

Chapitre 6 : Mesures d'évitement, de réduction et de compensation

Sommaire Chapitre 6

1. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE ET APPLICATION	462
2. MESURES PRISES LORS DE LA PHASE DE CONCEPTION DU PROJET	464
2.1. DÉMARCHÉ GLOBALE	464
2.2. MESURES POUR LE MILIEU NATUREL.....	464
2.3. PARTI D'AMÉNAGEMENT PAYSAGER	464
3. MESURES PRISES POUR LA PHASE CONSTRUCTION	467
3.1. MESURES GÉNÉRALES.....	467
3.2. MESURES POUR LE MILIEU PHYSIQUE.....	468
3.3. MESURES POUR LE MILIEU HUMAIN	470
3.4. MESURES POUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE	472
3.5. MESURES POUR LE MILIEU NATUREL.....	472
4. MESURES PRISES POUR LA PHASE EXPLOITATION	474
4.1. MESURES POUR LE MILIEU PHYSIQUE.....	474
4.2. MESURES POUR LE MILIEU HUMAIN	474
4.3. MESURES POUR LE PAYSAGE	478
4.4. MESURES POUR LE MILIEU NATUREL.....	480
5. DÉMANTÈLEMENT DU PARC ÉOLIEN ET REMISE EN ÉTAT DU SITE	488

Liste des cartes

CARTE 126 : IMPLANTATION DU PROJET ET RESPECT DES RECOMMANDATIONS PAYSAGÈRES	465
CARTE 127 : DÉTAILS DES MESURES D'ACCOMPAGNEMENT PROPOSÉES AUX ABORDS DE L'ÉCOLE ET DE LA SALLE POLYVALENTE À LHUÎTRE.....	478

Liste des figures

FIGURE 81 : LA LOGIQUE DE LA DOCTRINE ERC (SOURCE : AEPE GINGKO)	462
FIGURE 82 : DOCUMENTS ET ORGANIGRAMME DU SYSTÈME DE MANAGEMENT ENVIRONNEMENTAL (SME) DE CHANTIER ÉOLIEN	467
FIGURE 83 : EXEMPLE DE TEINTE VERTE POUR LE POSTE DE LIVRAISON (SOURCE VALOREM)	478
FIGURE 84 : SCHÉMA DE PRINCIPE POUR LA PLANTATION DES HAIES MULTI-STRATES.....	479
FIGURE 85 : SCHÉMA DE PRINCIPE POUR LA PLANTATION DES HAIES ARBUSTIVES	480
FIGURE 86 : PROTOCOLE DE RECHERCHE POUR LES SUIVIS DE MORTALITÉ	482

Listes des tableaux

TABLEAU 110 : MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION PRISES DURANT LA PHASE DE CONCEPTION DU PROJET (CP)	466
TABLEAU 111 : GESTION DES DÉCHETS.....	471
TABLEAU 112 : MESURES PRISES POUR LA PHASE DE CHANTIER (C)	473
TABLEAU 113 : BRIDAGES PÉRIODE NOCTURNE]22H - 7H] ET SECTEUR DE VENT DE SO]150°-330°].....	475
TABLEAU 114 : BRIDAGES PÉRIODE NOCTURNE]22H - 7H] ET SECTEUR DE VENT DE NE]330° - 150°	475
TABLEAU 115 : DÉTERMINATION DU NOMBRE DE PASSAGES POUR LE SUIVI POST-IMPLANTATION DE MORTALITÉ DES OISEAUX ET CHAUVES-SOURIS	481
TABLEAU 116 : ESPÈCES LES PLUS VULNÉRABLES À L'ÉOLIEN OBSERVÉES DURANT L'ÉTUDE D'IMPACT	482
TABLEAU 117 : DÉTERMINATION DU NOMBRE DE PASSAGES POUR LE SUIVI ORNITHOLOGIQUE POST-IMPLANTATOIRE	483
TABLEAU 118 : DÉTERMINATION DU NOMBRE DE PASSAGES POUR LE SUIVI POST-IMPLANTATION D'ACTIVITÉ DES CHAUVES-SOURIS EN HAUTEUR.....	485
TABLEAU 119 : MESURES PRISE POUR LA PHASE D'EXPLOITATION (E) DU PARC ÉOLIEN	486

1. Contexte réglementaire et application

L'article R.122-5 du Code de l'Environnement définit le contenu de l'étude d'impact et précise, entre autres, que ce document doit présenter au niveau des mesures liés aux impacts potentiels d'un projet :

« - 8° Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :

- Éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;
- Compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ;

- 9° Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées »

Cette démarche réglementaire s'applique donc dans le cadre d'un projet de parc éolien soumis à étude d'impact, comme de Vallandreux. Il faut noter que l'ensemble des mesures relatives aux moyens de contrôle, d'alerte et de mise en sécurité de l'éolienne est présenté dans l'étude de dangers (document de la demande d'autorisation environnementale).

Il convient de suivre dans l'ordre les différentes étapes de la doctrine ERC (Éviter, Réduire, Compenser) en cas d'impact potentiel du projet, à savoir :

- Proposer une ou des mesures d'évitement de l'impact potentiel ;
- Si l'impact ne peut pas être totalement évité, proposer une ou des mesures de réduction de l'impact potentiel ;
- Réaliser une évaluation des impacts résiduels (après mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction) ;
- En cas d'impact résiduel significatif, proposer une ou des mesures de compensation de cet impact résiduel.

Mesures d'évitement

Ce type de mesure vise à éviter une contrainte. Ces mesures sont prises en amont du projet : soit au stade du choix du site éolien, soit au stade de la conception du projet. Elles ont conduit à la définition du projet proposé. On peut citer en exemple :

- Éviter un site en raison de son importance pour la conservation des oiseaux, ou pour sa richesse naturelle ;
- Éviter un site en raison de la proximité des riverains ;

- Éviter un site proche d'un haut lieu architectural d'intérêt, etc...

Mesures de réduction

Ce type de mesure vise à atténuer l'impact. Ces mesures sont prises durant la conception du projet. La panoplie de ces mesures réductrices est aussi très large :

- Favoriser les accès et aires d'assemblage qui minimisent l'impact sur une station botanique ou une zone d'intérêt naturel ;
- Favoriser les implantations d'éoliennes éloignées d'un secteur habité ;
- Disposer les éoliennes de façon à prendre en compte la covisibilité d'un château médiéval ou de tout autre monument historique, etc...

Mesures de compensation

Dans certains domaines les mesures de réduction ne sont pas envisageables ou de portée jugée insuffisante. Les mesures compensatoires doivent apporter une contrepartie aux conséquences dommageables du projet. Citons à titre d'exemple :

- Compenser un impact paysager en participant à la restauration d'un site patrimonial de l'aire d'étude ;
- Compenser un impact floristique en aidant à la protection d'une station botanique proche.

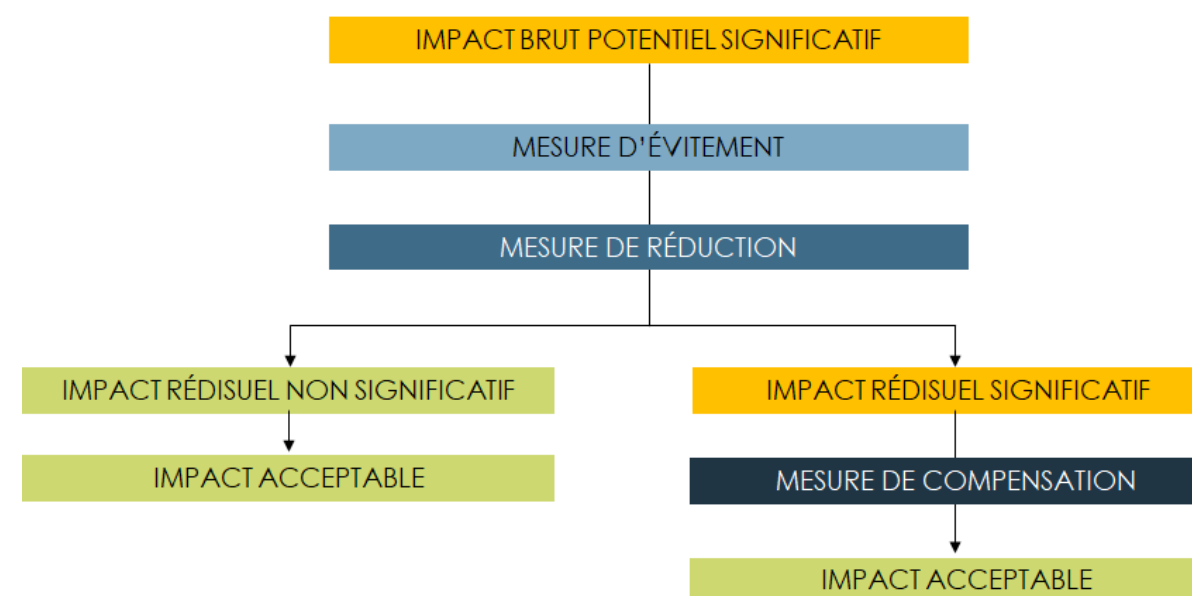


Figure 81 : La logique de la doctrine ERC (Source : AEPE Gingko)

Ces mesures doivent constituer des engagements faisables, précis et chiffrés par le maître d'ouvrage ou le pétitionnaire. Elles doivent faire le cas échéant l'objet de mesures de suivi pour s'assurer de leur efficacité.

Afin d'assurer leur efficacité dans la durée, l'essentiel des renseignements suivants est associé à chacune des mesures :

- Nom et numéro de la mesure
- Type de mesure (éviter, réduire, compenser, accompagnement)
- Impact brut identifié
- Objectif et résultats attendus de la mesure
- Description de la mesure et des moyens
- Calendrier
- Coût prévisionnel
- Identification du responsable de la mise en œuvre de la mesure

Le code couleur utilisé pour les tableaux du chapitre suivant est le même que celui utilisé dans le chapitre impacts. Ce classement est tiré du guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres (version novembre 2020).

Niveau d'impact	Positif	Nul	Faible	Modéré	Fort	Très fort
-----------------	---------	-----	--------	--------	------	-----------

2. Mesures prises lors de la phase de conception du projet

2.1. Démarche globale

Lors de la conception du projet, un certain nombre d'impacts négatifs ont été évités grâce à des mesures d'évitement ou de réduction prises par le maître d'ouvrage du projet au vu des résultats des expertises environnementales, paysagères et de la concertation locale.

Pour la plupart, ces mesures sont décrites dans la partie concernant les raisons du choix du projet. Nous dressons ici la liste des principales mesures visant à éviter ou réduire un impact sur l'environnement qui ont été retenues durant la démarche de conception du projet.

2.2. Mesures pour le milieu naturel

Mesure CP-11 : Choix de l'implantation du parc et des voies d'accès de manière à éviter les enjeux assez forts à forts

Type de mesure : Mesure d'évitement

Impact potentiel identifié : Suppression d'habitats importants pour la faune (dont couloir de migration) et la flore (boisement, haies, prairies)

Objectif de la mesure : Conserver les habitats importants pour la faune (dont couloirs de migration) et la flore (boisement, haies, prairies), dès la conception des voies d'accès du chantier et l'implantation des machines.

Description : L'implantation des éoliennes et des voies d'accès du chantier a été réfléchi de manière à éviter la destruction de milieux boisés, de haies, de prairies et autres milieux herbacés et à privilégier les espaces cultivés (cultures intensives) présentant un faible intérêt patrimonial pour la faune. De même, les couloirs de migration de l'avifaune seront évités. Au final, moins de 0,04 ha de friches sera impactée.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier.

Mesure CP-12 : Réduction du nombre d'éoliennes (de 7 à 6)

Type de mesure : Mesure d'évitement

Impact potentiel identifié : Risque important de collision/dérangement.

Objectif de la mesure : Réduire les impacts du parc éolien sur les chiroptères en supprimant des éoliennes au projet initial

Description : Les premières variantes envisagées comportaient 7 machines. Du fait des enjeux identifiés il a été décidé de supprimer une machine pour limiter les risques de collisions/effarouchements.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier.

2.3. Parti d'aménagement paysager

2.3.1. Mesure d'évitement

Pour rappel, le *Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres*¹ établit clairement que :

(...) la taille importante des éoliennes rend illusoire toute tentative de dissimuler des parcs éoliens dans les paysages. Il s'agit donc d'engager des « actions présentant un caractère prospectif particulièrement affirmé visant la mise en valeur, la restauration ou la création de paysage », comme y invite la Convention Européenne du Paysage.

Aucune mesure d'évitement n'est donc mise en place dans le cadre du projet.

2.3.2. Mesures de réduction

Le choix d'une variante respectant les recommandations paysagères

Pour rappel, l'état initial énonce une recommandation paysagère portant sur orientation privilégiée de la ligne d'implantation du projet :

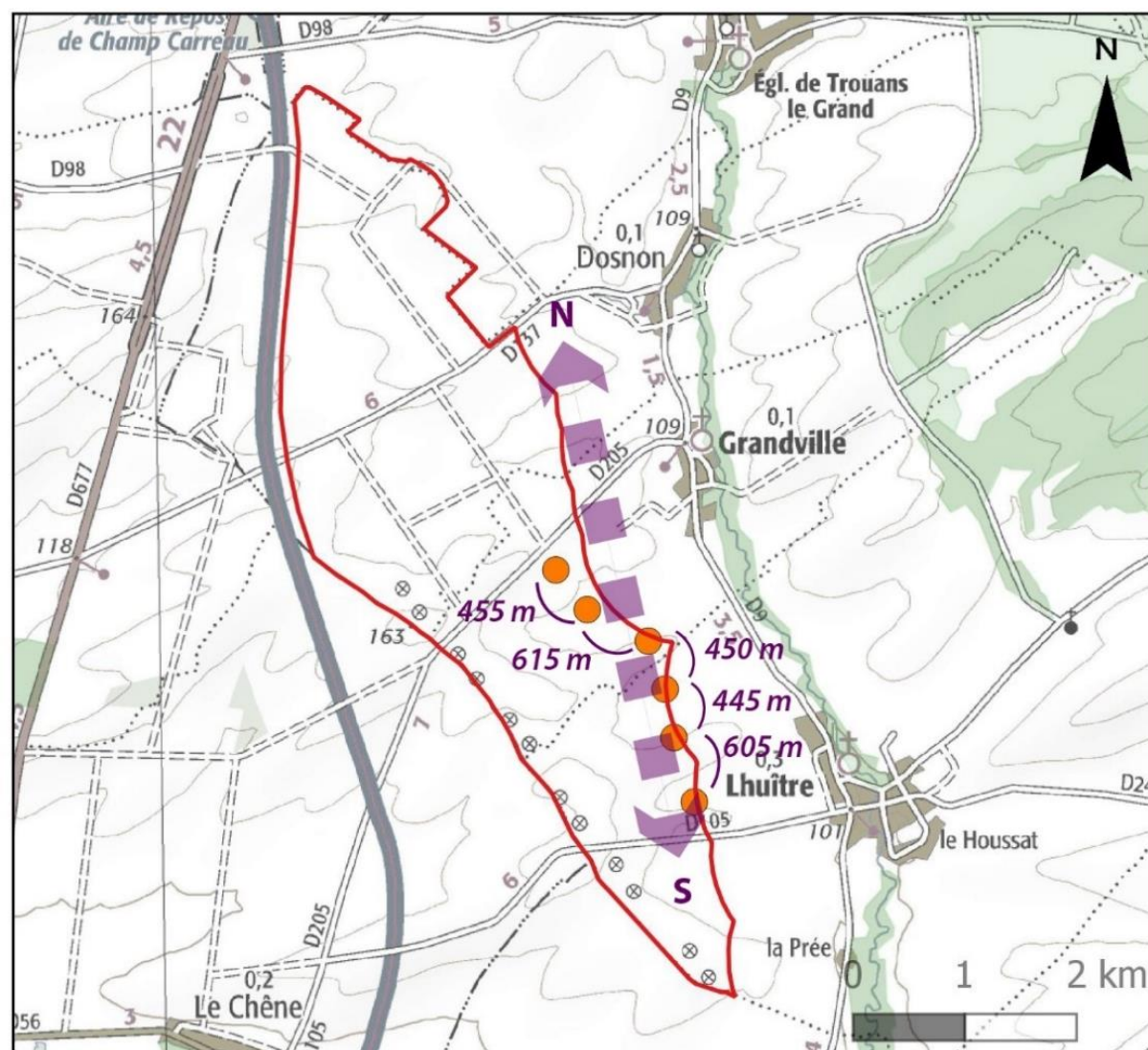
- Favoriser une implantation suivant un axe nord-sud guidé par les vallées de l'Herbissonne et de l'Huître, le parc construit de Lhuître et le passage de l'autoroute A26, afin d'obtenir une orientation cohérente avec les lignes de forces du paysage et les éléments déjà en place qui le compose.

- Rechercher un axe franc et des interdistances homogènes entre les éoliennes et les parcs éoliens existants et une certaine régularité de leurs altitudes sommitales

La variante choisie pour l'implantation des éoliennes du parc de Vallandreux est celle qui respecte le mieux ces deux recommandations (comparées aux variantes 1 et 2) car elle suit une orientation nord /sud en cohérence avec l'orientation des vallées et de la ligne de crête à l'ouest de la zone de projet ; de plus les

¹ Source : Direction générale de la prévention des risques, novembre 2020. Document disponible sur : <http://www.eolien-biodiversite.com/comment-les-eviter/le-cadre-reglementaire/article/l-etude-d-impact>

interdistances entre les machines sont globalement homogènes. Pour plus de détails consulter le chapitre dédié à « La comparaison paysagère et patrimoniale des variantes ».



Carte 126 : Implantation du projet et respect des recommandations paysagères

Concernant les altitudes sommitales des éoliennes on relève :

- Éolienne 1 : Altitude au sol de 126 m, altitude au sommet de l'éolienne 306 m ;
- Éolienne 2 : Altitude au sol de 115 m, altitude au sommet de l'éolienne 295 m ;
- Éolienne 3 : Altitude au sol de 119 m, altitude au sommet de l'éolienne 299 m ;
- Éolienne 4 : Altitude au sol de 112 m, altitude au sommet de l'éolienne 292 m ;
- Éolienne 5 : Altitude au sol de 120 m, altitude au sommet de l'éolienne 300 m.
- Éolienne 6 : Altitude au sol de 117 m, altitude au sommet de l'éolienne 297 m.

On observe un écart maximum de 14 m entre les éoliennes E1 et E4. Pour autant cette nuance semble non perceptible à l'œil nu car les photomontages démontrent que c'est l'effet de perspective qui joue sur les tailles apparentes des éoliennes du projet.

Ainsi, la recherche d'une implantation respectant au plus près les recommandations paysagères énoncées permettent de considérer que la lisibilité du parc éolien projeté est globalement satisfaisante depuis de nombreux points de vue car un effet d'alignement des machines se crée (photomontages 2, 17) ; et même si parfois l'homogénéité de la ligne est distendue, on perçoit l'intention du projet qui cherche à suivre les grandes lignes de force paysagères orientées nord-sud et sur lesquelles s'est également appuyé le parc éolien de Lhuître (photomontages 1, 5, 8, 13, 21, 28).

Tableau 110 : Mesures d'évitement et de réduction prises durant la phase de Conception du Projet (CP)

Mesures d'évitement et de réduction prises durant la conception du projet					
Numéro	Thématique	Impact potentiel	Type de mesure	Description de la mesure	Impact résiduel
Mesure CP-1	Milieu physique	Risque de chute de glace ou de projection de glace en cas de gel des pales en hiver. (Cf. Etude de dangers)	Réduction	La conception des ouvrages est étudiée de façon à résister aux conditions extrêmes et/ou exceptionnelles. Chaque aérogénérateur sera équipé d'un système permettant de détecter ou de déduire la formation de glace sur les pales de l'aérogénérateur.	NUL
Mesure CP-2	Milieu physique	Risque d'incendie lié à la foudre et de dégradation des aérogénérateurs lié au risque de tempête.	Réduction	Les éoliennes respecteront les normes en vigueur et seront équipées de système de sécurité et de protection contre la foudre suivant les principes de la compatibilité électromagnétique.	FAIBLE
Mesure CP-3	Milieu physique	Risque de dégradation des aménagements du projet lié à l'aléa retrait-gonflement des argiles.	Réduction	Les fondations des éoliennes et les aménagements intègrent ce type de risque.	FAIBLE
Mesure CP-4	Milieu physique	Emission possible de poussières en phase chantier pouvant perturber l'environnement immédiat.	Évitement	Recul du chantier par rapport aux habitations.	NUL
Mesure CP-5	Milieu humain	Habitation et/ou zones urbanisables situées à moins de 500 mètres de l'aire d'étude	Évitement	Respect du périmètre réglementaire de 500 mètres minimum des habitations et des zones urbanisables	NUL
Mesure CP-6	Milieu humain	Non-respect des règles d'urbanisme en vigueur sur la commune de Lhuître.	Évitement	Implantation du projet en zone agricole (Zone A) où l'implantation des éoliennes est autorisée.	NUL
Mesure CP-7	Milieu humain	Émergences acoustiques non réglementaires.	Évitement / Réduction	Respect des émergences maximales autorisées / mise en place d'un plan de bridage pour garantir la conformité réglementaire.	NUL
Mesure CP-8	Milieu humain	Perturbation de l'activité agricole sur site.	Réduction	Aménagements annexes aux éoliennes réduits au minimum nécessaire et pensés avec les exploitants agricoles pour occasionner une gêne minimale de l'activité agricole	FAIBLE
Mesure CP-9	Milieu humain	Risque de dégradation du réseau électrique recensé (lignes HTA et BT).	Évitement	Éloignement de l'implantation des éoliennes du réseau électrique.	NUL
Mesure CP-10	Milieu humain	Destruction de tout ou partie des espaces boisés classés (EBC) recensés sur la zone d'implantation potentielle.	Évitement	Absence d'aménagement au droit des EBC.	NUL
Mesure CP-11	Milieu naturel	Suppression d'habitats importants pour la faune (dont couloir de migration) et la flore (boisement, haies, prairies).	Évitement	Choix de l'implantation du parc et des voies d'accès de manière à éviter les habitats d'intérêt et couloir de migration.	FAIBLE
Mesure CP-12	Milieu naturel	Risque important de collision/dérangement.	Évitement	Réduction du nombre d'éoliennes (de 7 à 6).	FAIBLE
Mesure CP-13	Paysage	Respect des recommandations paysagères	Réduction	Choix d'une implantation favorisant l'axe nord-sud, avec un axe franc et des interdistances homogènes.	FAIBLE

3. Mesures prises pour la phase construction

Dans cette partie sont présentées les mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi prises pour améliorer le bilan environnemental de la phase de chantier de construction.

3.1. Mesures générales

Mesure C-1 : Système de Management Environnemental de chantier (SME)

Type de mesure : Mesure d'évitement et de réduction

Impact potentiel identifié : Impacts sur l'environnement liés aux opérations de chantier

Objectifs de la mesure : Maîtriser et réduire les impacts liés aux opérations de chantier.

Description : Tout en restant compatibles avec les exigences liées aux pratiques professionnelles du montage d'un parc éolien, les objectifs d'un SME de chantier éolien sont de trois ordres :

- 1/ Éviter les nuisances causées aux riverains d'un chantier éolien, notamment les personnes limitrophes au chantier et qui n'ont pas signé de bail, convention de passage ou de surplomb : une délimitation claire de l'emprise du chantier éolien sera mise en place conformément au plan établi conjointement par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre ;
- 2/ Éviter les pollutions de proximité lors du chantier, pollutions d'hydrocarbures, d'huiles, de poussières par des moyens de maîtrise appropriés ;
- 3/ Éviter les impacts sur la végétation riveraine du chantier éolien : limitation des coupes et élagages d'arbres, déploiement d'un dispositif efficace de protection des sujets isolés, balisage des linéaires jalonnés par les aménagements, conformément aux relevés sur plan établi conjointement par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre.

L'organigramme suivant synthétise la structure de fonctionnement du SME entre le Maître d'Ouvrage (MOA), le Maître d'Œuvre (MOE) et les entreprises attributaires des marchés.

Calendrier : Durée du chantier

Coût prévisionnel : 20 000 €HT

Responsable : Maître d'œuvre du chantier

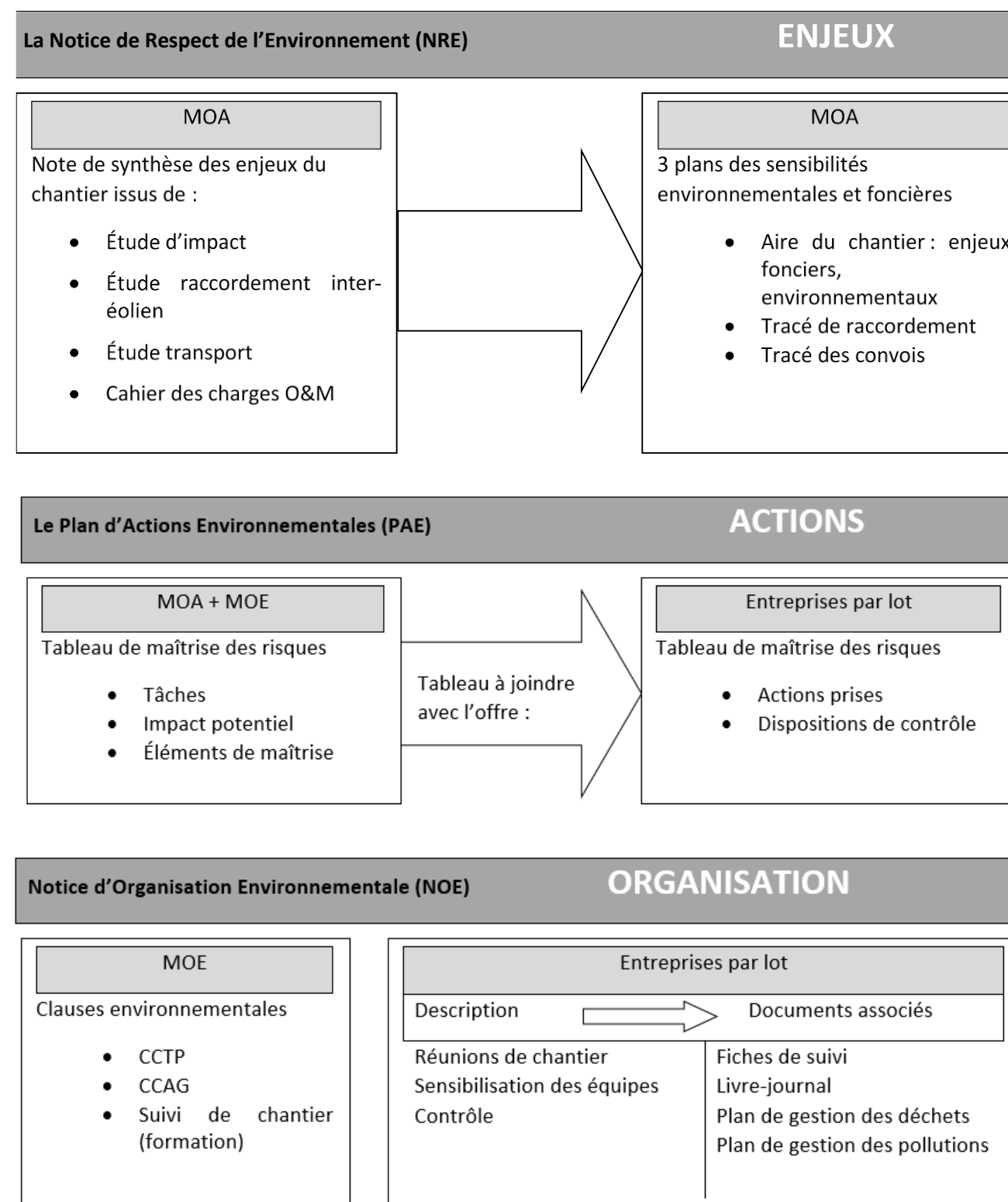


Figure 82 : Documents et organigramme du Système de Management Environnemental (SME) de chantier éolien

3.2. Mesures pour le milieu physique

Mesure C-2 : Protection des sols lors de la phase de travaux

Type de mesure : Mesure de réduction.

Impact potentiel identifié : Modification de la topographie, érosion du sol et drainage des écoulements d'eau liés à la création de tranchées et aux travaux d'excavations.

Objectif de la mesure : Permettre une revégétalisation rapide, éviter l'érosion des sols et le drainage des eaux superficielles, éviter l'apport d'espèces végétales exogènes invasives.

Description de la mesure : La réalisation d'un parc éolien nécessite plusieurs aménagements pouvant nuire à la qualité des sols. L'installation d'éoliennes nécessite d'aménager des pistes d'accès et de circulation des engins et camions pendant les travaux.

Les mouvements de la terre végétale sont à l'origine de phénomènes de dégradation de ses qualités agro-pédologiques. Pour limiter ces phénomènes, des mesures de précautions seront prises lors du décapage du sol et pendant le stockage de la terre végétale telles que :

- Décapage de la terre de façon sélective en évitant le mélange avec les couches stériles sous-jacentes ;
- Stockage temporaire de la terre végétale sur une zone à l'écart des passages d'engins (pour éviter les tassements).

Rappelons que la durée de stockage sera courte (environ 6 mois), ce qui devrait limiter les risques de dégradation des qualités de la terre végétale.

Les engins de chantier et les camions de transport ne circuleront pas sur des sols en place, mais uniquement sur les pistes aménagées et les zones spécialement décapées.

À la fin de la phase de travaux, une partie des terrains décapés sera réaménagée avec remise en place de la terre végétale présente. En général, les sols reconstitués retrouvent la qualité des sols originels en 3 à 4 ans, sur la base des actions qui seront adaptées au site.

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période de chantier.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier.

Mise en œuvre : Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage.

Mesure C-3 : Orienter la circulation des engins de chantier sur les pistes prévues à cet effet

Type de mesure : Mesure de réduction.

Impact potentiel identifié : Le trafic des engins de chantier et d'acheminement des équipements en dehors des pistes prévues à cet effet est susceptible de compacter le sol, de créer des ornières, d'augmenter les processus d'érosion et de modifier l'infiltration de l'eau dans le sol.

Objectif de la mesure : Éviter ou réduire le compactage et l'érosion des sols sur le site.

Description de la mesure : Il est prévu d'organiser un plan de circulation des engins de chantier pour que ceux-ci ne sortent pas des voies de passage et des aires de stockage et de montage. Les engins de chantier et les camions de transport ne circuleront pas sur des sols en place, mais uniquement sur les pistes aménagées et les zones spécialement décapées. Cela permettra de limiter le phénomène de compactage.

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période de chantier.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier.

Mise en œuvre : Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage.

Mesure C-4 : Protection des eaux souterraines et superficielles

Type de mesure : Mesure de réduction.

Impact potentiel identifié : Apport accidentel de polluants dans les milieux aquatiques environnant. Risque de fuite d'hydrocarbure, d'huile ou autre polluant lié au stockage et/ou à la présence d'engin.

Objectif de la mesure : Éviter le rejet de polluants dans les sols et les milieux aquatiques.

Description de la mesure : Les risques de pollution des eaux sont faibles en raison de la quantité très limitée de substances potentiellement polluantes sur le site. Néanmoins, certaines mesures de prévention seront mises en œuvre pour réduire les risques notamment au regard de la sensibilité des aquifères :

- Utilisation d'engins de chantier et de camions aux normes en vigueur et vérification régulière du matériel ;
- Entretien des véhicules réalisé sur une aire de rétention étanche installée sur le chantier ou en atelier à l'extérieur ;
- Stockage des produits potentiellement polluants sur rétention conformément à la réglementation ;
- Stockage des déchets de chantier potentiellement polluants sur rétention et évacuation dans des filières adaptées ;
- Stricte limitation de circulation des engins sur les pistes d'accès et gestion adaptée des stockages temporaires des terres pour préserver les réseaux de drainage des parcelles agricoles ;
- Nettoyage des engins (toupies béton, pompes de relevage) sur une aire de lavage étanche ;
- Rejets d'eau du chantier dans des fossés provisoires munis de filtres à paille (pour retenir les particules fines en suspension) enlevés à la fin du chantier ;
- Système de management environnemental de chantier éolien.

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période de chantier.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier.

Mise en œuvre : Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage.

Mesure C-5 : Localisation de la base de vie

Type de mesure : Mesure d'évitement.

Impact potentiel identifié : Pollution des sols et des milieux aquatiques par rejet d'eaux usées liées à la présence de travailleurs sur le chantier.

Objectif de la mesure : Éviter les rejets d'eaux usées dans l'environnement.

Description de la mesure : La base vie du chantier est pourvue d'un bloc sanitaire autonome mais aucun rejet d'eaux usées n'est à envisager dans l'environnement du site. Des sanitaires mobiles chimiques seront mis en place pour les ouvriers. Les effluents seront pompés régulièrement et transportés dans des cuves étanches vers les filières de traitement adaptées. La base de vie sera placée en prenant en compte les sensibilités environnementales.

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période de chantier.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier.

Mise en œuvre : Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage.

3.3. Mesures pour le milieu humain

Mesure C-6 : Réaliser la réfection des chaussées des routes départementales et des voies communales après les travaux de construction du parc éolien

Type de mesure : Mesure de réduction.

Impact potentiel identifié : Détérioration de la voirie par les engins durant les travaux.

Objectif de la mesure : Réduire la détérioration par la réfection des routes et chemins endommagés.

Description de la mesure : Il existe un risque de détérioration des routes empruntées pour l'acheminement des engins et des éléments du parc éolien, en raison de passages répétés d'engins lourds durant les phases de construction et de démantèlement, mais éventuellement aussi durant une intervention de réparation lourde. Des travaux d'aménagement de la voirie seront réalisés en amont de la phase de chantier permettant une amélioration de la voirie jusqu'au site. Un état des lieux des routes sera effectué par un huissier avant les travaux. Un second état des lieux sera également réalisé par huissier à l'issue du chantier. S'il est démontré que le chantier a occasionné la dégradation des voiries, des travaux de réfection devront être assurés par la société d'exploitation dans un délai de six mois après la mise en service du parc.

Calendrier : Mesure à l'issue de la phase chantier - délai de 6 mois.

Coût prévisionnel : Le coût de cette mesure dépendra du degré de détérioration de la voirie.

Mise en œuvre : Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage.

Mesure C-7 : Prendre des mesures de sécurité pour le passage des convois exceptionnels

Type de mesure : Mesure de réduction.

Impact potentiel identifié : Risque pour la sécurité routière.

Objectif de la mesure : Éviter tout risque pour la sécurité liée au passage des poids lourds.

Description de la mesure : Afin de limiter les risques liés au transport de l'aérogénérateur, un tracé adapté a été programmé, la vitesse sera limitée notamment à proximité des habitations et un affichage de sécurité sur le passage des convois exceptionnels sera mis en place dans les hameaux et sur le site du chantier.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier.

Calendrier : Mesure appliquée lors de la phase d'acheminement des engins et des éléments du parc.

Mise en œuvre : Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage.

Mesure C-8 : Adapter le chantier à la vie locale

Type de mesure : Mesure de réduction.

Impact potentiel identifié : Nuisances de voisinage (bruit, qualité de l'air et trafic).

Objectif de la mesure : Réduire les nuisances de voisinage liées aux phases de travaux.

Description de la mesure :

- Mise en œuvre d'engins de chantier et de matériels conformes à l'arrêté interministériel du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments ;
- Respect des horaires : pendant la journée, hors dimanches et jours fériés ;
- Arrosage des pistes par temps sec si nécessaire (hors sécheresse) ;
- Éviter l'utilisation des avertisseurs sonores des véhicules roulants ;
- Arrêt du moteur lors d'un stationnement prolongé ;
- Limite de la durée des opérations les plus bruyantes ;
- Contrôle et entretien réguliers des véhicules et engins de chantier pour limiter les émissions atmosphériques et les émissions sonores ;
- Information des riverains du dérangement occasionné par les convois exceptionnels.

Ces préconisations seront intégrées dans le cahier des charges lors de la consultation des entreprises pour le marché des travaux.

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période de chantier.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier.

Mise en œuvre : Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage.

Mesure C-9 : Gestion des déchets

Type de mesure : Mesure de réduction

Impact potentiel : Pollutions du sol et du sous-sol

Objectif : Traiter, valoriser et recycler les déchets de chantier - Minimiser les rejets de produits polluants dans le milieu naturel

Rappel réglementaire : Conformément à l'article 21 de l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 22 juin 2020 :

- L'exploitant élimine ou fait 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'assure que les installations utilisées sont régulièrement autorisées à cet effet. Le brûlage des déchets est interdit.
- 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 conditions 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.

Description de la mesure : Comme dans tous les chantiers d'aménagement, la construction du parc éolien produira des déchets dont une grande part de déchets inertes (gravats...). Des équipements seront installés sur le site pour stocker provisoirement les déchets avant leur élimination dans des filières appropriées.

Les aires de lavage des toupies béton seront situées à proximité de chaque lieu de coulage et seront constituées d'une fosse protégée par un géotextile.

Les déchets inertes seront évacués si possible vers une filière de récupération - recyclage (installation de recyclage de matériaux et production de granulats). Sinon, ces déchets seront envoyés vers un centre d'enfouissement technique de classe 3. Les emballages et les produits recyclables (papiers-cartons, plastiques) seront stockés dans des conteneurs adaptés (bennes) qui seront enlevés régulièrement par des entreprises spécialisées chargées de leur récupération.

Les huiles de vidange seront stockées dans des fûts de 200 litres disposés dans une aire de rétention étanche permettant de récupérer les éventuels écoulements en cas de fuite. Ces huiles seront collectées et éliminées par des entreprises spécialisées. Les déchets métalliques et les produits encombrants seront disposés dans des conteneurs adaptés et repris régulièrement par des entreprises spécialisées chargées de leur élimination. Enfin, les autres déchets non triables seront stockés dans des conteneurs et envoyés vers un centre d'enfouissement technique adapté.

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période de chantier.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier.

Responsable : Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage.

Tableau 111 : Gestion des déchets

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'infiltre 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	Étant donné 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.

3.4. Mesures pour le paysage et le patrimoine

Aucune mesure en phase chantier n'est envisagée pour le paysage et le patrimoine. Le Système de Management Environnemental de chantier (SME) permettra d'éviter tout impact temporaire notable sur les éléments du paysage.

3.5. Mesures pour le milieu naturel

Mesure C-10 : Mise en place des grilles d'obturation sur les aérations des éoliennes

Type de mesure : Mesure d'évitement

Objectif : Supprimer le risque de pénétrations des chiroptères dans les éoliennes

Description de la mesure : Ce dispositif vise à empêcher l'intrusion souvent mortelle des chiroptères dans les nacelles. Ceux-ci, attirés par la lumière des équipements et/ou par la chaleur dégagée dans cette zone, pourraient pénétrer dans les nacelles et s'y retrouver piégés.

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période de chantier.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier.

Responsable : Maître d'Ouvrage.

Mesure C-11 : Réalisation des travaux de construction et de démantèlement du parc éolien aux périodes les moins impactantes

Type de mesure : Mesure de réduction

Impact potentiel : Si travaux en période de reproduction : impact fort sur la faune locale (dérangement/destruction).

Objectif : Réduire les impacts directs temporaires sur les habitats, la flore et la faune à un moment important ou critique de leur cycle biologique.

Description de la mesure : Il n'y a pas de période de l'année où le risque de dégradation ou de destruction d'habitats ou d'espèces animales protégées lors des travaux de chantier est inexistant. **Toutefois, il est préférable d'effectuer les travaux de gros œuvre de terrassement (création des fondations et des voies d'accès) en automne et en hiver, en dehors de la période de reproduction** des espèces animales lorsque les risques de destruction et de perturbation diverses sur les espèces animales et végétales restent les plus importants et préjudiciables (perte ou désertion d'habitats de reproduction, destruction de nichées et mortalité de jeunes individus). Les travaux seront réalisés entre septembre et mi-mars.

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période de chantier.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier.

Responsable : Maître d'Ouvrage.

Mesure C-12 : Suivi de la mortalité des oiseaux en phase chantier

Type de mesure : Mesure de suivi

Objectif : Effectuer un suivi comportemental des oiseaux en phase chantier

Description de la mesure : Suivi ornithologique afin de vérifier le dérangement potentiel des travaux et l'absence d'espèces patrimoniales sur les zones de travaux ou à proximité.

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période de chantier (6 passages d'une demi-journée seront réalisés).

Coût prévisionnel : 6 visites d'une demi-journée avec alertes immédiates dans le cas de présence d'espèce patrimoniale = 1 500 € / Cartographie et saisie des données recueillies = 350 € / Rédaction de 4 comptes-rendus trimestriels = 1 800 € // **Montant total : 3 650 €**

Responsable : Bureau d'études spécialisé.

Tableau 112 : Mesures prises pour la phase de Chantier (C)

Mesures de réduction, d'évitement ou de compensation programmées pour la phase de construction							
Numéro	Impact potentiel	Type	Description de la mesure	Coût HT	Calendrier	Responsable	Impact résiduel
Mesure C-1	Impacts du chantier	Réduction	Système de Management Environnemental de chantier (SME)	20 000 €	Durée du chantier	Maître d'ouvrage	FAIBLE
Mesure C-2	Modification sol et topographie	Réduction	Protection des sols lors de la phase travaux	Intégré dans les coûts de chantier	Durée du chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage	FAIBLE
Mesure C-3	Compactage sol, création ornières, érosion, modification des écoulements	Réduction	Orienter la circulation des engins de chantier sur les pistes prévues à cet effet	Intégré dans les coûts de chantier	Durée du chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage	FAIBLE
Mesure C-4	Pollution des eaux	Réduction	Protection des eaux souterraines et superficielles	Intégré dans les coûts de chantier	Durée du chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage	FAIBLE
Mesure C-5	Pollution des sols et milieux aquatiques	Évitement	Localisation et autonomie de la base de vie	Intégré dans les coûts de chantier	Durée du chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage	FAIBLE
Mesure C-6	Détérioration de la voirie	Réduction	Réaliser la réfection des chaussées des routes départementales et des voies communales après les travaux de construction du parc éolien	Le coût dépendra du degré de détérioration de la voirie	À l'issue du chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage	FAIBLE
Mesure C-7	Sécurité routière	Réduction	Prendre des mesures de sécurité pour le passage des convois exceptionnels	Intégré dans les coûts de chantier	Lors de l'acheminement des éléments du parc	Responsable SME / Maître d'ouvrage	FAIBLE
Mesure C-8	Nuisance du voisinage	Réduction	Adapter le chantier à la vie locale	Intégré dans les coûts de chantier	Durée du chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage	FAIBLE
Mesure C-9	Pollution des sols	Réduction	Gestion des déchets	Intégré dans les coûts de chantier	Durée du chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage	FAIBLE
Mesure C-10	Risque de pénétration des chiroptères dans les éoliennes	Évitement	Dispositif visant à empêcher l'intrusion souvent mortelle des chiroptères dans les nacelles (grilles d'obturation).	Intégré dans les coûts de chantier	Durant le chantier	Maître d'ouvrage	FAIBLE
Mesure C-11	Impact fort sur la faune si travaux en période de reproduction	Réduction	Les travaux seront réalisés entre septembre et mi-mars.	Intégré dans les coûts de chantier	Durée du chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage	FAIBLE
Mesure C-12	Dérangement potentiel des oiseaux en phase chantier	Suivi	Suivi ornithologique afin de vérifier le dérangement potentiel des travaux et l'absence d'espèces patrimoniales sur les zones de travaux ou à proximité.	3 650 €	Durant le chantier	Bureau d'études spécialisé	FAIBLE

4. Mesures prises pour la phase exploitation

Dans cette partie sont présentées, les mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi prises pour améliorer le bilan environnemental de la phase d'exploitation du parc éolien.

4.1. Mesures pour le milieu physique

Mesure E-1 : Gestion des déchets de l'exploitation

Type de mesure : Mesure de réduction.

Impact potentiel identifié : Création de déchets et dissémination de déchets polluants dans l'environnement.

Objectif de la mesure : Traiter, valoriser et recycler les déchets liés à l'exploitation.

Description de la mesure : Un plan de gestion des déchets sera mis en place par le maître d'ouvrage afin d'appliquer la réglementation en vigueur sur les déchets. Durant la phase d'exploitation du parc éolien, la production de déchets sera minime : emballages des pièces de rechange provenant de l'entretien normal des éoliennes, bidons vides de produits lubrifiants, etc... Ces déchets seront collectés par les techniciens chargés de la maintenance du parc éolien et éliminés dans des filières adaptées (récupérateurs de cartons, de ferraille...). Les quantités produites seront extrêmement faibles. Par ailleurs, d'un point de vue plus général, il faut rappeler que la production d'électricité à partir de l'énergie éolienne contribue à diminuer la quantité de déchets produits par les filières classiques de production d'électricité.

L'ensemble des déchets générés lors de la phase de travaux ou d'exploitation seront collectés et dirigés vers les filières d'élimination ou de recyclage adaptées. **Calendrier :** À la fin du chantier et pendant la durée prévisionnelle d'exploitation du parc (20 ans)

Coût prévisionnel : Intégré aux frais d'exploitation.

Mise en œuvre : Maître d'ouvrage.

Mesure E-2 : Réduction des aménagements en phase exploitation

Type de mesure : Mesure de réduction.

Impact potentiel identifié : Emprise sur les sols des aménagements du projet.

Objectif de la mesure : Limiter l'emprise au sol des aménagements en phase d'exploitation.

Description de la mesure : Afin de minimiser l'emprise au sol au niveau des éoliennes, les aménagements nécessaires aux passages des convois en phase de construction des éoliennes seront réduits pour la phase d'exploitation, soit le démantèlement de 6 500 m² de surface aménagée rendues à l'agriculture.

Calendrier : Mesure mise en place à l'issue du chantier

Coût prévisionnel : 50 000 €

Mise en œuvre : Maître d'ouvrage.

4.2. Mesures pour le milieu humain

Mesure E-3 : Bridage des éoliennes pour l'acoustique

Type de mesure : Mesure de réduction.

Impact potentiel identifié : Risque de nuisances sonores sur le voisinage.

Objectif de la mesure : Réduire les risques d'émergence sonore.

Description de la mesure : Afin d'atteindre les objectifs réglementaires en termes de protection du voisinage et en fonction des données techniques actuellement fournies pour le modèle de machines, les modes de fonctionnement des éoliennes peuvent être configurés selon les tableaux ci-après :

- Les modes représentés en « blanc » correspondent aux modes de fonctionnement standard ;
- Les modes représentés en « jaune » correspondent à des modes bridés ;
- Les modes représentés en « rouge » correspondent à des arrêts des machines.

Fonctionnement optimisé - Gabarit type : Hauteur de nacelle maximum : 118 m ; Hauteur maximale en bout de pale : 180 m ; Puissance unitaire maximale : 5,6 MW.

❖ Période nocturne]22h - 7h]

Secteur de vent de SO]150° - 330°]

Tableau 113 : Bridages période nocturne]22h - 7h] et secteur de vent de SO]150° - 330°]

Période Nocturne	Secteur Sud-Ouest - 6 éoliennes représentatives du gabarit de turbine étudié						
	Plan de fonctionnement retenu / vitesse de vent stardisée en m/s						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
E1	Mode standard	Mode standard	Mode standard	Mode 4 STE	Mode standard	Mode standard	Mode standard
E2	Mode standard	Mode standard	Mode standard	Mode 4 STE	Mode standard	Mode standard	Mode standard
E3	Mode standard	Mode standard	Mode standard	Mode 8 STE	Mode standard	Mode standard	Mode standard
E4	Mode standard	Mode standard	Mode standard	Mode 8 STE	Mode 2 STE	Mode standard	Mode standard
E5	Mode standard	Mode standard	Mode standard	Mode 8 STE	Mode 2 STE	Mode standard	Mode standard
E6	Mode standard	Mode standard	Mode standard	Mode 6 STE	Mode standard	Mode standard	Mode standard

❖ Période nocturne]22h - 7h]

Secteur de vent de NE]330° - 150°]

Tableau 114 : Bridages période nocturne]22h - 7h] et secteur de vent de NE]330° - 150°]

Période Nocturne	Secteur Nord-Est - 6 éoliennes représentatives du gabarit de turbine étudié						
	Plan de fonctionnement retenu / vitesse de vent stardisée en m/s						
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s
E1	Standard	Standard	Standard	Standard	Mode 1 STE	Standard	Standard
E2	Standard	Standard	Standard	Mode 5 STE	Mode 4 STE	Mode 5 STE	Mode 3 STE
E3	Standard	Standard	Standard	Mode 6 STE	Mode 7 STE	Mode 9 STE	Mode 8 STE
E4	Standard	Standard	Standard	Mode 7 STE	Mode 9 STE	Mode 9 STE	Mode 8 STE
E5	Standard	Standard	Standard	Mode 7 STE	Mode 8 STE	Mode 8 STE	Mode 9 STE
E6	Standard	Standard	Standard	Mode 6 STE	Mode 2 STE	Mode 2 STE	Mode 8 STE

Analyse avec optimisation

Avec ces propositions de configuration du parc éolien, quelles que soient les conditions de vent et de périodes, aucun dépassement d'objectif n'est constaté ou, en d'autres termes :

- Le niveau de bruit ambiant (parc en fonctionnement) est, en chaque point de référence (P1.a à P10), inférieur ou égal à 35 dB(A),

et/ou

- L'émergence engendrée par le parc éolien est, en chaque point de référence (P1.a à P10), inférieure à l'émergence réglementairement admissible de 3 dB(A) en période nocturne et 5 dB(A) en période diurne.

Des mesures de contrôle acoustique après l'installation du parc éolien viendront valider et, si besoin, affiner les configurations de fonctionnement des éoliennes pour garantir le respect des limites réglementaires.

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période d'exploitation.

Coût prévisionnel : Perte de productible prise en compte dans les prévisions de production annuelle présentées dans l'étude d'impact.

Responsable : Maître d'ouvrage - acousticien indépendant

Mesure E-4 : Mettre en place un suivi acoustique après l'implantation d'éoliennes

Type de mesure : Mesure de suivi.

Impact potentiel identifié : Risque de nuisances sonores du voisinage.

Objectif de la mesure : Vérifier que les émergences sonores du parc en phase d'exploitation sont bien conformes à la réglementation en vigueur.

Description de la mesure : En raison des enjeux liés à l'acoustique, la société d'exploitation du projet réalisera un suivi acoustique à la réception du parc construit et mis en service. Ces mesures de réception acoustique seront réalisées conformément à la norme NFS 31-114.

Calendrier : Mesure appliquée après la mise en service du parc éolien.

Coût prévisionnel : 10 000 €

Responsable : Maître d'ouvrage - acousticien indépendant.

Mesure E-5 : Sécurité incendie

Type de mesure : Mesure d'évitement ou de réduction.

Impact potentiel identifié : Risque d'incendie.

Objectif de la mesure : Aménager le parc dans des conditions permettant d'assurer la sécurité contre l'incendie.

Rappel réglementaire : L'Article R4216-2 du code du travail précise que « les bâtiments et locaux sont conçus et réalisés de manière à permettre en cas de sinistre :

- L'évacuation rapide de la totalité des occupants dans des conditions de sécurité maximale ;
- L'accès de l'extérieur et l'intervention des services de secours et de lutte contre l'incendie ;
- La limitation de la propagation de l'incendie à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments. »

Conformément à l'article 23 de l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'article 17 de l'arrêté du 22 juin 2020 portant modification des prescriptions relatives 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, en cas de détection d'un fonctionnement anormal notamment en cas d'incendie ou d'entrée en survitesse d'un aérogénérateur, l'exploitant ou une personne qu'il aura désigné et formé sera en mesure de mettre en œuvre les procédures d'arrêt d'urgence mentionnées à l'article 22 dans un délai maximal de 60 minutes suivant l'entrée en fonctionnement anormal de l'aérogénérateur et de transmettre l'alerte aux services d'urgence compétents dans un délai de 15 minutes suivant l'entrée en fonctionnement anormal de l'aérogénérateur.

Chaque aérogénérateur sera identifié par un numéro, affiché en caractères lisibles sur son mât.

Description de la mesure : Les préconisations du code du travail seront respectées.

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période d'exploitation.

Coût prévisionnel : Intégré dans le coût global d'exploitation.

Mise en œuvre : Maître d'ouvrage

Mesure E-6 : Synchroniser les feux de balisage

Type de mesure : Mesure de réduction.

Impact potentiel identifié : Risque de nuisance lumineuse pour le voisinage.

Objectif de la mesure : Réduire les nuisances visuelles.

Description de la mesure : 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. Ce texte prévoit des feux d'obstacles installés sur le sommet de la nacelle permettant d'assurer la visibilité de l'éolienne dans tous les azimuts (360°). Chaque éolienne sera dotée, selon sa position :

- 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) pour les éoliennes périphériques au sens de l'arrêté ;
- D'un balisage lumineux de nuit assuré par des feux de moyennes intensités de type B (feux à éclats rouges de 2000 candelas) pour les éoliennes principales et feux rouges fixes 2000 cd de type C ou feux rouges à éclats de 200 cd de type dits « feux sommitaux pour éoliennes secondaires » pour les éoliennes secondaires au sens du décret.

Dans le cas d'éolienne de grande hauteur (plus de 150 m en bout de pale), le balisage par feux moyenne intensité est complété par des feux d'obstacle de basse intensité de type B (rouges fixes 32 Cd), installés sur le mat, situés à des intervalles de hauteur de 45 m.

Concernant le passage du balisage lumineux de jour au balisage de nuit :

- Le jour est caractérisé par une luminance de fond supérieure à 500 cd/m² ;
- Le crépuscule est caractérisé par une luminance de fond comprise entre 50 cd/m² et 500 cd/m² ;
- La nuit est caractérisée par une luminance de fond inférieure à 50 cd/m².

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

Toutes les éoliennes du parc seront balisées et les feux équipant les éoliennes seront synchronisés. Ils feront l'objet d'un certificat de conformité, délivré par le Service Technique de l'Aviation Civile (STAC) de la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC), en fonction des spécifications techniques correspondantes.

Dans le cas d'éolienne de grande hauteur (plus de 150 m en bout de pale), le balisage par feux moyenne intensité est complété par des feux d'obstacle de basse intensité de type B (rouges fixes 32 Cd), installés sur le mat, situés à des intervalles de hauteur de 45 m.

Si ce balisage est rendu obligatoire pour des raisons de sécurité aérienne, il peut néanmoins constituer une gêne pour certains riverains du fait du clignotement permanent.

Le balisage de couleur rouge la nuit est moins source d'impact que ne le serait un balisage blanc. Des solutions techniques sont également à l'étude (angles d'orientation, nouveaux types de feux, règles de synchronisation,

balisage périphérique, feux réglables en fonction de la visibilité). Cependant la réglementation actuelle ne prévoit pas ce type de balisage et impose les conditions lumineuses décrites précédemment.

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période d'exploitation.

Coût prévisionnel : Intégré dans le coût global de fonctionnement.

Responsable : Maître d'ouvrage.

Mesure E-7 : Rétablir rapidement la réception de la télévision en cas de brouillage

Type de mesure : Mesure de réduction

Impact potentiel identifié : Risque de dégradation de la réception du signal de télévision.

Objectif de la mesure : Supprimer les brouillages éventuels.

Description de la mesure : La réglementation impose à l'exploitant de rétablir la qualité initiale de réception de télévision en cas de perturbation due aux éoliennes. Afin d'appliquer rapidement des solutions techniques pour résoudre de tels problèmes, le porteur de projet mettra en place un protocole d'intervention dès la mise en service du parc éolien : les plaintes des riverains seront collectées en mairie, ces plaintes seront transmises à l'exploitant par courrier AR et ce dernier remédiera à la perturbation dans un délai de trois mois maximum à compter de la réception du courrier. Ce type de nuisance pourrait facilement être surmonté par différentes solutions existantes : réorientation de l'antenne, installation d'un amplificateur de signaux, modification du mode de réception par la pose d'une antenne satellite, ...

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période d'exploitation.

Coût prévisionnel : Intégré dans le coût global de fonctionnement.

Responsable : Maître d'ouvrage.

4.3. Mesures pour le paysage

Mesure E-8 : Intégration paysagère du poste de livraison

Type de mesure : Mesure de réduction.

Impact potentiel identifié : Risque de nuisance visuelle depuis les axes routiers proches.

Objectif de la mesure : Réduire les nuisances visuelles.

Description de la mesure : Le poste de livraison sera installé à proximité de l'éoliennes E3. Son architecture restera simple. Il sera d'une couleur sombre (vert olive RAL 6003 par exemple), bien intégrée au milieu environnant. Les portes, rives ou ventilations seront de préférence de même teinte ou de couleur très proche, pour parfaire leur intégration visuelle. La finition de l'ensemble sera soignée, notamment les abords du poste (accès, sol).



Figure 83 : Exemple de teinte verte pour le poste de livraison (Source VALOREM)

Calendrier : Dès la fin du chantier et durant toute l'exploitation du parc.

Coût prévisionnel : intégré dans les coûts du poste de livraison.

Responsable : Maître d'ouvrage

Mesure E-9 : Mise en place d'une table de lecture du paysage et plantation de haies à Lhuître

Type de mesure : Mesure d'accompagnement

Impacts potentiels identifiés : Impact fort vis-à-vis du bourg de Lhuître.

Objectif de la mesure : Acceptation du parc éolien et limiter les perceptions des riverains

Description de la mesure :

Table de lecture du paysage : À la lisière du bourg de Lhuître les paysages sont largement ouverts et dégagés en direction de la zone de projet : l'éolienne E6 est située à 1 km. Afin de communiquer sur l'installation de ce nouveau parc éolien cette mesure d'accompagnement propose l'installation d'une table de lecture du paysage. Elle aura pour vocation de décrire les caractéristiques du parc et l'évolution du paysage agricole et énergétique développé au sein la Champagne crayeuse depuis ces dernières décennies. Ce support de

communication sera illustratif et pédagogique afin et de sensibiliser le plus grand nombre de personnes. Le coût de la table et de son installation est estimé à 5 000 euros.

Plantation de haies : Afin de fermer ponctuellement les vastes ouvertures visuelles sur la plaine dans le but de resserrer l'espace, de préserver des zones sans perceptions sur les éoliennes et de retisser une lisière arborée déjà présente aux abords du noyau ancien du bourg et de la vallée, une proposition de plantation de haies est faite comme mesure d'accompagnement. Celle-ci pourra être mise en place aux abords de l'église Sainte Tanche (environ 50 m), au nord de l'école (sur une longueur d'environ 60 m) et au coin sud de la salle polyvalente (sur une longueur d'environ 100 m).

Le choix des espèces doit être adapté au milieu rural. Ainsi, on favorisera des essences indigènes et des profils végétaux locaux type haie champêtre. Un exemple de composition de ces haies est illustré à la page suivante.

Le cout estimé pour une haie pluri-stratifiée incluant arbres et arbustes et leur mise en œuvre est d'environ 20 euros le mètre linéaire. Ainsi, la mise en place de cette mesure pour 210 mètres linéaires est estimée à 4 200 euros.

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période d'exploitation.

Coût prévisionnel : 9 200 €

Responsable : Maître d'ouvrage



Carte 127 : Détails des mesures d'accompagnement proposées aux abords de l'école et de la salle polyvalente à Lhuître

Mesure E-10 : Plantation de haies pour les riverains

Type de mesure : Mesure d'accompagnement

Impacts potentiels identifiés : La vue des éoliennes projetées comme une gêne selon certains riverains

Objectif de la mesure : Acceptation du parc éolien et limiter les perceptions des riverains

Description de la mesure : Afin de répondre aux demandes de riverains qui seraient susceptibles de considérer la vue des éoliennes projetées comme une gêne, le porteur de projet s'engage à mettre en œuvre une démarche visant à proposer des plantations paysagères d'accompagnement sous la forme d'une bourse aux arbres. Une lettre d'information sera envoyée par foyer et la fourniture d'un ou deux arbres selon les demandes sera effectuée. Ces haies champêtres constituent aujourd'hui un élément constitutif marquant du paysage sur la majorité des lisières habitées anciennes des bourgs situés au bord de la vallée de Lhuitrelle notamment.

Les lieux de vie et d'habitat ciblés en priorité sont ceux qui sont les plus exposés (cf. partie relative aux effets sur les lieux de vie et d'habitat), à savoir :

Priorité 1 - Impact fort : Lhuître

Priorité 2 - Impact modéré : Grandville, Dosnon

Priorité 3 - Impact modéré à faible : Vinets, Mesnil-la-Comtesse

Le choix des espèces doit être adapté au milieu rural. Ainsi, on favorisera des essences indigènes et des profils végétaux locaux type haie champêtre. Le coût estimé pour une haie pluri-stratifiée incluant arbres et arbustes et leur mise en œuvre est d'environ 15 euros le mètre linéaire. Le coût estimé pour une haie composée d'arbustes et leur mise en œuvre est d'environ 10 euros le mètre linéaire.

L'enveloppe globale allouée pour cette mesure paysagère d'accompagnement est de 20 000 euros (soit l'équivalent d'un total de 1,3 km de haies pluri-stratifiées ou 2 km de haies arbustives).

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période d'exploitation.

Coût prévisionnel : 20 000 €

Responsable : Maître d'ouvrage

Schéma de principe pour la plantation des haies multi-strates

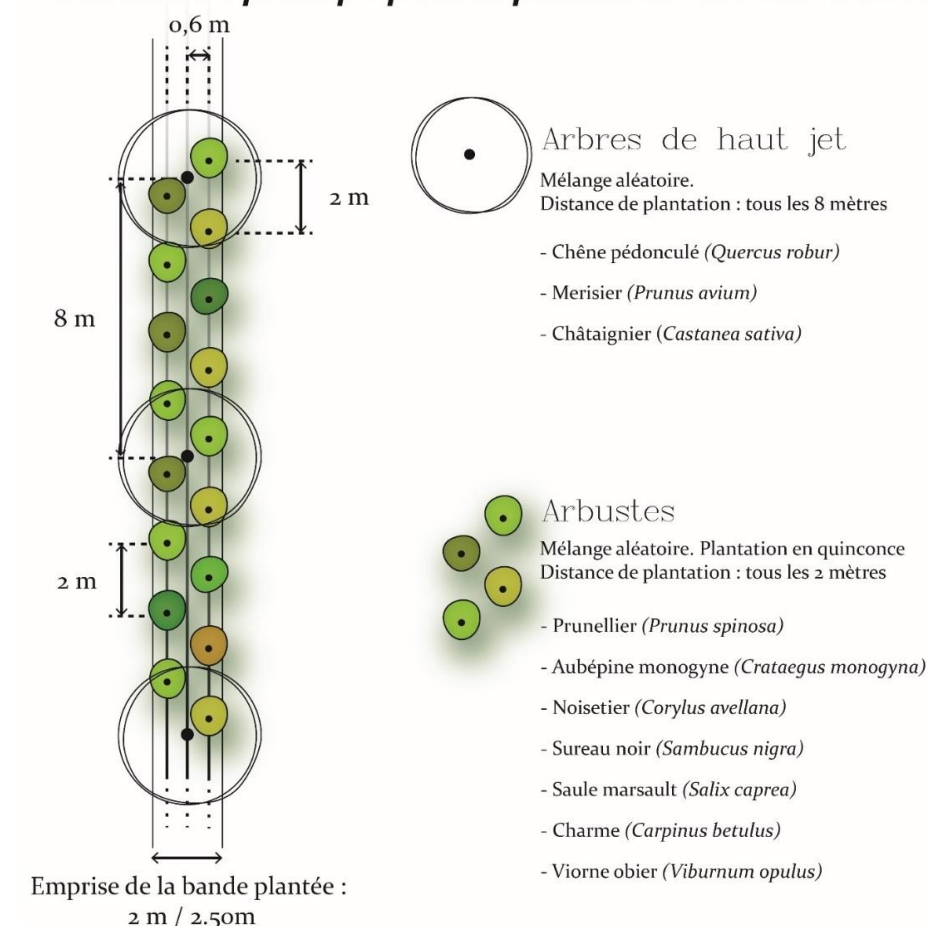


Figure 84 : Schéma de principe pour la plantation des haies multi-strates

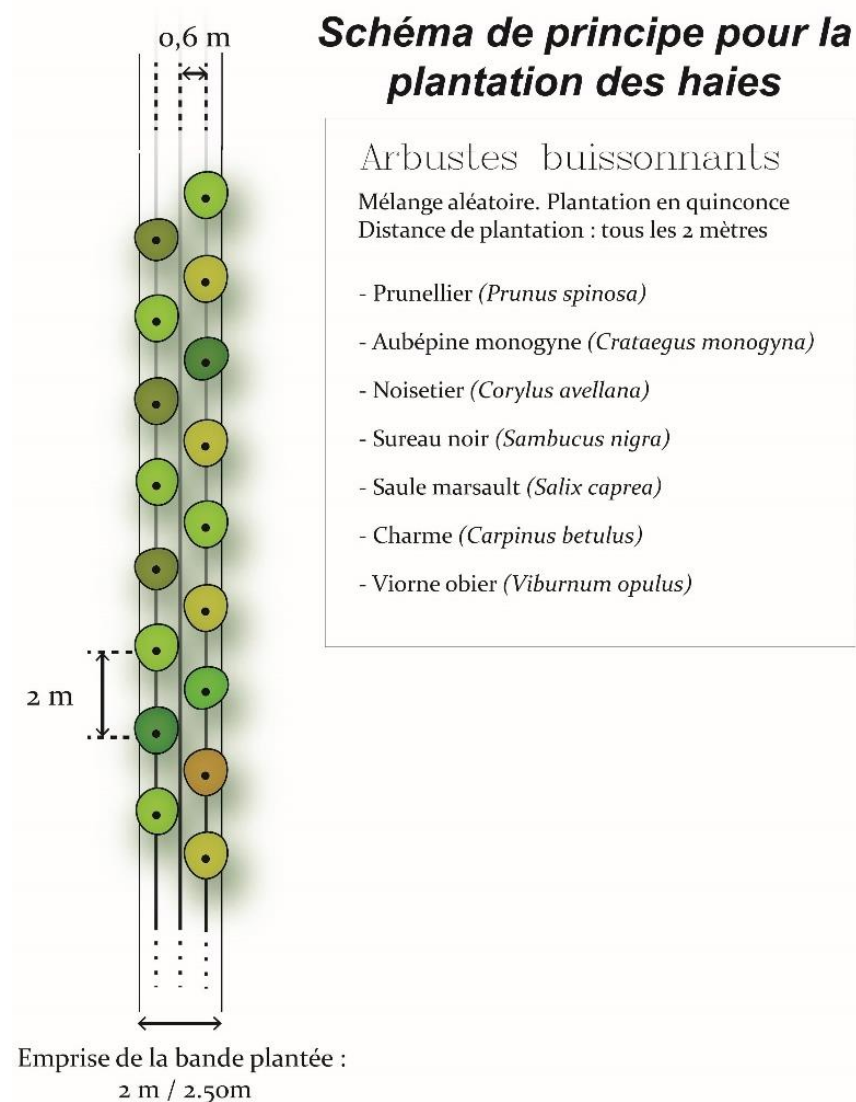


Figure 85 : Schéma de principe pour la plantation des haies arbustives

4.4. Mesures pour le milieu naturel

Mesure E-11 : Interdire l'utilisation des produits phytosanitaires

Type de mesure : Mesure d'évitement

Impacts potentiels identifiés : Destruction ou perturbation d'espèces patrimoniales, notamment messicoles.

Objectif de la mesure : Eviter la pollution des sols et du milieu par l'utilisation de produits phytosanitaires.

Description de la mesure : Les terrains remués engendrés par l'activité d'exploitation peuvent être favorables à l'installation de certaines espèces patrimoniales, notamment des espèces messicoles. La mesure vise à laisser à ces espèces la possibilité de se développer sur le site en phase exploitation si les conditions le permettent. L'utilisation de produits phytosanitaires est donc proscrite sur les zones de cheminement, les plateformes et leurs accotements (bande de 1 mètre). Seule une gestion mécanique de la végétation sera autorisée.

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période d'exploitation.

Coût prévisionnel : Intégré dans le coût global de fonctionnement.

Responsable : Maître d'ouvrage

Mesure E-12 : Enfouissement du raccordement électrique

Type de mesure : Mesure de réduction

Impact potentiel identifié : Nuisance paysagère et risque de collision avec la faune volante

Objectif de la mesure : Enfouir les réseaux électriques du parc éolien.

Description de la mesure : Concernant le raccordement électrique et pour éviter tout impact paysager et tout risque de collision avec l'avifaune, le maître d'ouvrage s'est engagé à mettre la totalité du réseau à créer en souterrain. Les câbles inter-éoliens privés ainsi que les câbles du gestionnaire de réseau entre le poste de livraison et le poste source seront enfouis.

Calendrier : Durée du chantier

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier

Mise en œuvre : Maître d'ouvrage

Mesure E-13 : Préconisations pour réduire l'attractivité des éoliennes pour les chiroptères et l'avifaune

Type de mesure : Mesure de réduction

Impact potentiel identifié : Collision de la faune volante.

Objectif de la mesure : Éviter ou diminuer le risque de mortalité par collision avec les pales de l'éolienne.

Description de la mesure : Afin de diminuer l'attractivité des éoliennes pour les chauves-souris et l'avifaune il est préconisé de :

- Proscrire la nuit tout déclenchement automatique par détecteur de mouvement de l'éclairage au-dessus de la porte d'entrée à l'escalier, pour éviter une attraction des insectes, proies des chauves-souris et causer un risque de mortalité par collision avec les pales.
- L'isolement de la nacelle pour éviter que la chaleur dégagée par ses éléments n'attire les insectes et donc les chauves-souris.
- Rendre les joints entre les pièces d'assemblage invisibles de la tour et nacelle comme gîtes artificiels pour les chiroptères.
- Ne pas effectuer de nouvelle plantation de haies à moins de 200 m en bout de pales.
- Proscrire d'engazonner ni effectuer de plantation d'arbustes sous les éoliennes, habitats attractifs de chasse pour les chauves-souris mais aussi favorise la reproduction des micromammifères et ainsi l'attractivité des rapaces diurnes et nocturnes locaux comme terrain de chasse pour le Faucon crécerelle, la Buse variable et les 3 espèces de busards.
- Défrichage annuel pour éviter la recolonisation des friches arbustives, voire arborées au pied de l'éolienne.
- Gestion annuelle de désherbage et fauche régulière des friches herbeuses des plateformes en février-mars et septembre-octobre, hors période de reproduction.

Calendrier : Durée de vie du parc

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts d'exploitation

Mise en œuvre : Maître d'ouvrage

Mesure E-14 : Mise en place du « Blade Feathering » ou « Mise en drapeau » pour toutes les éoliennes en activité mais non ou très peu productives

Type de mesure : Mesure de réduction

Impact potentiel identifié : Collision et risque de mortalité des chiroptères.

Objectif de la mesure : Éviter ou diminuer le risque de mortalité par collision avec les pales de l'éolienne.

Description de la mesure : Alors que les éoliennes ne produisent pas d'électricité, les pales peuvent tourner en roue libre à des régimes partiels ou complets. Cette rotation peut également se révéler mortelle pour les chiroptères. La mise en place du « Blade Feathering » ou « Mise en drapeau » consiste donc à ralentir voire

arrêter la rotation des pales. Des études américaines (Arnett E., Johnson G.D., Erickson W.P. & Hein C.D. 2013) ont montré l'efficacité de la mise en drapeau des pales. De même, Young et al. ont réalisé leurs expériences sur des éoliennes d'un diamètre du rotor de 80 m et dont les pales tournaient en roue libre jusqu'à 9 tours/min pour des vitesses de vent inférieures à 4m/s. Dans ce cas, la mise en drapeau des pales a permis de réduire cette vitesse à une fréquence de rotation inférieure à 1 tour/min. Les conclusions ont montré que diminuer la vitesse de rotation durant la première partie de la nuit avait réduit la mortalité de 72%. Pour la deuxième moitié de la nuit, la baisse de mortalité était d'environ 50 % (Impact activité éolienne - chiroptères - Ecosphère août 2016 complété mai 2017).

Mise en drapeau de l'ensemble des éoliennes du parc lorsque les conditions suivantes sont réunies :

- Du 1er avril au 31 octobre,
- Pour des températures en altitude supérieures à 10°C,
- Pour des vitesses de vent inférieures à 4 m/s,
- Du coucher au lever du soleil.

Calendrier : Durée de vie du parc

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts d'exploitation

Mise en œuvre : Maître d'ouvrage

Mesure E-15 : Suivi de la mortalité des oiseaux et des chiroptères

Type de mesure : Mesure de suivi

Impact potentiel identifié : Collision et risque de mortalité des oiseaux et chiroptères.

Objectif de la mesure : Évaluer la mortalité due à la collision avec les aérogénérateurs pour les oiseaux. Ce suivi est également prévu dans la partie chiroptère.

Description de la mesure : voir détails ci-dessous.

Détermination du protocole de suivi mortalité : Le protocole de suivi environnemental des parcs éoliens (2018), cadre la méthodologie des suivis mortalités. Le nombre de prospections est donné par le tableau suivant.

Tableau 115 : Détermination du nombre de passages pour le suivi post-implantation de mortalité des oiseaux et chauves-souris

Semaine n°	1 à 19	20 à 30	31 à 43	44 à 52
Le suivi de la mortalité doit être réalisé...	Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impact sur les chiroptères spécifiques *	Dans tous les cas *		Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impact sur les chiroptères *

* Le suivi de mortalité des oiseaux et des chiroptères est mutualisé. Ainsi, tout suivi de mortalité devra conduire à rechercher à la fois les oiseaux et les chiroptères (y compris par exemple en cas de suivi motivé par des enjeux avifaunistiques)

Dans le cas de ce projet, les études menées en amont ont permis de relever la présence de trois espèces pour lesquelles la sensibilité au risque de collision est jugée très élevée ; il s'agit de la Buse variable, du Faucon crécerelle et du Milan royal, les deux premières espèces étant assez fréquentes sur le site et présentes toute l'année. Pour ces deux espèces, il existe donc un risque élevé de collision toute l'année, qui justifierait un suivi de la mortalité étendu. Le Milan royal a quant à lui été observé exclusivement en stationnement et en migration active sur la zone d'étude avec des effectifs relativement élevés (35 en migration). Il sera donc nécessaire de porter une attention particulière à cette espèce à forte valeur patrimoniale et particulièrement sensible à l'éolien. Enfin, même si le risque de collision est signalé comme faible, les effectifs de Vanneaux et Pluviers en hiver incitent à vérifier leur réelle exposition.

Tableau 116 : Espèces les plus vulnérables à l'éolien observées durant l'étude d'impact

Espèce	Phase	Effectif	Sensibilité	Vulnérabilité en France
Buse variable	Sédentaire	50	Très élevée	2
Faucon crécerelle	Sédentaire	63	Très élevée	2.5
Milan royal	Migrateur en vol ou stationnement	37	Très élevée	4

Nous préconisons un suivi de la mortalité d'un passage par semaine entre les semaines 20 et 43 et de 1 passage toutes les 4 semaines, le reste du temps, à mettre en œuvre pour la première année de suivi au moins. Cependant, les résultats du suivi mortalité et du suivi comportemental pourront amener à modifier le protocole pour de futurs suivis de la mortalité.

Méthode : Comptage et identification des cadavres d'oiseaux et de chiroptères entrés en collision avec les machines et retrouvés sous les éoliennes. Un protocole standardisé du suivi de la mortalité sous les éoliennes doit être mis en place une fois lors des 3 premières années de fonctionnement du parc éolien (réglementation ICPE), puis réévalué au moins une fois tous les 10 ans.

Le protocole de suivi sera conforme au protocole national en vigueur au moment de sa mise en œuvre. La recherche des cadavres d'oiseaux et de chauves-souris sous les éoliennes s'effectue à pied dans un carré de 100 mètres de côté ayant l'éolienne pour centre. La prospection s'effectuera en ligne avec pour chaque éolienne, un parcours de onze lignes de 100 mètres de long et espacées de 10 m. La distance parcourue est ainsi d'au minimum 1100 m pour chacune des éoliennes et la surface prospectée est d'un hectare.

Par ailleurs, il est souhaitable que le personnel de maintenance, amené à intervenir sur les éoliennes, soit sensibilisé à la découverte éventuelle de cadavres d'oiseaux et de chauves-souris.

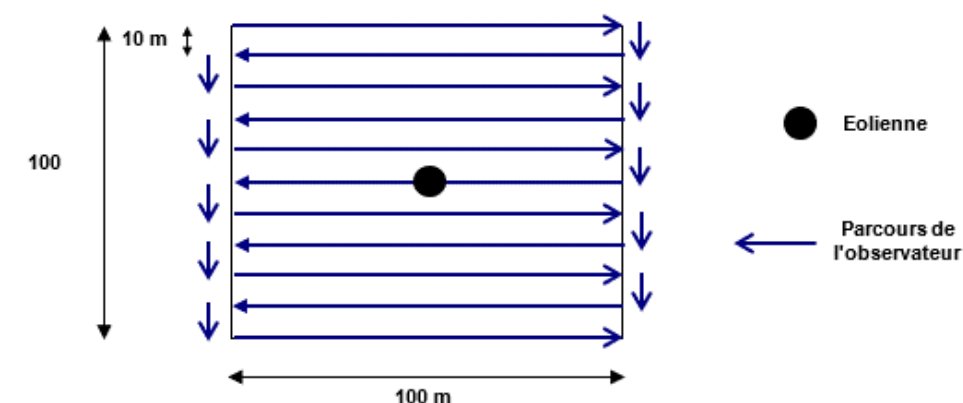


Figure 86 : Protocole de recherche pour les suivis de mortalité

Le rapport présentera l'intégralité des données brutes de suivi, les biais du suivi de mortalité et l'analyse des résultats.

Dans le cas d'un suivi direct ou indirect de mortalité uniquement, une estimation standardisée de mortalité par an et par éolienne sera donnée. Les méthodes d'extrapolation de la mortalité des espèces à utiliser sont les suivantes :

- En cas d'impact faible ou non significatif : utilisation des données brutes seulement
- En cas d'impact significatif : utilisation des données brutes et de modèles d'estimation des mortalités par extrapolation des données.

Cas où la mortalité de chiroptères ou oiseaux serait avérée :

Pour le cas où de la mortalité de chauves-souris et d'oiseaux serait observée sur le parc, et de nature à porter atteinte aux populations des espèces concernées par cette mortalité, l'exploitant devra faire le nécessaire pour réduire la mortalité en modulant le fonctionnement des machines (plan de bridage) en fonction des espèces fréquentant le site et des conditions météorologiques qui en conditionnent la fréquentation.

Coût prévisionnel :

24 passages à raison de 1 passage / semaine de mi-mai (semaine 20) à fin octobre (semaine 43) = 15 000 €

7 passages à raison de 1 passage / 4 semaines de fin-octobre à mi-mai = 4200 €

Réalisation de 2 tests d'efficacité de la recherche et du taux de prédation - optimisation du nombre de passages nécessaires en combinant certains d'entre eux avec les suivis = 2 100 €

Saisie des données recueillies et cartographie = 350 euros*6 = 2100 €

Rédaction d'un rapport annuel : 450 X 5 = 2250 €

Montant total : 25 650 € la première année de suivi

Mise en œuvre : Bureau d'études spécialisé

Mesure E-16 : Suivi environnemental post-implantation du comportement des oiseaux sur le parc éolien

Type de mesure : Mesure de suivi

Objectif de la mesure : Le suivi de l'activité des oiseaux permet d'évaluer l'état de conservation des populations d'oiseaux présentes de manière permanente ou temporaire au niveau de la zone d'implantation du parc éolien. Il a également pour objectif d'estimer l'impact direct ou indirect des éoliennes sur cet état de conservation, en prenant en compte l'ensemble des facteurs influençant la dynamique des populations.

Description de la mesure : Ce suivi sera réalisé une fois au cours des trois premières années suivant la mise en service industrielle du parc éolien puis une fois tous les 10 ans, conformément à l'article 12 et le point 3.7 de l'annexe I des arrêtés du 26 août 2011. Il portera sur chacune des phases du cycle biologique des oiseaux :

- Reproduction
- Migrations postnuptiale et pré-nuptiale
- Hivernage

Les paramètres faisant l'objet du suivi de l'activité de l'avifaune sont déterminés dans l'étude d'impact en fonction des enjeux et des impacts potentiels identifiés sur le parc éolien. Ainsi, ce suivi pourra examiner des paramètres tels que l'état des populations sur le site (diversité spécifique, effectifs d'une espèce donnée...), le comportement des oiseaux en vol, la présence de zones de stationnement ou de chasse, etc.

Protocole de suivi : Le nombre de passages dépend de la vulnérabilité maximale détectée et du niveau d'impacts résiduels. Ils sont déterminés ci-dessous pour chaque phase du cycle biologique.

Détermination du protocole de suivi comportemental des oiseaux :

La détermination des protocoles de suivi post-implantation a fait l'objet de règles assez précises dans la version 2015 du « Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres ». L'application de ces règles se traduirait de la façon suivante :

Tableau 117 : Détermination du nombre de passages pour le suivi ornithologique post-implantatoire

PHASE	Au moins une espèce d'oiseau identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité de niveau :	Si impacts résiduels faibles (cas du projet Vallandreux)	Si impacts résiduels significatifs
Oiseaux nicheurs	0,5 à 2 (38 espèces)	Pas de suivi spécifique pour la période de reproduction	Pas de suivi spécifique pour la période de reproduction
	2,5 à 3 (2 espèces)	Pas de suivi spécifique pour la période de reproduction	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces.

			-> 4 passages entre avril et juillet
	3,5 (1 espèce)	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. -> 4 passages entre avril et juillet	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. -> 4 passages entre avril et juillet
	4 à 4,5 (0 espèces)	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. -> 4 passages entre avril et juillet	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. -> 8 passages entre avril et juillet
Oiseaux en migrations	0,5 à 2 (29 espèces)	Pas de suivi spécifique en migration	Pas de suivi spécifique en migration
	2,5 à 3 (0 espèces)	Pas de suivi spécifique en migration	Suivi de la migration et du comportement face au parc -> 3 passages pour chaque phase de migration
	3,5 (1 espèce)	Suivi de la migration et du comportement face au parc -> 3 passages pour chaque phase de migration	Suivi de la migration et du comportement face au parc -> 3 passages pour chaque phase de migration
	4 à 4,5 (1 espèce)	Suivi de la migration et du comportement face au parc -> 3 passages pour chaque phase de migration	Suivi de la migration et du comportement face au parc > 5 passages pour chaque phase de migration
Oiseaux hivernants	0,5 à 2 (28 espèces)	Pas de suivi spécifique	Pas de suivi spécifique
	2,5 à 3 (3 espèces)	Pas de suivi spécifique	2 sorties pendant l'hivernage
	3,5 (1 espèce)	2 sorties pendant l'hivernage	2 sorties pendant l'hivernage
	4 à 4,5 (1 espèce)	Suivi de l'importance des effectifs et du comportement à proximité du parc -> 3 passages en décembre/janvier	Suivi de l'importance des effectifs et du comportement à proximité du parc -> 5 passages en décembre/janvier

Cependant, nous proposerons donc, comme le suggère la version 2018 du document cité, de cibler le suivi post-implantation sur les enjeux et risques mis en évidence sur la base des impact connus et des effectifs et statuts de menace des espèces.

Le protocole proposé serait ainsi :

- Reproduction : suivi spécifique des espèces patrimoniales - 4 passages ;
- Migration (2 saisons) : vérification du comportement des migrateurs à l'approche du parc et de l'utilisation de l'espace aérien, renforcement des passages à l'automne où le flux est important, avec notamment la présence d'espèce comme le Milan royal - 3 passages par saison au printemps et 6 à l'automne ;
- Hivernage : suivi spécifique des stationnements de Vanneaux et Pluviers.

Coût prévisionnel :

9 visites d'une journée (hors coût hivernage - Mesure S5) = 7800 €

Saisie des données recueillies = 900 €

Cartographie des données recueillies = 350 €

Rédaction d'un rapport avec synthèse et analyse des données = 1 350 €

Montant total : 10 400 € pour une année de suivi

Mesure E-17 : Suivis spécifiques d'étude et de protection en faveur des espèces nicheuses sensibles à l'éolien du SRE Champagne-Ardenne au sein du parc éolien et sur un périmètre de 500 m autour

Type de mesure : Mesure de suivi

Objectif de la mesure : Le suivi de la nidification des oiseaux patrimoniaux menacés permet d'évaluer l'état de conservation des populations présentes au niveau du parc éolien. Il a également pour objectif d'estimer l'impact direct ou indirect des éoliennes sur cet état de conservation, en prenant en compte l'ensemble des facteurs influençant la dynamique des populations. Comme pour la replantation de haies, les actions de protections des busards et autres espèces peuvent être assimilées à des mesures compensatoires en faveur du maintien/consolidation des populations.

Méthode : Cette mesure permet de vérifier l'impact des éoliennes sur les populations d'oiseaux tout en comparant les données des comptages réalisés avant la construction.

Pour compenser une éventuelle mortalité accidentelle sur ces espèces ou d'un effet de perte d'habitats disponibles autour des éoliennes pour nicher.

En plus du suivi régulier mensuel de toutes les espèces lors du suivi ICPE comportemental des oiseaux, nous proposons d'effectuer des passages complémentaires pour localiser, suivre et protéger les lieux/parcelles de nidification (exemple cages de protection des nids de busards), voire favoriser le maintien ou la venue de couples par la pose de nichoirs adaptés (sur des pylônes pour les faucons).

Les espèces nicheuses patrimoniales sensibles à l'éolien concernées sur le projet de Vallandreux sont :

Busard cendré, Busard des roseaux et Busard Saint-Martin (nichent au sol dans les cultures, poussins nidicoles non autonomes restant au nid, victimes des moissonneuses avant l'envol).

Caille des blés et Œdicnème criard (nichent au sol dans les cultures, poussins nidifuges autonomes suivant les parents à terre).

Faucon crécerelle et Faucon pèlerin, plus éventuellement Faucon hobereau (niche dans les vieux nids de corneille, notamment sur les pylônes métalliques des lignes électriques).

Coût prévisionnel :

Busards : 2000 euros par nid (4 jours), minimum de 10000 euros par an pour le suivi et la protection, avec un objectif de localiser et d'essayer de protéger les jeunes à l'envol pour cinq couples.

Faucons : Minimum 2000 euros par an pour la recherche et le suivi (4 jours).

Œdicnème et Caille : minimum 3000 euros par an de recherche et suivi diurne et nocturne (4 jours en avril-juillet et 2 jours en septembre-octobre).

Soit un total de : 15 000 euros par an, sur toute la durée de fonctionnement

Mesure E-18 : Suivi comportemental post-implantation (démarrage N+1) du Vanneau Huppé et du Pluvier doré autour du parc éolien

Type de mesure : Mesure de suivi

Objectif de la mesure : Estimer l'impact du nouveau parc sur les populations de Vanneau huppé et Pluvier doré en halte et hivernage sur le site, dans un rayon de 2 km, en comparaison avec l'état initial et les données bibliographiques.

Description de la mesure : Réalisation d'un parcours dans un rayon d'au minimum 2 km autour des éoliennes, en observant les groupes à l'aide de jumelles et d'une longue-vue. Le suivi cherchera à observer le comportement des oiseaux par rapport aux éoliennes. Pour les stationnements faire une estimation de la distance à l'éolienne la plus proche afin de vérifier l'ampleur de l'effarouchement pour ce parc éolien en particulier pour chacune des espèces. Pour les groupes en vol noter la hauteur et le comportement. Les données seront analysées pour faire ressortir l'évolution des zones de stationnement par rapport au suivi initial ainsi qu'aux données bibliographiques. En fonction des conclusions, il sera possible de renouveler ce suivi.

Protocole de suivi :

- Localisation : au sein de l'aire d'étude rapprochée

- Nombre de passages : 12 journées minimum d'octobre à mars, à raison d'au moins 1 passage toutes les 2 semaines.

À réaliser à l'année N+1, N+3, N+5 et ensuite tous les 5 ans.

Coût prévisionnel :

12 visites d'une journée = 7 500 €

Saisie des données recueillies = 1 200 €

Cartographie des données recueillies = 700 €

Rédaction d'un rapport avec synthèse et analyse des données = 1 350 €

Montant total : 10 750 €

Mesure E-19 : Suivi d'activité des chiroptères en hauteur

Type de mesure : Mesure de suivi

Objectif de la mesure : Suivre l'activité en hauteur des chiroptères sur le parc éolien

Remarque : La mortalité de tout être vivant causée par un parc éolien ou un autre type d'aménagement ne peut être compensée. Les mesures de suivis écologiques de parcs éoliens demandées dans la réglementation des ICPE ne peuvent être assimilées à des mesures réductrices ou compensatoires. Ces mesures sont réglementaires et peuvent présenter un grand intérêt dans le domaine de l'éolien pour plusieurs raisons :

- Elles s'inscrivent dans une démarche de progressivité et de continuité vis-à-vis du respect de l'environnement
- Elles permettent d'acquérir des connaissances du comportement des espèces vis-à-vis des parcs éoliens
- Elles permettent de vérifier la pertinence des mesures environnementales proposées et éventuellement de corriger ou affiner certaines propositions d'accompagnement du projet.

En fonction des conclusions, ce suivi pourra être renouvelé si nécessaire.

Protocole de suivi : Le protocole à mettre en place est déterminé ci-dessous.

Tableau 118 : Détermination du nombre de passages pour le suivi post-implantation d'activité des chauves-souris en hauteur

Semaine n°	1 à 19	20 à 30	31 à 43	44 à 52
Suivi d'activité en hauteur des chiroptères	Si enjeux sur les chiroptères	Si pas de suivi en hauteur dans l'étude d'impact	Dans tous les cas	Si enjeux sur les chiroptères

Conformément au principe de proportionnalité, ce suivi écologique est à adapter financièrement à l'échelle et à l'impact évalué du projet sur le milieu naturel.

La révision 2018 du protocole national de suivi 2015 prévoit qu'il est obligatoire, « dans tous les cas », de coupler le suivi de la mortalité avec au minimum un suivi d'activité en hauteur de nacelle, en continu toutes les nuits, sur la période comprise entre les semaines 31 et 43, soit de début août à fin-octobre. Dans le cas du parc éolien de Vallandreux, aucun enjeu spécifique n'a été retenu pour les chiroptères. Le protocole retenu est donc la mise en place d'un suivi d'activité en hauteur en continu des chiroptères de la semaine 31 à 43.

Coût prévisionnel : Enregistrement en hauteur sur nacelle d'éolienne en continu de début août à fin octobre (3 mois) : vérification du bon fonctionnement du matériel et récupération des données = 350 €

Participation aux frais d'acquisition du matériel (enregistreur, câbles, micro) = 450 €

Demi-journées de pose et de retrait du matériel d'enregistrement en début et en fin de période = 500 €

Tri et analyses des enregistrements = 2 100 €

Rédaction d'un rapport avec synthèse et mise en perspective avec les données météo et les résultats des suivis mortalité = 1800 €

Montant total : 5 200 € / année de suivi

Tableau 119 : Mesures prise pour la phase d'Exploitation (E) du parc éolien

Mesures de réduction, d'évitement ou de compensation programmées pour la phase d'exploitation							
Numéro	Impact potentiel	Type	Description de la mesure	Coût HT	Calendrier	Responsable	Impact résiduel
Mesure E-1	Création de déchets et dissémination de déchets polluants dans l'environnement	Réduction	Gestion des déchets de l'exploitation	Intégré dans le coût global de fonctionnement	Chantier et exploitation	Maître d'Ouvrage	NUL
Mesure E-2	Emprise sur les sols des aménagements du projet	Réduction	Réduction des aménagements en phase exploitation	Intégré dans le coût global de fonctionnement	Durée d'exploitation	Durée d'exploitation	NUL
Mesure E-3	Risque de nuisances sonores sur le voisinage	Réduction	Bridage des éoliennes pour l'acoustique	Perte de productible intégrée dans le coût global de fonctionnement	Durée d'exploitation	Maître d'Ouvrage	FAIBLE
Mesure E-4	Risque de nuisances sonores sur le voisinage	Suivi	Mettre en place un suivi acoustique après l'implantation des éoliennes	10 000 €	Après la mise en service du parc	Maître d'Ouvrage	FAIBLE
Mesure E-5	Risques incendie	Évitement / Réduction	Sécurité incendie	Intégré dans le coût global de fonctionnement	Durée d'exploitation	Maître d'Ouvrage	FAIBLE
Mesure E-6	Risque de nuisance lumineuse pour le voisinage	Réduction	Synchroniser les feux de balisage	Intégré dans le coût global de fonctionnement	Durée d'exploitation	Maître d'Ouvrage	FAIBLE
Mesure E-7	Risque de dégradation de la réception du signal de télévision	Réduction	Rétablir rapidement la réception de la télévision en cas de brouillage	Intégré dans le coût global de fonctionnement	Après la mise en service du parc	Maître d'Ouvrage	FAIBLE
Mesure E-8	Risque de nuisance visuelle depuis les axes routiers proches	Réduction	Intégration paysagère du poste de livraison	Intégrés au coût du poste de livraison	Durée d'exploitation	Maître d'Ouvrage	FAIBLE
Mesure E-9	Impact visuel fort vis-à-vis du bourg de Lhuître	Accompagnement	Mise en place d'une table de lecture du paysage et plantation de haies à Lhuître	9 200 €	Durée d'exploitation	Maître d'Ouvrage	FAIBLE
Mesure E-10	La vue des éoliennes projetées comme une gêne selon certains riverains	Accompagnement	Plantation de haies pour les riverains	20 000 €	Durée d'exploitation	Maître d'Ouvrage	FAIBLE
Mesure E-11	Destruction ou perturbation d'espèces patrimoniales, notamment messicoles	Evitement	Interdiction d'utilisation de produits phytosanitaires	Intégré dans le coût global de fonctionnement	Durée d'exploitation	Maître d'Ouvrage	NUL
Mesure E-12	Nuisance paysagère et risque de collision avec la faune volante	Réduction	Enfouissement du raccordement électrique	Intégré dans les coûts de chantier	Durée d'exploitation	Maître d'Ouvrage	NUL
Mesure E-13	Collision de la faune volante	Réduction	Préconisations pour réduire l'attractivité des éoliennes pour les chiroptères et l'avifaune	Intégré dans le coût global de fonctionnement	Durée d'exploitation	Maître d'Ouvrage	FAIBLE
Mesure E-14	Collision et risque de mortalité des chiroptères.	Réduction	Mise en place du « Blade Feathering » ou « Mise en drapeau » pour toutes les éoliennes en activité mais non ou très peu productives	Intégré dans le coût global de fonctionnement	Durée d'exploitation	Maître d'Ouvrage	FAIBLE

Mesures de réduction, d'évitement ou de compensation programmées pour la phase d'exploitation							
Numéro	Impact potentiel	Type	Description de la mesure	Coût HT	Calendrier	Responsable	Impact résiduel
Mesure E-15	Collision et risque de mortalité des oiseaux et chiroptères.	Suivi	Suivi de la mortalité des oiseaux et des chiroptères	25 650 € la première année de suivi	Un passage/semaine entre les semaines 20 et 43 et 1 passage toutes les 4 semaines, le reste du temps, à mettre en œuvre pour la première année de suivi au moins (à suivre selon les résultats des suivis)	Bureau d'études spécialisé	FAIBLE
Mesure E-16	Etat de conservation des populations d'oiseaux	Suivi	Suivi environnemental post-implantation du comportement des oiseaux sur le parc éolien	10 400 € pour une année de suivi	Une fois au cours des trois premières années suivant la mise en service industrielle du parc éolien puis une fois tous les 10 ans	Bureau d'études spécialisé	FAIBLE
Mesure E-17	Impacts des éoliennes sur les populations d'oiseaux	Suivi	Suivis spécifiques d'étude et de protection en faveur des espèces nicheuses sensibles à l'éolien du SRE Champagne-Ardenne au sein du parc éolien et sur un périmètre de 500 m autour	15 000 euros par an, sur toute la durée de fonctionnement	En plus du suivi régulier mensuel de toutes les espèces lors du suivi ICPE comportemental des oiseaux, si besoin : passage complémentaire	Bureau d'études spécialisé	FAIBLE
Mesure E-18	Impacts des éoliennes sur les populations de Vanneau huppé et de Pluvier doré	Suivi	Suivi comportemental post-implantation (démarrage N+1) du Vanneau Huppé et du Pluvier doré autour du parc éolien	10 750 €	Année N+1, N+3, N+5 et ensuite tous les 5 ans	Bureau d'études spécialisé	FAIBLE
Mesure E-19	Impacts des éoliennes sur les populations de chiroptères	Suivi	Suivi d'activité des chiroptères en hauteur	5 200 €/année de suivi	De la semaine 31 à 43	Bureau d'études spécialisé	FAIBLE

Ainsi, en l'absence d'effets résiduels significatifs, il n'est pas nécessaire de réaliser un dossier de demande de dérogation d'espèces protégées.

5. Démantèlement du parc éolien et remise en état du site

L'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 10 décembre 2021, 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 fixe les conditions techniques de remise en état. Le démantèlement du parc éolien sera conforme à la réglementation :

1. 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 ;
2. 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 ;
3. La remise en état qui consistera en 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.

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

Afin de garantir la faisabilité de ces mesures, l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 10 décembre 2021 précise la formule qui permet de déterminer les garanties financières à mettre en œuvre par l'exploitant. La formule retenue pour le calcul de ce montant (M) est la suivante :

$$M = N \times C_u$$

Où :

- N est le nombre d'unités de production d'énergie (c'est-à-dire d'aérogénérateurs).
- C_u 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 par les formules suivantes :
 - Lorsque la puissance unitaire installée de l'aérogénérateur est inférieure ou égale à 2 MW :

$$C_u = 50\,000$$

- Lorsque sa puissance unitaire installée de l'aérogénérateur est supérieure à 2 MW :

$$C_u = 50\,000 + 25\,000 \times (P-2)$$

où :

- C_u est le montant initial de la garantie financière d'un aérogénérateur ;

- P est la puissance unitaire installée de l'aérogénérateur, en mégawatt (MW).

Les modalités d'actualisation de ce montant sont fixées par l'annexe II de l'arrêté du 26 août 2011, modifié par l'arrêté du 10 décembre 2021 l'exploitant réactualise tous les cinq ans le montant de la garantie financière.

Dans le cadre du parc éolien de Vallandreux, dont la puissance des éoliennes prévues est de 5,6 MW maximum et conformément à la réglementation en vigueur, le montant de ces garanties financières s'élève à 140 000 € par machine, soit 840 000 € pour l'ensemble du parc. La mise en œuvre de ces garanties financières donnera lieu à un cautionnement bancaire consentie au maître d'ouvrage.

Conformément à l'article R516-2 III du code de l'environnement, l'exploitant transmettra au préfet, à la mise en service du parc éolien, un document attestant la constitution des garanties financières.

Par ailleurs, conformément à l'alinéa 11 de l'article D.181-15-2 du code de l'environnement, le maire de Montrevault-sur-Evre ainsi que les propriétaires concernés par l'implantation des éoliennes ont donné leur avis sur la remise en état du site à la fin de l'exploitation du parc éolien. Ces avis figurent en annexe de la lettre de demande du présent dossier d'autorisation environnementale.

Le montant total de la garantie financière pour les 6 éoliennes du parc s'élève à 840 000 € HT.

Les impacts des éoliennes implantées sur le site sont donc réversibles dans la mesure où :

- Les installations du parc éolien sont démontées en fin d'exploitation ;
- Le site est rendu à son usage d'origine, à sa vocation agricole ;
- Les composants des éoliennes sont recyclables et réutilisables.

De fait, et contrairement aux cycles des combustibles fossiles (charbon, fioul, gaz et nucléaire), le cycle de l'énergie éolienne répond aux principes de développement durable (sources : ADEME, EWEA et « Externalities of Energy », projet ExternE).