellement) le long de leur parcours. Secondairement, sont concernées les espèces de rapaces nicheurs ayant un rayon d'action en vol suffisamment étendu pour rencontrer les différents ouvrages lors de leurs prospections alimentaires (risque de collision accru et perte de milieux de chasse).

Si l'on considère l'axe de migration principal (nord-est/sud-ouest), dans l'état actuel de nos connaissances, il existe peu de parcs en projet qui seront directement alignés avec le futur parc de Croix du Picq dans l'aire d'étude éloignée : le parc de Magnac-Laval et le parc des portes de Brame Benaize. Ainsi, les migrants provenant du nord-est (automne) et du sud-ouest (printemps) seront amenés à rencontrer les trois parcs sur leur route. Cependant, le choix de l'implantation du parc de Croix du Picq (espacements inter-éoliennes d'au moins 380 mètres, emprises de chaque groupe d'éoliennes inférieures ou égales à un kilomètre et présence d'une trouée d'environ 1 780 mètres) facilitera le passage des migrants à l'intérieur du parc et n'engendrera que peu de réaction de l'avifaune en transit. De plus, il n'existe pas de parc en projet dans l'aire d'étude rapprochée, le parc le plus proche sur l'axe de migration principal étant situé à 4,9 kilomètres (parc de Magnac-Laval). Ces configurations permettront le passage des oiseaux migrants, quelles que soient leurs tailles, se déplaçant dans l'axe de migration principal. Pour finir, les autres parcs en projet dans l'aire d'étude éloignée seront situés sur un axe de migration secondaire (nord/sud) et/ou suffisamment éloignés du parc de Croix du Picq pour ne pas engendrer d'effet cumulé.

7.8.2.2. Perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables

Dans le cadre du projet de Croix du Picq, il existe 20 projets de parc éoliens dans l'aire d'étude éloignée, dont les plus proches sont ceux de Mailhac-sur-Benaize et de Magnac-Laval, situés respectivement à 4,4 et 4,9 kilomètres. La présence de ces parcs peut restreindre la proportion d'habitats de report disponibles dans l'aire d'étude éloignée. Néanmoins, la surface qui serait ainsi indisponible apparaît négligeable au regard des superficies toujours disponibles. D'autre part, il n'existe aucun projet connu dans l'aire d'étude rapprochée. Ainsi, il existe de nombreux habitats de reports dans les aires d'études rapprochée et éloignée. Ce d'autant que l'impact résiduel du projet éolien de Croix du Picq en termes de perte d'habitats est non significatif, compte-tenu des mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre dès la phase de conception (cf. Partie 6).

7.8.2.3. Risques de collision

Les oiseaux migrants et les espèces à grands rayons d'action comme certains rapaces (Milan noir, Bondrée apivore, etc.) seront susceptibles de fréquenter à la fois le parc éolien de Croix du Picq et ceux situés dans l'aire d'étude éloignée. Il existerait donc un risque de collision plus important. Cependant, compte tenu de la configuration du parc décrite précédemment et de l'éloignement des parcs en projets avec celui de Croix du Picq (aucun parc en projet dans l'aire d'étude rapprochée), les risques cumulés resteront limités. Ce d'autant que l'impact résiduel du projet éolien de Croix du Picq lié aux risques de collision est non significatif, compte tenu des mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre dès la phase de conception.

Les effets cumulés sur les populations avifaunistiques restent faibles et non significatifs.

7.8.3. Effets cumulés sur les chiroptères

Les effets cumulés envisageables entre les projets connus et le projet de Croix du Picq sur les chiroptères concernent principalement :

- l'augmentation des risques de mortalité en raison de plusieurs parcs éoliens ou autre ouvrage de grande hauteur (ex : lignes électriques) dans les corridors de déplacement ou voies de migration,
- la perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables liée à la suppression de cet habitat/corridor en phase travaux.

7.8.3.1. Effets cumulés dans les corridors de déplacements et voies de migration

Les espèces à grands rayons de déplacements comme le Grand Murin ou les noctules, sont susceptibles de se déplacer sur plusieurs dizaines de kilomètres et fréquenter ainsi les secteurs occupés par les autres parcs éoliens listés ci-dessus. Le Grand Murin, qui présente une faible activité sur le site du projet de Croix du Picq, est une espèce peu sensible à l'éolien, mais les noctules sont en revanche particulièrement vulnérables à ce type d'installations.

Enfin il apparaît important de citer le cas des espèces de chiroptères migratrices. Trois espèces sont concernées pour le projet de Croix du Picq : la Noctule commune, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius. Lors des déplacements migratoires, les distances parcourues sont très importantes et peuvent aller jusqu'à plusieurs centaines de kilomètres. Les chiroptères sont particulièrement vulnérables à l'éolien durant ces phases migratoires puisqu'ils évoluent en altitude dans les zones de balayage des pales. Une activité migratoire est potentiellement identifiée pour la Noctule de Leisler au sein du site.

Pour les espèces qui possèdent des domaines vitaux peu étendus, comme par exemple la famille des Rhinolophidae ou la plupart des espèces de murins forestiers, il est possible que certains individus effectuent des déplacements jusqu'à ces parcs, bien que cela reste peu probable pour ces espèces.

Au vu des mesures d'évitement et de réduction mises en place pour le projet éolien de Croix du Picq permettant d'avoir des impacts résiduels non significatifs, les effets cumulés sur les corridors de déplacements et les voies de migrations sont définis comme non significatifs.

7.8.3.2. Perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables

Dans le cadre du projet éolien de Croix du Picq, des habitats favorables aux déplacements des espèces inféodées aux lisières et aux haies seront détruits. Cependant, les mesures d'évitement et de réduction appliquées dans le cadre du projet de Croix du Picq, associées aux habitats similaires qui

seront recréés et aux habitats de report qui ont été repérés dans l'aire d'étude rapprochée, permettent de définir l'impact cumulé de la perte d'habitat pour la population d'espèces inféodées aux corridors écologiques sur le territoire comme très faible.

7.8.3.3. Risque de collision

À l'instar des oiseaux, les espèces de chauves-souris à grands rayons d'action (Grand Murin ou espèces migratrices : noctules ou Pipistrelle de Nathusius) seront susceptibles de fréquenter à la fois le parc éolien de Croix du Picq et les parcs à proximité au sein de l'aire d'étude éloignée. S'agissant du parc de Croix du Picq, si l'on considère le faible nombre d'éoliennes et les mesures mises en place pour réduire les risques de collision (arrêts programmés des éoliennes notamment), les risques cumulés resteront limités.

Les effets cumulés sur les populations chiroptérologiques restent faibles et non significatifs.

Partie 8 : Plans et programmes

Il est recommandé d'intégrer dans l'étude d'impact un chapitre relatif à la compatibilité avec les plans et programmes mentionnés à l'article R.122-17 du Code de l'Environnement. À cet article, sont cités 54 plans et programmes devant faire l'objet d'une évaluation environnementale et 13 autres plans et programmes susceptibles de faire l'objet d'une évaluation environnementale après examen au cas par cas. Les plus pertinents sont recensés dans le tableau suivant, qui propose également une synthèse de la compatibilité et de la cohérence du projet avec ces plans et programmes.

Les paragraphes suivants comportent une analyse détaillée de la compatibilité du projet avec les règles et documents d'urbanisme opposables, et de son articulation avec les plans et programmes susceptibles de concerner le projet.

Les plans et programmes suivants concernent la commune d'accueil du projet (sur fond vert dans le tableau suivant) :

- le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables du Limousin,
- le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Bassin Loire Bretagne,
- la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie,
- le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie du Limousin et ses annexes,
- le Schéma Régional de Cohérence Écologique du Limousin,
- le Schéma Départemental des Carrières de la Haute-Vienne,
- les plans nationaux, régionaux et départementaux de prévention des déchets,
- le Plan de Gestion des Risques d'Inondation du bassin Loire-Bretagne,
- les programmes nationaux et régionaux de la forêt et du bois et le Schéma Régional de Gestion Sylvicole des forêts du Limousin,
- le Schéma National et le Schéma Régional des Infrastructures de Transport,
- le Règlement National d'Urbanisme, auquel est soumise la commune de Saint-Léger-Magnazeix.

Par ailleurs, le Plan Local d'Urbanisme Intercommunal (PLUi) du Haut Limousin en Marche (Brame-Benaize, Basse-Marche et Haut-Limousin) est en cours de réalisation (en orange dans le tableau suivant) :

Inventaire des plans et programmes susceptibles de concerner le projet			
Thème	Plans et programmes	Concerne le projet	Compatible / Articulation
Plans et programmes devant faire l'objet d'une évaluation environnementale			
Réseau	3° Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables prévu par l'article L.321-7 du Code de l'Énergie	Oui	Oui Cf. 8.1
Eau	4° Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux prévu par les articles L.212-1 et L.212-2 du Code de l'Environnement	Oui	Oui Cf. 8.2
Eau	5° Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux prévu par les articles L.212-3 à L.212-6 du Code de l'Environnement	Non	Sans objet
Énergie	8° Programmation pluriannuelle de l'énergie prévue aux articles L.141-1 et L.141-5 du Code de l'Énergie	Oui	Oui Cf. 8.3
Énergie	9° Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie prévu par l'article L.222-1 du Code de l'Environnement	Oui	Oui Cf. 8.4
Environnement	10° Plan climat air énergie territorial prévu par l'article R.229-51 du Code de l'Environnement	Non	Sans objet
Environnement	11° Charte de Parc National prévue par l'article L.331-3 du Code de l'Environnement	Non	Sans objet
Environnement	12° Charte de Parc Naturel Régional prévue au II de l'article L.333-1 du Code de l'Environnement	Non	Sans objet
Écologie	14° Orientations Nationales Pour la Préservation et la Remise en Bon État des Continuités Écologiques prévues à l'article L.371-2 du Code de l'Environnement	Non	Sans objet
Écologie	15° Schéma Régional de Cohérence Écologique prévu par l'article L.371-3 du Code de l'Environnement	Oui	Oui Cf. 8.5
Écologie	16° Plans, schémas, programmes et autres documents de planification soumis à évaluation des incidences Natura 2000 au titre de l'article L.414-4 du Code de l'Environnement à l'exception de ceux mentionnés au II de l'article L.122-4 même du code	Non	Sans objet
Carrières	17° Schéma mentionné à l'article L. 515-3 du Code de l'Environnement	Oui	Oui Cf. 8.6
Déchets	18° Plan National de Prévention des Déchets prévu par l'article L.541-11 du Code de l'Environnement	Oui	Oui Cf. 8.7
Déchets	19° Plan National de Prévention et de Gestion de Certaines Catégories de Déchets prévu par l'article L.541-11-1 du Code de l'Environnement	Oui	Oui Cf. 8.7
Déchets	20° Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets prévu par l'article L.541-13 du Code de l'Environnement	Oui	Oui Cf. 8.7
Risques	22° Plan de Gestion des Risques d'Inondation prévu par l'article L.566-7 du Code de l'Environnement	Oui	Oui Cf. 8.8
Eau	23° Programme d'Actions National pour la Protection des Eaux contre la Pollution par les Nitrates d'Origine Agricole prévu par le IV de l'article R.211-80 du Code de l'Environnement	Non	Sans objet
Eau	24° Programme d'Actions Régional pour la Protection des Eaux contre la Pollution par les Nitrates d'Origine Agricole prévu par le IV de l'article R.211-80 du Code de l'Environnement	Non	Sans objet
Forêt	25° Programme national de la forêt et du bois prévu par l'article L.121-2-2 du code forestier	Oui	Oui Cf. 8.9
Forêt	26° Programme régional de la forêt et du bois prévu par l'article L.122-1 du code forestier	Oui	Oui Cf. 8.9
Forêt	27° Directives d'Aménagement mentionnées au 1° de l'article L.122-2 du Code Forestier	Non	Sans objet
Forêt	28° Schéma Régional mentionné au 2° de l'article L.122-2 du Code Forestier	Non	Sans objet
Forêt	29° Schéma Régional de Gestion Sylvicole mentionné au 3° de l'article L.122-2 du Code Forestier	Oui	Oui Cf. 8.9
Mines	30° Schéma Départemental d'Orientation Minière prévu par l'article L. 621-1 du Code Minier	Non	Sans objet
Forêt	32° Réglementation des boisements prévue par l'article L. 126-1 du Code Rural et de la Pêche maritime	Non	Sans objet

Inventaire des plans et programmes susceptibles de concerner le projet			
Thème	Plans et programmes	Concerne le projet	Compatible / Articulation
Transport	34° Schéma National des Infrastructures de Transport prévu par l'article L.1212-1 du Code des Transports	Oui	Oui Cf. 8.10
Transport	35° Schéma Régional des Infrastructures de Transport prévu par l'article L.1213-1 du Code des Transports	Oui	Oui Cf. 8.10
Développement durable	38° Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires prévu par l'article L.4251-1 du Code général des collectivités territoriales	Non	Sans objet
Urbanisme	44° Schéma directeur de la région d'Ile-de-France prévu à l'article L.122-5 du Code de l'Environnement	Non	Sans objet
Urbanisme	47° Schéma de Cohérence Territoriale et plans locaux d'urbanisme intercommunaux comprenant les dispositions d'un schéma de cohérence territoriale dans les conditions prévues à l'article L.144-2 du Code de l'Urbanisme	Non	Sans objet
Urbanisme	48° Plan local d'urbanisme intercommunal qui tient lieu de plan de déplacements urbains mentionnés à l'article L.1214-1 du Code des transports	En cours de réalisation	Oui Cf. 0
Urbanisme	51° Carte communale dont le territoire comprend en tout ou partie un site Natura 2000	Non	Sans objet
Urbanisme	52° Plan local d'urbanisme dont le territoire comprend en tout ou partie un site Natura 2000	Non	Sans objet
Urbanisme	53° Plan local d'urbanisme couvrant le territoire d'au moins une commune littorale au sens de l'article L.321-2 du Code de l'Environnement	Non	Sans objet
Urbanisme	54° Plan local d'urbanisme situé en zone de montagne qui prévoit la réalisation d'une unité touristique nouvelle soumise à autorisation en application de l'article L.122-19 du Code de l'Urbanisme.	Non	Sans objet
Plans et programmes susceptibles de faire l'objet d'une évaluation environnementale après un examen au cas par cas			
Paysage	1° Directive de Protection et de Mise en Valeur des Paysages prévue par l'article L.350-1 du Code de l'Environnement	Non	Sans objet
Risques	2° Plan de Prévention des Risques Technologiques prévu par l'article L.515-15 du Code de l'Environnement et Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles prévu par l'article L.562-1 du même code	Non	Sans objet
Forêt	3° Stratégie Locale de Développement Forestier prévue par l'article L.123-1 du Code Forestier	Non	Sans objet
Risques / Carrières	5° Plan de Prévention des Risques Miniers prévu par l'article L.174-5 du Code Minier	Non	Sans objet
Carrières	6° Zone Spéciale de Carrière prévue par l'article L.321-1 du Code Minier	Non	Sans objet
Carrières	7° Zone d'Exploitation Coordonnée des Carrières prévue par l'article L.334-1 du Code Minier	Non	Sans objet
Urbanisme	8° Aire de Mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine prévue par l'article L.642-1 du Code du Patrimoine	Non	Sans objet
Transport	9° Plan Local de Déplacement prévu par l'article L.1214-30 du Code des Transports	Non	Sans objet
Urbanisme	10° Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur prévu par l'article L.313-1 du Code de l'Urbanisme	Non	Sans objet
Urbanisme	11° Plan local d'urbanisme ne relevant pas de l'article R.122-17 du Code de l'Environnement	Non	Sans objet
Urbanisme	12° Carte communale ne relevant pas du I de l'article R.122-17 du Code de l'Environnement	Non	Sans objet

Tableau 110 : Inventaire des plans et programmes susceptible de concerner le projet

8.1. Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR)

Institués par la loi Grenelle II en 2010, les Schémas Régionaux de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR) déterminent les conditions d'accueil des énergies renouvelables à l'horizon 2020 par le réseau électrique, conformément à l'article L.321-7 du Code de l'Énergie. Ils sont basés sur les objectifs fixés par les Schémas Régionaux du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE) et établis par le RTE, en accord avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution d'électricité.

Le raccordement étant envisagé dans le Limousin, le S3REnR de cette région doit être pris en compte.

Le S3REnR Limousin a été approuvé par arrêté préfectoral du 10 décembre 2014. Il a été publié au Recueil des Actes Administratifs de la Région et est ainsi entré en vigueur à la date du 16 décembre 2014. Le S3REnR Limousin proposait initialement la création d'environ 400 MW de capacités nouvelles (200 MW par la création de réseau, 200 MW par le renforcement de réseau), s'ajoutant aux 260 MW déjà existantes ou déjà engagées (210 MW existantes et 50 MW créées par l'état initial). Il permettait ainsi d'accompagner la dynamique régionale de développement des EnR définie dans le SRCAE à l'horizon 2020.

Le S3REnR prévoyait la mise à disposition de 657 MW de capacité d'accueil pour les EnR, dont 591 MW de capacité réservée. Le montant de la quote-part s'élevait, au 1^{er} février 2017, à 22,4 k€/MW.

Pour l'éolien, une répartition a été faite dans les zones de prospection des différents acteurs au regard des projets recensés par le SER et la FEE auprès de leurs adhérents. Le volume de projets recensés étant supérieur à l'ambition du SRCAE, une hiérarchisation des projets a initialement été réalisée tenant compte de la totalité des projets disposant d'une autorisation administrative, ainsi que des projets en cours de développement en abattant leur puissance afin de rester dans le volume global défini dans le SRCAE.

A ce jour, l'arrivée de nouveaux projets de production éolienne dans le nord-ouest de la Haute-Vienne a conduit à la saturation des capacités techniques de 2 postes sources de cette zone, les postes de Magnazeix et de Peyrilhac. Le transfert de capacité réservée n'étant plus réalisable, il était difficile de répondre favorablement aux récentes demandes de raccordement de production EnR sur ces postes. Le 6 décembre 2017, une adaptation du S3REnR a donc été proposée dans le respect de l'ensemble des critères définis par la réglementation.

Cette adaptation vise les postes sources de Peyrilhac et Magnazeix dans le département de la Haute-Vienne. Elle a pour finalité d'augmenter la capacité réservée de respectivement 20 et 36 MW. Cette nouvelle adaptation du S3REnR permettra ainsi de raccorder 56 MW supplémentaires dans la zone

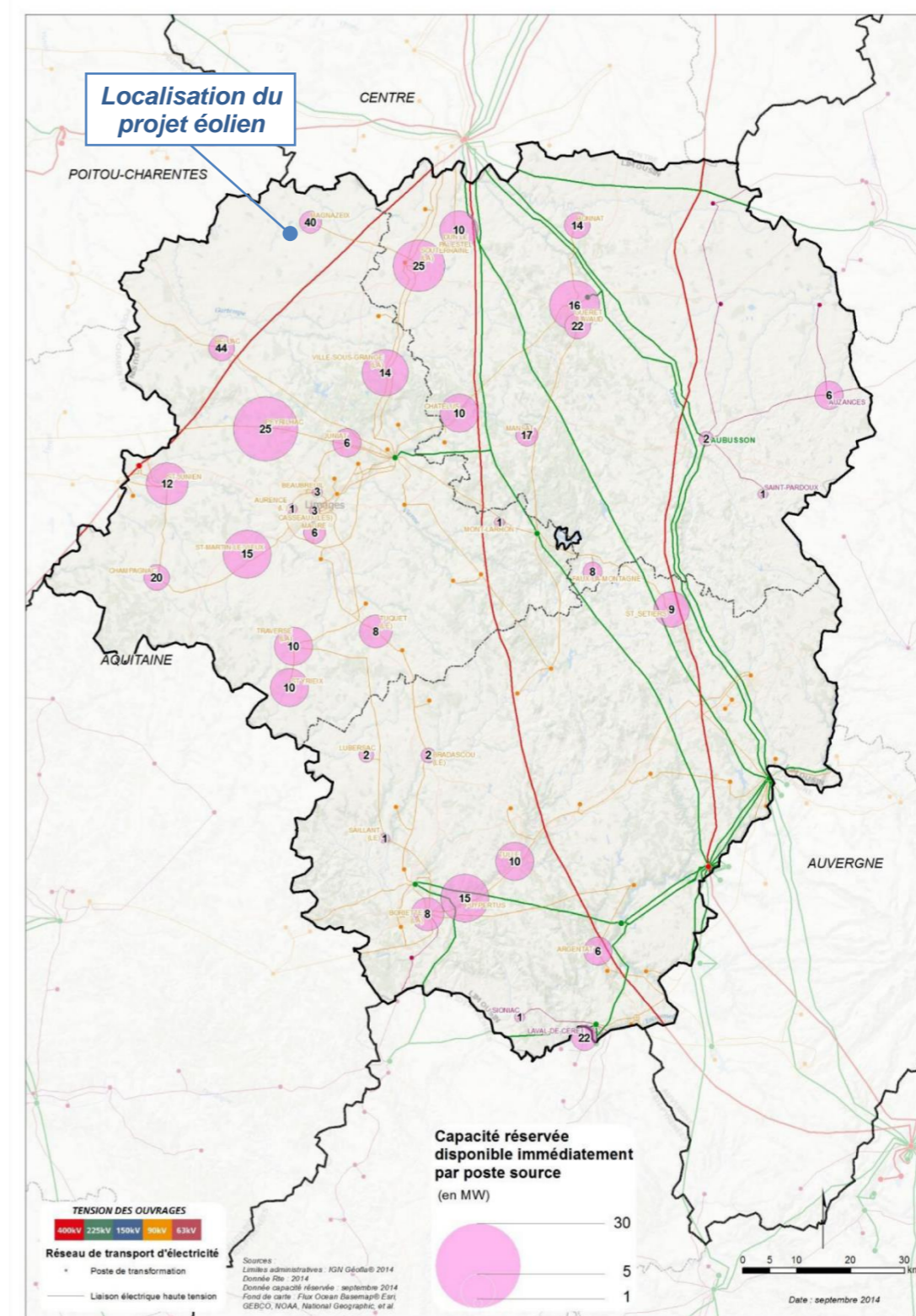
électrique autour de ces postes.

Les nouveaux travaux à réaliser dans le cadre de l'adaptation étant des créations d'ouvrages, la quote-part du schéma s'est vue impactée. Le montant des travaux nécessaires s'élève à 2 764 k€ pour la part ENEDIS et à 100 k€ pour la part RTE. En conséquence, l'adaptation prévoit l'ajout de 2 864 k€ d'investissement à la charge des producteurs, pour une nouvelle quote-part s'élevant au 1^{er} février 2019 à 25,63 k€/MW. Au 19 octobre 2020, celle-ci s'élève à 31,69 k€/MW.

À noter que conformément à l'article D.321-20-3 du Code de l'Énergie, l'adaptation proposée a préalablement fait l'objet d'une consultation écrite des parties prenantes définies par la réglementation, ayant émis à l'unanimité des avis favorables à sa mise en œuvre. Tenant compte de cette adaptation, le S3REnR prévoit désormais une capacité d'accueil de 713 MW.

Le point de raccordement du projet de la Croix du Picq sera défini par ENEDIS suite à une étude détaillée qui sera menée après demande du porteur de projet, une fois les autorisations obtenues. Le poste source de Magnazeix, situé à environ 3 km du parc éolien, constitue à ce jour la solution de raccordement la plus probable. La capacité réservée pour le raccordement des énergies renouvelables sur ce poste est de 81,6 MW. La puissance déjà raccordée est de 67,3 MW ; ce poste semble donc d'une capacité suffisante pour accueillir la production énergétique du parc éolien de Croix du Picq (cf. partie 5.1.4).

Le projet éolien de Croix du Picq s'inscrit donc dans les orientations du S3REnR du Limousin. Une étude sera commandée par le maître d'ouvrage, afin de déterminer le poste source auquel le projet sera raccordé, en fonction de son éloignement et des possibilités de raccordement offertes.



Carte 137 : Capacités réservées par poste
(Source : RTE)

8.2. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

8.2.1. Présentation du SDAGE

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) est un document de planification concertée qui décrit les priorités de la politique de l'eau pour le bassin hydrographique et les objectifs à atteindre. Il définit les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau, fixe les objectifs de qualité et de quantité à atteindre pour chaque cours d'eau, plan d'eau, nappe souterraine, estuaire et secteur littoral et détermine les dispositions nécessaires pour prévenir la détérioration et assurer l'amélioration de l'état des eaux et des milieux aquatiques.

Le SDAGE est complété par un programme de mesures qui précise, secteur par secteur, les actions techniques, financières, réglementaires, à conduire d'ici 2021 pour atteindre les objectifs fixés. Sur le terrain, c'est la combinaison des dispositions et des mesures qui permettra d'atteindre les objectifs.

Le site étudié dépend de l'Agence de bassin Loire-Bretagne, son SDAGE (SDAGE Loire Bretagne 2016-2021) a été adopté le 4 novembre et publié par arrêté préfectoral le 18 novembre 2015. Lors de son entrée en vigueur, 26% des eaux étaient en bon état, et 20% s'en approchaient. L'objectif de ce nouveau SDAGE est d'atteindre les 61% d'ici 2021. Afin d'atteindre cet objectif, le SDAGE se décline en 14 grandes orientations :

1. Repenser les aménagements de cours d'eau ;
2. Réduire la pollution par les nitrates ;
3. Réduire la pollution organique et bactériologique ;
4. Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides ;
5. Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses ;
6. Protéger la santé en protégeant la ressource en eau ;
7. Maîtriser les prélèvements d'eau ;
8. Préserver les zones humides ;
9. Préserver la biodiversité aquatique ;
10. Préserver le littoral ;
11. Préserver les têtes de bassin versant ;
12. Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques ;
13. Mettre en place des outils réglementaires et financiers ;
14. Informer, sensibiliser, favoriser les échanges.

8.2.2. Analyse de la compatibilité avec le SDAGE

Les orientations 5, 6 et 8 du SDAGE Loire-Bretagne sont susceptibles de concerner le projet de parc éolien de Croix du Picq. Elles sont détaillées ci-dessous avec les différentes dispositions qui s'appliquent.

5. Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses

- 5A - Poursuivre l'acquisition et la diffusion des connaissances
- 5B - Réduire les émissions en privilégiant les actions préventives
- 5C - Impliquer les acteurs régionaux, départementaux et les grandes agglomérations

6. Protéger la santé en protégeant la ressource en eau

- 6A - Améliorer l'information sur les ressources et équipements utilisés pour l'alimentation en eau potable
- 6B - Finaliser la mise en place des arrêtés de périmètres de protection sur les captages
- 6C - Lutter contre les pollutions diffuses, par les nitrates et pesticides dans les aires d'alimentation des captages
- 6D - Mettre en place des schémas d'alerte pour les captages
- 6E - Réserver certaines ressources à l'eau potable
- 6F - Maintenir et/ou améliorer la qualité des eaux de baignade et autres usages sensibles en eaux continentales et littorales
- 6G - Mieux connaître les rejets, le comportement dans l'environnement et l'impact sanitaire des micropolluants

8. Préserver les zones humides

- 8A - Préserver les zones humides pour pérenniser leurs fonctionnalités
- 8B - Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités
- 8C - Préserver les grands marais littoraux
- 8D - Favoriser la prise de conscience
- 8E - Améliorer la connaissance

L'orientation « 8B : Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités » vise à éviter de nouvelles pertes de surfaces et, à défaut de solutions, de réduire tout impact sur la zone humide et de compenser toute destruction ou dégradation résiduelle. Ainsi, s'il est impossible d'éviter la dégradation d'une zone humide lors de la réalisation d'un projet, le SDAGE impose la mise en place de mesures compensatoires.

Ces mesures doivent viser prioritairement le rétablissement des fonctionnalités, et ainsi prévoir la

recréation ou la restauration de zones humides, cumulativement :

- équivalente sur le plan fonctionnel,
- équivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité,
- dans le bassin versant de la masse d'eau.

En dernier recours, et à défaut de la capacité à réunir les trois critères listés précédemment, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200% de la surface, sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité.

Dans la mesure où :

- **les impacts résiduels du projet sur les eaux superficielles et souterraines sont faibles,**
 - **le projet n'aura pas d'incidences notables sur les écosystèmes aquatiques,**
 - **il est mis en œuvre une stratégie de compensation de la destruction de 2,09 ha de zones humides réalisée préférentiellement de manière équivalente en termes de fonctionnalités écologiques et de qualité de biodiversité, et dans la mesure possible au sein du bassin versant de « L'Asse de sa source au Rau des Frétilles (NC) », ou, à défaut, à plus grande échelle au niveau du bassin versant de la Haute-Vienne, à hauteur de 200% (cf. Notice d'incidences sur l'eau et les zones humides présentée en annexe),**
- celui-ci est en adéquation avec le SDAGE.**

8.3. Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE)

La Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE), prévue à l'article 176 de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV), s'inscrit en cohérence avec la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) publiée le 18 novembre 2015. La PPE permettra de décliner de façon opérationnelle les orientations de la politique énergétique fixées par la LTECV.

Approuvée initialement par le décret n°2016-1442 du 27 octobre 2016, elle constitue un élément essentiel de la transition énergétique. Elle prévoit de :

- réduire fortement la consommation d'énergie (-12% en 2023) et en particulier la consommation d'énergies fossiles (-22% en 2023), au bénéfice du pouvoir d'achat des ménages, de la compétitivité des entreprises, et de l'indépendance énergétique de la France,
- augmenter en 2023 de plus de 70% la capacité installée des énergies renouvelables électriques par rapport à 2014 et augmenter en 2023 de plus de 50% la production de chaleur renouvelable par rapport à 2014,
- développer la mobilité propre au travers du déploiement des modes actifs, collectifs, et partagés, et d'une diversification de nos carburants vers l'électrique et le gaz naturel véhicule,
- réduire la production d'électricité d'origine nucléaire, en réponse à l'évolution de la consommation électrique et au développement des énergies renouvelables,
- rendre le système énergétique de demain plus flexible et résilient aux chocs de toute nature, grâce à des orientations permettant de développer le stockage, de promouvoir l'autoconsommation ou bien encore de déployer les réseaux de chaleur.

Une révision de la PPE a été approuvée par le décret n°2020-456 du 21 avril 2020 pour la période 2019-2028. Les objectifs principaux sont les suivants :

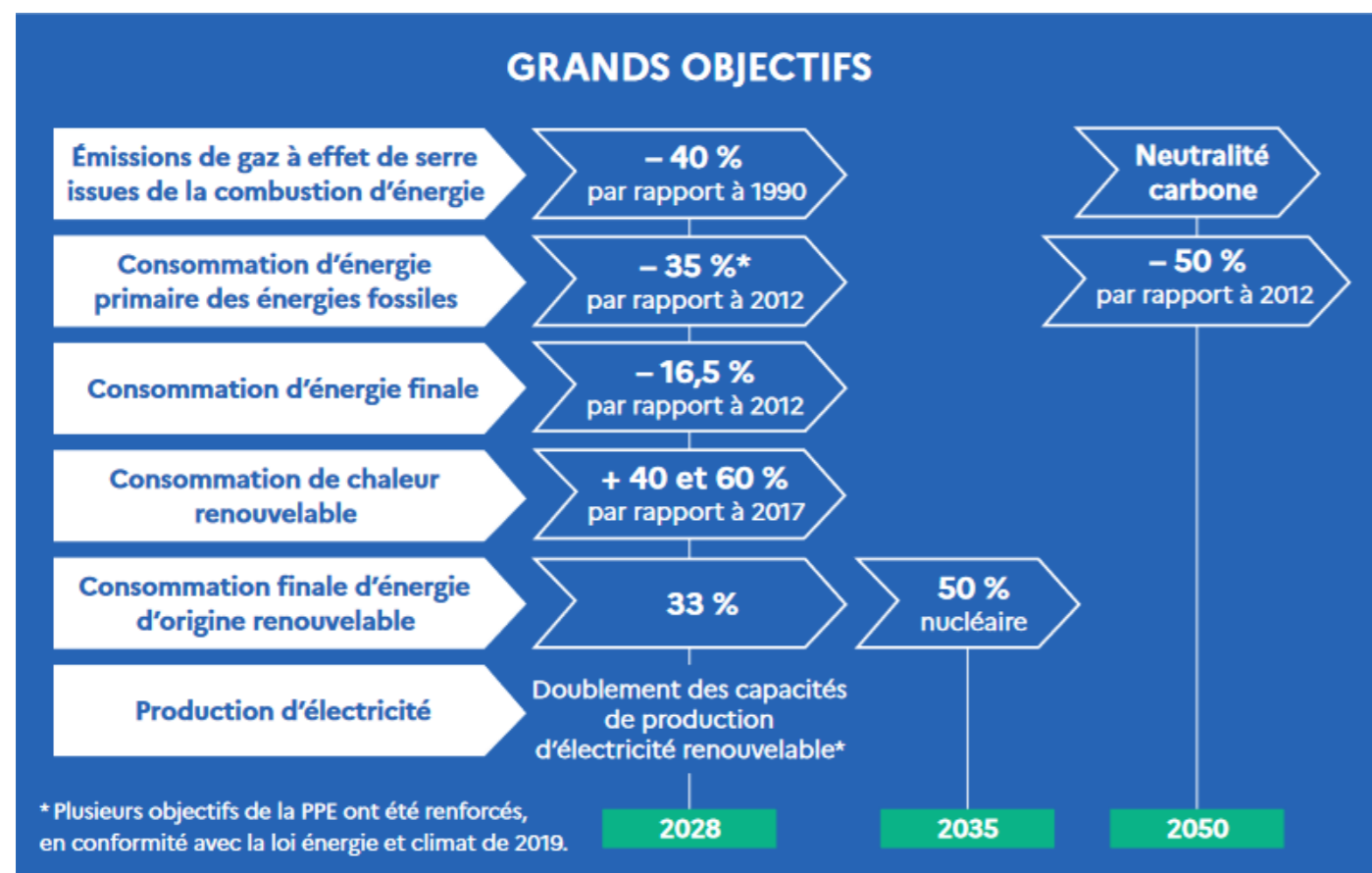


Figure 70 : Les grands objectifs de la PPE (Source : Ministère en charge de l'environnement)

Des objectifs pour 5 ans, filière par filière, y sont fixés. Pour la production d'électricité d'origine éolienne terrestre, il est de 24,1 GW en 2023 et de 33,2 GW (option basse) à 34,7 GW (option haute) en 2028.

Objectif d'augmentation des capacités installées de production éolienne et mesures pour les atteindre

Le tableau reprend les objectifs (y compris *repowering*) dont se dote la PPE, qui permettra de les atteindre. Ces objectifs correspondraient en 2028 à un parc de 14 200 à 15 500 éoliennes (contre environ 8000 fin 2018).

2016	2023	2028 Scénario A	2028 Scénario B
11,7 GW	24,1 GW	33,2 GW	34,7 GW

Principales mesures complémentaires aux mesures transversales :

- Prioriser l'utilisation d'appels d'offres pour soutenir la filière en réduisant le périmètre du guichet ouvert aux parcs de petite taille et développés dans des zones contraintes et aux parcs citoyens ;
- Maintenir un cadre réglementaire stable en ce qui concerne l'autorisation des parcs, le simplifier si possible et permettre des temps de développement raisonnables pour les porteurs de projets, tout en assurant une bonne prise en compte des enjeux environnementaux et une maîtrise des impacts sur l'environnement et les populations riveraines ;
- Rendre obligatoire d'ici 2023 le recyclage des matériaux constitutifs des éoliennes lors de leur démantèlement ;
- Favoriser la réutilisation des sites éoliens en fin de vie pour y réimplanter des machines plus performantes ;
- Lancer des expérimentations de solutions innovantes pour réduire les nuisances lumineuses tout en préservant la sécurité des aéronefs et permettre d'envisager de nouveaux dispositifs pouvant prétendre à une homologation début 2021 ;
- Elaborer un protocole pour mesurer avec exactitude et de manière non discutable les niveaux de bruits générés par les éoliennes ;
- Généraliser le principe d'une excavation totale des fondations éoliennes lors du démantèlement et augmenter le montant des garanties financières pour tenir compte des nouvelles technologies ;
- Mettre en place un dispositif pour que le développement de l'éolien soit plus équilibré au niveau national et éviter des risques de saturation. Des propositions seront faites en 2020.

Des appels d'offres seront lancés à hauteur de 1 850 MW/an (hors *repowering*) selon le calendrier ci-dessous, à hauteur de 500 MW à 925 MW par période.

2019				2020				2021				2022				2023				2024			
T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
	0,5 GW	0,5 GW	0,6 GW		0,75 GW		0,925 GW		0,925 GW		0,925 GW		0,925 GW		0,925 GW		0,925 GW		0,925 GW		0,925 GW		0,925 GW

Figure 71 : Objectifs fixés pour l'éolien terrestre par la PPE publiée en avril 2020

En contribuant à la production d'électricité d'origine renouvelable, le projet éolien est donc en adéquation avec les orientations de la PPE.

8.4. Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE)

8.4.1. Le SRCAE Limousin

Le Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE) a été créé par la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (dite loi "Grenelle II"). Élaboré conjointement par l'État et la Région, sa vocation est de définir les grandes orientations et objectifs régionaux en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre, maîtrise de la demande d'énergie, développement des énergies renouvelables, qualité de l'air et adaptation au changement climatique.

Le SRCAE de la région Limousin a été approuvé par l'assemblée plénière du Conseil Régional le 21 mars 2013 et arrêté par le Préfet de région le 23 avril 2013. Le SRCAE Limousin a été annulé suite à une décision en date du 12/01/2017. Nous prenons cependant en considération ce schéma afin de replacer le projet de Croix du Picq dans le contexte de développement des énergies renouvelables en Limousin.

Le scénario cible décrit dans ce SRCAE prévoit de développer le potentiel régional en énergies renouvelables, portant de 28% (2009) à 55% en 2020 la part d'énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale. En ce qui concerne l'éolien, le SRCAE fixe un objectif de 600 MW éolien en 2020 et 1 500 MW en 2030 sur le territoire régional.

Par la production d'une énergie renouvelable et la réduction des émissions de gaz à effet de serre, le projet de parc éolien est en adéquation avec les orientations du SRCAE Limousin. À noter que le SRADDET de Nouvelle Aquitaine est en cours de réalisation (cf. 8.11), il se substituera au SRCAE d'ici 2020.

8.4.2. Le Schéma Régional Éolien (SRE)

Le Schéma Régional Éolien est prévu aux articles L.222-1 et R.222-2 du Code de l'Environnement. Ce schéma, **annexe du Schéma Régional Climat, Air, Énergie (SRCAE)**, « *définit, en cohérence avec les objectifs issus de la législation européenne relative à l'énergie et au climat, les parties du territoire favorables au développement de l'énergie éolienne* » en tenant compte d'une part, du potentiel éolien et d'autre part, des servitudes, des règles de protection des espaces naturels ainsi que du patrimoine naturel et culturel, des ensembles paysagers, des contraintes techniques et des orientations régionales.

Ce schéma fixe également des objectifs quantitatifs (puissance à installer) et qualitatifs. Ce document basé sur un état des lieux de l'éolien dans la région et sur des analyses techniques et paysagères sera ensuite mis en perspective avec l'ensemble des autres volets du SRCAE. Le SRE dresse

un état des lieux des contraintes existantes sur le territoire pour définir des zones à enjeux et des zones favorables.

Le Schéma Régional Éolien (SRE) du Limousin a été approuvé par un arrêté du Préfet de Région datant du 23 avril 2013. Il a cependant été annulé en décembre 2015 en raison de l'absence d'une évaluation environnementale avant l'adoption du schéma. Une telle évaluation a été réalisée sur le projet éolien de la Croix du Picq dans le cadre de cette étude d'impact.

Le Schéma Régional Éolien du Limousin fixe un objectif de 600 MW d'ici 2020. La puissance installée au 1^{er} mai 2015 était de 47 MW.

Les orientations principales fixées par le SRE sont les suivantes :

- « *La réaffirmation de l'ambition politique régionale de développement de l'éolien ;*
- *L'intégration, le plus en amont possible, des éléments majeurs d'acceptabilité sociale et des enjeux environnementaux afin de guider les porteurs de projets et les collectivités pour la mise en place de parcs éoliens ;*
- *Un élargissement des zones favorables (par rapport au Schéma de 2006) afin de laisser plus d'opportunités aux porteurs de projets pour développer des projets éoliens intégrant les contraintes actuelles et de prendre en considération les objectifs nationaux de puissances (multiplier par trois, dans les huit prochaines années, la puissance éolienne installée) ;*
- *L'élaboration de recommandations et préconisations à l'intention des porteurs de projets et d'outils de communication à vocation pédagogique pour les collectivités ou les particuliers afin de faciliter l'acceptation des parcs éoliens ».*

À l'échelle de la région Limousin, le SRE distingue les communes concernées par des zones défavorables au développement de l'éolien et favorables à l'éolien avec trois niveaux de hiérarchisation. **La commune de Saint-Léger-Magnazeix fait partie des communes favorables à l'éolien listées dans le SRE.**

La zone d'implantation potentielle du projet de la Croix du Picq se situe majoritairement en « *zone favorable pour l'implantation d'éoliennes* » (cf. carte ci-après). Toutefois, une zone favorable mais présentant de fortes contraintes, ainsi qu'une zone d'enjeux très forts, grèvent la partie nord de la zone Ouest. Il s'agit du site emblématique de l'étang de Murat. De même, l'extrémité est de la zone Est correspond à des enjeux très forts. Il s'agit ici d'un éloignement de 500 m par rapport au bourg de Saint-Léger-Magnazeix (zone urbaine - Corine Land Cover 2006).

Les aménagements du projet ne se situent pas dans ces zones.

La commune de Saint-Léger-Magnazeix est listée dans le SRE comme commune favorable à l'éolien. Les aménagements du projet de la Croix du Picq sont intégralement localisés en zone favorable pour l'implantation d'éoliennes. Le projet est donc compatible avec le SRE Limousin.