

III.2.5. MESURE DE COMPENSATION

III.2.5.1. COMPENSATION SURFACIQUE DES MILIEUX HUMIDES IMPACTES

Cette mesure correspond à la disposition 8B-1 du **SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021**, qui impose une **compensation surfacique** au minimum de 200 %, à la condition de justifier l'équivalence qualitative (fonctionnalité des habitats concernés et potentiel d'accueil en termes de biodiversité) de la zone compensatoire choisie, par rapport à la zone humide impactée.

Ainsi, dans le cas du projet de parc éolien de Louin, les inventaires botaniques effectués lors de l'état initial ont mis en évidence des habitats de type « cultures » et « prairies mésophiles » au niveau des aménagements du projet. **L'expertise zones humides, quant à elle, a démontré une implantation partielle du projet en zone humide**, impliquant l'emprise des éoliennes E3 et E4, ainsi que leurs aménagements. La surface totale concernée représente **0,91 hectare** (voir Annexes), **soit une surface à compenser de 1,82 hectare au minimum**.

Le porteur de projet a étudié les différents scénarii d'aménagement d'accès pour les éoliennes E3 et E4. En imaginant des accès par les chemins existant (qu'il aurait fallu consolider), les impacts sur les milieux environnant auraient été clairement plus importants au regard de la configuration du site : destruction de linéaires de haies supérieurs pour permettre les accès, et élargissement des chemins, auraient eu pour conséquence des impacts plus significatifs sur la trame bocagère locale. La variante retenue a ainsi permis de limiter au maximum l'ensemble de ces impacts tout en maintenant une certaine cohérence paysagère, et en garantissant une compensation surfacique et fonctionnelle suffisante des zones humides touchées (0,91 hectare).

La mesure vise en particulier à compenser les **fonctionnalités biologiques des prairies humides** qui seront dégradées, voire perdues, par l'implantation du projet (impact direct) jusqu'au démantèlement du parc.

L'objectif est donc de **restaurer, au sein du même bassin versant, des prairies humides dégradées comparables ou susceptibles d'exprimer, après restauration, le même potentiel, d'un point de vue écologique et de la gestion de l'eau**.

Suite à plusieurs phases d'échanges avec les acteurs locaux (propriétaires / exploitants agricoles et la Société Publique Locale (SPL) des Eaux du Cébron, le porteur de projets souhaite prioriser le secteur du Marais Bodin, au Sud-ouest de l'éolienne E4, pour la mise en œuvre de cette mesure. Les conventions validées entre le porteur de projets et les agriculteurs sur les mesures compensatoires (disponibles en complément de la présente étude) reprennent les conditions spécifiques de celles du SPL des Eaux du Cébron (périodes de fauche, UGB/ha, interdiction d'intrants chimiques, etc.). L'objectif est de s'aligner avec les démarches initiées localement (notamment autour du Lac du Cébron) pour favoriser la cohérence écologique à l'échelle du territoire. Le SPL sera également informée sur la localisation finale des zones compensées.

Enfin, le porteur de projets s'engage à ne pas limiter la compensation des milieux humides à 1,82 ha : en effet, la convention signée précise une surface totale retenue de 2,65 ha (1,63 ha + 1,02 ha), au plus près à environ 430 m au Sud-ouest du mât de l'éolienne E4, sur les références cadastrales suivantes : AM 61, et AM 63. La démarche de compensation des surfaces impactées par le projet suit donc un ratio de 2,91 soit 291 %, ce qui est supérieur aux recommandations du SDAGE Loire Bretagne (200 %).

Les parcelles visées, conventionnées pour rester en zones humides, ont plusieurs intérêts :

- Les fonctionnalités de ces parcelles éviteront une dégradation biologique et physique du milieu. En effet, la convention limite le nombre d'UGB à la parcelle, et donc le piétinement qui est à l'origine de l'érosion aux abords des cours d'eau et ruisseaux.

- Leurs localisations, proches du Marais Bodin et dans le bassin versant du Lac du Cébron. La convention répond également aux exigences du bassin versant sur l'utilisation des produits phytosanitaires, le drainage, etc.

Le conventionnement auprès de l'exploitant garantit un suivi des bonnes pratiques agricoles sur ces parcelles et favorise la protection du milieu naturel.

Cahier des charges et coût de la mesure : Voir convention validée. Rémunération annuelle de 795 €.

Acteur(s) de la mesure : Propriétaires / exploitants agricoles / SPL des Eaux du Cébron.

Suivi de la mesure : Document de contractualisation et contrôle de l'application de la mesure.

Mesure C1 : Compensation surfacique des milieux humides impactés (2,65 ha).

III.2.6. MESURES DE PLUS-VALUES ENVIRONNEMENTALES

III.2.6.1. CREATION ET GESTION DE HAIES EN FAVEUR DE LA BIODIVERSITE BOCAGERE

Pour rappel, de manière globale, le chantier du parc éolien de Louin prévoit de supprimer **292,39 ml de haies** multi-strates et rectangulaires basses, avec ou sans arbres. Cette coupe, discontinue (en six portions distinctes), n'entraînera pas de destruction de haie complète. Elle n'est pas considérée comme significative à l'échelle de l'AEI, au regard du réseau bocager existant.

Néanmoins, elle constitue malgré tout une **perte directe d'habitats** pour la faune locale, en particulier pour l'avifaune nicheuse (enjeux fonctionnels modéré à très fort) : en effet, certaines espèces comme les Pies-grièches, l'Alouette lulu, la Tourterelle des bois, le Bruant jaune ou encore la Linotte mélodieuse, utilisent préférentiellement les haies comme refuges, sources d'alimentation et supports des nids. Par ailleurs, la Linotte mélodieuse et la Fauvette grisette désertent plusieurs haies aux abords des éoliennes, conséquence d'un effet repoussoir connu chez ces deux taxons en période de reproduction.

Afin de pallier à cette perte d'habitats, **il est proposé de replanter, et donc de renforcer, ce réseau de haies** très favorables aux taxons cités, et plus largement au cortège des espèces typiques du bocage, à hauteur de 2 fois la longueur des linéaires perdus, soit **584,78 ml**. Le secteur proposée par le porteur de projets pour la mise en œuvre de cette mesure est localisé à **l'Est des éoliennes E1 et E2, à une distance supérieure de 440 m de celles-ci**. **Le porteur de projet s'engage à ne pas limiter la compensation des haies à 584,78 ml** : en effet, la convention signée (disponible en complément de la présente étude) précise une surface maximale à replanter et à gérer selon le cahier des charges ci-après, de **600 ml**.

Les retours d'expérience relatifs à ce type de mesure sont **positifs**, à savoir qu'une haie de type arbustive aura une croissance rapide, et pourra donc s'avérer fonctionnelle en quelques années seulement, sous réserve que la pression du gibier sur les plants soit limitée. Des répulsifs biologiques pourront être utilisés pour éloigner ce dernier lors des premiers stades de croissance.

Afin d'assurer la pérennité de la mesure de replantation des linéaires de haies bocagères, il doit être spécifié, dans la **convention signée avec les propriétaires fonciers**, les parcelles sur lesquelles seront plantés les nouveaux linéaires de haies, que l'exploitant s'engage la première année à entretenir et à maintenir, aux frais du maître d'ouvrage. Il est également précisé que durant toute la phase d'exploitation du parc éolien, le propriétaire foncier et l'exploitant s'engagent à ne pas détruire les linéaires de haies bocagères plantées sur leurs parcelles.

Cahier des charges : L'ensemble des obligations devront être respectées dès le commencement des travaux. Les obligations du cahier des charges sont décrites ci-dessous :

- Les haies seront plantées sur 2 rangs, espacés de 60 cm, et à distance de toute éolienne (> 200 m).
- Les plants choisis seront des espèces adaptées au contexte environnemental local (espèces à fruits, mellifères, etc.), et feront 1 m de hauteur au moment de la plantation, qui alterne si possible les espèces.
- Les variétés horticoles, d'ornement ou invasives sont à proscrire : seules des espèces locales seront plantées.
- Mise en place de protections (non plastiques ou chimiques) contre les mammifères pouvant impacter les jeunes plants (rongeurs, Lapins, Chevreuils).
- Zone tampon de 5 m sur la partie conventionnée, afin de permettre le développement (spontané) de la strate herbacée.

Espèces ciblées en priorité : Avifaune des milieux bocagers.

Finalité de l'action : La plantation et la gestion de haies en contexte bocager a pour objectif de **restaurer des conditions favorables à l'alimentation et à la reproduction des oiseaux présents**. A court terme, les retombées positives pourront concerner **d'autres taxons faunistiques patrimoniaux affiliés aux haies**, comme les insectes, reptiles et amphibiens.

Acteur(s) de la mesure : Propriétaire / exploitant agricole.

Coût de la mesure : Un montant de 20 € / ml pour la création, soit un total d'environ 12 000 € pour le linéaire total implanté et d'environ 300 € / an pour l'entretien des haies.

Suivi de la mesure : Document de contractualisation avec le propriétaire / exploitant agricole (attestation d'engagement pour l'implantation des linéaires de haies). Contrôle de l'application de la mesure.

Mesure A1 : Création et gestion de haies en faveur de la biodiversité bocagère (600 ml max).

III.2.6.2. CREATION D'UN ILOT BOISE DE SENESCENCE

Pour rappel, le **contexte paysager de l'AEI et de ses abords est largement dominé par le bocage et les boisements épars**. Ces habitats, ponctuellement humides dans le cas présent, sont particulièrement attractifs pour les **Chiroptères**, qui utilisent les prairies bocagères, entités boisées et linéaires de haies comme corridors de déplacements et sites d'alimentation. Au sein de l'AEI, la très grande majorité des habitats présente un enjeu fonctionnel élevé pour les chauves-souris, reflet d'un indéniable potentiel d'accueil de celles-ci. Sur les 19 espèces inventoriées *in situ*, **un enjeu fonctionnel fort à très fort a été attribué à 9 d'entre elles**.

La sénescence peut être définie dans le cas présent comme l'absence d'intervention humaine (exploitation) sur le bois concerné : les arbres vieillissent, dépérissent jusqu'à tomber au sol pour ensuite être décomposés naturellement.

L'objectif de la mesure est donc de mettre en sénescence au moins un îlot boisé, afin **d'accroître le potentiel local en termes de disponibilités alimentaires et (à terme) de gîtes**. Cette mesure a le bénéfice de profiter également à l'avifaune cavicole des milieux boisés et bocagers, mais aussi aux insectes saproxylophages, comme la Rosalie alpine, le Lucane cerf-volant ou le Grand Capricorne.

Espèces ciblées en priorité : Chiroptères des milieux bocagers et boisés.

Cahier des charges :

La mise en sénescence est relativement simple à mettre œuvre. Elle consiste en l'interdiction d'exploitation du boisement sur l'ensemble de la durée d'exploitation du parc éolien. Pour que cette mesure soit efficace, il convient de **cibler les boisements les plus intéressants pour la faune** (arbres feuillus et matures, présentant des cavités). L'absence de gestion permettra de garantir un îlot de tranquillité pour la faune.

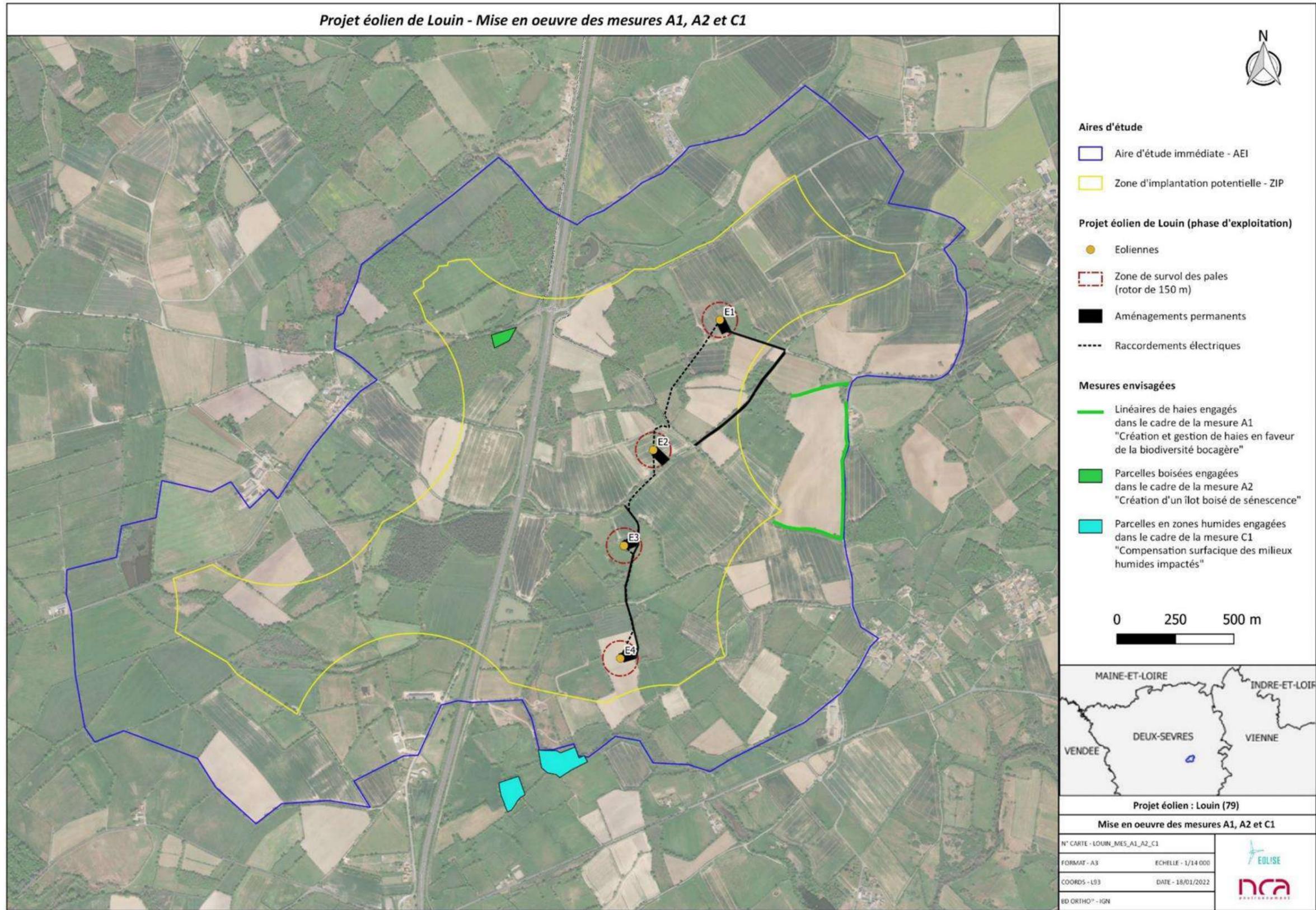
Afin de limiter au maximum le risque de mortalité par collision (la mise en sénescence entraînant une augmentation/diversification locale de la biodiversité ciblée), il convient de **sélectionner des boisements mûres à distance des éoliennes, soit en-dehors de la ZIP (au sein de l'AEI ou de l'AER ou de l'AEE)**. La carte page suivante localise la parcelle contractualisée, située à environ 770 m au Nord-ouest du mât de l'éolienne E2, et à environ 870 m du mât de l'éolienne E1. **Sa superficie est d'environ 0,53 ha**. La convention signée (disponible en complément de la présente étude) synthétise les modalités de mise en œuvre de cette mesure.

Acteur(s) de la mesure : Propriétaire / exploitant agricole.

Coût de la mesure : Aide forfaitaire de 30 à 140 € / arbre (montant variant selon les essences d'arbres). L'immobilisation de la parcelle est indemnisée à hauteur de 100 € / ha / an.

Suivi de la mesure : Document de contractualisation avec le propriétaire / exploitant agricole (attestation d'engagement pour la création de l'îlot boisé). Contrôle de l'application de la mesure.

Mesure A2 : Création d'un îlot boisé de sénescence (environ 0,53 ha).



Carte 268 Projet éolien de Louin - Réflexion sur la mise en œuvre des mesures A1 et C1

III.3. SYNTHÈSE DES MESURES PROPOSÉES DANS LE CADRE DU PROJET

Tableau 197 Synthèse des mesures proposées dans le cadre du projet éolien de Louin

Référence de la mesure	Type de mesure	Impact à corriger ou intérêt de la mesure	Impact résiduel	Description de la mesure	Coût estimatif
Mesure E1	Mesures d'Évitement	Risque de destruction et altération d'habitats d'espèces patrimoniales.	Fort	Choix de la variante d'implantation la moins impactante pour la biodiversité.	Intégré au développement du projet.
Mesure E2		Dérangement de la faune.	Très faible	Adaptation calendaire des travaux.	Intégré au chantier.
Mesure E3		Présence possible de l'Ambroisie à feuilles d'armoise.	Négligeable	Surveillance et gestion de l'ambroisie en cas de détection sur la ZIP du projet.	Dépendant des enjeux identifiés lors du suivi de chantier (mesure S1).
Mesure R1	Mesures de Réduction	Attractivité des éoliennes pour la faune.	Négligeable	Maintien d'habitats peu favorables à la faune directement en-dessous des éoliennes et limitation de la pollution lumineuse nocturne émise au niveau des éoliennes.	Intégré au chantier.
Mesure R2		Risque de mortalité Chiroptères et avifaune migratrice nocturne.	Négligeable (Chiroptères) Très faible (avifaune)	Programmation d'un protocole d'arrêt des éoliennes la nuit.	Perte de productible d'environ 68 000 € / an.
Mesure S1	Mesures de Suivi	Dérangement de la faune, risque de destruction d'espèces protégées.	Négligeable	Mise en place d'un coordinateur environnemental de travaux.	5 400 € HT.
Mesure S2		Dérangement/Perte d'habitats en phase d'exploitation.	Faible	Suivi de l'activité de l'avifaune en période de nidification (4 passages / an), d'hivernage (2 passages / an) et de migration (4 passages / phase migratoire / an) les 3 premières années d'exploitation du parc, puis tous les 10 ans. Suivi de l'activité de l'avifaune lors des travaux agricoles ciblés (6 à 9 passages la première année d'exploitation).	9 000 € HT / an, soit 27 000 € HT pour les 3 ans puis 9 000 € HT tous les 10 ans + 3 000 € à 4 500 € HT pour le suivi agricole.
Mesure S3		Mortalité par collision ou barotraumatisme.	Négligeable	Suivi de mortalité avifaune / Chiroptères les 3 premières	16 000 € HT par année de suivi,

Référence de la mesure	Type de mesure	Impact à corriger ou intérêt de la mesure	Impact résiduel	Description de la mesure	Coût estimatif
				années d'exploitation, puis une fois tous les 5 ans.	soit 48 000 € HT pour 3 ans. Puis 9 000 € HT tous les 5 ans.
Mesure S4		Adaptation du protocole d'arrêt des éoliennes la nuit. Limitation du risque de mortalité par collision ou barotraumatisme.	Négligeable	Suivi d'activité des Chiroptères en nacelle les 3 premières années d'exploitation, puis une fois tous les 5 ans.	6 000 € HT / an pour le traitement des enregistrements, 11 000 € HT en intégrant l'acquisition et l'installation du matériel la première année, soit 23 000 € HT pour 3 années de suivi puis 6 000 € HT tous les 5 ans.
Mesure C1	Mesures de Compensation	Implantation du parc éolien en zone humide.	Négligeable	Compensation surfacique des milieux humides impactés (2,65 ha).	Rémunération annuelle de 795€
Mesure A1	Mesures d'Accompagnement Biodiversité	Suppression de 292,39 ml de haies dans le cadre du chantier.	Positif : renforcement du potentiel attractif du site d'étude pour la faune	Création et gestion de haies en faveur de la biodiversité bocagère (600 ml max).	Base : 20 € / ml pour la création, soit un total d'environ 12 000 € pour le linéaire total implanté + environ 300 € / an pour l'entretien des haies.
Mesure A2		Implantation du parc éolien en contexte bocager et boisé favorable à la faune.	Positif : renforcement du potentiel attractif du site d'étude pour la faune	Création d'un îlot boisé de sénescence (environ 0,53 ha).	Aide forfaitaire de 30 à 140 € par arbre (montant variant selon les essences d'arbres). L'immobilisation de la parcelle est indemnisée à hauteur de 100 € / ha / an.

Les mesures présentées permettent de limiter de manière significative les impacts bruts qui étaient susceptibles de porter atteinte aux populations d'espèces les plus sensibles. Bien qu'il demeure un risque potentiel de mortalité par collision pour quelques espèces, ce risque a été maîtrisé au maximum, à travers notamment l'implantation d'un nombre limité d'éoliennes et le choix d'un grand gabarit de machines, déconnectant les enjeux à faible hauteur.

Afin d'assurer un impact résiduel faible à négligeable pour la biodiversité, deux mesures de réduction sont proposées, qui visent à limiter l'attractivité de la faune au pied des éoliennes et de mettre en drapeau ces dernières lors des nuits favorables à l'activité des Chiroptères. Ces mesures profitent à l'avifaune et aux chauves-souris de manière générale, en particulier aux Chiroptères ayant une activité de haut-vol et aux oiseaux migrants nocturnes.

Il a été pris en compte l'intérêt de suivre l'activité de ces espèces, en plus d'un suivi de mortalité réhaussé, pour conforter la cohérence écologique du projet, et anticiper d'éventuelles mesures correctives qui ne semblaient pas pertinentes au premier abord.

Sur ce constat, on peut considérer raisonnablement que les impacts résiduels faibles à négligeables du projet (suite à l'application de l'ensemble des mesures ERC) ne sont pas susceptibles de remettre en cause le bon accomplissement des cycles biologiques des populations des espèces protégées considérées sur le site concerné. Ils sécurisent à l'inverse la préservation de ces taxons en encadrant le suivi de leur activité en phase d'exploitation, en parallèle du suivi de mortalité réglementaire, et en tirant les conséquences pertinentes de leur future analyse. Ils intègrent en outre plusieurs espèces non protégées, qui sont considérées comme patrimoniales, ce qui va au-delà des obligations réglementaires.

Au regard de tous ces éléments, il n'apparaît pas nécessaire de déposer une demande de dérogation espèces protégées (MEDDE, 2014).

IV. LES MESURES POUR LE MILIEU HUMAIN

IV.1. LES MESURES POUR LA POPULATION

IV.1.1. LES MESURES POUR L'ACOUSTIQUE

MESURES DE REDUCTION

Le plan de bridages proposé consiste à brider certaines éoliennes (fonctionnement réduit) en période de nuit, selon la vitesse du vent.

Un bridage correspond à une courbe de puissance légèrement dégradée, notamment en réglant l'orientation des pales, permettant d'avoir une signature sonore plus faible au détriment d'une faible perte de production électrique. Les modes bridés pouvant être utilisés pour le modèle d'éolienne étudié présentent les niveaux sonores globaux suivants, en fonction de la vitesse du vent standardisé :

Le plan de fonctionnement optimisé proposé pour le projet éolien de Louin est le suivant :

NUIT (22h-7h) Fonctionnement optimisé - NORDEX N149 - 5,7 MW - mât de 125m								
Eolienne	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
E1	mode standard	mode standard	mode 9	mode 11	mode 9	mode 8	mode 4	mode standard
E2	mode standard	mode standard	mode 8	mode 9	mode 9	mode 18	mode standard	mode standard
E3	mode standard	mode standard	mode 8	mode 9	mode 9	mode 5	mode standard	mode standard
E4	mode standard	mode standard	mode 10	mode 10	mode 9	mode standard	mode standard	mode standard

Fonctionnement optimisé Nordex N149 de 5,7 MW – 125m de hauteur en fonction de la vitesse de vent standardisée et en direction Nord-Est

NUIT (22h-7h) Fonctionnement optimisé - NORDEX N149 - 5,7 MW - mât de 125m								
Eolienne	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
E1	mode standard	mode standard	mode 13	mode 11	mode 9	mode 8	mode 16	mode 1
E2	mode standard	mode standard	mode 8	mode 9	mode 9	mode 12	mode 10	mode 16
E3	mode standard	mode standard	mode 10	mode 9	mode 9	mode 10	mode 8	mode 5
E4	mode standard	mode standard	mode 14	mode 10	mode 9	mode 8	mode 5	mode 2

Fonctionnement optimisé Nordex N149 de 5,7 MW – 125m de hauteur en fonction de la vitesse de vent standardisée et en direction Sud-Ouest

Ces plans de bridages sont présentés à titre d'exemple pour montrer la faisabilité du projet et estimer les bridages les plus contraignants qui risquent d'être appliqués. Il sera adapté en fonction des évolutions possibles d'ici l'implantation

des éoliennes (évolution technique des machines et évolution des niveaux sonores résiduels), et affiné lors de la campagne de mesure prévue dans les 6 mois suivant la mise en service avec bridage éventuel si nécessaire selon les mesures réalisées in situ.

Résultats des calculs des émergences en période de nuit en direction sud-ouest – NORDEX N149 de 5,7MW mode optimisé avec serrations – 125m de hauteur nacelle

EMERGENCES GLOBALES - NORDEX N149 - 5,7 MW - mât de 125 m

Période de NUIT (22h-7h)		Type de bruit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
La Salle Guibert	R1	Bruit résiduel	30,0	29,9	30,6	31,4	35,4	41,5	43,9	47,8
		Bruit éoliennes	23,3	24,8	28,4	27,7	27,7	31,3	34,8	34,8
		Bruit ambiant	30,8	31,1	32,7	33,0	36,1	41,9	44,4	47,8
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,4	0,5	0,2
Les Luneaux	R1a	Bruit résiduel	30,0	29,9	30,6	31,4	35,4	41,5	43,9	47,8
		Bruit éoliennes	25,2	26,7	30,2	29,5	30,1	33,7	36,6	36,6
		Bruit ambiant	31,2	31,6	33,4	33,6	36,6	42,2	44,6	47,9
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,7	0,7	0,3
Tessonnière	R1b	Bruit résiduel	30,0	29,9	30,6	31,4	35,4	41,5	43,9	47,8
		Bruit éoliennes	24,3	25,8	29,4	28,7	28,8	32,4	35,7	35,7
		Bruit ambiant	31,0	31,3	33,0	33,3	36,3	42,0	44,5	47,8
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,5	0,6	0,2
Rue Des Rousses	R2	Bruit résiduel	32,2	33,1	33,8	34,5	37,4	41,6	41,5	43,2
		Bruit éoliennes	14,1	15,6	18,9	18,2	18,6	22,1	25,1	25,2
		Bruit ambiant	32,2	33,2	33,9	34,6	37,4	41,7	41,6	43,3
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1
Le Logis E	R2a	Bruit résiduel	32,2	33,1	33,8	34,5	37,4	41,6	41,5	43,2
		Bruit éoliennes	20,2	21,7	25,1	24,4	24,8	28,3	31,3	31,4
		Bruit ambiant	32,4	33,4	34,3	34,9	37,6	41,8	41,9	43,5
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,4	0,3
Rue du Logis	R2b	Bruit résiduel	32,2	33,1	33,8	34,5	37,4	41,6	41,5	43,2
		Bruit éoliennes	20,6	22,1	25,5	24,8	25,1	28,6	31,7	31,8
		Bruit ambiant	32,5	33,4	34,4	34,9	37,6	41,8	41,9	43,5
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,4	0,3
La Touche l'Abbé	R2c	Bruit résiduel	32,2	33,1	33,8	34,5	37,4	41,6	41,5	43,2
		Bruit éoliennes	22,0	23,5	27,0	26,3	26,5	30,0	33,3	33,3
		Bruit ambiant	32,6	33,5	34,6	35,1	37,7	41,9	42,1	43,6
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,6	0,3	0,3	0,6	0,4
La Madouere	R3	Bruit résiduel	27,6	28,1	29,0	30,6	33,7	37,4	40,7	44,1
		Bruit éoliennes	28,6	30,1	33,6	32,9	33,8	37,5	40,0	40,1
		Bruit ambiant	31,2	32,2	34,9	34,9	36,7	40,4	43,4	45,6
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	3,0	2,7	1,5
La Plaine - Haut Sourches	R4	Bruit résiduel	25,5	26,3	29,0	30,8	36,9	39,9	42,0	45,0
		Bruit éoliennes	29,0	30,5	33,7	33,0	34,7	38,3	40,1	40,6
		Bruit ambiant	30,6	31,9	35,0	35,0	39,0	42,2	44,2	46,4
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	4,2	2,1	2,3	2,2	1,4
Le Marais Bodin	R5	Bruit résiduel	28,9	28,2	28,3	30,8	32,8	36,1	38,4	40,9
		Bruit éoliennes	28,0	29,5	32,7	32,0	32,7	35,6	38,4	39,5
		Bruit ambiant	30,5	31,9	34,0	34,4	35,8	38,9	41,4	43,3
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	2,8	3,0	2,4
La Martiniere	R6	Bruit résiduel	31,5	33,4	34,6	35,5	36,4	38,4	39,4	40,7
		Bruit éoliennes	24,7	26,2	29,3	28,6	29,9	33,2	35,3	36,1
		Bruit ambiant	32,3	34,2	35,7	36,3	37,2	39,6	40,8	42,0
		EMERGENCE	0,0	0,0	1,1	0,8	0,8	1,2	1,4	1,3
Maisontiers	R6a	Bruit résiduel	31,5	33,4	34,6	35,5	36,4	38,4	39,4	40,7
		Bruit éoliennes	15,6	17,1	19,9	19,2	20,7	24,0	25,9	26,5
		Bruit ambiant	31,6	33,5	34,7	35,6	36,5	38,6	39,6	40,8
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1
La Nousiliere	R7	Bruit résiduel	23,8	27,3	30,6	33,8	37,7	39,7	43,6	46,8
		Bruit éoliennes	15,1	16,6	19,4	18,7	20,2	23,6	25,5	25,9
		Bruit ambiant	24,3	27,7	30,9	33,9	37,8	39,8	43,6	46,9
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1
Le Coudray	R8	Bruit résiduel	25,5	26,7	28,9	30,8	32,8	34,2	36,2	38,0
		Bruit éoliennes	23,8	25,3	28,5	27,8	29,5	33,1	34,8	35,1
		Bruit ambiant	27,7	29,0	31,7	32,5	34,5	36,7	38,6	39,8
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	2,4	1,8
Louin	R8a	Bruit résiduel	25,5	26,7	28,9	30,8	32,8	34,2	36,2	38,0
		Bruit éoliennes	21,7	23,2	26,2	25,5	27,2	30,8	32,5	32,8
		Bruit ambiant	27,0	28,3	30,8	31,9	33,9	35,8	37,7	39,2
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	1,5	1,2

Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'émergence n'est à respecter dans ce cas

Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 3 dB(A)

Résultats des calculs des émergences en période de nuit en direction nord-est – NORDEX N149 de 5,7MW mode optimisé avec serrations – 125m de hauteur nacelle

EMERGENCES GLOBALES - NORDEX N149 - 5,7 MW - mât de 125 m

Période de NUIT (22h-7h)		Type de bruit	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	
La Salle Guibert	R1	Bruit résiduel	28,7	28,2	28,6	30,7	32,4	34,2	36,1	37,9	
		Bruit éoliennes	23,5	25,0	28,3	27,9	26,6	27,2	28,4	28,9	
		Bruit ambiant	29,8	29,9	31,5	32,6	33,4	35,0	36,8	38,4	
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,5	
Les Luneaux	R1a	Bruit résiduel	28,7	28,2	28,6	30,7	32,4	34,2	36,1	37,9	
		Bruit éoliennes	25,3	26,8	29,8	30,2	29,0	29,3	31,1	32,5	
		Bruit ambiant	30,3	30,5	32,3	33,5	34,0	35,4	37,3	39,0	
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	1,2	1,1	
Tessonnière	R1b	Bruit résiduel	28,7	28,2	28,6	30,7	32,4	34,2	36,1	37,9	
		Bruit éoliennes	24,5	26,0	29,2	29,1	27,8	28,2	29,8	30,5	
		Bruit ambiant	30,1	30,2	31,9	33,0	33,7	35,2	37,0	38,6	
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,9	0,7	
Rue Des Rousses	R2	Bruit résiduel	25,4	25,9	28,0	30,8	32,4	32,9	37,1	39,4	
		Bruit éoliennes	14,9	16,4	19,2	19,5	18,3	18,6	20,3	21,8	
		Bruit ambiant	26,8	26,4	28,5	31,2	32,6	33,1	37,2	39,4	
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	
Le Logis E	R2a	Bruit résiduel	25,4	25,9	28,0	30,8	32,4	32,9	37,1	39,4	
		Bruit éoliennes	20,8	22,3	25,1	25,5	24,3	24,6	26,3	27,8	
		Bruit ambiant	26,7	27,5	29,8	32,0	33,1	33,5	37,5	39,6	
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,2	
Rue du Logis	R2b	Bruit résiduel	25,4	25,9	28,0	30,8	32,4	32,9	37,1	39,4	
		Bruit éoliennes	21,0	22,5	25,5	25,7	24,5	24,8	26,5	27,8	
		Bruit ambiant	26,8	27,6	29,9	32,0	33,1	33,5	37,5	39,7	
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,3	
La Touche l'Abbé	R2c	Bruit résiduel	25,4	25,9	28,0	30,8	32,4	32,9	37,1	39,4	
		Bruit éoliennes	22,3	23,8	26,9	26,9	25,6	26,0	27,6	28,5	
		Bruit ambiant	27,1	28,0	30,5	32,3	33,3	33,7	37,6	39,7	
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,3	
La Madouere	R3	Bruit résiduel	26,5	26,0	26,9	29,0	30,7	32,8	34,7	36,6	
		Bruit éoliennes	28,6	30,1	33,0	33,8	32,6	32,9	34,8	36,5	
		Bruit ambiant	30,7	31,6	34,0	35,0	34,8	35,8	37,7	39,6	
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	3,0	3,0	
La Plaine - Haut Sourches	R4	Bruit résiduel	30,9	31,1	31,6	36,6	39,8	42,7	45,8	48,9	
		Bruit éoliennes	29,0	30,5	32,3	34,6	34,1	34,1	36,9	39,3	
		Bruit ambiant	33,1	33,8	35,0	38,7	40,8	43,3	46,4	49,3	
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	2,1	1,0	0,6	0,6	0,4	
Le Marais Bodin	R5	Bruit résiduel	26,9	29,1	30,1	32,3	33,7	34,2	37,2	38,9	
		Bruit éoliennes	27,9	29,4	30,8	32,4	33,3	33,2	36,0	38,8	
		Bruit ambiant	30,4	32,3	33,5	35,3	36,6	36,8	39,6	41,9	
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	3,0	2,9	2,6	2,4	3,0	
La Martiniere	R6	Bruit résiduel	28,0	28,2	29,9	32,3	33,5	35,4	37,3	39,1	
		Bruit éoliennes	24,6	26,1	27,5	29,6	29,9	29,8	32,6	35,2	
		Bruit ambiant	29,6	30,3	31,9	34,2	35,1	36,4	38,6	40,6	
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	1,0	1,3	1,5	
Maisontiers	R6a	Bruit résiduel	28,0	28,2	29,9	32,3	33,5	35,4	37,3	39,1	
		Bruit éoliennes	14,1	15,6	16,9	19,0	18,8	18,5	21,3	23,7	
		Bruit ambiant	28,1	28,4	30,1	32,5	33,7	35,5	37,4	39,2	
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	
La Nousiliere	R7	Bruit résiduel	24,5	26,9	29,8	32,3	32,6	36,7	38,5	40,8	
		Bruit éoliennes	13,8	15,3	16,7	18,8	18,3	18,1	20,8	23,2	
		Bruit ambiant	24,9	27,2	30,0	32,5	32,8	36,7	38,6	40,8	
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	
Le Coudray	R8	Bruit résiduel	25,4	27,2	29,2	32,1	33,6	34,9	37,4	39,4	
		Bruit éoliennes	23,7	25,2	27,2	29,4	28,4	28,3	31,0	33,2	
		Bruit ambiant	27,6	29,3	31,3	33,9	34,7	35,8	38,3	40,3	
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,9	0,9	
Louin	R8a	Bruit résiduel	25,4	27,2	29,2	32,1	33,6	34,9	37,4	39,4	
		Bruit éoliennes	21,3	22,8	24,5	26,8	26,0	25,9	28,7	31,0	
		Bruit ambiant	26,8	28,5	30,4	33,2	34,3	35,5	37,9	40,0	
		EMERGENCE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,5	0,6	

Niveau ambiant inférieur ou égal à 35 dB(A) : aucun seuil d'émergence n'est à respecter dans ce cas

Rappel : si bruit ambiant > 35 dB(A), seuil de 3 dB(A)

EFFETS RESIDUELS

En appliquant les modes optimisés définis précédemment, les seuils réglementaires sont respectés pour l'ensemble des zones à émergence réglementée à proximité du projet. Ce plan de bridage entraîne une perte de productible de quelques pour cent.

IV.1.2. LES MESURES POUR LES EMISSIONS LUMINEUSES

Le clignotement des feux de balisage peut être considéré comme une gêne par les riverains.

MESURES DE REDUCTION

De façon à réduire les impacts visuels et notamment ceux induits de nuit, l'intensité lumineuse des éclairages est différente entre les périodes diurnes (type A de couleur blanche) et nocturnes (type B de couleur rouge), respectivement 20 000 candelas (unité de mesure de l'intensité lumineuse) et 2 000 candelas. Ces feux de balisage seront synchronisés grâce à un pilotage programmé par GPS ou fibre optique. Cela permettra d'éviter une illumination anarchique de chacune des éoliennes par rapport aux autres.

EFFETS RESIDUELS

Les mesures de réduction permettent à l'installation de répondre aux exigences réglementaires, elles induisent un effet résiduel limité.

IV.2. LES MESURES POUR LES DECHETS

MESURES DE REDUCTION

Conformément aux dispositions de 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 :

- Article 16 : l'intérieur de l'aérogénérateur sera maintenu propre. L'entreposage à l'intérieur de l'aérogénérateur de matériaux combustibles ou inflammables sera interdit.
- Article 20 : l'exploitant éliminera ou fera éliminer les déchets produits dans des conditions propres à garantir les intérêts mentionnés à l'article L. 511-1 du code de l'environnement. Il s'assurera que les installations utilisées pour cette élimination seront régulièrement autorisées à cet effet. Le brûlage des déchets à l'air libre sera interdit.
- Article 21 : Les déchets non dangereux (définis à l'article R. 541-8 du code de l'environnement) et non souillés par des produits toxiques ou polluants sont récupérés, valorisés ou éliminés dans des installations autorisées. Les seuls modes d'élimination autorisés pour les déchets d'emballage sont la valorisation par réemploi, recyclage ou toute autre action visant à obtenir des matériaux utilisables ou de l'énergie. Cette

disposition n'est pas applicable aux détenteurs de déchets d'emballage qui en produisent un volume hebdomadaire inférieur à 1 100 litres et qui les remettent au service de collecte et de traitement des collectivités.

Tableau 198 : Gestion des déchets produits lors des différentes phases du parc éolien de xxx

Déchet	Caractère polluant	Dangerosité	Stockage	Mesure de gestion
Cartons (emballages)	Faible	Non dangereux	Benne de collecte	Ces déchets seront envoyés dans des filières de traitement adaptées pour être réutilisés, recyclés ou revalorisés.
Plastiques (emballages)	Fort	Non dangereux	Benne de collecte	
Bois (palettes, enrouleurs)	Nul	Non dangereux	Benne de collecte	
Déblais des fondations	Nul	Non dangereux	Benne de collecte ou stockage à même le sol	La terre végétale ainsi que la roche sous-jacente seront conservées sur le site afin d'être réutilisées par les exploitants agricoles. Les excédents ne pouvant être réutilisés seront envoyés en déchèterie.
Déchets verts	Nul	Non dangereux	Benne de collecte	Les déchets verts seront revalorisés sur place (compostage) ou envoyés vers des usines de méthanisation lorsque cela est possible. Dans le cas inverse, ils seront envoyés en déchèterie
Béton	Nul	Inerte	Fosse de rétention	Pendant la phase chantier, le nettoyage des toupies béton se fera dans des aires bâchées de géotextiles pour éviter le mélange du béton à la terre. L'eau filtrée s'infiltrera dans le sol alors que le bloc de béton formé à l'issue du chantier sera évacué. Après démantèlement, le béton issu des fondations sera concassé sur place et envoyés dans les filières de retraitement adaptées pour être réutilisé ou stocké en décharge.
Déchets chimiques (aérosols, produits souillés, bidons usagés, etc.)	Fort	Dangereux	Benne de collecte avec bac de rétention	Ces déchets sont collectés dans des conteneurs étanches disposant d'un bac de rétention. Le mélange de produit sera évité autant que possible. Ces déchets seront envoyés dans des unités de traitement spécifiques afin d'être retraités ou régénérés.
Ferraille, aluminium, cuivre et autres métaux	Modéré	Non dangereux	Benne de collecte	Les matériaux récupérés sont envoyés dans les filières de récupération afin d'être recyclés.
Matériaux composites (fibre de verre, fibre de carbone, etc.)	Fort	Dangereux	Benne ou enlèvement direct	De par leur nature complexe, ces déchets sont soit mis en décharge, soit envoyés vers des structures de traitement adaptées permettant un recyclage ou une transformation de la matière.
Déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)	Fort	Dangereux	Benne ou enlèvement direct	Les équipements électriques et électroniques seront envoyés en déchèterie professionnelle et feront l'objet du même traitement spécifique aux DEEE.

EFFETS RESIDUELS

Au regard des mesures de réduction, aucun effet résiduel significatif n'est attendu. Aucune mesure de compensation ne sera donc nécessaire.

IV.3. LES MESURES POUR LES VOIES DE COMMUNICATION

La circulation des véhicules en phase chantier et le passage de convois exceptionnels pour le transport des éléments des éoliennes sera susceptible d'induire un impact momentané sur le trafic local.

MESURES DE REDUCTION

Au niveau de l'aire d'étude éloignée, l'accès au site pour le transport des éléments structurels des éoliennes se fera sur le réseau routier principal adapté au transport de matériels de grandes dimensions. Aux abords du site, le transport se fera par le réseau routier offrant une structure adaptée au poids des véhicules en charge, ne nécessitant pas de travaux de voirie et supportant prioritairement un trafic limité. Cet aspect sera confirmé par le constructeur en phase de préparation du chantier.

Pour réduire les impacts du trafic généré par le chantier, les mesures suivantes seront prévues :

- Des contacts préalables seront pris avec les services gestionnaires des routes et les services de sécurité (subdivisions territoriales, DDT), notamment pour définir les itinéraires des convois exceptionnels et mettre en œuvre d'éventuelles déviations ;
- Des aménagements provisoires et ponctuels de voirie (rectification de virages, aménagement de carrefours...) seront réalisés si nécessaire après reconnaissance préalable du circuit ;
- Une information préalable sera réalisée auprès des maires des communes concernées et de la gendarmerie nationale concernant la date de commencement du chantier, sa durée et ses implications sur le trafic.



Photo 187 : les travaux de rectification d'un virage

EFFETS RESIDUELS

Aucun effet résiduel significatif n'est attendu sur le trafic lors de la phase de travaux. Toutefois au regard des véhicules lourds nécessaires au chantier, un risque de détérioration des routes empruntées est envisageable. Si c'est le cas, des mesures de compensation devront être mises en œuvre.

MESURE DE COMPENSATION

Un état des lieux des routes empruntées par les engins de chantier sera réalisé avant et après travaux. S'il est démontré que le chantier a occasionné la dégradation des voiries, des travaux de réfection seront réalisés au frais de l'exploitant du parc éolien suite à la mise en service du parc.

IV.4. LES MESURES POUR LES ACTIVITES ECONOMIQUES

IV.4.1. LES MESURES POUR L'AGRICULTURE

MESURES DE REDUCTION

Lors de la conception du projet, l'emprise sur les terres agricoles a été réduite au minimum pour la création des chemins d'accès et des aires de grutage.

Les câbles seront enterrés à une profondeur suffisante pour permettre une remise en culture après travaux. Ainsi, le réseau d'évacuation d'énergie interne au parc (réseau de câblage électrique inter-éolien) traversera au plus court les parcelles agricoles. Comme il est implanté entre 0,8 et 1m de profondeur, les pratiques culturales classiques (labour à une profondeur de 30 cm et sous solage de 50 à 60 cm) ne seront pas impactées. Leur installation ne génèrera donc pas de consommation d'espace agricole.

L'implantation définitive des installations a été effectuée en concertation avec les propriétaires et les exploitants agricoles concernés. En aucun cas, ce prélèvement de surface ne sera préjudiciable pour les exploitations concernées. Les modifications de terrain, non liées aux emprises définitives, feront l'objet d'une remise en état.

EFFETS RESIDUELS

L'effet résiduel du projet sur les terres agricoles est jugé non significatif au regard des mesures de réduction mises en œuvre. Toutefois, en accord avec les propriétaires et exploitants agricoles du site, des mesures de compensation ont été envisagées.

MESURES DE COMPENSATION

Les propriétaires et exploitants agricoles du site percevront une indemnité en contrepartie des surfaces concernées par les aménagements du parc éolien.

IV.4.2. LES MESURES POUR LES AUTRES ACTIVITES

Aucun impact notable n'est attendu sur les autres activités du site, aucune mesure n'est donc nécessaire.

IV.5. LES MESURES LIEES AUX SERVITUDES ET CONTRAINTES TECHNIQUES

IV.5.1. LES MESURES LIEES A L'AVIATION CIVILE

MESURES D'EVITEMENT

Le projet de parc éolien de Louin a été implanté en-dehors des zones intéressées par les servitudes aéronautiques et radioélectriques relevant du domaine de compétence de la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC).

MESURES DE REDUCTION

Toutes les éoliennes seront dotées d'un balisage lumineux d'obstacle conforme à l'arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne, et chaque éolienne sera dotée :

- D'un balisage lumineux de jour assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type A (feux à éclats blancs de 20 000 candelas) ;
- D'un balisage lumineux de nuit assuré par des feux d'obstacle moyenne intensité de type B (feux à éclats rouges de 2 000 candelas).

EFFETS RESIDUELS

Aucun effet résiduel significatif n'est attendu compte tenu des mesures mises en œuvre. Aucune mesure de compensation ne sera donc nécessaire.

IV.5.2. LES MESURES LIEES A L'ARMEE DE L'AIR

MESURES D'EVITEMENT

Le projet de parc éolien de Louin a été implanté en-dehors des zones intéressées par les servitudes relevant du domaine de compétence de l'armée de l'air.

EFFETS RESIDUELS

Aucun effet résiduel significatif n'est attendu sur les installations militaires. Aucune mesure de compensation ne sera donc nécessaire.

I.6.2. LES MESURES LIEES AUX FAISCEAUX HERTZIENS

Le projet de parc éolien de Louin a été implanté en évitant les faisceaux hertziens et en respectant les zones de recul demandées pour chacun.