



Ville du Havre

Etudes de réhabilitation des anciennes décharges de Dollemard au Havre

Le Havre (76)

Catalogue de mesures en lien avec le dossier de
demande de dérogation au titre de l'article L411-2 du
code de l'environnement

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
1 CATALOGUE DE MESURES	3
1.1 MESURES D'ÉVITEMENT	3
1.2 MESURES DE RÉDUCTION	6
1.3 MESURES COMPENSATOIRES	39
1.4 MESURES D'ACCOMPAGNEMENT/SUIVI	51

1 CATALOGUE DE MESURES

1.1 MESURES D'EVITEMENT

ME1 : Adaptation du projet en phase conception				
Code THEMA : E1.1.c	E	R	C	A
Evitement géographique	Phase(s) concernée(s)			
	Conception	Travaux		Remise en état
Descriptif Adaptation du projet en phase conception afin d'éviter les accès par l'estran et l'utilisation de la plage de galets et des secteurs en pieds de falaise entre la Ferme Aquacaux et le site pour le transport de matériaux et de déchets.				
Effet de la mesure Ne pas créer des dérangements préjudiciables aux populations d'espèces protégées d'oiseaux marins et terrestres fortement représentées sur le linéaire de falaise entre la Ferme Aquacaux et le site (incluant des espèces protégées et/ou menacées).				
Modalités de suivi MR12 : Assistance écologique/environnementale du chantier				

ME2 : Eviter les stations d'espèces végétales protégées (Chou marin et Orobanche de la Picride)

Code THEMA : E1.1.a	E	R	C	A
Evitement géographique	Phase(s) concernée(s)			
	Conception	Travaux		Remise en état

Descriptif

Adapter les emprises du projet en phase conception du projet de manière à ne pas empiéter sur les stations d'espèces végétales protégées (Chou marin et Orobanche de la Picride).

La station d'Orobanche de la Picride est située à plus de 300m de la zone de travaux, en bas de falaises. Cette distance apparaît suffisante pour garantir sa préservation et il n'apparaît pas nécessaire de mettre en place un balisage autour de la station.

La station de Chou marin est située à environ 15m de la zone de travaux, en bas de falaises. Un balisage est mis en place afin de garantir l'effectivité de la mesure d'évitement (cf. mesure MR3).

Effet de la mesure

Evitement total des stations d'espèces végétales protégées (Chou marin et Orobanche de la Picride), afin d'éviter leur destruction.

Modalités de suivi

MR12 : Assistance écologique/environnementale du chantier.

L'écologue en charge du suivi de chantier a notamment pour rôle de contrôler la mise en place et le respect du balisage tout autour de la station de Chou marin, afin de vérifier l'effectivité de la mesure.

ME3 : Prise en compte des enjeux écologiques dans la conception du projet

Code THEMA : E1.1.a	E	R	C	A
Evitement géographique	Phase(s) concernée(s)			
	Conception	Travaux		Remise en état

Descriptif

Eviter autant que possible les secteurs sensibles d'un point de vue environnemental dans la conception du projet, afin de limiter au maximum les emprises du projet en haut et bas de falaises.

Les secteurs sensibles d'un point de vue environnemental correspondent aux habitats à enjeu, aux stations d'espèces végétales protégées et/ou menacées ainsi qu'aux habitats d'espèces animales protégées et/ou à menacées. Les secteurs sensibles situés en dehors des zones de travaux mais à proximité feront par ailleurs l'objet d'un balisage (cf. mesure MR3) afin de contribuer à maintenir leur intégrité.

Effet de la mesure

Diminution des impacts sur la faune protégée (avifaune, reptiles et Hérisson notamment) et la flore protégée.

Cette mesure bénéficie donc aux espèces protégées suivantes : Chou marin (évitement total de la station), Cisticole des joncs (évitement partiel des habitats d'espèces), Pipit farlouse (évitement total des habitats d'espèces), Coronelle lisse (évitement partiel des habitats d'espèces), Couleuvre helvétique (évitement partiel des habitats d'espèces), Orvet fragile (évitement partiel des habitats d'espèces conduisant à diminuer les risques de destruction d'individus de cette espèce dont seuls les individus sont protégés), Hérisson d'Europe (évitement partiel des habitats d'espèces).

Ces évitements partiels d'habitats d'espèces protégées présentent l'avantage majeur de permettre aux espèces de disposer de zones de replis favorables en phase travaux.

La protection des habitats d'espèces conduit également à contribuer à la réduction du risque de destruction d'individus pour ces espèces protégées.

Modalités de suivi

MR12 : Assistance écologique/environnementale du chantier

1.2 MESURES DE REDUCTION

MR1-a : Réalisation des phases préparatoires de travaux (= débroussaillage et terrassement) hors des périodes sensibles pour la faune

Code THEMA : R3.1.a	E	R	C	A
Réduction temporelle	Phase(s) concernée(s)			
	Conception	Travaux		Remise en état

Descriptif

Cette mesure est prise afin de réduire le risque de destruction d'individus. Il s'agit d'effectuer les travaux de débroussaillage et de terrassement des zones de chantier (plateformes haut et bas de falaises) hors des périodes sensibles suivantes :

- hors de la période de nidification/appariement des oiseaux nicheurs (mars à juillet inclus). Cela permet d'éviter le risque de destruction des nids, œufs et poussins, ainsi que le risque de dérangement des spécimens reproducteurs. Pour la grande majorité des espèces d'oiseaux par exemple, le nid est refait chaque année, aussi la destruction du nid vide, fortement dégradé après 1 année d'inoccupation, est-elle généralement sans conséquence significative ;
- hors de la majorité de la période de reproduction des reptiles (mars à août inclus) – à noter que des naissances de serpents peuvent se dérouler jusqu'en septembre, nécessitant des précautions particulières supplémentaires ;
- et hors de la période d'élevage des jeunes et d'hibernation des vertébrés terrestres pendant laquelle les spécimens sont immobiles et vulnérables. Cela permet d'éviter le risque de destruction d'individus notamment dans les friches et les fourrés.

Remarque :

La réalisation d'interventions de mesures écologiques et de préparations d'emprises du chantier en dehors des périodes écologiques favorables définies sont ponctuellement autorisées sous réserve du passage préalable d'un écologue dans les zones concernées, d'une sensibilisation des équipes d'interventions aux enjeux et stations écologiques à enjeux à prendre en compte et de l'édition d'un compte rendu spécifique associé transmis à la DREAL.

Cela concerne notamment (liste non exhaustive) les interventions ponctuelles suivantes : pose de la barrière anti-intrusion pour la faune terrestre (MR17) en juillet, mise en place des balisages (MR3) en juillet, création des hibernacula/pierriers (MR16) en juillet, réalisation de clôtures/panneautages en juillet/août, mise en place de la base vie (juillet), le traitement préventif localisé de zones comportant des EEE (juillet/août), ainsi que la préparation par phases progressives et méthodiques des emprises des installations de chantier (à partir de mi-août).

Périodes locales de sensibilité de la faune

Groupe	Période sensible / Période pendant laquelle des précautions sont à prendre / Période sans contrainte particulière												Commentaires / Zones concernées	
	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.		
Oiseaux nicheurs			Nidification											Milieux herbacés et arbustifs
Reptiles	Hibernation		Majorité de la reproduction								Hibernation		Milieux herbacés et ourlets	
Ecureuil roux			1 ^{ère} phase de naissance		2 ^{ème} phase de naissance								Milieux arbustifs	
Hérisson d'Europe	Hibernation			Reproduction et élevage des jeunes							Hibernation		Milieux herbacés et arbustifs	

Effet de la mesure

Cette mesure permet d'éviter la destruction d'individus d'espèces protégées pour les oiseaux nichant au niveau des formations végétales impactées par les zones de travaux en haut et bas de falaises (la zone de cônes de déchets, située au niveau des flancs de falaises, n'est pas concernée par cette mesure). Les espèces d'oiseaux protégées bénéficiant de cette mesure sont notamment la Cisticole des joncs, le Pipit farlouse, la Bergeronnette grise, la Mésange bleue, la Mésange charbonnière, le Moineau domestique et le Verdier d'Europe.

Cette mesure permet de réduire le risque de destruction d'individus de reptiles protégés (Coronelle lisse, Couleuvre helvétique et Orvet fragile) et de mammifères terrestres protégés (Ecureuil roux et Hérisson d'Europe). Des précautions supplémentaires restent tout de même à définir pour les reptiles et le Hérisson d'Europe.

Modalités de suivi

MR12 : Assistance écologique/environnementale du chantier

MR1-b : Réalisation des phases préparatoires de travaux (= débroussaillage et terrassement) hors des périodes sensibles pour la faune pour certaines zones de travaux

Code THEMA : R3.1.a	E	R	C	A
Réduction temporelle	Phase(s) concernée(s)			
	Conception	Travaux		Remise en état

Descriptif

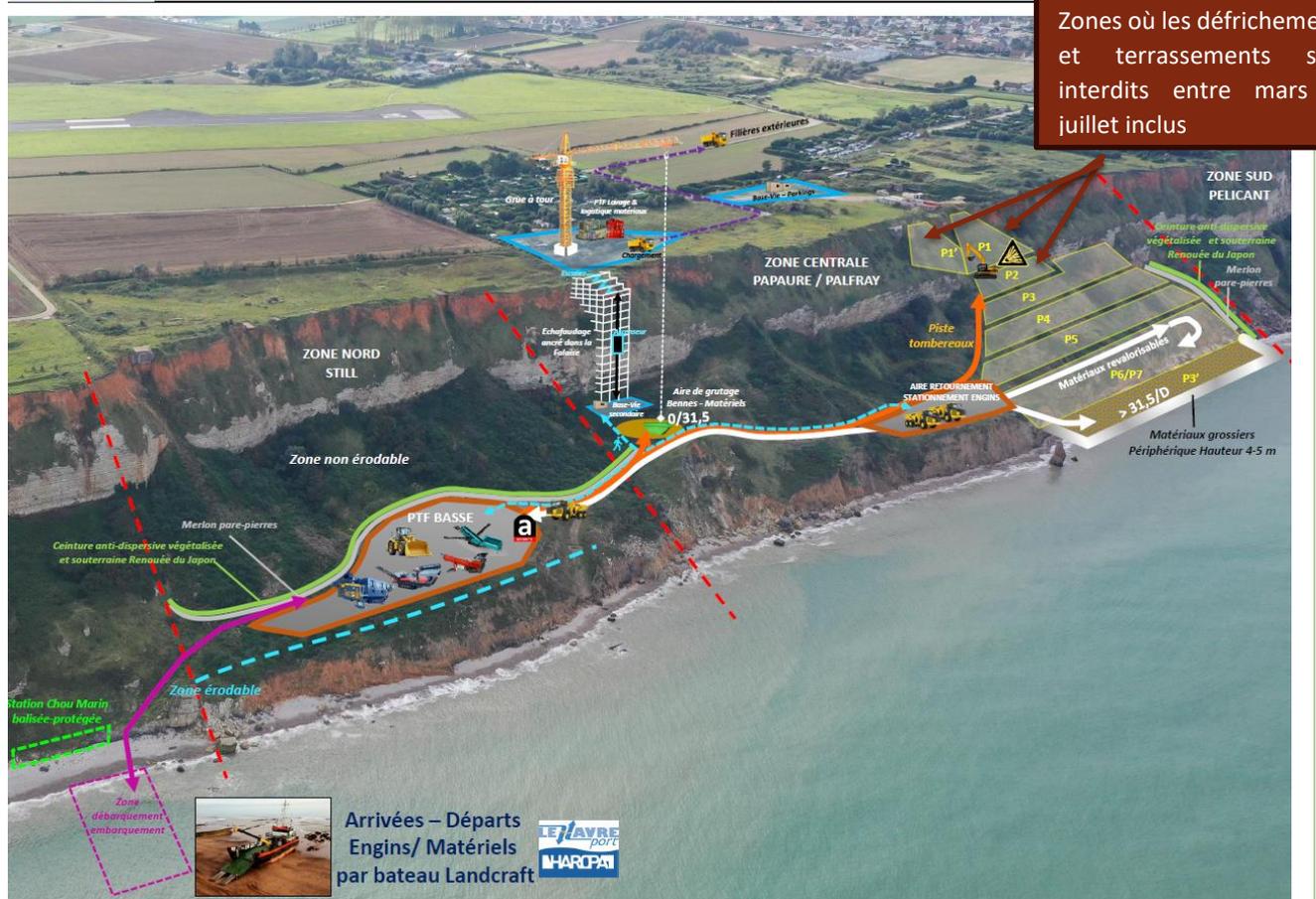
Afin d'éviter le risque de destruction de nids/œufs/juveniles d'espèces rupestres, certaines phases de travaux sont réalisées en dehors de la période de nidification des oiseaux. Ainsi, les phases P1, P1' et P2 de l'année 1, ainsi que la phase P1 des années 2-3 (Cf. figure ci-dessous), font l'objet d'un défrichage/terrassement en dehors de la période de nidification des oiseaux (mars à juillet inclus). Sur ces zones, les opérations de défrichage/terrassement sont donc réalisés entre août et février inclus, afin d'éviter le risque de destruction d'œufs/nids/juveniles d'oiseaux rupestres et d'éviter un dérangement susceptible de faire échouer les éventuels couples reproducteurs.

Cette mesure n'est pas pleinement applicable sur l'intégralité des flancs de falaises. En effet, pour des raisons de sécurité (risque de déstabilisation de la falaise et de glissements de terrain en lien avec les phénomènes d'érosion et de ruissellements), un défrichage et terrassement par pallier progressif sera privilégié (sauf sur les zones mentionnées ci-dessus). Si le risque de destruction d'individus pour les oiseaux n'est donc pas écarté, cette progression par pallier dans les opérations permet également d'engendrer un impact progressif et de maintenir des zones de repli pour les espèces faunistiques.



REHABILITATION DES ANCIENNES DECHARGES DE DOLLEMARD
PHASE DE PRINCIPE TERRASSEMENT-REAMENAGEMENT

SCENARIO 2 – POSITION SUR PALFRAY





Effet de la mesure

Cette mesure permet d'éviter la destruction de nids/œufs/juvéniles ainsi que les éventuels dérangements des espèces protégées susceptibles de nicher au niveau des falaises, à savoir : Choucas des tours, Cormoran huppé, Faucon crécerelle, Faucon pèlerin, Goéland argenté, Goéland brun, Goéland marin, Grand Cormoran, Fulmar boréal, Rougequeue noir.

Modalités de suivi

MR12 : Assistance écologique/environnementale du chantier

MR1-c : Retrait des blockhaus en dehors de la période d'hivernage des chiroptères

Code THEMA : R3.1.a	E	R	C	A
Réduction temporelle	Phase(s) concernée(s)			
	Conception	Travaux		Remise en état

Descriptif

Les études géotechniques prévues au printemps 2025 (non finalisée au moment de la rédaction de cette étude) permettront d'étudier la stabilité de la falaise et mettront en évidence si le maintien des deux blockhaus en affleurement de flancs de falaises constitue un risque pour la sécurité du chantier ou non. En cas de risque pour la sécurité du chantier, ces deux blockhaus seront supprimés (les modalités de retrait restent à définir).

En cas de retrait de blockhaus, les opérations sont réalisées en dehors de la période d'hivernage des chiroptères s'étendant de début novembre à fin février inclus. Les opérations de retrait des blockhaus sont donc réalisées entre début mars et fin octobre.

Effet de la mesure

Cette mesure permet d'éviter la destruction de chiroptères en période d'hibernation.

Modalités de suivi

MR12 : Assistance écologique/environnementale du chantier

MR2 : Dispositif permettant d'éloigner les reptiles lors des opérations de débroussaillage/défrichage pour les installations des zones de chantier

Code THEMA : R2.1.i

E

R

C

A

Réduction technique

Phase(s) concernée(s)

Conception

Travaux

Remise en état

Descriptif

Cette mesure vise à favoriser la fuite des espèces afin de réduire le risque de destruction d'espèces protégées lors des opérations de débroussaillage et défrichage destinées à préparer l'installation des zones de chantier (plateforme haut de falaise). Dans ce cadre, le débroussaillage et le défrichage sont réalisés de manière progressive, depuis l'intérieur vers l'extérieur ou d'une extrémité à l'autre (comme l'illustre les schémas ci-dessous), en particulier vers les habitats favorables qui ont fait l'objet de mesures d'évitement.

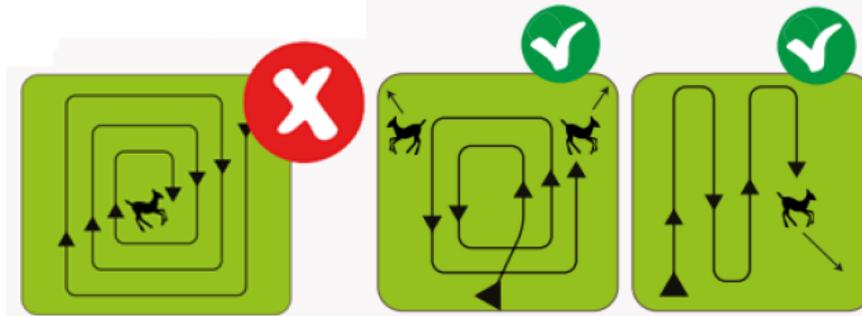


Figure 1. Recommandations pour les opérations de débroussaillage (Source : www.fr.ch)

Par ailleurs, des précautions sont prises lors du retrait des éléments au sol attractifs pour la faune : les blocs rocheux de toute taille, les morceaux de bois (branchages, souches, etc.) et autres éléments naturels au sein des emprises chantier sont ôtés manuellement. Par ailleurs, les éléments en matériaux non naturels (déchets plastiques par exemple) doivent également être retirés des emprises chantier et triés. Certains d'entre eux (gainés plastiques, tôle plastique ondulée, tubes PVC, etc.) peuvent constituer des abris ou gîtes potentiels pour la petite faune. Les matériaux naturels sont mis de côté pour servir à alimenter les micro-habitats qui sont aménagés pour les reptiles et la petite faune dans le cadre d'une autre mesure de réduction. Les déchets plastiques ne pouvant être valorisés doivent être exportés en filière adaptée pour être recyclés si possible.

Dans le cas où certains matériaux s'avèrent trop lourds pour être déplacés manuellement, l'utilisation d'engins de chantier est possible, sous réserve que l'engin intervienne de manière précautionneuse et soignée en présence de l'écologue de chantier.

Remarque : des travaux de dépollution ont été réalisés par l'EPF Normandie à l'automne 2024, rendant les zones décapées. La mesure MR2 ne s'applique donc pas sur ces zones déjà décapées, mais uniquement sur les zones présentant une végétation herbacée et/ou arbustive et faisant l'objet d'une zone de chantier.

Effet de la mesure

Réduction des risques de destruction d'espèces faunistiques protégées et/ou menacées, notamment reptiles (Coronelle lisse, Couleuvre helvétique, Orvet fragile et Hérisson d'Europe)

Modalités de suivi

MR12 : Assistance écologique/environnementale du chantier

MR3 : Balisage des zones sensibles

Code THEMA : R1.1.c	E	R	C	A
Réduction géographique et technique	Phase(s) concernée(s)			
	Conception	Travaux		Remise en état

Descriptif

Les zones sensibles (habitats à enjeu, stations végétales à enjeu et/ou protégées, habitats d'espèces protégées ou à enjeu) sont balisées afin de réduire le risque de dégradation accidentelle lors des travaux. Les pelouses aérohalines situées à proximité des zones de travaux sont particulièrement concernées par cette mesure, ainsi que la station de Chou marin et l'ensemble des espèces végétales non protégées à enjeu situées à proximité. La 14 présente la localisation des zones sensibles identifiées et les habitats d'espèces protégées ayant conduit à la désignation de ces zones.

Les zones sensibles sont identifiées par un balisage et signalées par un panneau d'avertissement afin d'alerter et sensibiliser le personnel de chantier. L'emplacement du balisage et des panneaux est établi en concertation avec l'écologue référent qui suit le chantier.

Compte tenu de la situation du site en bord de mer (soumis à vent fort), le balisage par rubalise et chaînette est à éviter. Un balisage avec grillage orange de chantier est privilégié (ou barrière HERAS bien fixée au sol).



Exemples de balisage (©Ecosphère)

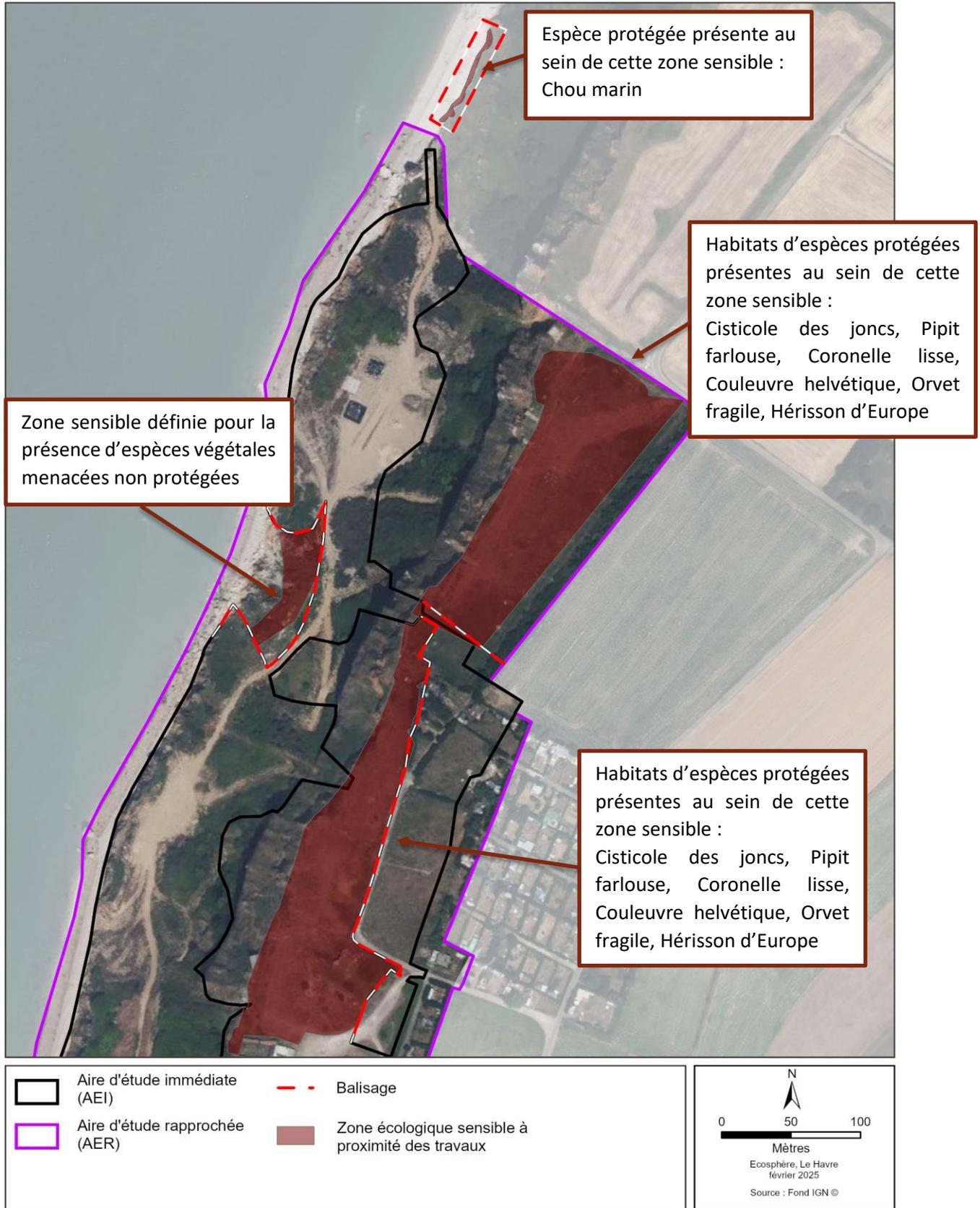
Effet de la mesure

La mesure a pour effet d'éviter toute altération accidentelle de zones écologiques sensibles (stations d'espèces végétales protégées, habitats d'espèces protégées) à proximité immédiate des emprises chantier. Elle joue également un rôle de sensibilisation auprès des intervenants sur chantier et du public.

Cette mesure bénéficie aux espèces protégées suivantes : Chou marin, Cisticole des joncs, Pipit farlouse, Coronelle lisse, Couleuvre helvétique, Orvet fragile, Hérisson d'Europe.

Modalités de suivi

MR12 : Assistance écologique/environnementale du chantier



Carte 1. Mesure MR3 : balisage des zones sensibles

MR4 : Export des déchets via une grue				
Code THEMA : R2.1.b	E	R	C	A
Réduction technique	Phase(s) concernée(s)			
	Conception	Travaux		Remise en état
<p>Descriptif</p> <p>En phase conception du projet, la solution technique retenue a privilégié l'utilisation d'une grue pour l'export des déchets, plutôt que d'autres systèmes plus impactants pour les habitats naturels, la flore et la faune (tuyaux de refoulement, utilisation d'hélicoptère, utilisation de l'accès entre la ferme Aquacaux et le site).</p>				
<p>Effet de la mesure</p> <p>Cette mesure a pour effet de réduire le risque de dérangement de la faune (avifaune notamment) par rapport aux autres solutions techniques envisagées.</p> <p>Les espèces protégées bénéficiant de cette mesure sont notamment les espèces nichant en milieu de falaises, telles que le Choucas des tours, le Cormoran huppé, le Faucon crécerelle, le Faucon pèlerin, le Goéland argenté, le Goéland brun, le Goéland marin, le Grand Cormoran, le Fulmar boréal, le Rougequeue noir, ainsi que toutes les espèces d'oiseaux protégées nichant sur les milieux arbustifs en bas et haut de falaises. Parmi ces espèces protégées, on peut notamment citer la Cisticole des joncs, le Pipit farlouse et le Bruant jaune.</p>				
<p>Modalités de suivi</p> <p>MR12 : Assistance écologique/environnementale du chantier</p>				

MR5 : Limitation de l’emprise du chantier et de la circulation des engins et du personnel au strict nécessaire

Code THEMA : R2.1.a	E	R	C	A
Réduction technique	Phase(s) concernée(s)			
	Conception	Travaux		Remise en état

Descriptif

Afin de préserver les milieux situés aux abords immédiats du projet, il est indispensable d’appliquer les principes généraux suivants : tout dépôt, circulation, stationnement ou autre intervention risquant d’être impactante pour les habitats d’espèces protégées est interdit hors des limites de la zone d’emprise des travaux préalablement définie et balisée en concertation avec l’écologue référent, afin de réduire les impacts sur les milieux environnants.

Effet de la mesure

La mesure a pour effet d’éviter toute altération accidentelle de zones écologiques sensibles (habitats à enjeu, station végétale protégée, habitats d’espèces protégées) à proximité immédiate des emprises chantier, en matérialisant de manière claire les emprises des zones de travaux.

Cette mesure bénéficie aux espèces protégées suivantes : Chou marin, Cisticole des joncs, Pipit farlouse, Coronelle lisse, Couleuvre helvétique, Orvet fragile, Hérisson d’Europe, mais également à plusieurs espèces d’oiseaux protégées non menacées nichant en haut de falaises.

Modalités de suivi

MR12 : Assistance écologique/environnementale du chantier

MR6 : Mise en pratique de mesures de prévention classiques des pollutions

Code THEMA : R2.1.d

E

R

C

A

Réduction technique

Phase(s) concernée(s)

Conception

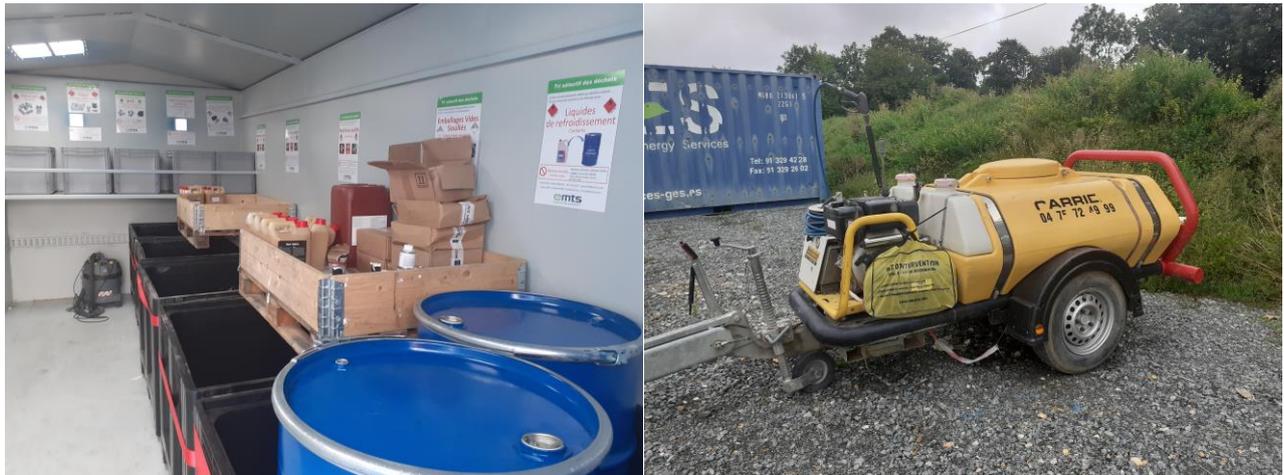
Travaux

Remise en état

Descriptif

Ces mesures sont déclinées ci-dessous de manière non exhaustive :

- formation de l'ensemble des chefs d'équipe et du personnel encadrant sur les procédures à suivre en cas d'incident ;
- des matériels d'interception d'une pollution accidentelle (produits absorbants, filtres à pailles) sont mis à disposition des opérateurs du chantier. Ces dispositifs sont facilement accessibles et disposés de manière à pouvoir être mis en œuvre rapidement en cas de survenue d'une pollution ;
- présence d'un nombre suffisant de kits anti-pollution au sein de la base vie et dans les véhicules présents en permanence sur le chantier ;
- utilisation de machines en bon état général (entretien préventif et vérification adaptée des engins) ;
- si du béton est utilisé sur le site, mise en place d'un système adapté pour le nettoyage des toupies à béton, afin d'éviter le ruissellement des eaux et le dépôt de béton dans les milieux environnants. Si besoin, formation des conducteurs des toupies pour la mise en application du système retenu ;
- mise en place d'un ramassage régulier des déchets.



Exemples de mesures de prévention des pollutions (@Ecosphère)

Effet de la mesure

Cette mesure a pour effet de réduire le risque d'altération des milieux adjacents aux zones de travaux et tout particulièrement les habitats d'espèces protégées.

Cette mesure bénéficie aux espèces protégées suivantes : Chou marin, Cisticole des joncs, Pipit farlouse, Coronelle lisse, Couleuvre helvétique, Orvet fragile, Hérisson d'Europe.

Modalités de suivi

MR12 : Assistance écologique/environnementale du chantier

MR7 : Aménagement des bases travaux pour éviter toute propagation de pollutions en cas de déversements accidentels

Code THEMA : R1.1.a	E	R	C	A
Réduction technique	Phase(s) concernée(s)			
	Conception	Travaux		Remise en état

Descriptif

Aménagement des bases travaux pour éviter toute propagation de pollutions en cas de déversements accidentels (aire imperméabilisée, collecte des eaux de ruissellement puis traitement avant rejet, etc.).



Exemple de plateforme dédiée au nettoyage des engins de chantier – collecte des hydrocarbures et résidus d'espèces exotiques envahissantes

Effet de la mesure

Cette mesure a pour effet de réduire le risque d'altération des milieux adjacents aux zones de travaux, et notamment d'habitats d'espèces protégées.

Cette mesure bénéficie aux espèces protégées suivantes : Chou marin, Cisticole des joncs, Pipit farlouse, Coronelle lisse, Couleuvre helvétique, Orvet fragile, Hérisson d'Europe.

Modalités de suivi

MR12 : Assistance écologique/environnementale du chantier

MR8 : Interdiction de laver et de faire la vidange des engins de chantier à proximité de milieux naturels environnants, en particulier les habitats d'espèces protégées

Code THEMA : R1.1.a	E	R	C	A
Réduction technique	Phase(s) concernée(s)			
	Conception	Travaux		Remise en état

Descriptif

Les emplacements de lavage et de vidange sont définis en concertation avec l'écologue référent. Les eaux de lavage ne doivent pas se déverser directement dans le milieu naturel. Elles doivent être traitées avant rejet.

Effet de la mesure

Cette mesure a pour effet de réduire le risque d'altération des milieux adjacents aux zones de travaux, et notamment d'habitats d'espèces protégées.

Cette mesure bénéficie aux espèces protégées suivantes : Chou marin, Cisticole des joncs, Pipit farlouse, Coronelle lisse, Couleuvre helvétique, Orvet fragile, Hérisson d'Europe.

Modalités de suivi

MR12 : Assistance écologique/environnementale du chantier

MR9 : Réduction des effets de l'éclairage en cas de chantier nocturne

Code THEMA : R2.1.k	E	R	C	A
Réduction technique	Phase(s) concernée(s)			
	Conception	Travaux		Remise en état

Descriptif

L'éclairage artificiel nocturne engendre non seulement un important gaspillage énergétique, mais il a également des effets négatifs sur les êtres vivants. Des nombreuses espèces sont impactées (insectes, amphibiens, chauves-souris, oiseaux migrateurs...). Il constitue la seconde cause de mortalité chez les insectes après les pesticides. Il s'agit d'éviter les travaux pendant la nuit. En cas de nécessité d'effectuer des travaux de nuit (notamment en automne, hiver ou début de printemps, lorsque la nuit tombe tôt), un plan d'éclairage adapté est défini pour réduire l'impact des éclairages artificiels sur la biodiversité, sur la base des préconisations de la Mission Economie de la Biodiversité et de l'Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturnes et des principes de sobriété énergétique (privilégier les usages utiles) et de sobriété lumineuse (émission de lumière limitée au nécessaire) adaptés au contexte du site :

- orienter les faisceaux lumineux en dessous de l'horizontale de manière à éviter une trop large diffusion de lumière latéralement et verticalement (cf. schémas ci-dessous). Dans l'idéal, un pourcentage du flux de lumière émis vers le ciel (ULOR) compris entre 0% et 3% en position d'installation doit être privilégié ;

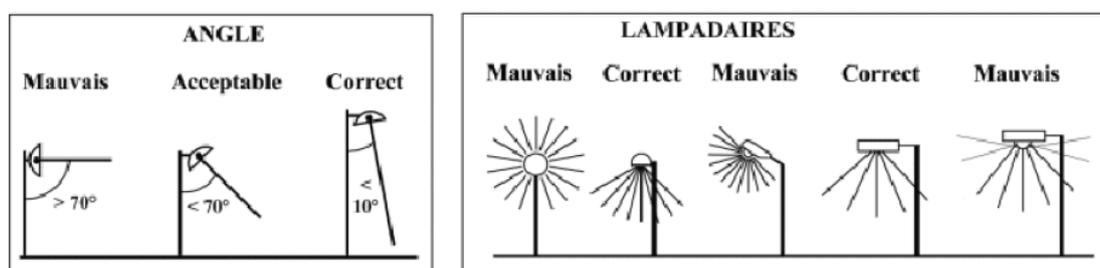


Figure 2. Schéma de principe des types d'éclairage adaptés aux chiroptères

- privilégier les lampes vapeur de sodium basse pression (SBP) ou lampe vapeur de sodium haute pression (SHP) ou LED de teinte ambrée ou rouge ;
- les mâts de faible hauteur, à flux lumineux orientés vers le sol (ULOR < 0,1%). Les luminaires de type full cut-off sont à privilégier (lampe encastrée avec un verre plat et installée orientée strictement à l'horizontale) ;
- afin de limiter les nuisances lumineuses, des systèmes de variation de puissance qui permettent de réduire le flux lumineux à partir d'une certaine heure de la nuit sont installés ;
- éviter, dans la mesure du possible, le travail de nuit en mai-juin, période sensible pour la reproduction des chauves-souris. Cette limitation est généralement peu contraignante puisqu'à cette période, il est possible de travailler dès 6 h et jusqu'à 22 h environ. Des éclairages ponctuels restent également possibles au besoin (arrivée et installation d'engins, éclairage limité au droit d'un poste de travail).

Effet de la mesure

Cette mesure a pour effet de réduire le risque de dérangement de la faune (notamment oiseaux et chauves-souris) en cas de chantier nocturne.

Les espèces protégées concernées par cette mesure sont notamment la Barbastelle d'Europe, le Murin à moustaches, le Grand Murin, le Murin à oreilles échancrées, la Sérotine commune, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius, l'Oreillard gris et l'Oreillard roux, ainsi que plusieurs espèces d'oiseaux protégées. Parmi celles-ci, on peut notamment citer les espèces protégées menacées suivantes :

Cisticole des joncs et Pipit farlouse.

Modalités de suivi

MR12 : Assistance écologique/environnementale du chantier

MR10 : Stationnement du bras de la grue parallèle au trait de côte

Code THEMA : R2.1.t	E	R	C	A
Réduction technique	Phase(s) concernée(s)			
	Conception	Travaux		Remise en état

Descriptif

Lorsque les conditions de sécurité et les conditions météorologiques (absence de vent ou vent faible notamment) le permettent, le bras de la grue est idéalement stationné parallèle au trait de côte, afin d'éviter qu'il ne constitue un obstacle pour les déplacements de la faune volante (oiseaux principalement, notamment lors des déplacements quotidiens ou lors des migrations). Le bras de la grue fonctionne toutefois comme une girouette à l'arrêt pour des raisons de sécurité et se positionne dans le sens du vent. Cette mesure n'est donc envisagée qu'en cas d'absence de vent ou de vent faible, et sous réserve que cela ne remette pas en cause la sécurité du chantier.

Effet de la mesure

Cette mesure a pour effet de réduire le risque de collision et de perturbation (dans les trajectoires des oiseaux, que ce soit lors de leurs déplacements quotidiens ou lors des épisodes de migration) pour les oiseaux.

Modalités de suivi

MR12 : Assistance écologique/environnementale du chantier

MR11 : Plan de lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes

Code THEMA : R2.1.f	E	R	C	A
Réduction technique	Phase(s) concernée(s)			
	Conception	Travaux		Remise en état

Descriptif

Les espèces végétales exotiques envahissantes sont très nombreuses sur le site, que ce soit sur les flancs de falaises ou sur le plateau. La définition d'un plan de lutte contre ces espèces est donc essentielle afin que les travaux ne soient pas source de dispersion de ces espèces, ni source d'apparition de nouvelles espèces exotiques envahissantes. Ce plan de lutte s'articule autour de plusieurs points :

- Actualisation préalable de la cartographie des espèces végétales exotiques envahissantes avant chantier et balisage de toutes les stations recensées au sein ou à proximité des zones de chantier ;
- Définition d'un protocole spécifique de retrait des stations situées au niveau des zones d'installations nécessaires au chantier (plateforme bas de falaise, plateforme haut de falaise). Un protocole est rédigé par espèce et détaille les modalités de suppression des stations (par exemple, excavation mécanique dans un rayon de 3m autour de chaque station et jusqu'à 3m de profondeur pour les stations de Renouée du Japon, uniquement sur les stations situées au sein des installations de chantier en bas et haut de falaises, dessouchage des plants de Buddleia de David, etc.), les modalités de stockage sur site, de transport et d'élimination de ces déchets végétaux ;
- Mise en place d'une triple barrière (minérale, végétale et argileuse) autour des massifs de Renouée situés sur les flancs de falaises non traités, afin de contenir les stations existantes ne pouvant être excavées. Ce dispositif illustré ci-dessous est mis en place en zone Nord STILL et le long de certaines pistes faisant la liaison avec la zone centrale (PAPAURE/PALFRAY) et également localement en limite Sud de la réhabilitation du cône de décharge PALFRAY, le secteur PELICANT mitoyen comportant également des importants massifs de Renouée du Japon. Ce dispositif est composé :
 - d'une barrière végétale de Saule roux (*Salix atrocinerea*), présents sur le site, sur des sols préalablement décontaminés permettant de constituer un écran végétal d'environ 4 à 6 m de haut ;
 - d'un écran souterrain composé de matériaux argileux, d'environ 3 m de large et d'1,5 m de profondeur ;
 - d'un merlon Pare-Pierres positionné sur l'écran souterrain précédent, d'environ 3 m de large.

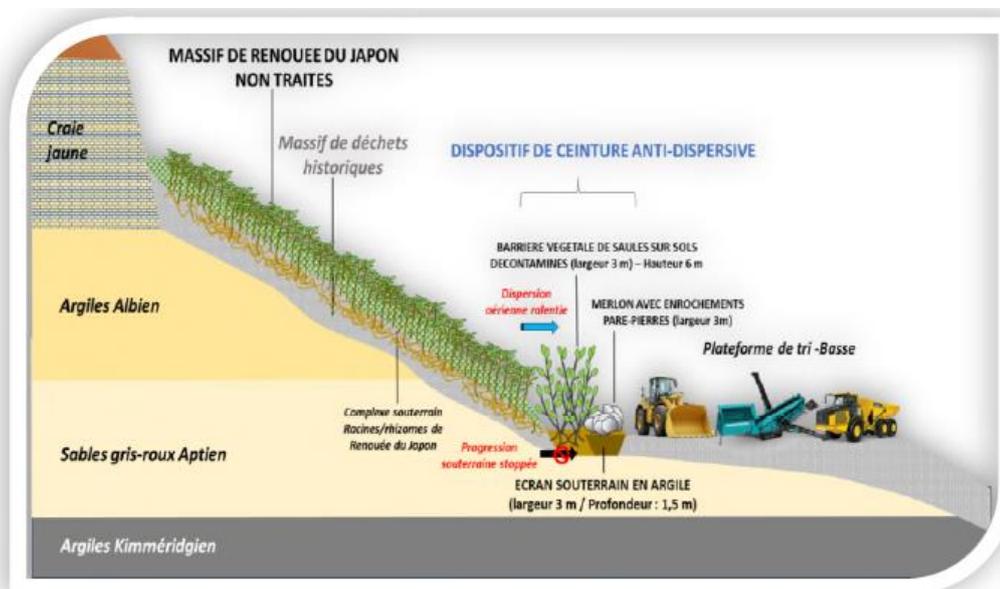


Figure 3. Schéma de principe du dispositif de ceinture anti-dispersive (©Tersen)

- Surveillance des espèces végétales exotiques envahissantes pendant toute la durée du chantier ;
- Mise en place d'une station de lavage pour nettoyer les engins avant et après réalisation du chantier. Cette étape est très importante. Elle permet d'éviter l'apport de nouvelles espèces sur le chantier (en cas de provenance d'engins de secteurs présentant des espèces végétales exotiques envahissantes) et de ne pas exporter de propagules vers d'autres sites. En effet, si des engins sont porteurs de propagules (graines ou fragments de rhizome), certaines espèces pourraient alors coloniser le chantier ou être exportés vers d'autres sites ; Les engins doivent donc faire l'objet d'un lavage soigné (roues, chenilles, carrosserie, outillages), avant leur arrivée sur le chantier et avant leur départ du chantier.



Exemple de plateforme dédiée au nettoyage des engins de chantier – collecte des hydrocarbures et résidus d'espèces exotiques envahissantes

Effet de la mesure

Cette mesure a pour effet de réduire le risque de dispersion et d'apparition d'espèces exotiques envahissantes, qui ont pour effet de dégrader les habitats d'espèces protégées en banalisant les milieux. Les espèces protégées concernées par cette mesure sont notamment les oiseaux protégés ainsi que les reptiles protégés.

Modalités de suivi

MR12 : Assistance écologique/environnementale du chantier

MR12 : Assistance écologique/environnementale du chantier

Code THEMA : R2.1

E

R

C

A

Réduction technique

Phase(s) concernée(s)

Conception

Travaux

Remise en état

Descriptif

Une assistance écologique / environnementale de chantier permet une meilleure garantie de prise en compte des enjeux écologiques. En effet, l'écologue en charge de l'assistance écologique / environnementale assiste les entreprises en charge des travaux pour la mise en œuvre des mesures, les sensibilise sur l'importance de les respecter, et vérifie qu'elles sont correctement mises en œuvre.

L'assistance écologique / environnementale de chantier est réalisée par plusieurs moyens :

- Cahier des prescriptions écologiques : un cahier de prescriptions environnementales visant à s'assurer du bon déroulement des travaux est rédigé par un écologue préalablement au démarrage du chantier. Ce cahier des charges est à destination des entreprises qui réalisent les travaux. Il a pour but de définir de manière concrète et précise les mesures d'évitement et de réduction des impacts sur la flore protégée et la faune protégée, à mettre en œuvre lors des différentes phases du chantier, notamment balisage des zones sensibles (MR3), capture et déplacement des reptiles (MR16), etc. Ce cahier est ensuite être inclus dans le Plan de Respect des mesures Environnementales (PRE) des différentes entreprises.
- Passage d'un écologue avant les grandes phases de travaux : Un écologue est mis à contribution avant chaque grande phase de travaux afin de constater l'éventuelle implantation d'espèces protégées lors des modifications d'habitats et de structure paysagère. L'objectif étant de limiter au maximum le risque d'impact et de destruction sur ces espèces ainsi que, le cas échéant, de mettre en place des mesures adéquates avant et pendant les phases de travaux.
- Formation des responsables de chantier et des équipes à la prise en compte des problématiques écologiques lors des travaux : les mesures définies peuvent en effet paraître obscures, et parfois inutiles, pour les personnes chargées du chantier. La pédagogie est dans ce cadre un atout augmentant les chances d'une mise en œuvre convenable des dispositifs prévus pour réduire les impacts sur le milieu naturel. La formation concerne également les entreprises de travaux et toute personne susceptible d'intervenir de manière significative sur le site.
- Sensibilisation de l'équipe chantier : L'écologue a pour mission de sensibiliser l'équipe chantier en amont de la réalisation des travaux sur le calage du projet et l'ensemble de la biodiversité locale. Un point précis est réalisé au sujet du respect des secteurs balisés constituant des sensibilités écologiques.

Effet de la mesure

Cette mesure a pour effet de permettre un suivi régulier des différentes mesures, d'apporter des correctifs le cas échéant en fonction des difficultés rencontrées sur le terrain, et d'accompagner les entreprises de travaux dans la mise en œuvre des différentes mesures d'évitement et de réduction en faveur des espèces protégées et des habitats d'espèces protégées, garantissant une meilleure efficacité de ces mesures.

Cette mesure est donc bénéfique aux espèces protégées dans leur globalité (flore, oiseaux, chiroptères, reptiles et mammifères terrestres).

Modalités de suivi

Bilans annuels de suivi de chantier transmis à la DREAL

MR13 : Conservation des horizons superficiels et réimplantation post-travaux au niveau de la plateforme de stockage, bassin et noue d'infiltration

Code THEMA : R2.1.n	E	R	C	A
Réduction technique	Phase(s) concernée(s)			
	Conception	Travaux		Remise en état

Descriptif

Les milieux impactés au niveau de la plateforme de stockage, bassin et noue d'infiltration sont constitués d'une prairie favorable à plusieurs groupes faunistiques comportant des espèces protégées (oiseaux, avec la Cisticole des joncs notamment, reptiles avec la Coronelle lisse, la Couleuvre helvétique et l'Orvet fragile ainsi que des mammifères avec le Hérisson d'Europe). Lors des phases de travaux, les horizons superficiels du sol (environ 15 cm) sont prélevés avec précaution, stockés sur site, puis réimplantés à la fin des travaux afin de faciliter la recolonisation de la végétation.

Les modalités techniques sont les suivantes :

- manipulation avec précaution lors de l'excavation (éviter la compaction avec les engins) ;
- stockage en andains dans une zone dédiée et bien délimitée (les horizons superficiels ne doivent pas être mélangés avec d'éventuelles autres terres excavées) ;
- repose avec précaution lors de la remise en état du site (éviter la compaction avec les engins) ;
- laisser la végétation reprendre par colonisation spontanée (banque de graines dans le sol).

Effet de la mesure

Cette mesure a pour effet de permettre une remise en état plus rapide et plus fonctionnelle de la zone de plateforme de stockage, bassin et noue d'infiltration, qui correspondent aux habitats d'espèces protégées suivantes : Cisticole des joncs, Coronelle lisse, Couleuvre helvétique, Orvet fragile et Hérisson d'Europe.

Modalités de suivi

MR12 : Assistance écologique/environnementale du chantier

MR14 : Vérification des blockhaus

Code THEMA : R2.1.o

E

R

C

A

Réduction technique

Phase(s) concernée(s)

Conception

Travaux

Remise en état

Descriptif

Cette mesure est uniquement appliquée en cas de retrait d'un ou plusieurs blockhaus situés en affleurement du flanc de falaises. L'objectif est de réduire le risque de destruction d'individus de chiroptères, en contrôlant les blockhaus avant leur retrait, et en capturant les individus en cas de présence.

Pour rappel, le projet prévoit de conserver tous les blockhaus, sauf si les études géotechniques réalisées au printemps 2025 mettent en évidence un risque de chute pendant le chantier de deux d'entre eux. Si le retrait de ces blockhaus s'avère nécessaire (le retrait s'effectuerait en dehors de la période d'hibernation des chiroptères s'étendant de début novembre à fin février inclus), néanmoins leur présence n'étant pas totalement exclue en dehors de la période d'hivernage (adulte en transit, etc.), une vérification préalable est réalisée par un écologue, sous réserve que les conditions de sécurité le permettent et que ces blockhaus soient accessibles (nous émettons l'hypothèse que ces blockhaus sont accessibles par des galeries souterraines, avec une entrée sur le plateau). Cette vérification nécessite des précautions particulières (équipement spécifique (casque, harnais, cordes, etc.)).

Cette vérification permet de constater l'absence ou la présence de chiroptères en gîte :

- En cas d'absence de chiroptères, le blockhaus est retiré le jour-même ;
- En cas de présence de chiroptères, les individus sont capturés, placés dans une boîte en carton tapissée de papier essuie-tout pour que les individus puissent s'y accrocher (petite ouverture dans le couvercle cartonné pour permettre l'aération), et relâchés au sein des blockhaus situés sur le plateau (boîte en carton placée en hauteur dans le blockhaus). Si la capture devait échouer, le dérangement occasionné par l'intervention de l'écologue amènerait l'espèce à désertir le blockhaus pour rechercher un autre abri, ce qui est sans conséquence pour la biologie de l'espèce, en particulier pour des individus en transit.

En cas de difficultés, les individus sont maintenus dans une boîte en carton fermée, et le GMN est contacté.

Si la fermeture des accès aux blockhaus, après vérification par l'écologue, n'est pas possible en raison des contraintes techniques et d'accès aux blockhaus, les blockhaus sont retirés le jour même de la vérification par l'écologue. En effet, leur utilisation en gîte d'étape peut rendre aléatoire la présence d'individus, et l'absence d'individus en gîte le jour J ne signifie pas qu'aucun individu ne sera présent le lendemain.

Le dossier de demande de dérogation déposé dans le cadre du projet couvre cette opération de sauvegarde (capture + déplacements).

Effet de la mesure

Cette mesure a pour effet de réduire le risque de destruction d'individus de chauves-souris protégées, en cas de retrait des blockhaus situés en affleurement du flanc de falaises.

Modalités de suivi

MR12 : Assistance écologique/environnementale du chantier

MR15 : Captures et déplacements de reptiles et de Hérisson avant et pendant les travaux

Code THEMA : R2.1.o	E	R	C	A
Réduction technique	Phase(s) concernée(s)			
	Conception	Travaux		Remise en état

Descriptif

L'objectif de cette mesure vise à capturer les reptiles (Coronelle lisse, Couleuvre helvétique, Orvet fragile) et de Hérisson d'Europe au sein des emprises travaux avant le démarrage de la phase chantier sur les zones de travaux en haut de falaises et pendant le chantier en cas de découverte d'espèces au sein des emprises de travaux ; et les déplacer sur les sites récepteurs (cf. MR17 Aménagement de micro-habitats pour les reptiles). Ainsi, pendant le chantier, l'écologue en charge du suivi environnemental de chantier assure un contrôle régulier des gîtes potentiels au sein des emprises de travaux. Le dossier de demande de dérogation de destruction d'espèces protégées déposé dans le cadre du projet couvre cette opération de sauvegarde (capture + déplacements).

La capture des reptiles est plus aisée aux périodes fraîches de l'année, durant lesquelles ils doivent s'exposer au soleil pour se réchauffer et augmenter leur métabolisme :

- En début de saison (février-mars), quand ils quittent les abris d'hiver dans lesquels ils ont hiberné pendant plusieurs mois, pour profiter des premières journées de redoux et de l'émergence de leurs proies (insectes, araignées...) ;
- Au début de l'automne (septembre-octobre), quand les journées et les nuits commencent à être fraîches, ce qui les oblige à se réchauffer chaque matin.

A ces périodes, leur métabolisme étant ralenti par les faibles températures, leurs capacités de fuite sont réduites.

Pour que les reptiles soient présents, il faut toutefois que la météo soit favorable à leur thermorégulation, sinon ils restent dans leurs abris. Ainsi, il faut privilégier les matinées ensoleillées et sans vent, qui sont les plus favorables.

Deux techniques de captures seront utilisées :

- capture à la main pour les orvets et avec des gants pour la Couleuvre helvétique et la Coronelle lisse, pour les individus les moins réactifs ;
- capture au filet (type filet à papillons), qui consiste à piéger l'individu repéré, ou sa cache, sous le filet plaqué au sol.

Les captures et les manipulations doivent être menées dans les conditions de sécurité requises pour l'opérateur et les personnes l'accompagnant. Elles ne doivent occasionner aucun stress excessif pour les animaux, ni risques de blessure.

Afin de favoriser la capture des individus, des plaques reptiles sont disposées dès le printemps 2025 sur les futures zones de chantier, afin d'attirer les individus vers ces abris. Chaque plaque est soulevée lors des opérations de capture. Elles sont ensuite retirées afin d'éviter d'attirer les individus au sein des zones de chantier.

Les individus capturés sont immédiatement placés dans un sac en toile épaisse à l'abri de la lumière. Ils sont rapidement transportés jusqu'aux sites de relâché (cf. MR16).

Les sites de relâché sont les micro-habitats mis en place dans le cadre de la mesure MR16.

La capture des Hérissons se fait au gré de prospections visuelles (espèce peu mobile). Les spécimens sont attrapés manuellement (port de gants) ou au filet et déplacés au niveau des micro-habitats mis en place dans le cadre de la mesure MR16.

Effet de la mesure

Cette mesure contribue à réduire le risque de destruction d'individus de reptiles protégés (Coronelle lisse, Orvet fragile, Couleuvre helvétique) et de Hérisson d'Europe afin de maintenir l'intégrité des populations locales de ces espèces.

Rapport de déplacement avec description de la méthode et les résultats des actions réalisées (date, nombre d'individu, site de sauvetage, site de « relâche », etc.).

Suivi spécifique des populations de reptiles sur les sites récepteurs (cf. modalités de suivi de la MR16).

Modalités de suivi

MR12 : Assistance écologique/environnementale du chantier

MR16 : Aménagement de micro-habitats pour les reptiles et le Hérisson

Code THEMA : R2.1.t

E

R

C

A

Descriptif

Les micro-habitats permettent d'offrir un abri hivernal pour les reptiles et amphibiens, qui passent la mauvaise saison en état de léthargie. Ils offrent également des surfaces pour se chauffer au soleil, particulièrement recherchées par les reptiles au printemps et à l'été.

Ces abris doivent assurer :

- une protection contre les prédateurs ;
- un abri contre les conditions climatiques défavorables : fraîcheur en été, atmosphère plus sèche par temps de pluie, mise en eau du site ;
- la possibilité de thermorégulation (« bains de soleil ») pour les reptiles ;
- un nombre suffisant d'interstices et d'espaces vides permettant une utilisation optimale de l'installation par les individus.

Quatre structures sont aménagées en amont des travaux et prendront différentes formes :

- 1 hibernaculum en forme d'andains ;
- 1 hibernaculum en forme d'amas ;
- 1 hibernaculum en forme de tube
- 1 pierrier.

Ces micro-habitats sont aménagés avant le démarrage des travaux et situés sur des secteurs de l'AER non impactés par les zones de travaux, afin de servir de zones refuges réceptrices d'individus qui auraient été capturés et déplacés (cf. mesure MR15). Leur localisation est indiquée sur la Carte 2. Ils sont maintenus après la fin des travaux, permettant d'apporter une plus-value écologique locale.

Modalités techniques pour l'aménagement d'un hibernaculum sous forme d'andains :

- Caractéristiques :
 - Dimensions générales : 10m de long, 1 m de largeur et 0,8m de hauteur ;
 - Dimensions des blocs de pierre : forme et dimensions variées, entre 40 et 60 cm de diamètre ;
 - Dimensions des rondins de bois : entre 10 et 20 cm de diamètre, entre 50 et 80 cm de long ;
 - Dimensions des souches : pas de dimensions spécifiques requises (dépendent des souches disponibles localement) ;
 - Fond de forme : lit de paille de quelques cm d'épaisseur.
- Mise en place :
 - Piquetage de l'emplacement de l'andain ;
 - En tête de l'andain, **ancrage au sol d'un double câble** anti-vandalisme et destiné à la fixation des rondins de bois ou des souches ;
 - Construction **de l'andain, sur un lit de paille**, proprement dit comprenant la mise en place successive de **pierres, de bois et de souches enchevêtrés** (cf. photographies) ;

- **Percement des rondins ou des souches** pour passage du câble qui permettra de les relier entre eux. Le câble sera au fur et à mesure enfoui sous les pierres de manière à ne pas être trop visible ou s'il est disposé en bordure de l'andain, enterré au fur et à mesure ;
- **Ancrage de l'extrémité du câble en fin de l'andain.** Les ancrages à l'aide d'une fiche métallique des deux extrémités du câble seront scellés dans un plot de béton et recouverts par les pierres ou les rondins ;
- Finition soignée des abords avec régalage soigné de la terre issue du fond de forme.



Exemple d'hibernaculum sous forme d'andains (©Ecosphère)

Modalités techniques pour l'aménagement d'un hibernaculum sous forme d'amas :

- Caractéristiques :
 - Dimensions : 2m de long, 2m de large et 0,5-1 m de haut ;
 - Fond de forme : lit de 10 cm de graviers tassés (diamètres 20 à 50 mm).
- Mise en place :

Mise en place de **pierres de tailles variables (20 à 40 cm de diamètre de diamètre pour 80% des pierres**, les autres pouvant être plus petites ou plus grandes), **enchevêtrées de souches ou branchages et débris végétaux**, en prenant soin de créer des cavités et galeries à différentes hauteurs de manière verticale et horizontale. Pour s'assurer de la fonctionnalité, au moment de la création, il est recommandé de mettre un tuyau PVC temporaire pour créer les entrées et cavités, puis de continuer à remplir celui-ci de vieilles pierres, roches, ou souches. Les pierres seront mises en tas sur environ 1 m de hauteur et de 2 m de longueur.

L'ensemble est recouvert d'un **lit de feuillage en surface**, ou paillage de déchets de coupes, d'une dizaine de centimètres d'épaisseur, pour éviter que la couverture de terre ne bouche les interstices. Puis, **un lit de terre d'une dizaine de centimètres d'épaisseur**, et ensemencement ou épandage de produits de fauche sur le lit de terre végétale, est réalisé.

L'hibernaculum doit être rechargé tous les 2 ans afin de maintenir les habitats en place qui disparaîtront avec la décomposition de la végétation dans le temps.

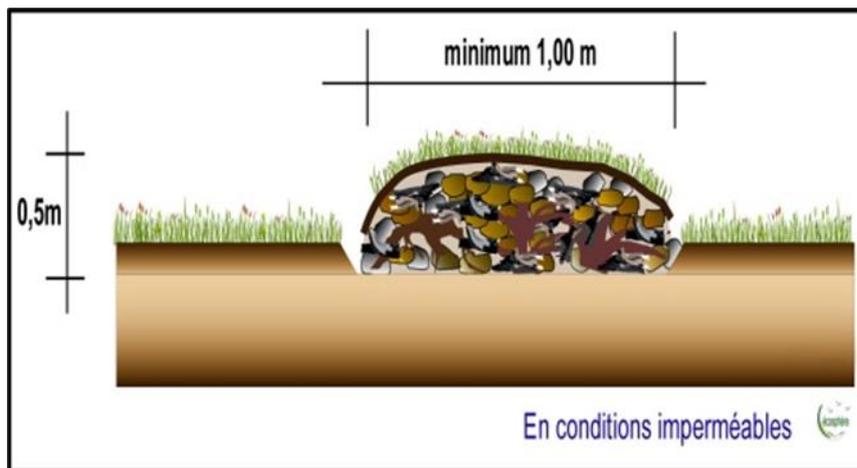


Illustration d'un hibernaculum composé d'un mélange de branches, pierres et galets (©Ecosphère)



Exemple d'hibernaculum sous forme d'amas (©Ecosphère)

Modalités techniques pour l'aménagement d'un hibernaculum sous forme de tube :

- Caractéristiques :
 - Dimensions : 2m de long, 1,5m de large et 1 m de haut ;
 - Fond de forme : feutre géotextile 150 à 200g/m² sur lequel sera déposé un lit de 10 cm de graviers tassés (diamètres 20 à 50 mm).
- Mise en place de **l'enveloppe extérieure** :

La mise en place de l'hibernaculum en tube débute par **l'installation de l'enveloppe extérieure**. Il s'agit d'une structure en bois doublée d'un double grillage métallique, type grillage à poule triple torsion, de maille inférieure ou égale à 13 mm.

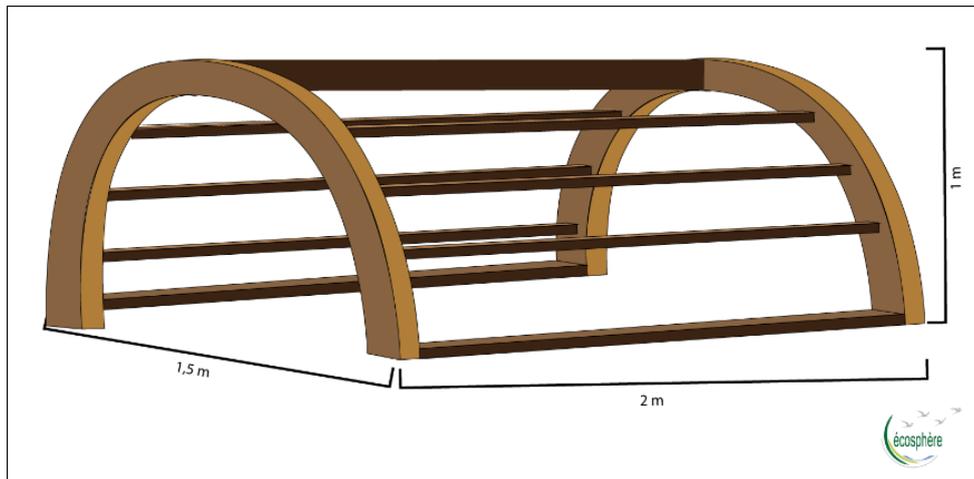


Illustration de la structure en bois qui servira de support pour l'enveloppe extérieure (©Ecosphère)

- Matériaux de remplissage

L'intérieur de la structure en bois est rempli de **troncs** (morts ou d'espèces ne rejetant pas), **branches**, **branchages morts** et **pierres diverses**, avec de la terre pour combler les interstices. Les dimensions de ces éléments sont variées.

- Ouvertures ponctuelles et abris pour les insectes

Des ouvertures ponctuelles de différentes tailles sont mises en place pour permettre l'entrée des petits mammifères et insectes à l'intérieur pour se protéger. Les ouvertures sont construites à partir de parpaings ou tuyaux permettant de créer des « loges » plus vastes. Afin de rendre l'hibernaculum favorable aux hérissons, les accès doivent être suffisamment larges (12x12cm minimum) et les loges associées garnies de paille, feuille et/ou foin.

Des **rondins percés** ou **fagots de branches** sont positionnées sur l'enveloppe extérieure pour offrir des zones refuges aux insectes.

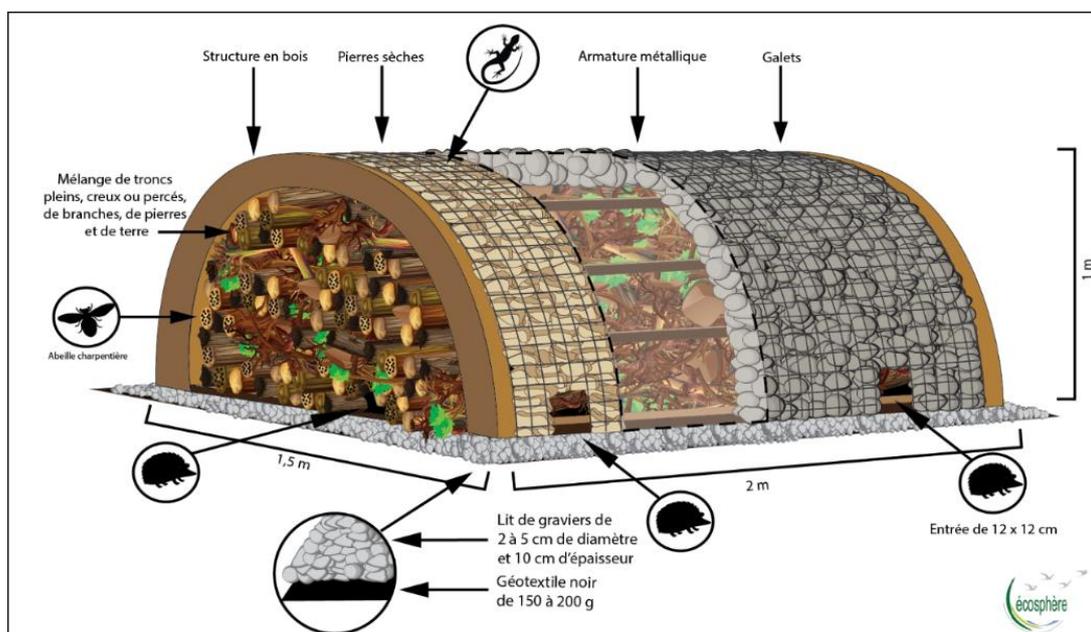


Illustration d'un hibernaculum en tube avec une couverture en pierres ou gabion et un remplissage de branches/branchages (©Ecosphère)



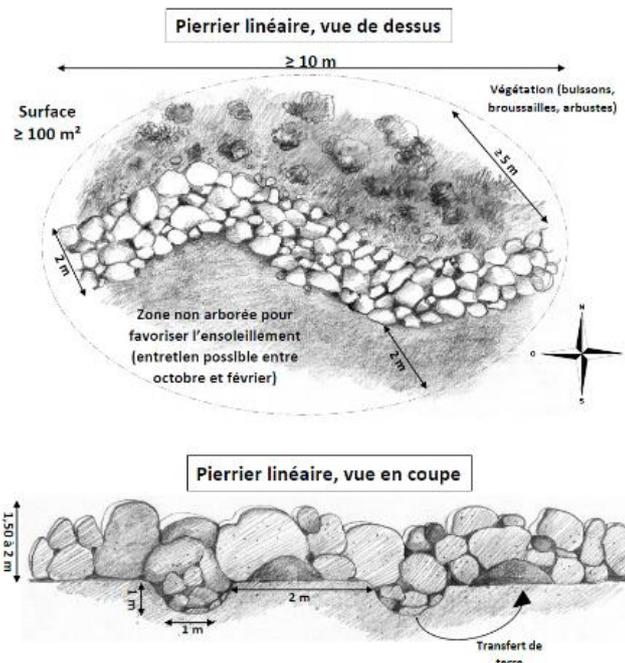
Exemple d'hibernaculum sous forme de tube (@Ecosphère)

Modalités techniques pour l'aménagement d'un pierrier :

- Caractéristiques :
 - Dimensions : 10m de long, 2m de large et 2 m de haut ;
 - Fond de forme : milieu herbacé
- Mise en place :

Pour une longueur de 10 m, trois trous sont creusés, et la terre est déposée juste à côté pour créer une bosse (cf. figure). Les pierres doivent être, autant que possible, issues de pierres présentes sur le site, et respecter les proportions suivantes : 80 % de pierres de 20-40 cm de diamètre et 20 % de pierres de 50-70 cm de diamètre. Des briques creuses ou agglos (uniquement si disponibles sur le site) peuvent être déposés au fond des trous. Les pierres de gros diamètres (50-70 cm) sont déposées en premier, suivies des pierres aux diamètres inférieurs (20-40 cm).

Les pierriers doivent être installés sur des parcelles favorables aux reptiles, avec une bande herbeuse ou ourlet d'au moins 50 cm de large au pied des pierriers.



Disposition d'un pierrier linéaire (source : DREAL, 2024. Prise en compte de la biodiversité dans les projets terrestres normands - livret 4)

Effet de la mesure

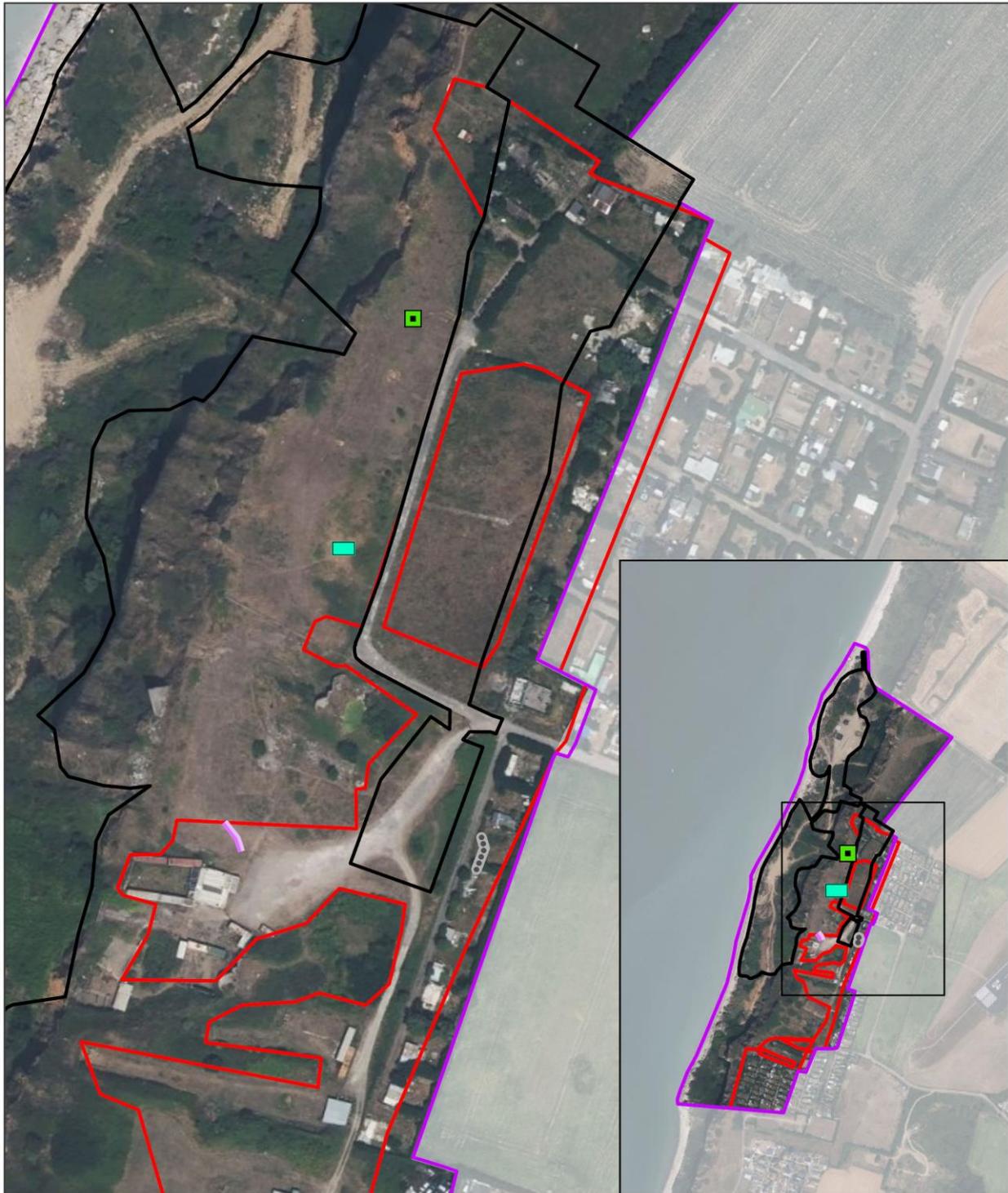
Cette mesure a deux objectifs :

- Constituer des sites récepteurs pour les espèces de reptiles et de Hérisson capturées et déplacées hors des zones de chantier ;
- Offrir des zones refuges pour les espèces (reptiles et petits mammifères) pendant et après les travaux.

Cette mesure est donc favorable aux espèces protégées suivantes : Coronelle lisse, Orvet fragile, Couleuvre helvétique et Hérisson d'Europe.

Modalités de suivi

- Modalités de suivi :
 - Suivi de la mise en œuvre de la mesure par un écologue (MR12 : Assistance écologique/environnementale du chantier) ;
 - Suivi de l'efficacité de la mesure au moyen d'un inventaire des reptiles (inventaires à vue lors de 4 passages de terrain par an entre avril et août avec réalisation de transects de 150m, combiné à la pose de pièges photographiques).
- Fréquence des suivis écologiques : suivi annuel pendant travaux (4 ans) et années 5, 6, 9 et 14



Aire d'étude immédiate (AEI)	MR16	N
Aire d'étude rapprochée (AER)	Hibernaculum sous forme d'andains	0 25 50
Zone de travaux de l'EPFN en 2024	Pierrier linéaire	Mètres
	Hibernaculum sous forme d'amas	Ecosphère, Le Havre avril 2025
	Hibernaculum sous forme de tube	Source : Fond IGN ©

Carte 2. MR16 : Aménagement de micro-habitats pour les reptiles

MR17 : Installation d'une barrière anti-intrusion pour la faune terrestre

Code THEMA : R2.1.j

E

R

C

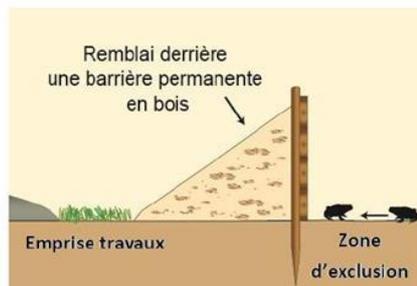
A

Descriptif

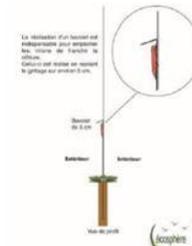
Des barrières spécifiques sont disposées à des endroits stratégiques de manière à isoler le chantier pour éviter les risques d'écrasement et/ou d'ensevelissement d'espèces protégées.

Cette barrière temporaire (bâche plastique, tissu ou autre matériel de même type) d'une hauteur minimale de 50 cm totalement opaque ou à maille fine de 2x4 mm, est positionnée autour des différentes emprises travaux et s'appuie sur les barrières de délimitation de chantier, auxquelles sont ajoutés des systèmes anti-retours (casquettes ou toute autre disposition empêchant l'intrusion de reptiles). L'intégration d'un système de type « bavolet » (cf. figure ci-dessous) est indispensable pour empêcher les espèces capables de grimper (reptiles notamment) de s'échapper des zones d'exclusion.

Ces barrières sont positionnées au niveau des secteurs sensibles pour la faune (cf. cartographie).



Exemple de barrière à positionner en périphérie des emprises travaux / Source : ECOSPHERE



Exemple d'un système de « bavolet » pour empêcher les espèces capables de grimper de s'échapper des zones d'exclusion / Source : ECOSPHERE



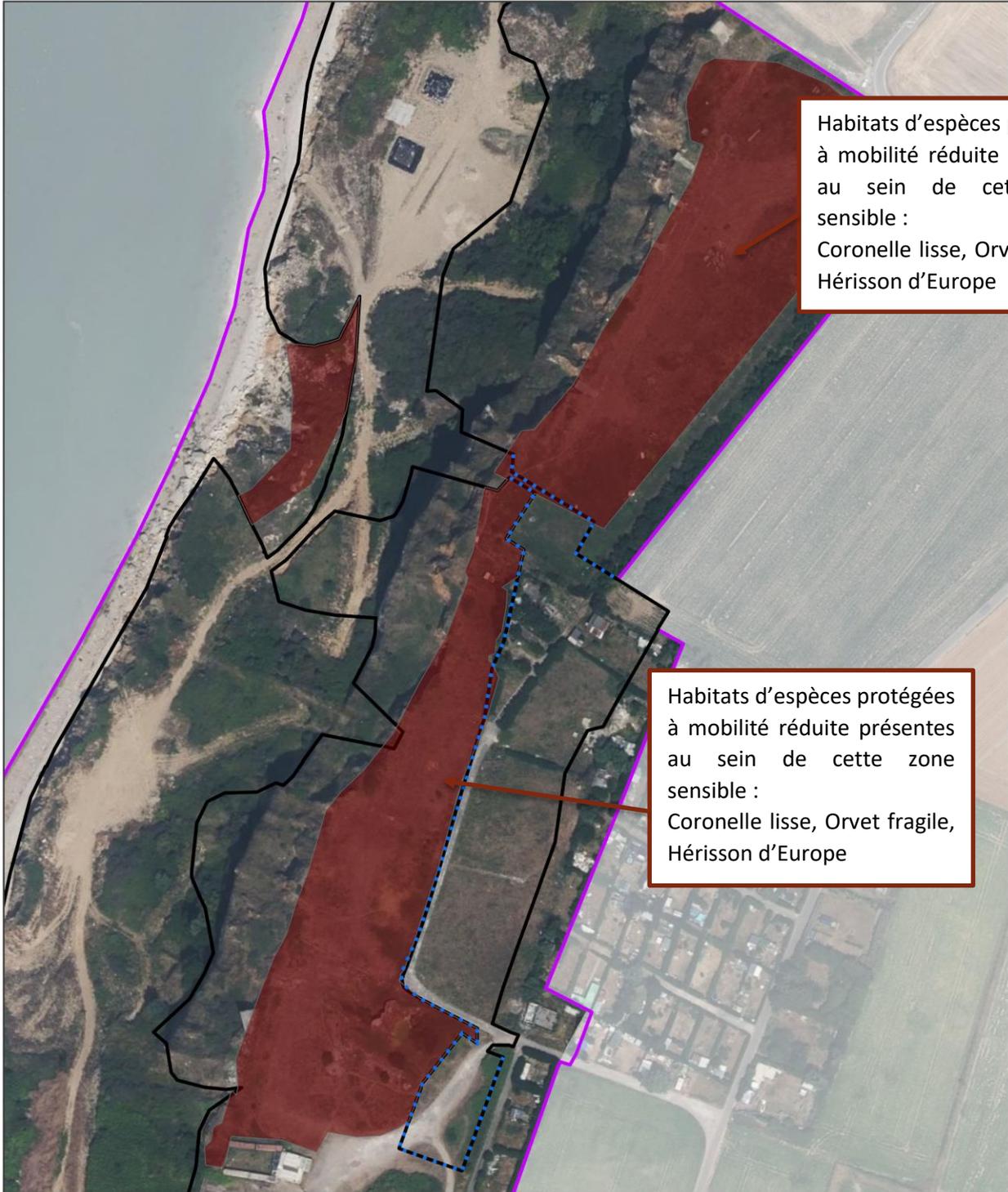
Exemple d'aménagement d'une barrière anti-intrusion en phase d'exploitation avec un voile géotextile et une issue permettant aux espèces présentes dans le périmètre travaux de sortir sans pouvoir revenir

Effet de la mesure

Cette mesure contribue à réduire le risque de destruction d'espèces protégées terrestres à mobilité réduite (reptiles : Orvet fragile, Couleuvre helvétique, Coronelle lisse et mammifères terrestres : Hérisson d'Europe), en empêchant les espèces d'accéder aux zones de travaux, limitant ainsi le risque d'écrasement par les engins de chantier.

Modalités de suivi

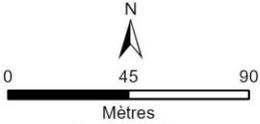
Suivi de la mise en œuvre de la mesure par un écologue (MR12 : Assistance écologique/environnementale du chantier) : assistance pour la mise en place de la mesure et suivi régulier du bon état des installations.



Habitats d'espèces protégées à mobilité réduite présentes au sein de cette zone sensible :
Coronelle lisse, Orvet fragile, Hérisson d'Europe

Habitats d'espèces protégées à mobilité réduite présentes au sein de cette zone sensible :
Coronelle lisse, Orvet fragile, Hérisson d'Europe

 Aire d'étude immédiate (AEI)	 Barrière anti-intrusion pour la faune terrestre
 Aire d'étude rapprochée (AER)	 Zone écologique sensible à proximité des travaux



Mètres
Ecosphère. Le Havre
avril 2025
Source : Fond IGN ©

Carte 3. Mesure MR17 : installation d'une barrière anti-intrusion pour la faune terrestre

1.3 MESURES COMPENSATOIRES

MC1 : Restauration des milieux impactés				
Code THEMA : C2.1.a	E	R	C	A
Compensation	Phase(s) concernée(s)			
	Conception	Travaux		Remise en état
<p>Descriptif</p> <p>Les milieux impactés sont restaurés à l'issue des travaux de réhabilitation. Un protocole de remise en état est rédigé pour chaque milieu à restaurer, avec pour objectif la reconstitution des formations végétales suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • végétations prairiales de l'<i>Arrhenatherion elatioris</i> voire des prairies plus rudérales relevant du <i>Convolvulo arvensis-Agropyrion repentis</i> (suivant la nature/stabilité du substrat et les conditions stationnelles). Ponctuellement, ces formations pourraient être colonisées par des fourrés (à <i>Ulex europaeus</i>, <i>Prunus spinosa</i> par exemple). Ces derniers se développent favorablement sur les limons argileux à silex et sur sol sans déficit hydrique marqué. • Sur les pentes abruptes du bord de falaise, les corniches exposées aux embruns, peuvent se développer : <ul style="list-style-type: none"> → des pelouses aérohalines du <i>Dauco intermedii</i> – <i>Festucetum pruinosa</i> se développant des substrats crayeux à marneux du Crétacé, neutroclines à nettement basiques. Ces formations se situent en situation ensoleillée, dans la partie moyenne à supérieure de l'étage aérohalin ; → des formations d'ourlets mésophiles à Brachypode du <i>Trifolio medii</i> – <i>Agrimoniion eupatoria</i> ; • Au niveau des éboulis, on retrouvera des formations plus pionnières du <i>Convolvulo arvensis-Agropyrion repentis</i> (avec Tussilage). Elles se développent sur des sols limoneux à argileux souvent calcaires. • Sur les formations de galets, il faut viser les végétations annuelles de l'<i>Atriplicion littoralis</i> (conditionnées par la présence de laisses de mer) ou vivaces de l'<i>Honckenyo latifoliae</i> – <i>Crambion maritima</i> (souvent fragmentaires sur nos côtes et localisés sur les cordons de galets du front de mer jusqu'aux cordons internes). 				



Végétations annuelles de l'*Atriplicion littoralis* ou vivaces de l'*Honkenya latifoliae* – *Crambian maritima* (au niveau des plages de galets)



Végétations des plages de galets
L. Grandpièrre

MER

Mosaïque de diverses formations végétales suivant la nature du substrat, les conditions stationnelles, etc :
- formations plus pionnières du *Convolvulo arvensis-Agropyrium repentis* (avec Tussilage) sur les éboulis ;
- pelouses aérohalines du *Dauco intermedii* – *Festucetum pruinosa*
- formations d'ourlets mésophiles à Brachypode du *Trifolio medii* – *Agrimonia eupatoria*
- quelques fourrés à Ajonc d'Europe et Prunier épineux de l'*Ulici europaei-Prunetum spinosae*

2



Fourré à Ajonc d'Europe et Prunier épineux
L. GRANDPIERRE

Mosaïque de formation prairiale de l'*Arrhenatherion elatioris* ou prairies plus rudérales du *Convolvulo arvensis-Agropyrium repentis* et fourrés à Ajonc d'Europe et Prunier épineux de l'*Ulici europaei-Prunetum spinosae*

3



Prairies de fauche de l'*Arrhenatherion elatioris*
L. Grandpièrre

Coupe schématique des formations végétales après restauration du site de Dollemard – Ecosphère, 24/10/2023

Les principes de modalités de remise en état des pieds et flancs de falaises sont décrits ci-dessous (elles feront l'objet d'une description détaillée dans le cadre de la rédaction du protocole associé).

Dans le cadre des opérations de terrassement des cônes de déchets, des paliers successifs de retrait des matériaux de hauteur moyenne de 5 m du Haut vers le Bas vont être réalisés en zone centrale (PALFRAY/PAPAURE), en laissant réapparaître progressivement les talus originels de Falaises et substrats argilo-crayeux en colluvionnement. Sur ces surfaces et substrats initiaux les pelouses et prairies aérohalines devraient recoloniser spontanément les espaces. Des préconisations sur le substrat à reconstituer (épaisseur, granulométrie, composition) seront formulées. Afin de faciliter localement la recolonisation spontanée des milieux, un réensemencement est réalisé, en complément, à partir de récoltes de graines récoltées sur les pelouses à proximité (récolte manuelle et/ou avec aspirateur à graines). En fonction des échanges avec les partenaires locaux, un transfert ponctuel localisé de biomasse pourrait également être envisagé (ainsi que d'autres méthodes non décrites ici). Ces deux processus sont décrits succinctement ci-dessous :

- Récolte et semis de graines :
 - Principe : récolter des graines sur un milieu similaire à celui visé par la restauration de manière à favoriser la recolonisation des milieux.
 - Objectifs : Cette action permet d'accélérer le processus de revégétalisation en enrichissant le milieu dégradé.
 - Efficacité de la méthode : les conditions exposées du site peuvent limiter l'efficacité de la méthode. Elle peut être combinée à l'implantation d'un piège à graines (des trous, espacés régulièrement les uns des autres sont creusés dans le sol d'un milieu dégradé afin de piéger les graines transportées par le vent), toutefois cette dernière méthode est risquée compte tenu de l'abondance locale d'espèces végétales exotiques envahissantes. Ainsi, nous ne recommandons pas l'utilisation du piège à graines.
 - Mise en œuvre :
 - Récolte de graines sur des pelouses aérohalines situées à proximité, manuellement ou à l'aide d'un aspirateur à graines ;
 - Séchage et conditionnement des semences pour le stockage ;

- Semis à la volée en période favorable. L'efficacité est accrue avec la pose d'un filet biodégradable pour les sites en condition exposée.
- Transfert de biomasse :
 - Principe : Le transfert de biomasse consiste à importer sur le milieu à restaurer de la matière végétale récupérée, par fauche, sur un site donneur. Ce mélange de végétation riche en graines et en matière organique favorise la recolonisation des milieux. Cette méthode permet de freiner la prolifération de plantes rudérales et nitrophiles. Elle s'apparente au « transfert de foin » utilisé pour la restauration des écosystèmes herbacés.
 - Objectifs : Cette action permet d'accélérer le processus de revégétalisation en enrichissant le milieu dégradé.
 - Efficacité de la méthode : Les résidus de tiges et de pousses des espèces végétales sont une source importante de graines et de matière organique. Toutefois, la période de récolte de cette biomasse doit être choisie en fonction de la phénologie des espèces, de manière à récupérer des graines prêtes à germer pour les pelouses aérohalines.
 - Mise en œuvre :
 - Récupérer la matière organique d'un milieu donneur par fauche. Compte tenu du milieu visé à restaurer, cela implique de cibler des pelouses aérohalines accessibles (par exemple en haut de falaise (sous réserve de garantir la sécurité du personnel lors de la fauche)). Pour ne pas dégrader le milieu donneur, il est conseillé d'effectuer le ramassage à la main.
 - Répandre la biomasse récupérée sur la globalité de la surface à restaurer. L'application peut se faire avec des ratios de surface allant de 1 pour 1 à 1 pour 4. Ainsi, 1m² de biomasse récoltée peut être répartie sur 1 à 4m² de surface à restaurer.
 - En secteur exposé, la pose d'un filet biodégradable évite la dispersion de la biomasse par le vent et l'érosion.

Les principes de modalités de remise en état des zones de chantier sur le plateau sont décrits ci-dessous (elles feront l'objet d'une description détaillée dans le cadre de la rédaction du protocole associé) :

Sur le plateau, l'objectif est de reconstituer principalement des formations prairiales mésophiles de l'*Arrhenatherion elatioris* (prairies de fauche se développant sur des sols rarement acides, plus souvent acidoclines à basiques) voire des prairies plus rudérales relevant du *Convolvulo arvensis-Agropyron repentis* (suivant la nature/stabilité du substrat et les conditions stationnelles).

Certains secteurs de fourrés déjà présents pourront être préservés voire recréés.

Un travail sur les continuités écologiques est réalisé afin de recréer des haies arbustives à arborées notamment favorables à l'avifaune et aux chauves-souris (axes de transit). D'autres micro-habitats tels que des hibernacula et andains, pose de nichoirs, aménagement des blockhaus en faveur des chiroptères sont mis en place (cf. chapitres dédiés aux mesures de plus-value écologique et d'accompagnement).

Effet de la mesure

Cette mesure a pour effet de permettre une remise en état écologique des milieux impactés transitoirement par les travaux la plus fonctionnelle possible. Elle permet de limiter les impacts dans le temps (impacts temporaires liés à la phase de travaux uniquement) et apporte même une plus-value dans certains cas.

Une attention particulière est portée à la reconstitution d'habitats d'espèces protégées (oiseaux, reptiles et Hérisson), afin que des surfaces équivalentes d'habitats d'espèces protégées soient réaménagés à l'issue des travaux, contribuant ainsi au maintien de l'état de conservation des populations localement.

Modalités de suivi

MR12 : Assistance écologique/environnementale du chantier

MC2 : aménagement de fourrés arbustifs, haies... et gestion associée

Code THEMA : C1.1.a

E

R

C

A

Compensation

Phase(s) concernée(s)

Conception

Travaux

Remise en état

Espèces visées

Bruant jaune

Cette mesure est également favorable à l'avifaune des milieux arbustifs, aux chiroptères et au Hérisson d'Europe.

Objectifs

Etendre les habitats favorables au Bruant jaune et au cortège d'oiseaux nicheurs des milieux arbustifs, tout en étant également favorable à l'alimentation et la halte des oiseaux migrateurs :

- Plantation de haies linéaires d'essences variées, au niveau des limites séparatives avec les parcelles des jardins riverains. Ce linéaire de haies permet de créer des habitats favorables à la faune, et notamment aux oiseaux, et de constituer une interface paysagère avec les occupations voisines.
- Renforcement de haies existantes. Un linéaire de haie (cf. cartographie) est existant mais peu fonctionnel compte tenu de sa largeur. Des plantations viennent renforcer le côté continu de la haie et sa largeur.
- Plantation de quelques massifs arbustifs d'aubépine et de prunellier au sein de prairies/friches, gérées en fauche tardive.

Modalités techniques

Cette mesure est réalisée sur un ou plusieurs secteurs sur le plateau de Dollemard, à proximité des zones de travaux qui sont remises en état à l'issue des travaux de réhabilitation.

Modalités de plantation et de renforcement de haies linéaires :

- Choix des essences

Afin de créer un milieu attractif pour les oiseaux, les essences seront sélectionnées parmi les suivantes :

- Aubépine (*Crataegus monogyna*)
- Prunellier (*Prunus spinosa*)
- Viorne lantane (*Viburnum lantana*)
- Viorne obier (*Viburnum opulus*)
- Troène commun (*Ligustrum vulgare*)
- Houx (*Ilex aquifolium*)
- Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea subsp. sanguinea*)
- Noisetier commun (*Corylus avellana*)
- Érable champêtre (*Acer campestre*)
- Pommier (*Malus domestica*)
- Poirier (*Pyrus communis*)

Les essences sont prélevées autant que possible sur site dans des zones où elles sont en excès, ou labellisées « Végétal Local » dans la mesure du possible.

Des jeunes plants forestiers (1 à 3 ans), en godets anti-chignon ou en racines nues, sont privilégiés plutôt que des plants plus âgés, car ils s'adapteront plus facilement aux conditions stationnelles.

- Modalités de plantation

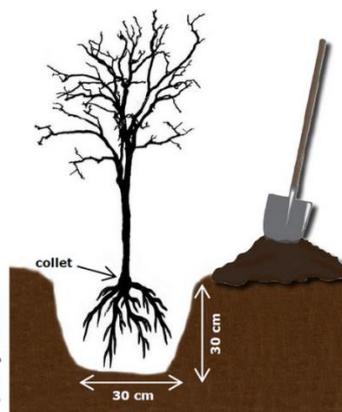
La période de plantation s'étend généralement de **fin novembre à la mi-mars**. De plus, les plantations doivent être réalisées en dehors des périodes de gel, de vent sec ou lorsque le sol est gorgé d'eau.

Les opérations seront les suivantes :

- **mise en terre des plants** dans un trou de 30 cm de largeur sur 30 cm de profondeur au minimum. Dans le cas de l'utilisation de plants en racines nues, les racines devront être pralinées, c'est-à-dire trempés dans un mélange de terre, de bouse de vache et d'eau, puis installés dans le trou avec le collet au niveau du sol. Le trou est alors rempli de terre tassée. S'ils ne sont pas plantés rapidement, les plants doivent être mis en jauge sous de la terre humide et à l'abri du vent pour éviter le dessèchement des racines.



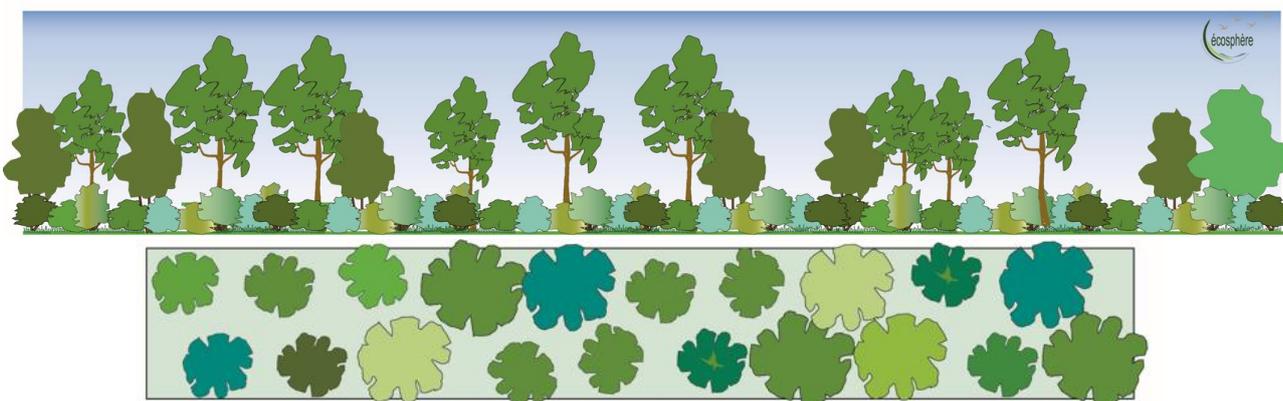
Trempage des racines de jeunes plants dans un mélange de terre, de bouses de vaches et d'eau



Mise en terre d'un plant

Mise en terre des plants (<https://normandie.chambres-agriculture.fr/>)

- Le module de plantation est basé sur une séquence unitaire alternant les différentes essences en fonction de leurs caractéristiques. Ce schéma de plantation permet une stratification verticale la plus complexe et diversifiée possible. Les plants sont par ailleurs disposés en quinconce sur deux rangées espacées d'au moins 50 cm.



Exemples de modules de plantation d'une haie de type bocagère / champêtre (@Ecosphère)

- **mise en place d'un paillage** de 10-15 cm d'épaisseur, pour éviter la concurrence par les espèces herbacées.
- **pose de manchons de protection en carton biodégradables** de 50 cm de hauteur (protection contre les chevreuils).



Protection des jeunes plants (<https://normandie.chambres-agriculture.fr/>) : à gauche – protection du pied de la haie par du bois déchiqueté / à droite : protection des plants par pose d'un manchon (@Ecosphère)

→ **arrosage** à raison de 10 litres par plant environ, si le sol est sec. Un arrosage est également à prévoir pendant l'été les 3 premières années : 1 à 3 arrosages par été.

- Dimensions des haies

→ Les haies à créer s'étendent sur un linéaire d'environ 240m, et 5 mètres de large.

→ Les haies à renforcer s'étendent sur 150 m de long, et seront renforcées jusqu'à obtenir une largeur de 5m.

- Gestion des haies

L'entretien des jeunes plantations se limitera durant les 2 premières années à la réalisation d'un débroussaillage au pied des plantations à la débroussailleuse portative si besoin, à ajouter des copeaux au pied de la plantation, à faire un recépage des arbustes, afin de renforcer les arbustes et favoriser une pousse « en touffe ».

Les haies sont laissées en libre évolution, avec au besoin une gestion de la largeur avec lamier ou barre sécateur tous les 3 à 5 ans.

Modalités de plantation de quelques massifs arbustifs d'aubépine et de prunellier au sein de prairies/friches :

Trois massifs arbustifs sont plantés au sein des milieux herbacés. Deux d'entre eux sont prévus sur une surface d'environ 500 m², tandis que le dernier s'étend sur une surface d'environ 1000m².

- Choix des essences

Afin de créer un milieu attractif pour les oiseaux, les essences seront les suivantes :

- Aubépine (*Crataegus monogyna*)
- Prunellier (*Prunus spinosa*)
- Viorne lantane (*Viburnum lantana*)
- Viorne obier (*Viburnum opulus*)
- Troène commun (*Ligustrum vulgare*)
- Houx (*Ilex aquifolium*)
- Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea subsp. sanguinea*)

Les essences sont prélevées autant que possible sur site dans des zones où elles sont en excès, ou labellisées « Végétal Local » dans la mesure du possible.

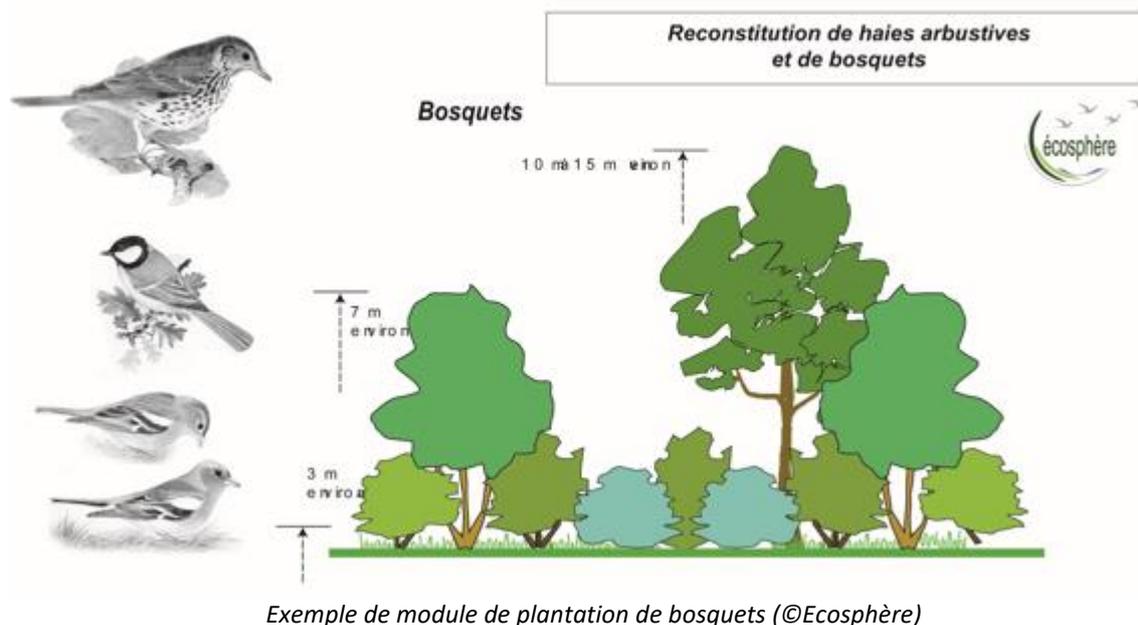
Des jeunes plants forestiers (1 à 3 ans), en godets anti-chignon ou en racines nues, sont privilégiés plutôt que des plants plus âgés, car ils s'adapteront plus facilement aux conditions stationnelles.

- Modalités de plantation

La période de plantation s'étend généralement de **fin novembre à la mi-mars**. De plus, les plantations doivent être réalisées en dehors des périodes de gel, de vent sec ou lorsque le sol est gorgé d'eau.

Les opérations seront les suivantes :

- **mise en terre des plants** dans un trou de 30 cm de largeur sur 30 cm de profondeur au minimum. Dans le cas de l'utilisation de plants en racines nues, les racines devront être pralinées, c'est-à-dire trempés dans un mélange de terre, de bouse de vache et d'eau, puis installé dans le trou avec le collet au niveau du sol. Le trou est alors rempli de terre tassée. S'ils ne sont pas plantés rapidement, les plants doivent être mis en jauge sous de la terre humide et à l'abri du vent pour éviter le dessèchement des racines.
- la **densité de plants est la suivante : 1 pied par m²**, soit environ 150 pieds par massif arbustif.



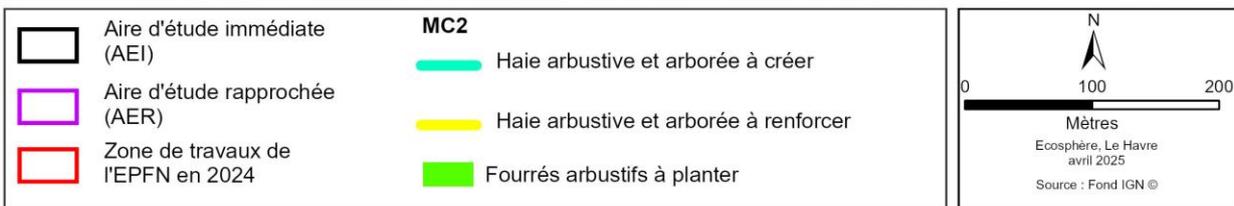
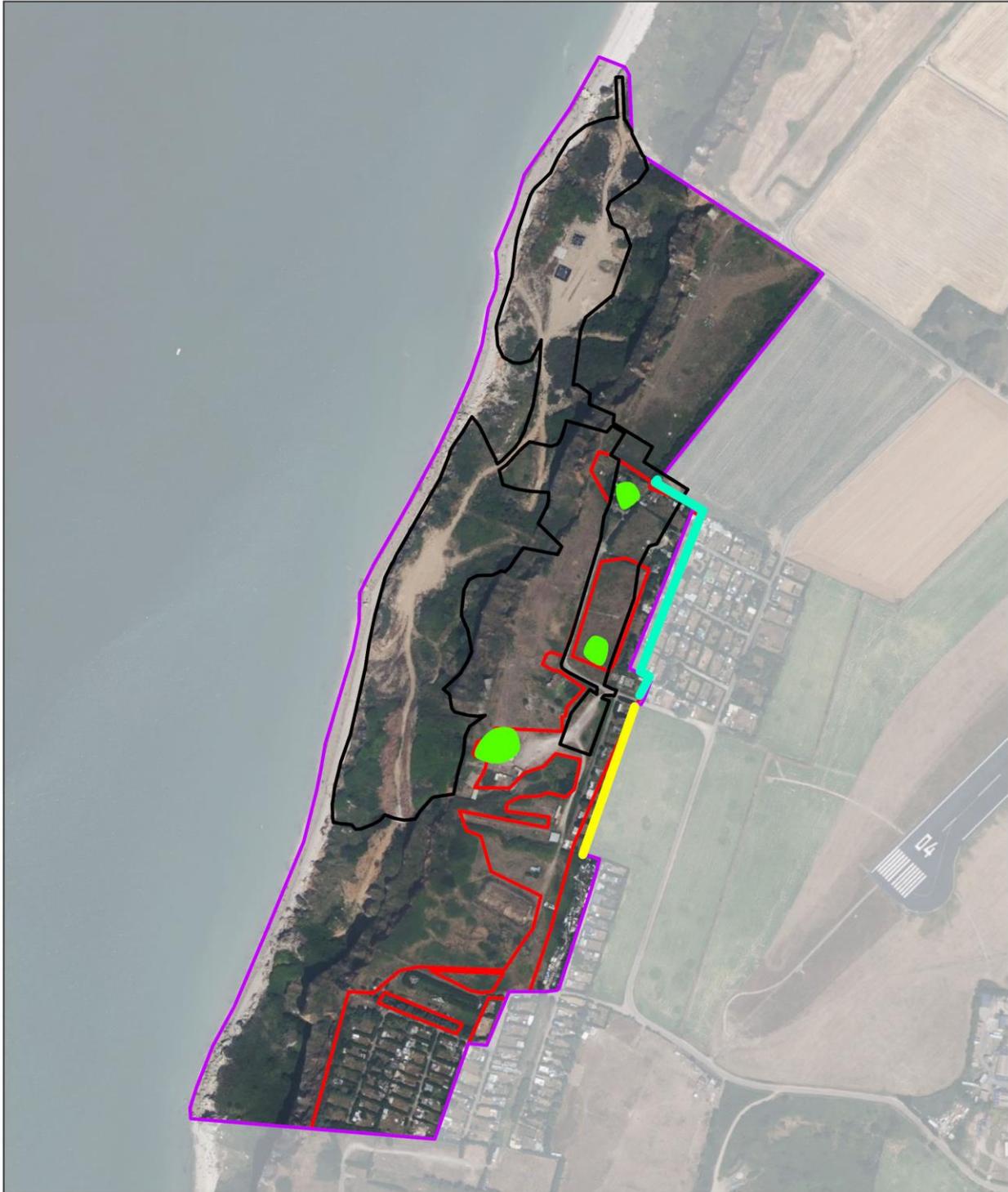
- **mise en place d'un paillage** de 10-15 cm d'épaisseur, pour éviter la concurrence par les herbacées.
- pose de **manchons de protection** en carton biodégradables de 50 cm de hauteur (protection contre les chevreuils).

Calendrier

Plantations à réaliser entre novembre et mi-mars

Modalités de suivi

- Modalités de suivi :
 - Suivi de la mise en œuvre de la mesure par un écologue ;
 - Suivi de l'efficacité de la mesure au moyen d'un inventaire des oiseaux nicheurs (2 passages annuels entre avril et juin).
- Fréquence des suivis écologiques : années 5, 6, 9 et 14



Carte 4. Mesure MC2 : Aménagement de fourrés arbustifs, haies et gestion associée

MC3 : mise en place d'une gestion pérenne sur les zones réaménagées après travaux et milieux adjacents
permettant de garantir l'attractivité des habitats d'espèces protégées.

Code THEMA : C3.2.a	E	R	C	A
Compensation	Phase(s) concernée(s)			
	Conception	Travaux		Remise en état

Espèces visées

Flore, oiseaux, reptiles, mammifères

Objectifs

Une gestion écologique pérenne des zones réaménagées après travaux (flancs de falaises, bas et haut de falaises) est mise en place, incluant notamment une fauche tardive sur les milieux herbacés en haut de falaises et la gestion des milieux arbustifs pour maintenir un milieu semi-ouvert. Cette gestion écologique des milieux permet de maintenir une diversité d'habitats d'espèces favorables au développement de la faune et de la flore, et contribuera à la fonctionnalité écologique locale.

Modalités techniques

Flancs de falaises et bas de falaises

Les milieux des flancs de falaises et bas de falaises sont laissés en **libre évolution**. Toutefois, une surveillance attentive est mise en place concernant les espèces exotiques envahissantes, actuellement fortement présentes sur les flancs de falaises au niveau des cônes de déchets.

Plateau – milieu herbacés (prairies et pelouses calcaires)

Les modalités de gestion suivantes seront appliquées :

- **fauche tardive** (septembre-octobre), avec une **hauteur de coupe de 10 cm minimum**. Une intervention mécanisée à l'aide d'un système réalisant des coupes nettes (lame rotative...) est favorisée, complétée par une intervention manuelle dans les secteurs peu accessibles (cf. ci-dessous) ;
- **fauche manuelle tardive** (septembre-octobre) avec exportation sur le secteur en bord de falaise, sous réserve que les conditions de sécurité le permettent (une bande de 20m en bord de falaise est déterminée pour des raisons de sécurité. Sur cette bande de 20m, aucune action avec engin n'est réalisée. La gestion par fauche manuelle s'applique sur la moitié, de 10m, la plus éloignée du bord de falaises) ;
- utilisation d'une andaineuse pour rassembler les produits de coupe, puis d'une presse pour la formation de ballots (la mise en andain peut être réalisée en même temps que le fauchage dans un système faucheuse conditionneuse) ;
- **exportation et valorisation des produits de coupe** (paillage, foin, litière pour les animaux...). Quelques andains sont laissés sur site dans des secteurs favorables aux reptiles. En effet, les serpents (notamment les couleuvres) apprécient ces habitats en décomposition pour pondre.



Couleuvre dans un andain en décomposition (©Ecosphère)

- **maintien des massifs arbustifs.**

La fauche s'applique sur une surface d'environ 3,5 ha de milieux prairiaux situés sur le plateau (cf. 50).

Plateau – massifs arbustifs et haies

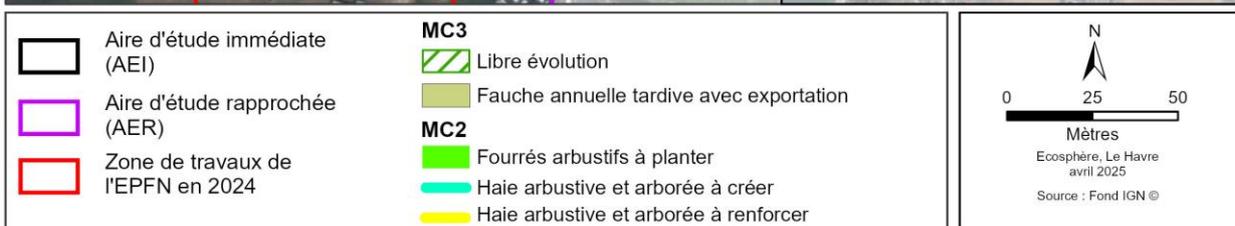
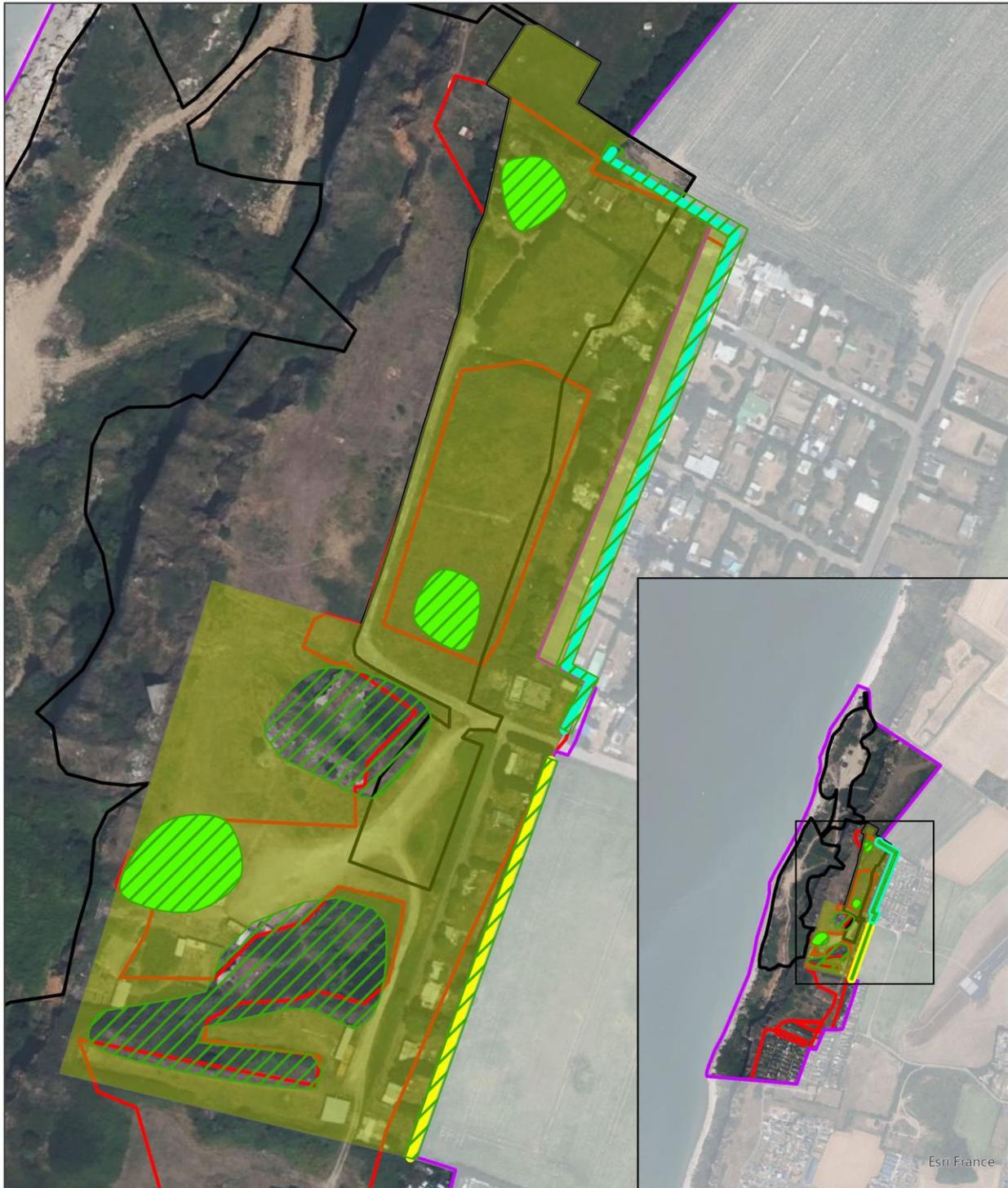
Les haies et massifs arbustifs sont laissés en libre évolution, avec au besoin une gestion de la largeur des haies avec lamier ou barre sécateur tous les 3 à 5 ans. Une fauche est réalisée au pied de chaque massif arbustif pour éviter que leur surface ne s'élargisse et n'empiète sur les milieux herbacés.

Calendrier

La gestion est mise en place une fois les milieux remis en état après travaux. Elle s'applique sur une durée minimale de 10 ans. Il est fortement recommandé que cette gestion s'applique au-delà et la rétrocession de ces sites au Conservatoire du littoral contribuerait à pérenniser cette gestion.

Modalités de suivi

- Modalités de suivi :
 - 2 passages par an entre avril et août pour la flore et les habitats ;
 - 2 passages par an entre avril et juin pour les oiseaux nicheurs.
- Fréquence des suivis écologiques : suivis post-chantier (années 5, 6, 9 et 14)



Carte 5. Mesure MC3 : Mise en place d'une gestion pérenne sur les zones réaménagées et les secteurs adjacents après travaux

1.4 MESURES D'ACCOMPAGNEMENT/SUIVI

1.4.1 MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

MA1 : Mise en place de nichoirs variés sur le plateau en haut de falaises

Code THEMA : A3.a	E	R	C	A
Accompagnement	Phase(s) concernée(s)			
	Conception	Travaux		Remise en état

Descriptif

Afin d'améliorer la fonctionnalité écologique locale de manière transitoire (en attendant que les haies et massifs arbustifs plantés dans le cadre de la mesure de plus-value écologique soient suffisamment développés pour accueillir les espèces cavernicoles), 10 nichoirs à oiseaux sont installés sur le plateau (zones de travaux réaménagés et zones de compensation).

Ces nichoirs sont variés afin d'offrir des possibilités de gîtes à un nombre d'espèces diversifiées.



Quelques exemples de nichoirs disponibles sur la boutique en ligne de la LPO

Ces nichoirs font l'objet d'un entretien annuel.

Effet de la mesure

Cette mesure permet d'offrir des gîtes à diverses espèces d'oiseaux communes protégée, notamment Bergeronnette grise, Faucon crécerelle, Mésange bleue, Mésange charbonnière et Moineau domestique.

Modalités de suivi

MR12 : Assistance écologique/environnementale du chantier

MA2 : Prise en compte spécifique de la Vesce bigarrée dans le cadre des travaux

Code THEMA : A5.b

E

R

C

A

Accompagnement

Phase(s) concernée(s)

Conception

Travaux

Remise en état

Descriptif

Compte tenu de la réalisation des travaux menés par l'EPFN en automne 2024 et de la précision de la localisation de la station et des zones de travaux, il n'est pas possible à ce jour de vérifier si la station a été impactée par ces travaux. En conséquence, trois cas de figure sont possibles :

- 1- La station est située en dehors des zones de travaux : elle fera l'objet d'un balisage pendant toute la durée des travaux afin d'éviter sa dégradation accidentelle ;
- 2- La station n'a pas été impactée par les travaux en automne 2024 mais risque d'être impactée par les travaux à venir et ne peut être conservée : une récolte de graines sur cette station sera organisée avec un semis sur une zone du plateau hors zone de travaux ;
- 3- La station n'est pas présente en 2025 (hypothèse de dégradation liée aux travaux de dépollution menés en automne 2024) : aucune action ne sera mise en place.



Cette mesure s'organise de la manière suivante :

- 1 passage de terrain en juin pour recherche de l'espèce au sein et à proximité des futures zones de travaux et balisage des stations identifiées ;
- Récolte de graines manuelle en août-septembre ;
- Stockage des graines durant l'hiver ;
- Semis des graines récoltées au printemps et balisage du site de semis pour permettre le suivi floristique ultérieur.

Effet de la mesure

Cette mesure permet de porter une attention particulière à cette espèce menacée et de contribuer à réduire les impacts du projet sur les populations locales de l'espèce.

Modalités de suivi

MR12 : Assistance écologique/environnementale du chantier

MA3 : Sensibilisation et valorisation de la biodiversité locale au moyen de la pose de panneau de sensibilisation

Code THEMA : A6.2.c

E

R

C

A

Accompagnement

Phase(s) concernée(s)

Conception

Travaux

Remise en état

Descriptif

Cette mesure consiste à concevoir et installer deux panneaux pédagogiques ayant pour objectif de sensibiliser le grand public à la préservation de la biodiversité.

Ces panneaux sont positionnés de manière stratégique sur les zones de plateau.



Exemples de panneau pédagogique (©Association atelier vert)

Effet de la mesure

Cette mesure permet de sensibiliser le grand public à la préservation de la biodiversité et de valoriser les enjeux écologiques locaux.

Modalités de suivi

MR12 : Assistance écologique/environnementale du chantier

MA4 : Organisation d'une station de recherche sur les oiseaux en rattachement aux programmes nationaux du Centre de Recherche sur la Biologie des Populations d'Oiseaux (CRBPO)

Code THEMA : A9

E

R

C

A

Accompagnement

Phase(s) concernée(s)

Conception

Travaux

Remise en état

Descriptif

La mesure consiste à organiser une station de recherche sur les oiseaux en rattachement aux programmes nationaux du Centre de Recherche sur la Biologie des Populations d'Oiseaux (CRBPO) avec a minima :

- création et tenue annuelle d'une **station STOC** capture (3 sessions de capture entre mai et juillet) – cette station sera suivie post-chantier, aux années 5 et 6 ;
- création et tenue annuelle d'une **station « SEJOUR¹ »** de capture et marquage des oiseaux migrateurs entre août et fin septembre (1 session de capture pendant 10 jours minimum) – cette station sera suivie post-chantier, aux années 5 et 6.

La pression de capture (nombre de dispositifs de capture, durée de session), le type de pièges utilisés et la durée des suivis au sein d'une année et d'une année sur l'autre, seront identiques.

Cette mesure nécessite la mobilisation d'un bagueur, titulaire de l'autorisation à jour de capture et de marquage du ministère de l'Écologie, et peut donc être réalisée par un bureau d'étude ou par une association naturaliste (sous réserve de la présence d'un bagueur agréé au sein de leurs équipes). La présence d'un aide-bagueur est nécessaire. Des bénévoles peuvent également se joindre aux sessions, permettant de gagner en efficacité tout en contribuant à l'information et la sensibilisation du grand public.



Session de baguage en cours (@N. Flamant)

Effet de la mesure

Cette mesure contribue à l'acquisition de connaissances scientifiques sur les oiseaux, et notamment sur l'utilisation des milieux ouverts à semi-ouverts par les oiseaux migrateurs (station SEJOUR).

Modalités de suivi

Saisie des données via le programme scientifique du CRBPO et rapport annuel

¹ Remarque : La note écologique annexée à la demande d'examen au cas par cas mentionnait la réalisation du protocole PHENO. Toutefois, il apparaît pertinent de mettre en place le protocole SEJOUR au lieu du protocole PHENO, afin d'acquérir des connaissances sur l'utilisation des milieux arbustifs à ouverts par les oiseaux migrateurs. C'est donc bien le protocole SEJOUR qui est proposé dans cette mesure, en complément du protocole STOC.

MA5 : Aménagement de plusieurs blockhaus en haut de falaise en faveur du gîte des chiroptères

Code THEMA : A3

E

R

C

A

Accompagnement

Phase(s) concernée(s)

Conception

Travaux

Remise en état

Espèces visées

Chauves-souris : Barbastelle d'Europe, Murin à moustaches, Grand Murin, Murin à oreilles échancrées, Sérotine commune, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Oreillard gris, Oreillard roux

Objectifs

Aménager plusieurs blockhaus situés sur le plateau afin d'offrir des gîtes disponibles et sécurisés pour les chiroptères. En effet, les blockhaus permettent aux chauves-souris de retrouver des conditions optimales pour passer l'hiver et peuvent être utilisés en gîte d'étape. Toutefois, la plupart des blockhaus situés sur le plateau ne sont pas favorables à l'accueil des chauves-souris, car dégradés (conditions de températures non optimales en période d'hivernage, courants d'air, obscurité insuffisante) et non sécurisés (dérangements). L'aménagement de trois blockhaus est prévu dans le cadre de cette mesure.

Modalités techniques

Trois blockhaus sont concernés par cette mesure. Leur localisation est présentée sur la **Erreur ! Signet non défini.** Pour faciliter la lecture du présent document, les blockhaus sont intitulés « blockhaus nord », « blockhaus central » et « blockhaus sud ».

Diverses illustrations situées à la fin de la fiche mettent en avant quelques photographies actuelles des blockhaus concernés par la mesure.

La mesure se déroulera de la manière suivante :

- Réalisation d'un diagnostic des actions d'aménagement à mettre en œuvre ;
- Rédaction d'un cahier des prescriptions à destination des entreprises en charge de la réalisation des aménagements ;
- Réalisation des travaux, avec un accompagnement par un écologue afin de garantir la bonne mise en œuvre des aménagements ;
- Suivi régulier de la fréquentation par les chauves-souris.

Ces différentes étapes sont détaillées ci-dessous :

- **Réalisation d'un diagnostic des actions d'aménagement à mettre en œuvre**

Au préalable, un diagnostic précis des actions d'aménagement à mettre en œuvre est réalisé sur chacun des trois blockhaus afin d'établir un cahier des prescriptions précis et détaillé pour la mise en œuvre de la mesure. Ce diagnostic permettra de dénombrer et localiser les fissures, trous et entrées à reboucher pour limiter les courants d'air et assurer la meilleure obscurité possible, d'identifier les accroches disponibles au sein des blockhaus et celles à ajouter, de réfléchir à la conception d'un accès sécurisé, etc.

- **Rédaction d'un cahier des prescriptions à destination des entreprises en charge de la réalisation des aménagements**

A l'issue du diagnostic, un cahier des prescriptions est rédigé. Il récapitule et détaille l'ensemble des aménagements à réaliser. Les actions à réaliser sont globalement les suivantes :

- **Vérification courant électrique** : certains blockhaus souterrains présentent des fils électriques et semblent avoir été raccordés à l'électricité. Il est donc nécessaire de sécuriser les blockhaus sur le plan électrique, afin que les travaux d'aménagement et les suivis ultérieurs puissent être réalisés en toute sécurité.
- **Contrôle de la mise hors d'eau** : la garantie de mise hors d'eau est un paramètre essentiel à contrôler pour que les blockhaus soient propices à l'accueil des chauves-souris. Les « toitures » sont contrôlées et les actions à réaliser pour permettre une mise hors d'eau pérenne sont identifiées.
- **Nettoyage des déchets et mise au propre** : certains blockhaus comportent de nombreux déchets (gravats, ferrailles, bois, etc.). Ces déchets sont évacués des blockhaus et acheminés en déchetterie. Attention, il est ici uniquement question des déchets au sol : les éventuelles accroches au plafond, si elles ne présentent pas danger vis-à-vis des chauves-souris et de la sécurité des personnes qui assureront les suivis ultérieurs seront conservées, car pouvant constituer de futurs supports d'accroches pour les chauves-souris. Le nettoyage a deux objectifs principaux : disposer de conditions d'accès en toute sécurité, et visualiser, sans chauve-souris physiquement présente, la présence d'éventuels indices de fréquentation au sol (guano).
- **Mise hors d'air** : l'efficacité de la mesure repose notamment sur une mise hors d'air répondant au préférendum des chauves-souris : absence de courant d'air et obscurité. Des actions sont ainsi prévues sur les murs et plafonds et sur l'ensemble des ouvertures existantes (« fenêtres », entrée), trous, fissures, etc. Ainsi, les éventuelles « fenêtres » seront murées, les trous et fissures rebouchés.
- **Aménagements intérieurs** : le diagnostic permet de voir s'il est nécessaire de structurer l'intérieur des blockhaus (par exemple murer à certains endroits stratégiques pour permettre une meilleure obscurité, aménagement de « pièces », etc.). Les supports de gîtes seront également multipliés, notamment dans les blockhaus nord et sud, disposant actuellement de peu de surfaces d'accroches. En effet, selon les espèces, les chauves-souris se penchent sur des supports d'accroche horizontaux, certaines affectionnent davantage le repos posé sur des surfaces horizontales, d'autres préfèrent l'équivalent de fissures exiguës horizontales ou verticales... L'objectif de l'aménagement intérieur est de multiplier toutes les situations possibles de repos des chauves-souris en fonction de la biologie des différentes espèces susceptibles d'utiliser le site, à la fois par les matériaux et par les situations dans lesquels ils seront mis en place. Le diagnostic préalable permet d'identifier précisément ces aménagements mais voici déjà une liste de ce qui pourrait être envisagé : briques creuse, grillage métallique à mailles fines, fentes en bois, tôles ondulées transparentes fixées aux parois, etc. Des photographies d'exemples d'aménagements sont disponibles à la fin de la fiche.
- **Aménagement de l'accès** : un accès sécurisé est mis en place pour chacun des trois blockhaus. Cet accès doit permettre l'accès des blockhaus aux chauves-souris tout en limitant le risque de prédation par la faune, et permettre l'accès pour les écologues qui assureront le suivi. La « porte » mise en place devra être fermée (serrure + clé ou cadenas) afin d'éviter l'entrée de personnes non autorisées, et ainsi limiter le risque de dérangement et de dégradation des aménagements.
- **Spécificités pour le blockhaus central** : le blockhaus central est actuellement très ouvert. Afin de le rendre favorable à l'accueil des chauves-souris, il doit être « enfoui », c'est-à-dire recouvert par un dôme de terre, avec l'aménagement d'une galerie pour permettre l'accès (type pont cadre ou buse).
- **Réalisation des travaux, avec un accompagnement par un écologue afin de garantir la bonne mise en œuvre des aménagements**

Les travaux sont réalisés dès que possible, afin de pouvoir mettre rapidement les blockhaus à disposition des chauves-souris. Le blockhaus central et le blockhaus sud sont situés en dehors des zones de travaux, les travaux d'aménagement sont donc réalisés en parallèle des travaux (diagnostic et rédaction du cahier des

prescriptions durant l'été 2025, avec mise en œuvre des travaux durant l'automne 2025.

Concernant le blockhaus nord, celui-ci est situé au sein des zones de travaux. Le diagnostic et la rédaction du cahier des prescriptions sont mis en œuvre dès l'année 2025, mais la mise en œuvre des travaux devra attendre la fin des travaux et la remise en état des zones de travaux.

Un écologue accompagne la mise en œuvre des aménagements : visite préalable avec l'entreprise en charge des travaux, visite pendant la mise en œuvre des travaux afin de rectifier si besoin la mise en œuvre des aménagements, visite à la fin des travaux pour constater la bonne mise en œuvre de la mesure.

- **Suivi régulier de la fréquentation par les chauves-souris**

Afin d'évaluer l'efficacité de la mesure, un suivi régulier de la fréquentation par les chauves-souris est mis en place. Ce suivi se déroule de la manière suivante :

- Suivi actif : visites diurnes aux périodes clés du cycle biologique des chauves-souris (a minima un passage par période biologique, à savoir période prénuptiale, période de parturition, période postnuptiale et période d'hibernation). Les contrôles actifs ont pour objectif de vérifier visuellement la présence ou l'absence de chauves-souris, de les dénombrer, d'identifier leur localisation au sein des blockhaus, etc.
- Suivi passif d'activités : un enregistrement ultrasonore en continu est mis en place au moyen de boîtiers enregistreurs. Les boîtiers permettent d'identifier les activités des chauves-souris au sein des blockhaus (période de l'année, horaires, espèces, etc.).
- Suivi passif des conditions stationnelles : un suivi des conditions stationnelles (température, courants d'air, humidité) est réalisé au moyen d'appareils enregistreurs type Kestrel. Ce suivi permet de vérifier que les conditions stationnelles des blockhaus correspondent au préférendum des chauves-souris.

Calendrier

Diagnostic préalable durant l'été et l'automne 2025

Rédaction du cahier des prescriptions durant l'été 2025

Mise en place des aménagements sur le blockhaus central et le blockhaus sud durant l'automne 2025

Mise en place des aménagements sur le blockhaus nord à la fin des travaux en 2029

Modalités de suivi

- Modalités de suivi : cf. détails ci-dessus
- Suivi des aménagements à partir de 2026 pour le blockhaus central et le blockhaus : suivi pendant le chantier (années 1, 2, 3, 4) et suivi post-chantier (années 5 et 6)
- Suivi des aménagements à partir de 2029 (ou 2030 selon calendrier) pour le blockhaus nord : suivi post-chantier (années 5 et 6)



Carte 6. Mesure de plus-value écologique : aménagement de plusieurs blockhaus en haut de falaises en faveur du gîte des chiroptères



Vue intérieure du blockhaus nord : de nombreux déchets seont présents et nécessiteront d'être évacués. Des « trous » nécessiteront d'être rebouchés. La mise en place de supports d'accroches divers sera nécessaire.

L'entrée au blockhaus devra faire l'objet d'un aménagement pour limiter les courants d'air et sécuriser les accès.

Photo 1. Photographies de l'intérieur du blockhaus nord



Blockhaus central nécessitant un « enfouissement » et l'aménagement d'une galerie d'entrée

Photo 2. Photographies du blockhaus central



Blockhaus sud nécessitant de reboucher les « fenêtres » et trous, l'aménagement d'une seule entrée, et la mise en place de supports d'accroches variés à l'intérieur

Photo 3. Photographies du blockhaus sud (source : photographies en haut et en bas à droite : ©Tersen / photographie en bas à gauche : ©Ecosphère)



Photo 4. Exemple d'un blockhaus aménagé et sécurisé en faveur des chiroptères dans l'Avesnois (©CMNF, V.Cohez)



Principaux aménagements réalisés : installation des briques creuses, fixation de planches de bois aux murs, pose de nichoirs artificiels, isolation et obturation des ouvertures, mise en place d'un impluvium (système récupérant l'eau de pluie) pour garantir l'humidification de l'air à l'intérieur, mise en place d'une porte blindée sécurisée

Photo 5. Exemple d'un blockhaus aménagé et sécurisé en faveur des chiroptères dans les Ardennes (©association ReNArd)

1.4.2 MESURES DE SUIVI

Les mesures relatives au chantier et à la préservation des espèces protégées doivent être couplées à un dispositif de suivi et d'évaluation destiné à assurer leur bonne mise en œuvre et garantir la réussite des actions prévues.

Ces suivis permettent de :

- disposer d'un état des lieux précis et régulier des espèces protégées et de leurs habitats associés ;
- s'assurer de la bonne mise en œuvre des mesures et du respect des prescriptions d'ordre écologique ;
- mesurer l'efficacité des mesures mises en œuvre ;
- proposer des mesures correctives le cas échéant ;
- réaliser un bilan pour un retour d'expérience et une diffusion des résultats aux différents ;
- acteurs concernés par le projet (administrations, collectivités locales, propriétaires, etc.).

Les suivis écologiques et de chantier concerneront le périmètre de l'AEI et ses abords, ainsi que les différents sites accueillant les mesures lorsqu'elles sont situées hors du périmètre de l'AEI.

Le suivi a été découpé en deux phases : pendant et après chantier. La durée du suivi a été estimée sur la base de l'analyse suivante : durée des impacts (= durée du chantier, étant donné que le projet prévoit une remise en état des zones de travaux à l'issue du chantier), à laquelle une durée de 2 ans a été ajoutée. Concernant la mesure de suivi écologique après le chantier, le maître d'ouvrage a souhaité s'engager sur une durée de suivi s'étendant au-delà des deux ans post-chantier, afin de disposer d'une vision à plus long terme sur les états de conservation des végétations et des populations après chantier. Ces mesures de suivi sont détaillées ci-après :

- MS1 : suivi écologique pendant le chantier (durée : 4 ans) ;
- MS2 : suivi écologique après le chantier (années 5, 6, 9 et 14) ;
- MS3 : suivi des micro-habitats aménagés en faveur des reptiles ;
- MS4 : suivi des blockhaus aménagés en faveur des chiroptères.

1.4.2.1 Mesures MS1 et MS2 : suivi écologique pendant et après chantier

Lors de chaque année de suivi, il est réalisé :

- 2 passages pour la flore (avril-mai et juillet-août) ;
- 5 passages pour la faune (avril, mai, juin, juillet et août).

Les protocoles sont identiques à ceux de l'état initial et reproduits à chaque année de suivi, ce qui permettra des comparaisons interannuelles (reproduction de protocoles standards) et une comparaison objective de la situation avant/après projet.

Le cas échéant, des mesures correctives sont apportées pour garantir l'équivalence écologique.

Un rapport annuel est produit et transmis au service environnement de la ville du Havre, à la DREAL Normandie (selb.dreal-normandie@developpement-durable.gouv.fr), ainsi qu'au Conservatoire du littoral. De

plus, les données naturalistes brutes sont également transmises au service environnement de la Ville du Havre au format défini par la charte régionale ODIN de l'Agence Normande de la Biodiversité (ANBDD) de sorte qu'elles puissent être intégrées dans la base de données géonature de l'Atlas de la Biodiversité Communale.

Suivi des formations végétales : le suivi se base sur la réalisation de relevés phytosociologiques selon la méthode de Braun-Blanquet. Celle-ci se base sur un relevé exhaustif des espèces végétales présentes dans un habitat homogène et suffisamment typé. Un coefficient d'abondance-dominance est précisé pour chacune selon son recouvrement (cf. tableau ci-dessous). La surface du relevé est adaptée selon l'habitat et se base sur le principe de l'aire minimale, c'est-à-dire la surface à partir de laquelle aucune espèce supplémentaire n'est trouvée.

Pourcentage de recouvrement du relevé	Coefficient d'abondance-dominance
< 1 %	+
1-5 %	1
5-25 %	2
25-50 %	3
50-75 %	4
75-100 %	5

Deux passages par année de suivi sont nécessaires pour assurer la complétude des relevés : avril-mai (végétations pionnières et prairiales) et juillet-août (végétations plus tardives).

Suivi de la flore protégée : les passages de terrain réalisés pour le suivi des formations végétales permettent également de rechercher les deux espèces de flore protégée (Chou marin et Orobanche de la picride) et de suivre l'évolution de leur station.

Indicateurs de suivi : présence/absence des espèces protégées (Chou marin et Orobanche de la picride) et effectifs des stations.

Suivi des oiseaux protégés : ce suivi permet d'évaluer l'efficacité des différentes mesures sur les espèces cibles. Les oiseaux font donc l'objet d'un inventaire en période de nidification. Ce suivi est basé sur des points d'écoutes de type IPA/EPS (10 minutes d'écoute) et est effectué à deux dates (une avant le 15 mai et une autre 1 mois plus tard avant le 15 juin). Les passages de terrain dédiés au suivi des reptiles permettent également de compléter le suivi des oiseaux.

Indicateurs de suivi : localisation des territoires des espèces protégées et/ou menacées et comparaison de la situation avant/après projet.

Suivi des reptiles protégés : ce suivi permet d'évaluer l'efficacité des différentes mesures sur les espèces cibles (Coronelle lisse, Couleuvre helvétique, Orvet fragile). Les reptiles font l'objet de trois passages de terrain entre mai et août. Trois transects de suivi de 150m chacun sont réalisés dans les habitats favorables aux reptiles. Des plaques sont également posées et vérifiées à chaque passage de terrain (à raison de 4 par transects).

Une surveillance accrue relative à la recherche de reptiles est réalisée pendant certaines phases plus sensibles du chantier (création de fossés, tranchées, etc.) au sein des zones de travaux, en lien avec la mesure MR17.

Indicateurs de suivi : estimation des effectifs recensés par espèces, évaluation de la qualité des habitats d'espèces à dire d'expert.

Suivi du Hérisson d'Europe : à chaque passage de terrain réalisé pour les groupes biologiques suivis cités ci-dessus, une recherche à vue des Hérissons est réalisée.

Une surveillance accrue relative à la recherche du Hérisson est réalisée pendant certaines phases plus sensibles du chantier (création de fossés, tranchées, etc.) au sein des zones de travaux, en lien avec la mesure MR17.

Indicateurs de suivi : estimation des effectifs recensés, évaluation de la qualité des habitats d'espèce à dire d'expert.

1.4.2.2 Mesure MS3 : suivi des micro-habitats aménagés pour les reptiles et le Hérisson

Afin d'évaluer l'efficacité de la mesure de mise en place de micro-habitats pour les reptiles et le Hérisson, un suivi spécifique de ces structures est mis en place :

- Suivi visuel des aménagements à chaque passage de l'écologue en charge du suivi environnemental de chantier en période favorable pour l'observation des espèces (entre avril et octobre) (en lien avec la mesure MR12) ;
- Pose de pièges photographiques au niveau des micro-habitats entre avril et octobre.

Le suivi des reptiles et du Hérisson effectué dans le cadre des mesures MS1 et MS2 inclut un suivi des micro-habitats aménagés en leur faveur.

Ce suivi est annuel pendant les travaux puis poursuivis aux années 5, 6, 9 et 14.

1.4.2.3 Mesure MS4 : suivi des blockhaus aménagés en faveur des chiroptères

Afin d'évaluer l'efficacité de la mesure d'accompagnement d'aménagement des blockhaus en faveur des chiroptères, un suivi régulier de la fréquentation par les chauves-souris est mis en place. Ce suivi se déroule de la manière suivante :

- Suivi actif : visites diurnes aux périodes clés du cycle biologique des chauves-souris (a minima un passage par période biologique, à savoir période pré-nuptiale, période de parturition, période post-nuptiale et période d'hibernation). Les contrôles actifs ont pour objectif de vérifier visuellement la présence ou l'absence de chauves-souris, de les dénombrer, d'identifier leur localisation au sein des blockhaus, etc.
- Suivi passif d'activités : un enregistrement ultrasonore en continu est mis en place au moyen de boîtiers enregistreurs. Ils permettront d'identifier les activités des chauves-souris au sein des blockhaus (période de l'année, horaires, espèces, etc.).
- Suivi passif des conditions stationnelles : un suivi des conditions stationnelles (température, courants d'air, humidité) est réalisé au moyen d'appareils enregistreurs type Kestrel. Ce suivi permet de vérifier que les conditions stationnelles des blockhaus correspondent au préférendum des chauves-souris.

Le suivi est réalisé selon la fréquence suivante :

- Suivi des aménagements à partir de 2026 pour le blockhaus central et le blockhaus : suivi pendant le chantier (années 1, 2, 3, 4) et suivi post-chantier (années 5 et 6) ;
- Suivi des aménagements à partir de 2029 (ou 2030 selon calendrier) pour le blockhaus nord : suivi post-chantier (années 5 et 6).