



LIGNE NOUVELLE BORDEAUX - TOULOUSE

Demande d'autorisation environnementale
pour les investigations préalables

Archéologie préventive
et sondages géotechniques

 Pièce K4

Mémoire compensations
écologiques et zones humides

Pièce 4-1-2
Fiches mesures

DOSSIER D'AUTORISATION
ENVIRONNEMENTALE

SEPTEMBRE 2025

@Groupe SNCF - Olivier Foulon



Guide de lecture des fiches mesures	3
Mesures Généralistes - G_NAT_C01 - Milieux cibles : milieux ouverts	7
G_NAT_C011 - C1.1a et C3.1c - Création de prairies par conversion de cultures ou friches	8
G_NAT_C012 - C2.1d - Réensemencement de milieux ouverts prairiaux.....	10
G_NAT_C013 - C2.1e - Restauration de milieux ouverts mésophiles, thermophiles et humides (dont Landes à Molinie) à partir de milieux en fermeture	12
G_NAT_C014 - C3.2a - Gestion de la végétation par fauche extensive	15
G_NAT_C015 - C3.2a - Gestion de la végétation par pâturage extensif	17
Mesures Généralistes - G_NAT_C02 - Milieux cibles : milieux semi-ouverts	19
G_NAT_C021 - C1.1a, C2.1d et C2.1f - Plantation et diversification de haies et alignements d'arbres	20
G_NAT_C022 - C1.1a - Création et restauration d'arbres têtards	23
G_NAT_C023 - C2.1e - Restauration de landes hautes ou fourrés à partir de milieux boisés	26
Mesures Généralistes - G_NAT_C03 - Milieux cibles : milieux forestiers	28
G_NAT_C031 - C1.1a - Création de milieux boisés naturels.....	29
G_NAT_C032 - C2.1d, C2.1e - Restauration de milieux boisés naturels rivulaires et non rivulaires.....	32
G_NAT_C033 - C3.1b - Création d'îlots de sénescence	35
Mesures Généralistes - G_NAT_C04 - Milieux cibles : milieux aquatiques.....	37
G_NAT_C041 - C1.1a - Création de mares et dépressions	38
G_NAT_C042 - C2.2a et C2.1e Restauration de mares, fossés et autre dépressions existantes	41

Mesures Généralistes - G_NAT_C05 - Milieux cibles : milieux agricoles 'favorables' à la biodiversité	43
G_NAT_C051 - C1.1a - Création de bandes enherbées, d'îlots naturels et de lisières étagées	44
G_NAT_C052 - C2.1d - Restauration de bandes enherbées, d'îlots naturels et de lisières étagées	47
G_NAT_C053 - C3.2a - Restauration de prairies par aménagement de la fauche.....	50
G_NAT_C054 - C3.2b - Rotation des cultures avec des espèces favorables à la biodiversité.....	52
Mesures Généralistes- G_NAT_C06 - Mesures applicables à tous les milieux cibles.....	54
G_NAT_C061 - C2.1b - Traitement des espèces exotiques envahissantes : arborées.	55
G_NAT_C062 - C2.1b - Traitement des espèces exotiques envahissantes : herbacées	57
G_NAT_C063 - C2.1i - Traitement de la Fougère aigle	59
S_NAT_C - Mesures spécifiques aux espèces particulières	62
S_NAT_CCis - C1 .1a et C2.2a - Restauration de milieux propices à l'accueil de la Cistude d'Europe	63
S_NAT_CGue - C1.1a - Création de sites de reproduction et nidification du Guêpier d'Europe et de l'Hirondelle de rivage	66
Mesures relatives uniquement aux zones humides.....	68
S_NAT_CZH01 - C2.1c et C2.2e - Bouchage de drains et fossés de drainage	69
S_NAT_CZH02 - C2.1c - Restauration de milieux tourbeux.....	70
Mesures d'accompagnement.....	71
S_NAT_AFa01 - A3.a - Mise en place d'aménagements pour la faune : rocailles, pierriers et hibernaculums	72
S_NAT_AFa02 - A3.a - Mise en place de sites artificiels de reproduction ou de nidification pour l'avifaune et les chiroptères	74
S_NAT_AFa03 - A3.a - Aménagement de vieux bâtiments en gîtes à chiroptères.....	75
S_NAT_AFa04 - C3.2c - Mise en défens	76
S_NAT_AFILot - A5.b - Translocation et création de milieux propices au développement du <i>Lotus angustissimus</i> et <i>Lotus hispidus</i>	78
S_NAT_AFISer - A5.b - Translocation et création de milieux propices au développement du <i>Serapias cordigera</i>	80
S_NAT_AFlo - A5.b - Translocation et création de milieux propices aux espèces végétales cibles.....	81

Guide de lecture des fiches mesures

Afin de prendre en considération les bénéfices croisés entre espèces, la réflexion par grand type d'habitats d'espèces est privilégiée du fait de leur intérêt et des cortèges qui y sont associés. Les mesures compensatoires sont donc présentées au sein des catégories suivantes :

- Mesures généralistes
 - Milieux ouverts
 - Milieux semi-ouverts
 - Milieux forestiers
 - Milieux aquatiques
 - Milieux agricoles 'favorables' à la biodiversité
 - Mesures applicables à tous les milieux cibles
- Mesures spécifiques aux espèces particulières
- Mesures relatives uniquement aux zones humides
- Mesures d'accompagnement

Ce regroupement des mesures permet de répondre aux besoins de compensation des espèces touchées par des impacts résiduels, tout en identifiant des espèces dites « parapluies », représentatives d'une utilisation du type de milieu considéré sur tout ou une partie du cycle biologique de ces dernières.

Une fiche descriptive est générée pour chaque mesure, comme dans la notice explicative suivante.

Code mesure GPSO	Nom de la mesure dans l'étude GPSO	1	C	A
Code Théma	Nom Théma			
Efficacité de la mesure	2	Applicable en zone humide	3	
Objectif(s)	4			
Contexte	5			
Éléments ciblés Cortèges/espèces	6			
Description opérationnelle		Action zone humide	Faisabilité technique	
Action 1	7	8	TA	AA
Action 2			TA	AA
Conditions de mise en œuvre				
10				
Modalités de gestion associées				
11				
Mesures associées				
12				
Modalités de suivi de la mesure				
13				
Délaï estimé de la participation effective des nouveaux milieux		14		
Période de réalisation des travaux		15		
Coût estimé des travaux	Mise en œuvre	16		
	Gestion			
	Suivi			

1 Définition du type de mesure
La lettre en couleur indique s'il s'agit d'une mesure compensatoire (C) ou d'accompagnement (A).

2 Efficacité de la mesure
Trois catégories sont définies pour estimer l'efficacité de la mesure : Forte, moyenne, faible. Le choix se fait à partir de retours d'expériences et dires d'expert.

3 Applicable en zone humide
Cette case est cochée lorsque la mesure est également applicable en zone humide.

4 Définition du ou des objectif(s)
Le ou les objectifs de la mesure sont toujours de la restauration ou de la création d'habitats d'espèces, sauf pour les mesures de gestion.

5 Définition du contexte
Le contexte fait référence à l'historique (pratiques actuelles ou passées) et l'état initial des milieux avant la mise en place de la mesure. L'apport des milieux visés pour la biodiversité peut également y être défini.

6 Définition des éléments ciblés
Taxons, espèces ou milieux pour lesquels la mesure a été réfléchi.

7 Liste des actions à mettre en place
Afin de mener à bien une mesure, la mise en place de différentes actions est nécessaire. La ou les actions nécessaires au bon déroulement de la mesure sont citées ici.

8 Action zone humide
Lorsque la mesure est réalisable en zone humide, les actions sont rattachées aux actions issues du guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides (G. Gayet, F. Baptist, J. Biaunier, P. Caessteker, J.-C. Clément, M. Fossey, S. Gaucherand, F. Isselin-Nondedeu, A. Lemot, F. Mesléard, B. Padilla et O. Pelegrin).

9 Faisabilité technique
La faisabilité informe sur la capacité de réaliser l'action avec succès. Les faisabilités techniques des actions sont également issues du guide de la méthode nationale

d'évaluation des fonctions des zones humides (G. Gayet, F. Baptist, J. Biaunier, P. Caessteker, J.-C. Clément, M. Fossey, S. Gaucherand, F. Isselin-Nondedeu, A. Lemot, F. Mesléard, B. Padilla et O. Pelegrin).
Avec une faisabilité technique pré-évaluée par le guide national avec les classes suivantes : TA = Très aléatoire, AA = Assez aléatoire, AB = Assez bonne, B = Bonne.

10 Conditions de mise en œuvre
Description détaillée des actions à mettre en place et potentiellement des conditions préalables à leur réalisation.

11 Modalités de gestion associée
Pratiques à mettre en place afin d'assurer le maintien ou favoriser le développement de l'habitat d'espèces visé. La notion de maintien d'un bon état écologique est au cœur de ces modalités.

12 Mesures associées
Mesures de compensation ou d'accompagnement décrites dans le cahier de mesures et pouvant être utiles au bon déroulement de la mesure décrite.

13 Modalités de suivi de la mesure
Sélection des suivis et/ou indicateurs de suivis pouvant être utilisés pour s'assurer de l'efficacité de la mesure.

14 Délaï estimé de la participation effective des nouveaux milieux
Temps nécessaire pour que les milieux soient créés ou restaurés et que les fonctions visées par les mesures compensatoires soient rétablies. Il s'agit donc du temps nécessaire pour atteindre les objectifs et que les espèces utilisent le milieu.

15 Période de réalisation des travaux
Période la plus favorable pour les travaux selon les milieux et écologie des espèces.

16 Coût estimé des travaux
Coûts estimés de la mise en place de la mesure (Mise en œuvre), des modalités de gestion (Gestion) et des expertises de suivi (Suivi) associées à la mesure. Estimations réalisées à partir de retours d'expériences et dires d'experts.

Synthèse des mesures compensatoires proposées

Codes mesures	Codes Théma	Typologie de réalisation	Intitulés des mesures	Éléments visés
G_NAT - Mesures généralistes				
G_NAT_C01 - Création / Restauration de milieux ouverts				
G_NAT_C011	C1.1a C3.1c	Principale	Création de prairies par conversion de cultures ou friches	Milieux ouverts humides : prairies humides et marais
G_NAT_C012	C2.1d	Principale	Réensemencement de milieux ouverts prairiaux	Milieux ouverts mésophiles ou thermophiles : prairies sèches et pelouses
G_NAT_C013	C2.1e	Principale	Restauration de milieux ouverts mésophiles, thermophiles et humides (dont Landes à Molinie) à partir de milieux en fermeture	Insectes (Cortège des zones humides) Mammifères hors chiroptères (Campagnol amphibie, Crossope aquatique) Avifaune (Cortège des habitats ouverts, cortège des habitats semi-ouverts)
G_NAT_C014	C3.2a	Annexe	Gestion de la végétation par fauche extensive	Reptiles (Cortège des reptiles inféodés au milieux semi-ouverts)
G_NAT_C015	C3.2a	Annexe	Gestion de la végétation par pâturage extensif	Amphibiens (Cortège des espèces ubiquistes) Flore des milieux ouverts
G_NAT_C02 - Création / Restauration de milieux semi-ouverts				
G_NAT_C021	C1.1a C2.1d C2.1f	Principale	Plantation et diversification de haies et alignements d'arbres	Milieux semi-ouverts : landes, bocages Reptiles (Cortèges des reptiles inféodés aux milieux semi-ouverts)
G_NAT_C022	C1.1a	Annexe	Création et restauration d'arbres têtards	Mammifères hors chiroptères (Hérisson d'Europe et Genette commune) Avifaune (Cortège des habitats semi-ouverts)
G_NAT_C023	C2.1e	Principale	Restauration de landes hautes ou fourrés à partir de milieux boisés	Insectes (Grand Capricorne) Chiroptères (Cortège des habitats ubiquistes) Amphibiens (Tous cortèges) Flore des milieux semi-ouverts
G_NAT_C03 - Création / Restauration de milieux forestiers				
G_NAT_C031	C1.1a	Principale	Création de milieux boisés naturels	Milieux forestiers Chiroptères - Cortège des habitats boisés
G_NAT_C032	C2.1d C2.1e	Principale	Restauration de milieux boisés naturels rivulaires et non rivulaires	Avifaune - Cortège des habitats boisés Insectes - Grand Capricorne Mammifères hors chiroptères - Cortège des zones humides et des forêts alluviales,
G_NAT_C033	C3.1b	Annexe	Création d'îlots de sénescence	Cortège des espèces ubiquistes Flore des milieux forestiers
G_NAT_C04 - Création / Restauration de milieux aquatiques				
G_NAT_C041	C1.1a	Annexe	Création de mares et dépressions	Milieux aquatiques - eaux stagnantes Amphibiens - tous cortèges
G_NAT_C042	C2.2a C2.1e	Principale	Restauration de mares, fossés et autres dépressions existantes	Reptiles - Couleuvre vipérine, Couleuvre verte et jaune, Couleuvre helvétique Insectes - Cortège des zones humides (odonates)

Codes mesures	Codes Théma	Typologie de réalisation	Intitulés des mesures	Éléments visés
				Flore des milieux aquatiques et berges périodiquement inondées
G_NAT_C05 - Création / Restauration de milieux agricoles 'favorables' à la biodiversité				
G_NAT_C051	C1.1a	Principale	Création de bandes enherbées, d'îlots naturels et de lisières étagées	Milieux agricoles Avifaune - Elanion blanc, Cisticole des joncs, Tarier pâle
G_NAT_C052	C2.1d	Principale	Restauration de bandes enherbées, d'îlots naturels et de lisières étagées	Mammifères hors chiroptères - Cortège des espèces ubiquistes et Campagnol amphibie Reptiles - Cortège des reptiles inféodés aux milieux semi-ouverts
G_NAT_C053	C3.2a	Principale	Restauration de prairies par aménagement de la fauche	Insectes - Fadet des Laïches, Damier de la Succise, Cuivré des marais
G_NAT_C054	C3.2b	Principale	Rotation des cultures avec des espèces favorables à la biodiversité	Flore des milieux ouverts et semi-ouverts
G_NAT_C06 - Création / Restauration de tous les milieux cibles				
G_NAT_C061	C2.1b	Annexe	Traitement des espèces exotiques envahissantes : arborées	Ensemble de la biodiversité et zones humides
G_NAT_C062	C2.1b	Annexe	Traitement des espèces exotiques envahissantes : herbacées	
G_NAT_C063	C2.1i	Annexe	Traitement de la Fougère aigle	
S_NAT-Mesures spécifiques aux espèces particulières				
S_NAT_CCis	C2.2a C1.1a	Annexe	Restauration de milieux propices à l'accueil de la Cistude d'Europe	Cistude d'Europe
S_NAT_CGue	C1.1a	Annexe	Création de sites de reproduction et nidification du Guêpier d'Europe	Guêpier d'Europe, Hirondelle de rivage
Mesures relatives uniquement aux zones humides				
S_NAT_CZH01	C2.1c C2.2e	Annexe	Bouchage de drains et fossés de drainage	Milieux humides Toutes les espèces de ces cortèges humides, cortèges concernés fonction des habitats présents à proximité direct des drains et fossé initiaux
S_NAT_CZH02	C2.1c	Principale	Restauration de milieux tourbeux	Milieux humides tourbeux Insectes (Transit, Reproduction, Repos) : Fadet des Laïches, Damier de la succise, Leucorrhine à front blanc, Leucorrhine à gros thorax Flore des milieux tourbeux

Codes mesures	Codes Théma	Typologie de réalisation	Intitulés des mesures	Éléments visés
Mesures d'accompagnement				
S_NAT_AFa01	A3.a	Annexe	Mise en place d'aménagements pour la faune : rocailles, pierriers et hibernaculums	Reptiles - Cortège des reptiles inféodés aux milieux semi-ouverts Amphibiens - Tous cortèges Mammifères hors chiroptères - Hérisson d'Europe
S_NAT_AFa02	A3.a	Annexe	Mise en place de sites artificiels de reproduction ou de nidification pour l'avifaune et les chiroptères	Chiroptères et oiseaux cavicoles
S_NAT_AFa03	A3.a	Annexe	Aménagement de vieux bâtiments en gîtes à chiroptères	Chiroptères et oiseaux anthropophiles
S_NAT_AFa04	C3.2c	Annexe	Mise en défens	Tous cortèges
S_NAT_AFILot	A5.b	Annexe	Translocation et création de milieux propices au développement du <i>Lotus angustissimus</i> et <i>Lotus hispidus</i>	<i>Lotus angustissimus</i> et <i>Lotus hispidus</i>
S_NAT_AFISer	A5.b	Annexe	Translocation et création de milieux propices au développement du <i>Serapias cordigera</i>	<i>Serapias cordigera</i>
S_NAT_AFlo	A5.b	Annexe	Translocation et création de milieux propices aux espèces végétales cibles	Espèces végétales protégées cibles

Mesures Généralistes - G_NAT_C01 - Milieux cibles : milieux ouverts

G_NAT_C011 - C1.1a et C3.1c - Création de prairies par conversion de cultures ou friches

G_NAT_C011	Création de prairies par conversion de cultures ou friches		C	A		
C1.1a C3.1c	Création ou renaturation d'habitats et d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guilda (à préciser) Changement des pratiques culturales par conversion de terres cultivées ou exploitées de manière intensive					
Efficacité de la mesure	Forte	Applicable en zone humide	X			
Objectif(s)	Création de milieux prairiaux diversifiés propices à l'accueil des espèces animales et végétales caractéristiques de la région.					
Contexte	De nombreuses grandes cultures céréalières intensives sont présentes dans la région. Leur présence induit une disparition des milieux propices aux espèces caractéristiques des zones prairiales, une forte augmentation des nitrates et phosphates dans les sols, une disparition de la litière du sol, une impossibilité pour la majorité des espèces végétales d'accomplir leur cycle biologique complet et une forte baisse des ressources trophiques pour les espèces herbivores et granivores ainsi que pour leurs prédateurs.					
Éléments ciblés Cortèges/espèces	Milieux ouverts humides : prairies humides et marais Milieux ouverts mésophiles ou thermophiles : prairies sèches et pelouses Insectes (Alimentation, Transit, Reproduction, Repos) : Cortège des zones humides Mammifères hors chiroptères (Alimentation, Transit) : Campagnol amphibie, Crossope aquatique Avifaune (Alimentation, Repos, Reproduction) : Cortège des habitats ouverts, cortège des habitats semi-ouverts Reptiles (Alimentation, Reproduction) : Cortège des reptiles inféodés au milieu semi-ouverts Amphibiens (Alimentation, Transit) : Cortège des espèces ubiquistes Flore des milieux ouverts					
Description opérationnelle		Action zone humide	Faisabilité technique			
Action 1	Traitement de la flore invasive (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes)	-	TA	AA	AB	B
Action 2	Décapage de la couche superficielle du sol	Etrépage ou décapage	TA	AA	AB	B
Action 3	Hersage	Décompactage ou sous-solage	TA	AA	AB	B
Action 4	Ensemencement (cf. G_NAT_C012 - C2.1d - Réensemencement de milieux ouverts prairiaux)	Ensemencement	TA	AA	AB	B
Conditions de mise en œuvre						
Cette mesure est applicable au sein de zones humides selon certaines précautions.						
En milieu humide, la portance des sols, liée à l'hydromorphie des terrains, est un paramètre important à prendre en compte pour le bon déroulement des travaux. Dans ce cas, des engins légers et sur chenilles sont à privilégier. De plus, la période de travaux est à choisir et à adapter en fonction des conditions météorologiques et environnementales. Les deux périodes les plus propices sont : <ul style="list-style-type: none"> Le début de l'automne, de fin septembre à octobre, à condition de bénéficier de conditions faiblement pluvieuses ; Le milieu de l'hiver, à la faveur d'un épisode de fort gel pendant 2 ou 3 semaines. Si des ornières trop importantes sont observées lors de la réalisation des travaux, ceux-ci devront être reportés.						



Figure 1 : Ornières trop importantes justifiant le report des travaux – Renaturation de zones humides, CSA

Les actions à mettre en œuvre sont à adapter en fonction de l'état de dégradation des parcelles. Pour des parcelles très dégradées comme les cultures intensives, toutes les actions seront à mettre en œuvre. Pour les parcelles en meilleur état de conservation, notamment les friches, le décapage de la couche superficielle du sol n'est pas nécessaire (Action 1).

Action 1 : Traitement de la flore invasive

Avant toute intervention un relevé des espèces exotiques envahissantes devra être effectué afin de ne pas les répandre durant les autres actions. S'il s'avère que des espèces sont présentes et problématiques elles seront traitées de manière adéquate (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes).

Action 2 : Décapage de la couche superficielle du sol

Un décapage de la couche superficielle du sol (terres amendées) peut être nécessaire si la parcelle à renaturer a connu des cultures intensives pendant de nombreuses années. Cette action a pour but de favoriser le développement d'une flore spécifique oligotrophe.

Le décapage

La profondeur de décapage varie en fonction de l'épaisseur de la terre végétale. Elle est déterminable par la réalisation de sondage pédologique à l'aide d'une tarière et l'examen de la microtopographie du secteur (sur le terrain, sur des documents anciens, d'après les photos aériennes, etc.).

Exportation de la terre

La terre décapée pourra être utilisée comme terre de remblais pour le comblement, notamment pour certaines zones humides. Elle pourra également être utilisée pour la création de levées permettant de renforcer la microtopographie existante. Dans ce cas on veillera à recouvrir ces levées de terre amendées par de la terre maigre (pauvre en nutriments) sous-jacente. Rappelons que le travail de la microtopographie est favorable à la naissance de micro-milieux, c'est-à-dire de niches écologiques diversifiées permettant à un plus grand nombre d'espèces de se développer.

Action 3 : Hersage

Si nécessaire, un hersage léger du sol sera réalisé. Cette méthode permet de travailler le sol en surface afin d'améliorer sa structure, limiter la compétitivité des graminées et favoriser la germination de la banque de graines. Ce travail du sol devra être réalisé sur une végétation rase, après une fauche ou un pâturage intensif.

Action 4 : Ensemencement

Une évolution spontanée de la banque de graines sera privilégiée. Cependant, l'ensemencement sera envisagé lorsque la banque de graines est insuffisante (cf. G_NAT_C012 - C2.1d - Réensemencement de milieux ouverts prairiaux).

Modalités de gestion associées

Les premières années

Une gestion extensive sera envisagée à partir de l'année suivant la mise en place de la mesure compensatoire. Compte tenu de la dynamique de végétation les premières années, deux actions de gestion seront souvent nécessaires par année. Les dates de fauches devront être réfléchies en fonction des enjeux du site (cycle des espèces présentes, etc.). A titre d'exemple, la gestion extensive suivante sera préconisée :

- Une fauche avec export au printemps suivant selon les modalités décrites dans la mesure G_NAT_C014 - C3.2a - Gestion de la végétation par fauche extensive
- Une fauche avec export ou une période de pâturage à l'été suivant selon les modalités des mesures G_NAT_C014 - C3.2a - Gestion de la végétation par fauche extensive et G_NAT_C015 - C3.2a - Gestion de la végétation par pâturage extensif.

Evolution des pratiques de gestion

Après stabilisation de la dynamique de végétation, une seule action de gestion sera nécessaire par année. Cependant, la fréquence des actions reste à adapter en fonction de la méthode choisie et de la dynamique de végétation des milieux.

Différentes solutions de gestion pourront être proposées pour maintenir le milieu :

- Eco pâturage (moutons, ou autres) : Selon les modalités techniques présentées dans la mesure G_NAT_C015 - C3.2a - Gestion de la végétation par pâturage extensif ;
- Fauchage extensif : Selon les modalités techniques présentées dans la mesure G_NAT_C014 - C3.2a - Gestion de la végétation par fauche extensive ;
- Certaines prairies pourront également être laissées à l'enfrichement en rotation afin de maintenir les mosaïques d'habitats.

Traitement des EEE

Une attention particulière devra être portée sur l'installation éventuelle d'espèces exotiques envahissantes pour lesquelles des actions de lutte devront être mises en place le plus rapidement possible le cas échéant (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes).

Mesures associées

En cas de présence d'espèces patrimoniales à proximité directe des travaux, une mise en défens d'habitats d'espèces patrimoniales végétales et/ou animales pourra être nécessaire.

Modalités de suivi de la mesure

En milieu prairial, le suivi sera réalisé sur 50 ans, par une association ou un bureau d'étude, grâce à :

- Des inventaires de la végétation ;
- Des inventaires de la faune.

Réurrence du suivi : N, N+1, N+2, N+3, N+5, N+7, N+10, puis tous les 5 ans au cours des années suivantes.

Groupe visé	Méthodologie	Période	Indicateurs
Flore	Diagnostic d'habitat d'espèce (Cartographie et relevés floristiques)	Mai à septembre (selon les espèces concernées)	Surface des habitats favorables Nombre de pieds ou surface des stations
Lépidoptères	Diagnostic d'habitat d'espèce (Cartographie et relevés floristiques) Transects de recherche de présence	Mai à juillet	Surface des habitats favorables Typicité des habitats : abondance des plantes hôtes Nombre d'imagos observés
Avifaune	Points d'écoute diurne (matinée) Points d'écoute nocturne avec repasse Points d'observation	Mars à fin mai (espèces nicheuses) Mai à juillet (Rapaces)	Estimation du nombre de couples avec statut de nidification Nombre de chanteurs

Mammifères hors chiroptères	Recherche d'indices de présence par pose de tubes capteurs de fèces et poils Piégeage photographique avec un dispositif attractif	Juillet à septembre (selon l'espèce concernée)	Densité d'indices sur site Nombre de contacts
Reptiles	Suivi sous plaque de thermorégulation Transects de recherche de présence	Avril à septembre	Nombre d'individus observés
Amphibiens	Points d'écoute diurnes ou crépusculaires semi-quantitatifs Observations directes	Février à juin	Nombre de chanteurs Nombre d'individus observés
Délai estimé de la participation effective des nouveaux milieux		10 ans	
Période de réalisation des travaux		Août et septembre	
Coût estimé des travaux	Mise en œuvre	6 500 à 20 000 euros/ha hors traitement de la flore invasive	
	Gestion	2000 à 4000 euros/ha/an les premières années puis 1000 à 3400 euros/ha/an hors traitement de la flore invasive	
	Suivi	700 à 1100 euros/ha/an	

G_NAT_C012 - C2.1d - Réensemencement de milieux ouverts prairiaux

G_NAT_C012	Ensemencement de milieux ouverts prairiaux		C	A		
C2.1d	Réensemencement de milieux dégradés, replantation, restauration de haies existantes mais dégradées					
Efficacité de la mesure	Forte	Applicable en zone humide	X			
Objectif(s)	Restauration ou création de milieux diversifiés par l'apport de semences d'essences locales.					
	En zone humide, le couvert végétal créé permettra également de réduire les pertes en eaux et le développement des espèces végétales caractéristiques.					
Contexte	L'ensemencement est une pratique principalement utilisée pour la restauration ou la création de milieux prairiaux. Il est préconisé de favoriser le développement naturel de la banque de graines du sol, cependant, cette méthode peut ne pas être suffisante à cause d'un appauvrissement de la banque de graines (cultures par exemple) ou un manque de conditions favorables au développement de certaines espèces. Dans ces cas, l'ensemencement s'avère nécessaire pour restaurer ou créer des milieux diversifiés.					
	De nombreuses zones humides devenues impropres à une gestion agricole ont été plantées de ligneux (principalement des peupliers, robiniers faux-acacia, voire de résineux). En plus des fossés généralement creusés, ces essences : <ul style="list-style-type: none"> • Pompent énormément d'eau dans le sous-sol et dégradent de ce fait la fonctionnalité des zones humides ; • Concurrencent les espèces végétales caractéristiques de ces milieux et dégradent de ce fait les milieux ouverts initialement présents. 					
Éléments ciblés Cortèges/espèces	Milieux ouverts humides : prairies humides et marais Milieux ouverts mésophiles ou thermophiles : prairies sèches et pelouses Insectes (Alimentation, Transit, Reproduction, Repos) : Cortège des zones humides Mammifères hors chiroptères (Alimentation, Transit) : Campagnol amphibie, Crossope aquatique Avifaune (Alimentation, Repos, Reproduction) : Cortège des habitats ouverts et semi-ouverts Flore des milieux ouverts					
Description opérationnelle		Action zone humide	Faisabilité technique			
Action 1	Traitement de la flore invasive (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes)	-	TA	AA	AB	B
Action 2	Fauchage avant semis	Fauchage avec export	TA	AA	AB	B
Action 3	Semis	Ensemencement	TA	AA	AB	B
Action 4	Paillage	Paillage et autre couverture du sol	TA	AA	AB	B
Conditions de mise en œuvre						
Cette mesure est applicable au sein de zones humides selon certaines précautions.						
En milieu humide, la portance des sols, liée à l'hydromorphie des terrains, est un paramètre important à prendre en compte pour le bon déroulement des travaux. Dans ce cas, des engins légers et sur chenilles sont à privilégier. De plus, la période de travaux est à choisir et à adapter en fonction des conditions météorologiques et environnementales. Si des ornières trop importantes sont observées lors de la réalisation des travaux, ceux-ci devront être reportés.						

Action 1 : Traitement de la flore invasive

Avant toute intervention un relevé des espèces exotiques envahissantes devra être effectué afin de ne pas les répandre durant les autres actions. S'il s'avère que des espèces sont présentes et problématiques elles seront traitées de manière adéquate (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes).

A terme, les semis permettent éviter l'envahissement du terrain par des espèces exotiques opportunistes à caractère envahissant grâce à l'occupation du sol par des espèces locales et adaptées.

Action 2 : Fauchage avant semis

Les semis ou sur-semis doivent être réalisés sur des parcelles où la végétation est rase, donc lorsque cela est nécessaire, une fauche à ras avec export sera réalisée.

Les modalités suivantes, décrites dans la mesure G_NAT_C014 - C3.2a - Gestion de la végétation par fauche extensive, seront à prendre en compte : Méthode, Matériel, Vitesse.

Action 3 : Semis

Période

Le semis des prairies se fera préférentiellement à l'automne pour garantir une meilleure implantation.

Il est préconisé de réaliser le semis le plus rapidement après la fin des mouvements de terre afin de favoriser un couvert végétal rapide.

Semences végétales

L'ensemencement peut se faire via deux méthodes :

- L'épandage d'un fourrage (ou foin vert)

Le matériel végétal sera issu de prairies de même type et situées à proximité du site de compensation. Le fourrage devra être coupé au moment le plus opportun pour le plus grand nombre d'espèces et être récupéré avant que les graines ne tombent au sol. Cela permettra de favoriser un fourrage riche en graines.

ATTENTION : Les prairies sources doivent être exemptes d'espèces exotiques envahissantes.

- L'utilisation d'un mélange grainier

Deux types de mélange grainier seront utilisés au cas par cas, en fonction du caractère humide ou sec des milieux : un mélange prairie humide et un mélange prairie sèche.

L'idéal est de récolter les mélanges grainiers sur des prairies diversifiées situées à proximité du site de compensation. Le site source de graines devra appartenir au même habitat que celui à restaurer et être en bon état de conservation (végétation diversifiée et sans flore invasive).

Si la récolte n'est pas possible, des semences peuvent être obtenues via des entreprises spécialisées. Les mélanges devront être composés d'espèces indigènes, par exemple via la marque Végétal local. Les mélanges comprenant des espèces exotiques ou des variétés horticoles ne pourront pas convenir pour l'ensemencement.



Protocole de semis

- Préparation du sol (non réalisée lorsque l'ensemencement est réalisé en sur-semis)

Elle peut se faire par fraissage mécanique au sein de très petites parcelles. Il est conseillé de réaliser le fraissage sur des bandes d'au moins 10 mètres de large espacées de 20 mètres les unes des autres.

La préparation du sol pourra se faire par labour au sein des plus grandes prairies.

- Le semis de graines

Pour réaliser le semis, dans l'idéal, 30kg/ha seront semés au printemps (entre le 15/04 et le 15/05) ou en fin d'été (entre le 15/08 et le 15/09).

Quelques règles de semis seront à respecter :

- Les graines seront recouvertes d'uniquement quelques millimètres de terre ;
- Pour les surfaces réduites, le semis s'effectuera à la volée. Les graines seront mélangées avec du sable et deux passages perpendiculaires seront effectués afin de favoriser l'homogénéité de la végétation. Cependant, un semoir peut également être utilisé. Il garantit un semis régulier et le respect des densités préconisées. La densité

<p>de semis du mélange de graines est faible (environ 5g/m²). Un passage de rouleau peut ensuite être nécessaire afin de renforcer le contact sol-graines.</p> <p>→ Pour les grandes surfaces, la projection de graines en suspension dans de la boue (technique de gunitage) sera réalisée afin de favoriser l'homogénéité de la végétation. Un passage de rouleau peut ensuite être nécessaire afin de renforcer le contact sol-graines.</p>
<p>En zone humide, l'ensemencement se fera par semis hydraulique avec des graines d'essences locales provenant de prairies humides.</p>
<ul style="list-style-type: none"> L'épandage <p>Pour l'épandage, à minimum, 1 ha récolté correspondra à 1 ha épandu.</p> <p><u>Protocole de sur-semis</u></p> <p>Dans certains cas, avec validation de l'opérateur de suivi des mesures, un sur-semis (travail superficiel du sol non systématique et limité à 10 cm de profondeur) pourra être réalisé afin de densifier ou diversifier le couvert végétal, sans déstructuration du sol.</p> <p>L'année suivant le semis, une fauche tardive avec export à l'automne pourra être réalisée. Puis, la même année ou l'année suivante, les actions 1 et 2 pourront être réitérées.</p> <p>Action 4 : Paillage</p> <p>En milieu sec, le paillage peut s'avérer utile car en augmentant la capacité de rétention d'eau, l'humidité des sols va être accrue, ce qui va favoriser la croissance et la germination. Cependant, on veillera à :</p> <ul style="list-style-type: none"> Répandre un paillis peu dense afin d'éviter d'inhiber la germination des graines en limitant l'accès à la lumière ; Minimiser le risque d'apport d'espèces exotiques envahissantes via le matériel de paillage en choisissant un paillage local. <p>Des matériaux biodégradables seront utilisés pour le paillage.</p>
<p>Modalités de gestion associées</p> <p><u>Les premières années</u></p> <p>Une gestion extensive sera envisagée à partir de l'année suivant la mise en place de la mesure compensatoire. Compte tenu de la dynamique de végétation les premières années, deux actions de gestion seront souvent nécessaires par année. Les dates d'interventions devront être réfléchies en fonction des végétations en place et des enjeux du site (cycle des espèces présentes, etc.). A titre d'exemple, les gestions extensives suivantes peuvent être préconisées :</p> <ul style="list-style-type: none"> Une fauche avec export au printemps suivant selon les modalités décrites dans la mesure G_NAT_C014 - C3.2a - Gestion de la végétation par fauche extensive Une fauche avec export ou une période de pâturage à l'été suivant selon les modalités des mesures G_NAT_C014 - C3.2a - Gestion de la végétation par fauche extensive et G_NAT_C015 - C3.2a - Gestion de la végétation par pâturage extensif. <p><u>Evolution des pratiques de gestion</u></p> <p>Après stabilisation de la dynamique de végétation, une seule action de gestion sera nécessaire par année. Cependant, la fréquence des actions reste à adapter en fonction de la méthode choisie et de la dynamique de végétation des milieux. Différentes solutions de gestion pourront être proposées pour maintenir le milieu :</p> <ul style="list-style-type: none"> Eco pâturage (moutons, ou autres) : Selon les modalités techniques présentées dans la mesure G_NAT_C015 - C3.2a - Gestion de la végétation par pâturage extensif ; Fauchage extensif : Selon les modalités techniques présentées dans la mesure G_NAT_C014 - C3.2a - Gestion de la végétation par fauche extensive ; Certaines prairies pourront également être laissées à l'enfrichement afin de maintenir les mosaïques d'habitats.

<p><u>Traitement des EEE</u></p> <p>Une attention particulière devra être portée sur l'installation éventuelle d'espèces exotiques envahissantes pour lesquelles des actions de lutte devront être mises en place le plus rapidement possible le cas échéant (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes).</p>			
<p>Mesures associées</p> <p>En cas de présence d'espèces patrimoniales à proximité directe des travaux, une mise en défens d'habitats d'espèces patrimoniales végétales et/ou animales sera nécessaire.</p> <p>En cas de présence d'espèces exotiques envahissantes, elles seront traitées de manière adéquate (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes).</p>			
<p>Modalités de suivi de la mesure</p> <p>En milieu prairial, le suivi sera réalisé sur 50 ans, par une association ou un bureau d'étude, grâce à :</p> <ul style="list-style-type: none"> Des inventaires de la végétation ; Des inventaires de la faune. <p>Récurrence du suivi : N, N+1, N+2, N+3, N+5, N+7, N+10, puis tous les 5 ans au cours des années suivantes.</p>			
Groupe visé	Méthodologie	Période	Indicateurs
Flore	Diagnostic d'habitat d'espèce (Cartographie et relevés floristiques)	Mai à septembre (en fonction des espèces concernées)	Surface des habitats favorables Nombre de pieds ou surface des stations
Lépidoptères	Diagnostic d'habitat d'espèce (Cartographie et relevés floristiques) Transects de recherche de présence	Mai à juillet	Surface des habitats favorables Typicité des habitats : abondance des plantes hôtes Nombre d'imagos observés
Avifaune	Points d'écoute diurne (matinée) Points d'écoute nocturne avec repasse Points d'observation	Mars à fin mai (espèces nicheuses) Mai à juillet (Rapaces)	Estimation du nombre de couples avec statut de nidification Nombre de chanteurs
Mammifères hors chiroptères	Recherche d'indices de présence par pose de tubes capteurs de fèces et poils Piégeage photographique avec un dispositif attractif	Juillet à septembre (selon l'espèce concernée)	Densité d'indices sur site Nombre de contacts
Délai estimé de la participation effective des nouveaux milieux		3 ans	
Période de réalisation des travaux		Août et septembre	
Coût estimé des travaux		Mise en œuvre	5500 à 15000 euros/ha hors traitement de la flore invasive (prix fortement variable à cause des différents matériaux de paillage)
		Gestion	2000 à 4000 euros/ha/an les premières années puis 1000 à 3400 euros/ha/an hors traitement de la flore invasive
		Suivi	700 à 1100 euros/ha/an

G_NAT_C013 - C2.1e - Restauration de milieux ouverts mésophiles, thermophiles et humides (dont Landes à Molinie) à partir de milieux en fermeture

G_NAT_C013	Restauration de milieux ouverts mésophiles, thermophiles et humides (dont Landes à Molinie) à partir de milieux en fermeture		C	A		
C2.1e	Réouverture du milieu par débroussaillage d'espèces ligneuses, abattage d'arbres, etc.					
Efficacité de la mesure	Forte	Applicable en zone humide	X			
Objectif(s)	<p>Restauration de milieux ouverts diversifiés propices à l'accueil des espèces animales et végétales ciblées en permettant la germination du maximum d'essences présentes dans la banque de graines. L'amélioration des conditions environnementales pour les espèces caractéristiques de ces milieux se caractérisera notamment par :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une augmentation des ressources alimentaires ; • Une favorisation de la présence d'insectes ; • Une création de zones favorables à la reproduction et l'hivernage ; • Un maintien des corridors herbacées ; 					
Contexte	<p>Un certain nombre de milieux prairiaux et landicoles ont été convertis en boisements pour principalement développer une activité sylvicole. D'autres milieux ouverts ont également été abandonnés et se referment progressivement tout en étant colonisés par les ligneux. Une réouverture offrirait la possibilité à la végétation herbacée de se développer (banque de graines présente dans le sol en attente de conditions favorables).</p>					
Éléments ciblés Cortèges/espèces	<p>Milieux ouverts humides : prairies humides et marais Milieux ouverts mésophiles ou thermophiles : prairies sèches et pelouses Insectes (Alimentation, Transit, Reproduction, Repos) : Cortège des zones humides Mammifères hors chiroptères (Alimentation, Transit) : Campagnol amphibie, Crossope aquatique Avifaune (Alimentation, Repos, Reproduction) : Cortège des habitats ouverts et semi-ouverts Reptiles (Alimentation, Reproduction) : Cortège des reptiles inféodés au milieu semi-ouverts Amphibiens (Alimentation, Transit) : Cortège des espèces ubiquistes Flore des milieux ouverts</p>					
Description opérationnelle		Action zone humide	Faisabilité technique			
Action 1	Élimination des arbres	Ouverture d'habitats forestiers	TA	AA	AB	B
Action 2	Débroussaillage	Débroussaillage	TA	AA	AB	B
Action 3	Fauchage de restauration	Fauche avec export	TA	AA	AB	B
Action 4	Traitement de la flore invasive (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes)	-	TA	AA	AB	B
Action 5	Traitement de la Fougère aigle (G_NAT_C063 - C2.1i - Traitement de la Fougère aigle)	Roulage sur fougères	TA	AA	AB	B
Conditions de mise en œuvre						
Cette mesure est applicable au sein de zones humides selon certaines précautions.						
<i>Les travaux de restauration lourds pourront faire appel à du matériel forestier à la charge du maître d'ouvrage.</i>						

ATTENTION : L'élimination des ronciers et fourrés est contraire à la préservation du Vison d'Europe, cette mesure ne pourra donc pas s'appliquer au sein des habitats favorables au Vison d'Europe dans les secteurs où sa présence est avérée.

En milieu humide, la portance des sols, liée à l'hydromorphie des terrains, est un paramètre important à prendre en compte pour le bon déroulement des travaux. Dans ce cas, des engins légers et sur chenilles sont à privilégier. De plus, la période de travaux est à choisir et à adapter en fonction des conditions météorologiques et environnementales.

Les deux périodes les plus propices sont :

- Le début de l'automne, de fin septembre à octobre, à condition de bénéficier de conditions faiblement pluvieuses ;
- Le milieu de l'hiver, à la faveur d'un épisode de fort gel pendant 2 ou 3 semaines.

Si des ornières trop importantes sont observées lors de la réalisation des travaux, ceux-ci devront être reportés.

Action 1 : Élimination des arbres

Un déboisement complet sera à éviter, la création d'îlots déboisés (clairières) sera favorisée. Ces formations seront notamment favorables aux lépidoptères et à la création ou restauration de landes humides, telles que les landes à Molinie. De plus, afin de favoriser le déplacement des lépidoptères ciblés, des corridors écologiques ouverts seront créés pour permettre aux populations de papillons de se disperser et de coloniser de nouveaux territoires.

Les ligneux seront coupés puis évacués manuellement ou mécaniquement. Selon les contextes il pourra être choisi de conserver une partie des arbres présents sur les parcelles, les raisons peuvent être multiples :

- Arbres favorables à la biodiversité (cavités, traces d'insectes saproxyliques, présence de nids, ...)
- Conservation de zones ombragées et diversifiées par la conservation de bosquets ;
- Arbres remarquables d'un point de vue paysager ;
- Etc.

ATTENTION : les arbres favorables au gîte ou à la reproduction d'espèces de faune (chiroptères, oiseaux, mammifères, insectes saproxyliques) ne seront pas abattus. Dans le cas de la présence avérée de chiroptères, un expert chiroptérologue devra être consulté afin de proposer un protocole détaillé (pouvant comprendre l'obstruction des trous de sortie des chiroptères le temps de l'abattage).

Dans le cas d'EEE, les abattages devront respecter les conditions de mise en œuvre de la fiche G_NAT_C061 - C2.1b - Traitement des espèces exotiques envahissantes : arborées.

Les jeunes arbustes seront dessouchés manuellement ou mécaniquement, alors que l'élimination des arbres se fera selon le protocole d'abattage suivant :

Réduction du volume du houppier

Les branches de diamètre inférieur à 25 cm seront coupées. Les branches de diamètre supérieur seront également coupées mais conservées pour être déplacées avec le tronc.

Débitage du tronc

Les arbres seront ensuite coupés au plus près de leur base, de manière à conserver le plus de bois. Le débitage doit être réalisé en un morceau, si possible, ou plusieurs grands morceaux, avec des coupes réalisées loin des cavités, fissures, nécroses et champignons.

Déplacement du tronc

Le déplacement doit être réalisé délicatement en veillant à maintenir le tronc droit sans le retourner, ni le secouer. La souche doit être extraite et mise en tas à proximité du site d'accueil.

Pour le déplacement des troncs, aucun engin de travaux lourds ne sera utilisé, une approche de moindre impact sera favorisée, notamment grâce à la traction animale ou mécanique. Les méthodes suivantes pourront être utilisées :

- Le débardage par câble (bois tirés depuis les accès par un engin muni d'un treuil)
- Le débardage à cheval.

Traitement des souches

La gestion des souches pourra se faire par différentes méthodes :

- Les plus grosses souches retenant une grande quantité de terre, pourront être retournées sur place pour éviter de créer des creux dans les futurs milieux.

- Le dessouchage : Le dessouchage avec évacuation d'une partie des souches sera conseillé si la densité d'arbres est importante. Un dessouchage et un arasement des souches permettront la réalisation de fauches ultérieures.
- Le dessouchage peut notamment être réalisé par rognage des souches, méthode diminuant les risques de dégradation des sols.
- Le broyage : Le broyage d'une partie des souches pourra être conseillé lorsque la densité d'arbres est faible. En effet, le broyage des souches peut produire une importante quantité de copeaux de bois influençant la végétation pendant plusieurs années. De plus, le nombre de rejets de souches peut fortement contraindre l'entretien ultérieur.

En milieu humide, les souches peuvent être traitées soit par broyage au broyeur forestier, soit par déroctage. L'intervention au broyeur forestier nécessitera un sol sec ou gelé alors que le déroctage pour être réalisé dans des conditions de faible portance à l'aide d'une pelle sur chenille équipée d'une dent de déroctage. L'utilisation d'engins légers et chenillés est indispensable en raison des conditions d'humidité : une pelle hydraulique pour l'extraction des souches et un dumper pour l'évacuation des souches et des produits en général. En cas d'humidité du sol trop importante, un caillebotis peut être utilisé pour faire évoluer la pelle hydraulique.

Exportation des rémanents

Les rémanents issus des coupes pourront être stockés à proximité du site. Puis évacués pour une valorisation comme bois-énergie.

Action 2 : Débroussaillage

Un débroussaillage complètera l'ouverture du milieu. Les plantes de faible naturalité (espèces exotiques et horticoles, repousses de pins, etc.) seront arrachées, si possible manuellement, et évacuées.

Les rémanents de coupe seront évacués manuellement ou mécaniquement. En absence de résidus d'espèces exotiques, horticoles ou résineuses, les déchets verts (troncs, souches, fauche) pourront être mis de côté pour l'élaboration d'hibernaculums.

Le broyage de la végétation pourra également être réalisé, en fonction des caractéristiques du milieu. Cette étape sera particulièrement utile au sein d'habitats landicoles.

En zone humide, les broyeurs légers montés sur des tracteurs agricoles sont à privilégier par rapport aux broyeurs forestiers pour limiter l'impact sur le sol. De plus, le broyage se fera préférentiellement lors de la période de gel afin de limiter la dégradation des sols humides.



Figure 2 : Opération de broyage – Renaturation de zones humides, CSA

Action 3 : Fauchage de restauration

L'action de fauchage de restauration est à différencier des fauchages d'entretien car l'objectif et les moyens déployés ne sont pas les mêmes. Un fauchage de restauration implique des actions plus fortes mais qui ne seront pas renouvelés d'année en année. Il s'agit de mener une action temporaire visant à rétablir la structure d'une prairie de fauche à la suite de dégradations des milieux.

La fauche de la végétation se fera en préservant des zones herbeuses (si existantes) non fauchées servant de zones refuges. Pour restaurer une prairie, deux fauches avec export seront réalisées entre fin juin et fin octobre, avec un délai maximal de 10 jours entre la fauche et l'exportation des produits.

Les dates de fauches devront être choisies en fonction des enjeux du site (cycle des espèces présentes, etc.) :

- Dans le cas d'une végétation suffisamment rase au printemps, la première fauche sera tardive (après le 1er juillet). Puis la fauche ou le pâturage de regain est recommandé entre septembre et octobre ;
- Dans le cas d'une végétation haute au printemps, il est préconisé de réaliser une fauche de déprimage entre mi-avril et fin mai. Par la suite, une fauche très tardive sera également réalisée (après le 15 juillet). Puis la fauche ou le pâturage de regain est recommandé entre septembre et octobre.

Au sein des zones humides, les milieux prairiaux peuvent également nécessiter de deux fauches mais les périodes préconisées diffèrent :

- La première au printemps ;
- La seconde à la fin de l'été.

Cas particulier des landes à Molinie bleue

Le débroussaillage mécanique à tendance à favoriser le développement de la Molinie, au détriment des bruyères. Le rouleau landais, qui fragmente les touffes de Molinie et contribue ainsi à densifier son recouvrement, est à favoriser pour la restauration des landes à Molinie.

Le matériel et la mise en œuvre de chaque fauche devront tout de même suivre les modalités décrites dans la fiche G_NAT_C014 - C3.2a - Gestion de la végétation par fauche extensive.

Action 4 : Traitement de la flore invasive

En cas de présence d'espèces exotiques envahissantes, elles seront traitées de manière adéquate (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes).

Action 5 : Traitement de la Fougère aigle

En cas de présence de la Fougère aigle, l'espèce sera traitée suivant les modalités de la fiche mesure G_NAT_C063 - C2.11 - Traitement de la Fougère aigle.

Modalités de gestion associées

Les premières années

Les sites concernés par cette mesure, selon leurs caractéristiques, pourront être gérés annuellement de façon relativement intensive sur 4 années afin de limiter la repousse des ligneux (espèces arbustives ou arborées) et d'engager une gestion extensive à long terme.

- Débroussaillage

La gestion par débroussaillage sera poursuivie autant que de besoin en fonction de la reprise des ligneux afin d'enrayer leur éventuelle dynamique et de s'assurer de bien atteindre un habitat prairial.

- Fauche

Compte tenu de la dynamique de végétation les premières années, deux actions de gestion seront souvent nécessaires par année. Les dates de fauches devront être réfléchies en fonction des enjeux du site (cycle des espèces présentes, etc.). A titre d'exemple, la gestion extensive suivante sera préconisée :

- Une fauche avec export au printemps suivant selon les modalités décrites dans la mesure G_NAT_C014 - C3.2a - Gestion de la végétation par fauche extensive
- Une fauche avec export ou une période de pâturage caprin à l'été suivant selon les modalités des mesures G_NAT_C014 - C3.2a - Gestion de la végétation par fauche extensive et G_NAT_C015 - C3.2a - Gestion de la végétation par pâturage extensif.

- Le broyage

Un broyage de la végétation, avec ou sans export, sera nécessaire dans les habitats avec une strate herbacée landicole.

<p>Evolution des pratiques de gestion</p> <p>Après stabilisation de la dynamique de végétation, une seule action de gestion sera nécessaire par année. Cependant, la fréquence des actions reste à adapter en fonction de la méthode choisie et de la dynamique de végétation des milieux. Différentes solutions de gestion pourront être proposées pour maintenir le milieu :</p> <ul style="list-style-type: none"> Eco pâturage (moutons, ou autres) : Selon les modalités techniques présentées dans la mesure G_NAT_C015 - C3.2a - Gestion de la végétation par pâturage extensif ; Fauchage extensif : Selon les modalités techniques présentées dans la mesure G_NAT_C014 - C3.2a - Gestion de la végétation par fauche extensive ; Certaines prairies pourront également être laissées à l'enrichissement afin de maintenir les mosaïques d'habitats. <p>Cas particulier des landes à Molinie bleue</p> <p>Le débroussaillage mécanique à tendance à favoriser le développement de la Molinie, au détriment des bruyères. Le rouleau landais, qui fragmente les touffes de Molinie et contribue ainsi à densifier son recouvrement, est à favoriser pour la gestion des landes à Molinie.</p> <p>Traitement de la Fougère aigle</p> <p>Une attention particulière devra être portée sur l'installation éventuelle de la Fougère aigle, espèce se développant au détriment d'autres espèces végétales de landes (Cf. Mesure G_NAT_C063 - C2.1i - Traitement de la Fougère aigle)</p> <p>Traitement des EEE</p> <p>Une attention particulière devra être portée sur l'installation éventuelle d'espèces exotiques envahissantes pour lesquelles des actions de lutte devront être mises en place le plus rapidement possible le cas échéant (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes).</p>			
<p>Mesures associées</p> <p>En cas de présence d'espèces patrimoniales à proximité directe des travaux, une mise en défens d'habitats d'espèces patrimoniales végétales et/ou animales pourra être nécessaire (Cf. Mesure S_NAT_AFa04 - C3.2c – Mise en défens). De plus, certains rémanents des actions de coupe et de débroussaillage pourront être utilisés pour construire des hibernaculums (Cf. Mesure S_NAT_AFa01 - A3.a - Mise en place d'aménagements pour la faune : rocailles, pierriers et hibernaculums). Dans certains contextes, des mesures spécifiques aux zones humides devront être mises en place selon les décrites au sein des fiches mesures S_NAT_CZH01 - C2.1c et C2.2e - Bouchage de drains et fossés de drainage et S_NAT_CZH02 - C2.1c - Restauration de milieux tourbeux.</p>			
<p>Modalités de suivi de la mesure</p> <p>En milieu ouvert, le suivi sera réalisé sur 50 ans, par une association ou un bureau d'étude, grâce à :</p> <ul style="list-style-type: none"> Des inventaires de la végétation ; Des inventaires de la faune. <p>Récurrence du suivi : N, N+1, N+2, N+3, N+5, N+7, N+10, puis tous les 5 ans au cours des années suivantes.</p>			
Groupe visé	Méthodologie	Période	Indicateurs
Flore	Diagnostic d'habitat d'espèce (Cartographie et relevés floristiques)	Mai à septembre (en fonction des espèces concernées)	Surface des habitats favorables Nombre de pieds ou surface des stations
Rhopalocères	Diagnostic d'habitat d'espèce (Cartographie et relevés floristiques) Transects de recherche de présence	Mai à juillet	Surface des habitats favorables Typicité des habitats, abondance des plantes hôtes Nombre d'imagos observés
Avifaune	Points d'écoute diurne (matinée) Points d'écoute nocturne avec repasse Points d'observation	Mars à fin mai (espèces nicheuses)	Estimation du nombre de couples avec statut de nidification Nombre de chanteurs

		Mai à juillet (Rapaces)	
Mammifères hors chiroptères	Recherche d'indices de présence par pose de tubes capteurs de fèces et poils Piégeage photographique avec un dispositif attractif	Juillet à septembre (selon l'espèce concernée)	Densité d'indices sur site Nombre de contacts
Reptiles	Suivi sous plaque de thermorégulation Transects de recherche de présence	Avril à septembre	Nombre d'individus observés
Amphibiens	Points d'écoute diurnes ou crépusculaires semi-quantitatifs Observations directes	Février à juin	Nombre de chanteurs Nombre d'individus
Délai estimé de la participation effective des nouveaux milieux		Au moins 3 ans en milieux mésophiles et thermophiles Au moins 1 an en milieux humides	
Période de réalisation des travaux		Elimination des arbres : Septembre-Octobre Fauches de restauration : Avril-Aout	
Coût estimé des travaux	Mise en œuvre	22 000 - 45 500 euros/ha hors traitement de la flore invasive et de la Fougère aigle	
	Gestion	2000 à 10000 euros/ha/an les premières années (prix fortement variable en fonction des actions mises en place) puis 1000 à 3400 euros/ha/an hors traitement de la flore invasive	
	Suivi	700 à 1100 euros/ha/an	

G_NAT_C014 - C3.2a - Gestion de la végétation par fauche extensive

G_NAT_C014	Gestion de la végétation par fauche extensive			C	A
C3.2a	Modification des modalités de fauche et/ou de pâturage ou modification de la gestion des niveaux d'eau				
Efficacité de la mesure	Forte	Applicable en zone humide	X		
Objectif(s)	Maintien des formations herbacées (prairies, pelouses, mégaphorbiaies) qui tendent à évoluer spontanément vers des milieux fermés (fourrés, milieux boisés).				
Contexte	Certains milieux ouverts sont gérés par fauche ou pâturage intensifs avec utilisation d'engrais et produits phytosanitaires. Il en découle une homogénéisation de la végétation car certaines espèces ne peuvent pas réaliser leur cycle biologique complet dans ces conditions. Cela engendre une forte baisse des ressources trophiques pour les espèces herbivores et granivores ainsi que pour leurs prédateurs. Une gestion extensive de la végétation est à mettre en place dans ces milieux et les milieux cibles ouverts.				
Éléments ciblés Cortèges/espèces	Milieux ouverts humides : prairies humides, tourbières et marais Milieux ouverts mésophiles ou thermophiles : prairies sèches et pelouses				
Description opérationnelle		Action zone humide	Faisabilité technique		
Action 1	Aménagement de la fauche	Fauche avec export	TA	AA	AB B
Conditions de mise en œuvre					
Les mesures d'entretien de la végétation participent à l'objectif de conservation du bon état écologique des milieux. Cette mesure est à mettre en place afin de gérer une végétation dont la dynamique est stable.					
Cette mesure est applicable au sein de zones humides selon certaines précautions.					
En milieu humide, la portance des sols, liée à l'hydromorphie des terrains, est un paramètre important à prendre en compte pour le bon déroulement des travaux. Dans ce cas, des engins légers et sur chenilles sont à privilégier. De plus, la période de travaux est à choisir et à adapter en fonction des conditions météorologiques et environnementales. Si des ornières trop importantes sont observées lors de la réalisation des travaux, ceux-ci devront être reportés.					
Action 1 : Aménagement de la fauche					
La fauche extensive est un moyen efficace d'empêcher le développement de ligneux et également stabiliser et diversifier la végétation prairiale. Cependant, cette méthode peut constituer une pression particulièrement négative pour la petite faune. Dans l'objectif de limiter l'impact de la gestion sur les espèces présentes, la pression de fauche doit être réduite.					
Pour cela, plusieurs paramètres peuvent être ajustés :					
<ul style="list-style-type: none"> La fréquence de fauche : en règle générale, une fauche annuelle sera réalisée. Cependant, la fréquence de fauche reste à adapter en fonction de la dynamique de végétation des milieux, une fauche précoce de printemps pourra être réalisée en supplément dans certains cas. La période de fauche : la définition de périodes d'interdiction d'intervention mécanique vise à permettre aux espèces végétales et animales inféodées aux surfaces en herbe, entretenues par la fauche, d'accomplir leur cycle reproductif (fructification des plantes, nidification pour les oiseaux, cycle de développement des insectes). La fauche peut notamment être retardée afin de permettre l'accomplissement du cycle biologique de la majorité des espèces animales et végétales présentes : une fauche tardive, en période sèche, entre mi-juillet et septembre est préconisée. 					

Les dates et fréquences de fauche seront à adapter selon les typologies de végétation et leur dynamique. Une adaptation des dates de fauche pourra faire l'objet d'une demande de validation d'un comité de suivi en concertation avec l'opérateur de suivi (conditions climatiques exceptionnelles, cas particulier sur un site). En fonction de la portance des sols, les périodes de gestion pourront être réévaluées.

La méthode de fauche

Deux types de fauches peuvent être réalisés :

- La fauche manuelle
- La fauche mécanique

Afin de limiter l'impact de la fauche mécanique sur la faune, la fauche centrifuge à partir du centre de la parcelle est préconisée. Cette méthode permet d'éviter le piégeage des animaux rampants ou marcheurs dans la parcelle fauchée.

Le matériel utilisé

En fonction de la taille des parcelles, différents types de matériel sont recommandés :

- La faux : Utilisation possible pour des terrains de petite surface (quelques ares) car il s'agit d'un outil manuel dont l'utilisation est physique et nécessite un peu d'expérience pour avoir des gestes efficaces.
- La débroussailluse mécanique : Utilisation préconisée pour des petites surfaces (quelques ares) du fait de sa puissance et son efficacité à éliminer les rejets de ligneux. C'est l'un des outils les plus couramment utilisés.
- La motofaucheuse : Utilisation pour des surfaces plus importantes (un ou deux hectares) car elle permet une fauche plus efficace. Cependant, sa lame est plus sensible aux obstacles de gros calibre (pierres, troncs...). Elle est à utiliser préférentiellement sur des terrains où la prairie est déjà bien en place et où les rejets ligneux ne sont pas trop importants.
- La barre faucheuse montée sur tracteur : Utilisation pour les prairies de plusieurs hectares. En milieu agricole, le couplage d'une andaineuse permet de réaliser des ballots de paille immédiatement et donc de réduire la charge de travail liée au ramassage du foin.

La hauteur de fauche minimale

La fauche et le broyage (sauf fauche avec exportation des refus après pâturage) devront être réalisés de jour avec une hauteur de fauche minimale de 10 centimètres.

La vitesse de fauche

Dans le cas d'une fauche motorisée, la vitesse de fauche n'excédera pas 10 km/h pour laisser le temps aux animaux de fuir.

La gestion du fourrage

Il sera obligatoirement exporté.

La préservation de zones refuges

La fauche est une technique de gestion qui homogénéise brutalement le milieu (pas de sélection dans les espèces, hauteur de coupe uniforme...), elle peut donc constituer un piège écologique, notamment pour certains insectes.

Les zones refuges permettent aux espèces animales, notamment d'insectes, amphibiens et reptiles, présentes d'effectuer leur cycle complet sans perturbation majeure.

Les modalités de création des zones refuges sont les suivantes :

- Elles sont nécessaires sur chaque prairie.
- Elles ne doivent pas compromettre la gestion du site.
- Dans l'idéal, afin de favoriser l'accueil des reptiles et amphibiens, ces zones seront situées le long de lisières ensoleillées, de haies, de mares, etc.
- En prairie maigre de fauche, elles représenteront au minimum 10% de la surface totale de la prairie lors de la fauche. Idéalement, cette zone devrait même atteindre 30% de la prairie. De plus, plus la prairie est petite, plus la zone refuge doit être importante par rapport à sa surface.
- En cas de gestion de regain (2 fauches annuelles), la zone refuge sera de minimum 20% et reprendra la totalité de la bande refuge maintenue lors de la première fauche. Idéalement, cette zone devrait même atteindre 50% de la prairie, ce qui consiste en pratique à faucher deux fois par an une moitié de la prairie en alternance.

- Si différents types de prairies coexistent sur le site (ex : présence de prairies humides et prairies sèches), il sera important de définir de zones refuges dans chacun des types de prairies.
- Les zones refuges seront changées d'emplacement chaque année afin d'éviter leur embroussaillage. Exceptionnellement, la zone refuge peut être permanente, notamment lorsque l'objectif est autre que purement botanique, par exemple pour favoriser des espèces animales comme certaines espèces de reptiles et papillons.
-



Figure 3 : Bande refuge en bordure d'une parcelle fauchée - Prairies à protéger, prairies à restaurer : quelques pistes pour la restauration de prairies diversifiées (2015), Projet LIFE Prairies bocagères

Modalités de gestion associées

La mesure décrite dans cette fiche est une mesure de gestion.

Mesures associées

Cette mesure sera associée aux mesures de compensation visant la création ou restauration de milieux ouverts (G_NAT_C01, G_NAT_C05).

Modalités de suivi de la mesure

Le suivi réalisé sur les parcelles concernées par une gestion de la végétation par fauche extensive sera lié aux mesures de compensation qui y sont mises en œuvre.

Délai estimé de la participation effective des nouveaux milieux		-
Période de réalisation des travaux		Mi-juillet à septembre
Coût estimé des travaux	Mise en œuvre	La mesure décrite dans cette fiche est une mesure de gestion.
	Gestion	1 000 à 2 000 euros/ha/an pour une fauche annuelle 2000 à 4000 euros/ha/an pour deux fauches annuelles
	Suivi	La mesure décrite dans cette fiche est une mesure de gestion.

G_NAT_C015 - C3.2a - Gestion de la végétation par pâturage extensif

G_NAT_C015		Gestion de la végétation par pâturage extensif		C	A
C3.2a	Modification des modalités de fauche et/ou de pâturage ou modification de la gestion des niveaux d'eau				
Efficacité de la mesure	Forte	Applicable en zone humide	X		
Objectif(s)	Maintien des formations herbacées (prairies, pelouses, mégaphorbiaies) qui tendent à évoluer spontanément vers des milieux fermés (fourrés, milieux boisés) et entretien des végétations arbustives.				
Contexte	Certains milieux ouverts et semi-ouverts sont gérés par fauche ou pâturage intensifs avec utilisation d'engrais et produits phytosanitaires. Il en découle une homogénéisation de la végétation car certaines espèces ne peuvent pas réaliser leur cycle biologique complet dans ces conditions. Cela engendre une forte baisse des ressources trophiques pour les espèces herbivores et granivores, ainsi que pour leurs prédateurs. Une gestion extensive de la végétation est à mettre en place dans ces milieux et les milieux cibles ouverts et semi-ouverts.				
Éléments ciblés Cortèges/espèces	Milieux ouverts humides : prairies humides, tourbières et marais Milieux ouverts mésophiles ou thermophiles : prairies sèches et pelouses Milieux semi-ouverts : landes hautes et fourrés				
Description opérationnelle		Action zone humide		Faisabilité technique	
Action 1	Aménagement du pâturage	Pâturage raisonné et extensif		TA	AA AB B
Conditions de mise en œuvre					
Les mesures d'entretien de la végétation participent à l'objectif de conservation du bon état écologique des milieux. Cette mesure est à mettre en place afin de gérer une végétation dont la dynamique est stable. Lorsque la dynamique des ligneux est contrôlée et que la prairie devient l'élément dominant des parcelles, un pâturage extensif peut être envisagée, avec des interventions mécaniques ponctuelles si nécessaire.					
En milieu humide, la portance des sols, liée à l'hydromorphie des terrains, est un paramètre important à prendre en compte pour le bon déroulement du pâturage.					
<p>Action 1 : Aménagement du pâturage</p> <p>Le pâturage est une technique qui nécessite peu de temps de travail et de moyens une fois mise en place (clôtures, acquisitions de bétails...).</p> <p>Cependant, s'il est mal géré, le pâturage peut engendrer une perte de diversité floristique. Dans l'objectif de limiter l'impact de la gestion sur les espèces présentes, la pression de pâturage doit être réduite. Pour cela, plusieurs paramètres peuvent être ajustés :</p> <p><u>Le type de bétail</u></p> <p>Le choix des animaux est conditionné par le type de terrain destiné à être pâturé. Les principaux animaux utilisés dans le pâturage sont les bovins (vaches), les ovins (moutons), les équins (chevaux) et les caprins (chèvres). En addition, le type de bétail exerce une influence sur la végétation, en raison de ses préférences ou aversions spécifiques. Le tableau ci-dessous associe ces principaux types de bétail à certaines caractéristiques des parcelles destinées à être pâturées.</p>					

Tableau 1 : Spécificités des principaux types de bétail utilisés pour le pâturage – A partir de la fiche de Gestion Réseau Nature : Les prairies pâturées (02/2010) et les recommandations pour les contrats pâturages LPN (2018)

	Surface	Humidité	Pente	Préférences	Milieux adaptés
Vaches	Grandes surfaces pour éviter le surpâturage	Plusieurs variétés rustiques adaptées aux zones humides	Plutôt des terrains plats ou vallonnés	Préférence pour les graminées quand la végétation est avancée. Les races robustes broutent les jeunes ligneux.	Landes et prairies humides, marais, prairies mésophiles (races rustiques). Forêts clairsemées possibles.
Chevaux	Grandes surfaces pour éviter le surpâturage	Certaines variétés rustiques adaptées aux zones humides	Plutôt des terrains plats ou vallonnés	Mangent des plantes généralement dédaignées comme le Roseau commun ou la Molinie Bleue. Ne digèrent les ligneux qu'en faible quantité.	Prairies humides, marais, prairies mésophiles (races rustiques). Forêts clairsemées possibles.
Moutons	Indifférents	La plupart des espèces sont sensibles à l'humidité. Idéal sur des prairies neutres à sèches. Non adaptés aux régions où les précipitations sont abondantes.	Idéal sur des collines, falaises et coteaux	Très sélectifs, préférence pour le jeune fourrage et choisissent parmi les graminées et plantes à fleurs. Préférence notamment pour les fabacées, la Pimprenelle, la Germandrée. Aversion pour les espèces aromatiques telles que le Thym et l'Origan.	Landes sèches et humides, pelouses calcaires et acidiphiles. Forêts clairsemées et prairies mésophiles possibles.
Chèvres	Indifférents	Plutôt sur des terrains peu humides à secs	Idéal sur des collines, falaises et coteaux	Préférence pour les plantes à fleurs, légumineuses et graminées. Préférence pour le Genévrier, Robinier, Noisetier, Framboisier, Aubépine, Bourdaine, Frêne ou Cytise. Aversion pour la Callune, la Fougère aigle et le Rhododendron. Possibilité d'endommager les arbres en les écorçant.	Landes sèches et humides, forêts clairsemées, pelouses calcaires et acidiphiles. Prairies mésophiles possibles.

ATTENTION : si au cours de l'exploitation, aucune action n'est menée pour contrer la sélectivité, les espèces dédaignées seront rapidement dominantes. Si besoin, l'alliance de deux types de bétails sur une même parcelle peut permettre de contrer cette sélectivité.

L'intensité du pâturage (charge de bétail)

La charge de bétail correspond au nombre d'animaux placés sur une surface donnée pendant un temps donné. Ce facteur est un paramètre essentiel à définir préalablement, afin de réaliser un pâturage optimal pour la biodiversité. Le taux de chargement maximale (UGB/ha) est fonction du type de milieu :

- 0,2 à 0,5 UGB/ha pour les forêts clairsemées ;
- 0,5 à 1 UGB/ha pour les landes sèches et humides, les prairies humides, les marais, les pelouses calcaires et acidiphiles ;
- 1 à 1,5 UGB/ha pour les prairies mésophiles.

Afin de savoir combien d'animaux placer sur une parcelle, la formule suivante est utilisée :

Nombre d'animaux = ((charge X surface) / UGB spécifique) x durée du pâturage

Avec :

Charge = valeur de référence définie pour rester dans du pâturage extensif (charge/ha/an)

Surface = la surface en hectare de la parcelle pâturée

UGB spécifique = valeur associée à l'espèce ou catégorie de pâturage. L'Unité de gros bétail (UGB) est une unité employée pour comparer les effectifs d'animaux d'espèces ou de catégories différentes. Des équivalences sont définies en se basant sur les besoins alimentaires des animaux. Par définition, une vache de 600 kg produisant 3000 litres de lait par an équivaut à 1 UGB. On citera quelques équivalences, pour d'autres espèces ou catégories comme :

- Un bovin de 2 ans ou plus équivaut à 1 UGB,
- Un bovin de 6 mois à 2 ans équivaut à 0,6 UGB,
- Un bovin de 0 à 6 mois équivaut à 0,4 UGB,
- Un cheval de plus de 6 mois équivaut à 1 UGB,
- Un mouton ou une chèvre de plus de 6 mois équivaut à 0,15 UGB.

Durée de pâturage : durée pendant laquelle la parcelle est pâturée en jours.

La période et la durée du pâturage

En fonction du type de prairies et les peuplements voulant être gérés, les périodes et durées de pâturage varient. La période de pâturage est à fixer en fonction de la croissance et la vigueur de la végétation (altitude, sous-sol, précipitations), de la faune (espèces nicheuses au sol, insectes, etc.) et de la flore (en fonction des périodes de floraison des espèces sensibles au pâturage). La période précise de pâturage sera définie en fonction des objectifs fixés (lutte contre des espèces spécifiques, maintien de peuplements végétaux).

- Prairies peu humides à sèches

Un pâturage bref et précoce est préconisé pour créer un horizon floral (période de floraison étalée) qui s'échelonne dans le temps.

Deux méthodes de pâturage sont proposées :

- Une charge de 0,5 UGB/ha/an au maximum pendant un mois maximum, idéalement entre le 1er juillet et le 31 octobre. Un pâturage de regain est possible entre le 1er septembre et le 31 octobre si la production de couvert végétal est importante et l'intensité de pâturage plus faible (0,25 UGB/ha.an).
- Une charge de 0,5 UGB/ha/an au maximum pendant trois mois maximums, idéalement entre le 1er juillet et le 31 octobre.

- Prairies humides

En milieu humide, un pâturage bref et précoce avec une plus petite charge est préconisé.

Deux méthodes de pâturage sont proposées :

- Une charge de 0,25 UGB/ha/an au maximum pendant un mois maximum, idéalement entre le 15 juillet et le 31 octobre.
- Une charge de 0,25 UGB/ha/an au maximum pendant trois mois maximums, idéalement entre le 15 juillet et le 31 octobre.

A titre d'exemple, en milieu humide, un pâturage précoce permet de gérer certains peuplements tels que la Molinie bleue (*Molinia caerulea*), le Roseau commun (*Phragmites australis*) ou encore les grandes laïches que le bétail consomme lorsqu'ils sont jeunes.

Une interruption de pâture de quelques années peut être préconisée au sein de prairies très humides.

Pâturage en rotation

Au sein de prairies de grandes surfaces, il est possible de réaliser un pâturage de rotation. Cette pratique permet de créer un horizon floral qui s'échelonne dans le temps. Le nombre de rotation dépend de la croissance de la végétation et des intervalles entre les périodes de pâturage.

En prairie sèche, 2 à 3 rotations sont possibles. On se limitera à une ou deux rotations en altitude, voire une seule rotation tous les deux ans dans des cas exceptionnels.

En prairie humide, 1 à 2 rotations est possible. On se limitera à une seule rotation pour les prairies d'altitudes.

La mise en place d'exclos

La mise en place d'exclos grâce à des fils ou filets électriques sera nécessaire. Le matériel utilisé pour délimiter les exclos est à adapter selon le type de bétail :

- Clôtures à un ou plusieurs fils : conviennent aux bovins.
- Clôtures à plusieurs fils équipées de filets plastiques : conviennent aux ânes, chèvres, moutons.

Cette pratique permettra de :

- Préserver des zones refuges : les zones refuges permettent aux espèces animales, notamment aux insectes, amphibiens et reptiles, présentes d'effectuer leur cycle complet sans perturbation majeure. Le pâturage extensif permet de créer un milieu herbacé hétérogène, créant des zones pâturées et des zones non broutées (zones de refus). Les zones de refus constituent des refuges pour de nombreuses espèces d'insectes, leur permettant d'effectuer leur cycle de développement sans pression de la part du pâturage. Cependant, la mise en place d'exclos permettra de suivre les modalités de préservation de zones refuges décrites dans la fiche G_NAT_C014 - C3.2a - Gestion de la végétation par fauche extensive.
- Protéger les zones sensibles : la création d'exclos peut également être utilisée pour protéger la végétation et les sols très humides, sensibles au piétinement. Ces zones peuvent être clôturées de manière permanente ou temporaire.

Modalités de gestion associées

La mesure décrite dans cette fiche est une mesure de gestion.

Mesures associées

Cette mesure sera associée aux mesures de compensation visant la création ou restauration de milieux ouverts et semi-ouverts (G_NAT_C01, G_NAT_C02, G_NAT_C05).

Modalités de suivi de la mesure

Le suivi réalisé sur les parcelles concernées par une gestion de la végétation par fauche extensive sera lié aux mesures de compensations qui y sont mises en œuvre.

Délai estimé de la participation effective des nouveaux milieux		-
Période de réalisation des travaux		Juillet à octobre
Coût estimé des travaux	Mise en œuvre	La mesure décrite dans cette fiche est une mesure de gestion.
	Gestion	1 000 à 3 400 euros/ha/an
	Suivi	La mesure décrite dans cette fiche est une mesure de gestion.

Mesures Généralistes - G_NAT_C02 - Milieux cibles : milieux semi- ouverts

G_NAT_C021 - C1.1a, C2.1d et C2.1f - Plantation et diversification de haies et alignements d'arbres

G_NAT_C021	Plantation et diversification de haies et alignements d'arbres		C	A		
C1.1a C2.1d C2.1f	Création ou renaturation d'habitats et d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guildes (à préciser) Réensemencement de milieux dégradés, replantation, restauration de haies existantes mais dégradées Restauration de corridor écologique					
Efficacité de la mesure	Forte	Applicable en zone humide	X			
Objectif(s)	Restauration de haies et alignements d'arbres diversifiés et continus propices au transit et à l'accueil des espèces caractéristiques de milieux semi-ouverts.					
Contexte	Les haies sont des corridors écologiques essentiels à de nombreuses espèces de faune, particulièrement utiles au sein d'habitats agricoles. Lorsqu'elles sont existantes, de nombreuses formations linéaires sont monospécifiques et les haies sont parfois taillées à un mètre de haut ce qui limite leur capacité d'accueil et leur utilisation comme corridors écologiques pour la faune. Une diversification des essences pourra permettre une libre évolution en haies vives, constituant ainsi des habitats de qualité pour de nombreuses espèces de faune et améliorant la connectivité.					
Éléments ciblés Cortèges/espèces	Milieux semi-ouverts : landes, bocages Reptiles (Alimentation, Repos) : Cortèges des reptiles inféodés aux milieux semi-ouverts Mammifères hors chiroptères : Hérisson d'Europe (Transit, Repos, Alimentation) et Genette commune (Transit, Alimentation) Avifaune (Alimentation, Repos, Reproduction) : Cortège des habitats semi-ouverts Insectes (Reproduction, Développement larvaire, Repos) : Grand Capricorne Chiroptères (Repos, Reproduction) : Cortège des habitats ubiquistes Amphibiens (Hibernation, Repos) : Tous cortèges					
Description opérationnelle		Action zone humide	Faisabilité technique			
Action 1	Préparation des sols	Préparation du sol	TA	AA	AB	B
Action 2	Plantation d'arbres	Plantation d'arbustes et d'arbres	TA	AA	AB	B
Action 3	Protection des plants	-	TA	AA	AB	B
Action 4	Paillage	Paillage et autre couverture du sol	TA	AA	AB	B
Conditions de mise en œuvre						
<i>L'action 4 de paillage ne s'appliquera pas en contexte humide.</i>						
La haie qui est recherchée est une haie libre, haute, pouvant être taillée de temps à autre (pas de taille annuelle systématique). Afin de restaurer les haies taillées peu diversifiées en haies vives diversifiées propices à l'accueil de la faune, seront préconisés :						
<ul style="list-style-type: none"> Le comblement des trous dans la haie par des essences arborées et arbustives différentes de celles actuellement présentes ; Le doublement de la haie actuelle avec utilisation d'essences variées de taille distincte Plantation d'un arbre de haute-tige tous les 20 à 30 mètres. 						



Figure 4 : Haie taillée monospécifique et Haie vive - Egis



Figure 5 : Haies discontinues - Egis

Action 1 : Préparation des sols

Un fraissage de la couche superficielle du sol sera réalisé.

Pour la plantation des arbres, il sera nécessaire de creuser des trous faisant deux fois le volume des racines.

Action 2 : Plantation d'arbres

Principes de plantation

Afin de restaurer les haies propices à l'accueil de la faune, il est préconisé de planter :

- Des essences arbustives (haute et basse) et arborées ;
- De jeunes plants en racines nues ou potées ;
- En quinconce sur deux rangées espacées d'un mètre ;
- Un arbre de haute-tige tous les 20 à 30 mètres.



Figure 6 : Schéma de principe de plantation – Egis

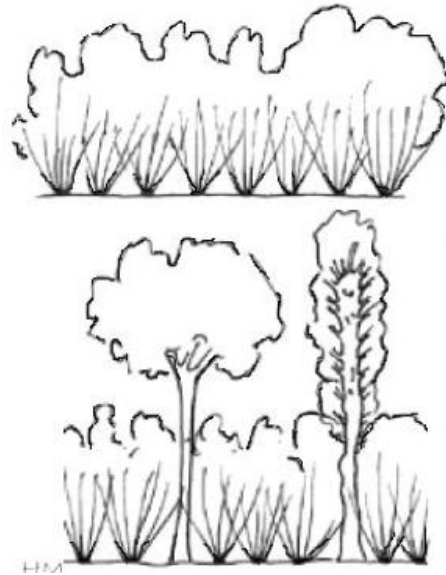


Figure 7 : Schéma d'une haie incluant des arbres de haute tige – Typologie d'Ille-et-Villaine-Afac-Agroforestiers

Choix des essences

Les jeunes plants seront des essences indigènes, provenant préférentiellement de pépinières locales et seront labellisés, si les quantités nécessaires aux plantations le permettent, de la marque Végétal local qui valorise la collecte, la multiplication et la distribution de matériel végétal issu de collecte en milieu naturel.

La liste des essences arbustives (non exhaustive), qui sera adaptée en fonction des sites, est la suivante : Troène commun, Cornouiller sanguin, Aubépine monogyne, Fusain d'Europe, Prunellier, Sureau noir, Noisetier, Viorne lanthane, etc.

La liste des essences arborées (non exhaustive), qui sera adaptée en fonction des sites, est la suivante : Chêne pédonculé, Chêne sessile, Alisier torminal, Poirier et Pommier sauvage, Cormier, Rosier des chiens, etc.

Au sein de zones humides, les haies seront constituées de saules issus de prélèvements locaux dans un rayon de 5 km autour de la zone projet (*Salix cinerea*, *Salix purpurea*, *Salix atrocinerea*, *Salix viminalis*, *Salix triandra*) et de plants racines nues agréés « Végétal local » ou issus de la zone biogéographique de la parcelle (*Betula pendula*, *Viburnum opulus*, *Sambucus nigra*, *Rubus fruticosus*, *Malus sylvestris*).



Action 3 : Protection des plants

La protection des jeunes plants contre le gibier sera réalisée à l'aide d'accessoires biodégradables.



Figure 8 : Haie récemment plantée - Egis

Action 4 : Paillage

En milieu sec, le paillage peut s'avérer utile car en augmentant la capacité de rétention d'eau, l'humidité des sols va également augmenter ce qui va favoriser la croissance et la germination. Cependant on veillera à :

- Répandre un paillis peu dense afin d'éviter d'inhiber la germination des graines en limitant l'accès à la lumière.
- Minimiser le risque d'apport d'espèces exotiques envahissantes via le matériel de paillage en choisissant un paillage local.

Des matériaux biodégradables seront utilisés pour le paillage.

Modalités de gestion associées

Gestion des haies et alignements d'arbres

Le remplacement des plants morts sera réalisé si le taux de reprise ne dépasse pas les 80 % d'arbres et arbustes au bout de la troisième année.

Les haies seront laissées à leur libre évolution naturelle en ne taillant que les branches présentant un danger.

Lorsque la taille de certains éléments est nécessaire (sécurité, accès, etc.), notamment en bordure de parcelles agricoles, des précautions seront prises afin de limiter l'impact sur la faune et notamment lui permettre de fuir.

Les haies seront préférentiellement taillées manuellement (lamier à couteaux, barre de coupe, sécateur). Cependant, un entretien à la tronçonneuse pourra être réalisé pour les branches de plus de 10 centimètres de diamètre. Un temps d'attente sera notamment imposé entre le démarrage du matériel et son utilisation.

ATTENTION : la taille systématique annuelle est interdite et la période de taille autorisée s'étend du 1er septembre au 15 mars si la haie est voisine d'un semis précoce. Si non, elle débute au 15 octobre.

Traitement des EEE

Une attention particulière devra être portée sur l'installation éventuelle d'espèces exotiques envahissantes pour lesquelles des actions de lutte devront être mises en place le plus rapidement possible le cas échéant (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes).

Mesures associées

En cas de présence d'espèces exotiques envahissantes, elles seront traitées de manière adéquate (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes).

Des arbres têtards seront intégrés au sein des haies arborées (Cf. G_NAT_C022 - C1.1a - Création et restauration d'arbres têtards).

Les rémanents issus de la taille des haies pourront être utilisés pour la création d'hibernaculums (Cf. Mesure S_NAT_AFa01 - A3.a - Mise en place d'aménagements pour la faune : rocailles, pierriers et hibernaculums).

Modalités de suivi de la mesure

Le suivi écologique sera réalisé par une association ou un bureau d'étude sur 50 ans. Le suivi se fera par des inventaires de la faune et de manière régulière, afin d'évaluer la fréquentation des corridors par les espèces (oiseaux, poissons migrateurs, mammifères dont chiroptères, herpétofaune).

Récurrence du suivi : N, N+1, N+2, N+3, N+5, N+7, N+10, puis tous les 5 ans au cours des années suivantes.

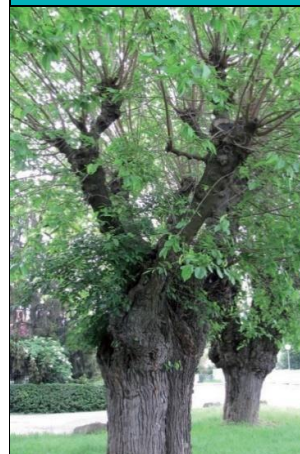
Groupe visé	Méthodologie	Période	Indicateurs
Chiroptères	Points fixes d'enregistrement Points d'écoute active	Mai à septembre	Niveau d'activité nocturne Nombre d'espèces présentes
Mammifères hors chiroptères	Recherche d'indices de présence par pose de tubes capteurs de fèces et poils Piégeage photographique	Avril à juillet	Densité d'indices sur site Nombre de contacts
Avifaune	Points d'écoute diurne (matinée) Points d'écoute nocturne avec repasse Points d'observation, transects	Mars à fin mai (espèces nicheuses)	Estimation du nombre de couples avec statut de nidification Nombre de chanteurs

		Mai à juillet (Rapaces)	
Reptiles	Suivi sous plaque de thermorégulation Transects de recherche de présence le long des haies	Avril à septembre	Nombre d'individus observés
Grand Capricorne	Diagnostic d'habitat d'espèce (cartographie et pointage des habitats favorables) Recherche des émergences (inspection des chênes favorables)	Juin à juillet	Nombre d'arbres favorables Nombre d'arbres colonisés
Amphibiens	Points d'écoute diurnes ou crépusculaires semi-quantitatifs Observations directes	Février à juin	Nombre de chanteurs Nombre d'individus
Délai estimé de la participation effective des nouveaux milieux		3 à 10 ans	
Période de réalisation des travaux		Juin à septembre	
Coût estimé des travaux	Mise en œuvre	60 à 210 euros/ml	
	Gestion	10 à 30 euros/ml	
	Suivi	700 à 1100 euros/ha/an	

G_NAT_C022 - C1.1a - Création et restauration d'arbres têtards

G_NAT_C022		Création et restauration d'arbres têtards		C	A		
C1.1a	Création ou renaturation d'habitats et d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guilda (à préciser)						
Efficacité de la mesure		Forte	Applicable en zone humide	X			
Objectif(s)		Création et restauration d'habitats favorables à des espèces spécifiques appréciant les cavités. De plus, lorsqu'ils sont intégrés à des haies, les arbres têtards deviennent des corridors écologiques, particulièrement utiles au sein d'habitats agricoles.					
Contexte		<p>Les vieux arbres têtards sont le support d'une grande biodiversité et constituent à eux seuls des écosystèmes particuliers avec leurs cavités remplies ou non de terreau qui forment un biotope favorable au développement d'une faune et d'une flore parfois spécifiques à ce milieu et souvent rare. Du fait de leur morphologie, ils servent d'habitats primaires et relais à de nombreuses espèces animales et végétales, tels que les insectes saproxyliques, les mammifères (chauves-souris, lérot, etc.) et aux oiseaux cavernicoles (chouette chevêche, mésanges, ...). Son tronc peut être occupé par des amphibiens, hérissons et insectes.</p> <p>De plus, l'enracinement profond de certaines espèces taillées en têtard va avoir plusieurs impacts au niveau du sol. Ceci favorise tout d'abord son aération, ce qui permet une meilleure circulation de l'eau et rend possible la remontée d'éléments minéraux lessivés, en particulier l'azote.</p> <p>Les saules têtards sont également très utiles pour la stabilisation des berges des rivières et des fossés du fait de leur capacité à maintenir les sols grâce à leur système racinaire profond au chevelu bien développé. Leur ombrage limite également la prolifération des herbiers aquatiques, en particulier dans les fossés. Ils sont donc largement utilisés en génie végétal.</p>					
Éléments ciblés Cortèges/espèces		<p>Milieux semi-ouverts : landes, bocages</p> <p>Avifaune (Alimentation, Repos, Reproduction) : Cortège des habitats semi-ouverts</p> <p>Insectes (Reproduction, Développement larvaire, Repos) : Grand Capricorne</p> <p>Chiroptères (Repos, Reproduction) : Cortège des habitats ubiquistes</p> <p>Amphibiens (Hibernation, repos) : Tous cortèges</p> <p>Reptiles (Repos) : Cortèges des reptiles inféodés aux milieux semi-ouverts</p>					
Description opérationnelle		Action zone humide		Faisabilité technique			
Action 1	Préparation du sol	Préparation du sol		TA	AA	AB	B
Action 2	Plantation d'arbres	Plantation d'arbustes et d'arbres		TA	AA	AB	B
Action 3	Protection des plants	-		TA	AA	AB	B
Action 4	Recépage des rejets	Taille de haies, arbustes et arbres		TA	AA	AB	B

Conditions de mise en œuvre



Les arbres têtards sont composés d'un tronc et d'une tête présentant de nombreux renflements (Figure 9). Ces caractéristiques découlent d'un entretien particulier pendant plusieurs années, au cours desquelles des cavités plus ou moins importantes s'ouvrent au cœur du tronc.

Plusieurs actions vont être décrites dans cette fiche, cependant elles ne seront pas toutes réalisées en fonction des cas de figures suivants :

- La création d'un arbre têtard avec plantation
- La création d'un arbre têtard à partir d'un arbre existant
- La restauration d'un arbre têtard à l'abandon

Figure 9 Un arbre têtard – Guides des arbres têtards (2012), Gentiana, Conseil régional Isère

Les étapes 1 à 3 s'appliquent uniquement en cas de création d'un arbre têtard avec plantation.

Action 1 : Préparation du sol

Un fraissage de la couche superficielle du sol sera réalisé.

Action 2 : Plantation d'arbres

Principe de plantation

- Prélèvement d'une branche de 6 à 10 centimètres de diamètre et 2 à 3 mètres de long
- Coupe de la branche en biseau
- Réalisation d'un trou de 0,5 à 1 mètre de profondeur à l'aide d'une tarière
- Insertion de la bouture dans le trou et l'enfoncer à l'aide d'une masse

La première année de végétation, supprimer les bourgeons situés sur la partie inférieure de l'arbre (en-dessous de la tête).

Choix des essences

De nombreuses espèces peuvent être utilisées pour créer des arbres têtards.

Le choix se portera sur des essences indigènes, prélevées dans un rayon de 5 km autour du site ou de plants agrégés "Végétal local".



Au sein de zones humides, les boutures proviendront de prélèvements sur des saules locaux dans un rayon de 5 km autour du site (*Salix cinerea*, *Salix purpurea*, *Salix atrocinerea*, *Salix viminalis*, *Salix triandra*) ou de plants racines nues agréés « Végétal local » ou issus de la zone biogéographique de la parcelle (*Betula pendula*, *Viburnum opulus*, *Sambucus nigra*, *Rubus fruticosus*, *Malus sylvestris*).

Action 3 : Protection du plant

La protection contre le gibier sera réalisée à l'aide d'accessoires biodégradables.

Action 4 : La taille en têtard

Méthode de taille

Le premier recépage consiste à couper la cime à la hauteur souhaitée en prenant en compte que cela déterminera la taille définitive de l'arbre. Elle se fait généralement à une hauteur comprise entre 1,5 et 2 mètres. La création de l'arbre têtard se fait à partir d'un arbre avec un diamètre de tronc compris entre 5 et 15 centimètres. La première taille en têtard s'effectue plusieurs années après la plantation de l'arbre.

La coupe des branches se fait à l'aide d'outils spécifiques, à adapter en fonction du diamètre de celles-ci : sécateur, scie, tronçonneuse.

Dans le cas de la création d'un arbre têtard sur un arbre existant, il conviendra de choisir des arbres dégagés, avec un tronc de 20 à 30 centimètres de diamètre maximum. A noter, que le taux de réussite sur un arbre existant est plus faible.



Dans le cas de la restauration d'arbre têtards à l'abandon (Figure 10), il convient d'adapter les techniques aux essences et types de bois :

- Arbres à bois tendre (Saules, peupliers, etc.) : taille obligatoire, même s'il y existe un risque qu'ils ne repartent pas au printemps suivant, afin d'éviter qu'ils éclatent.
- Arbres à bois plus dur (Frênes, mûriers, etc.) : ils peuvent être laissés en forme libre si le cœur n'est pas trop attaqué par la pourriture. Dans le cas contraire, ils peuvent être taillés mais la reprise de la végétation est aléatoire.

Figure 10 : Saule têtard nécessitant un recépage - Egis

Plusieurs précautions sont à prendre pour tailler un arbre en têtard :

- La coupe doit être bien nette pour que la reprise se fasse en couronne autour de la partie sectionnée ;
- La hauteur ne doit pas être réduite de plus d'un tiers pour ne pas trop fragiliser l'arbre ;
- L'arbre doit complètement être élagué afin d'éviter de créer un buisson. Tous les rejets partant du tronc, en dessous de la couronne, ainsi que les bourgeons latéraux doivent être enlevés à l'aide d'un sécateur. Au cours des premières années, cette opération doit être répétée si des repousses apparaissent sur le corps de l'arbre.

Période de taille

La taille des arbres têtards doit se faire en hiver lors de la période de repos végétatif, de la mi-novembre à la mi-mars, hors période de gel. Agir à cette période hivernale permet de favoriser la reprise des branches au printemps et d'éviter de déranger les oiseaux, mammifères, reptiles, amphibiens et insectes utilisant les cavités de l'arbre sur les périodes de reproduction.

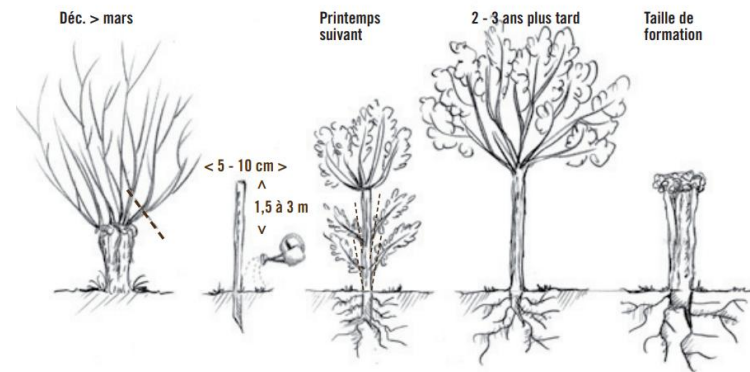


Figure 11 : Recépage des arbres têtards – Guides des arbres têtards (2012), Gentiana, Conseil régional Isère

Gestion des rémanents

Le bois issu de la taille des arbres pourra être utilisé pour la plantation de nouveaux arbres têtards, être valorisé ou utilisé pour la création d'hibernaculum.

Modalités de gestion associées

La principale mesure de gestion consiste en un recépage dont la fréquence dépend des essences et de l'âge de l'arbre têtard.

- Année N+1, 2, 3 : arbre taillé chaque année pour bien former la « tête ».
- N+4 à N+9 : Par la suite, d'autres recépages auront lieu tous les trois ou quatre ans.
- N+10 : Les recépages pourront être espacés de cinq à huit ans en fonction des essences.

La taille se faire toujours en hiver lors de la période de repos végétatif, de la mi-novembre à la mi-mars, hors période de gel.

Quelques préconisations lors de l'entretien des arbres têtards :

- Couper au-dessus du bourrelet cicatriciel pour éviter de fragiliser l'arbre et de favoriser l'apparition de maladies ;
- Laisser 3 à 5 centimètres à la base des branches pour favoriser la reprise des bourgeons au printemps ;
- Toutes les branches doivent être coupées ;
- La taille doit se faire en commençant par les branches extérieures de la couronne pour se terminer par celles au centre.

Mesures associées

Aucune mesure n'est associée à celle-ci.

Modalités de suivi de la mesure

Le suivi écologique sera réalisé par une association ou un bureau d'étude sur 50 ans. Le suivi se fera par :

- Un suivi de la mortalité des arbres plantés ;
- Des inventaires de la faune et de manière régulière, afin d'évaluer la fréquentation par les espèces caractéristiques de ces milieux (oiseaux, chiroptères, insectes saproxyliques).

Récurrence du suivi : N, N+1, N+2, N+3, N+5, N+7, N+10, puis tous les 5 ans au cours des années suivantes.

Groupe visé	Méthodologie	Période	Indicateurs
Habitats	Suivi de mortalité des arbres plantés	Printemps	Nombre d'arbres plantés arrivant à maturité
Chiroptères	Points fixes d'enregistrement Points d'écoute active Inspection des cavités	Mai à septembre	Niveau d'activité nocturne Nombre d'espèces présentes Nombre d'arbres occupés
Avifaune	Inspection des cavités Points d'observation de la fréquentation des cavités	Mars à fin mai (espèces nicheuses)	Nombre d'arbres occupés Estimation du nombre de couples avec statut de nidification Nombre de chanteurs
Amphibiens	Points d'écoute diurnes ou crépusculaires semi-quantitatifs Observations directes	Février à juin	Nombre de chanteurs Nombre d'individus
Grand Capricorne	Diagnostic d'habitat d'espèce (cartographie et pointage des habitats favorables) Recherche des émergences (inspection des chênes favorables)	Juin à juillet	Nombre d'arbres favorables Nombre d'arbres colonisés
Reptiles	Recherche de présence dans les cavités et sous les écorces	Avril à septembre	Nombre d'individus observés

Délai estimé de la participation effective des nouveaux milieux		10 à 20 ans pour la création d'arbres têtards 1 an pour la restauration d'arbres têtards abandonnés
Période de réalisation des travaux		Plantation de juin à septembre Recépage de novembre à mars
Coût estimé des travaux	Mise en œuvre	350 - 1 500 euros pour une création 250 à 1 000 euros pour une restauration
	Gestion	150 à 800 euros/unité/an pour les trois premières années (prix fonction de l'âge des arbres) 40 à 270 euros/unité/an entre les années N+4 et N+9 40 à 200 euros/unité/an à partir de N+10
	Suivi	700 à 1100 euros/ha/an



G_NAT_C023 - C2.1e - Restauration de landes hautes ou fourrés à partir de milieux boisés

G_NAT_C023		Restauration de landes hautes ou fourrés à partir de milieux boisés		C	A
C2.1e		Réouverture du milieu par débroussaillage d'espèces ligneuses, abattage d'arbres, etc.			
Efficacité de la mesure		Forte	Applicable en zone humide	X	
Objectif(s)		Amélioration des conditions environnementales pour les espèces caractéristiques des milieux de landes.			
Contexte		Les landes sont des milieux souvent plus diversifiés que les boisements aujourd'hui en place, généralement des pinèdes. Les milieux ouverts qui seront créés évolueront en landes à bruyère, favorables à des espèces caractéristiques et notamment aux reptiles.			
Éléments ciblés Cortèges/espèces		Milieux semi-ouverts : landes, bocages Reptiles (Alimentation, repos) : Cortèges des reptiles inféodés aux milieux semi-ouverts Avifaune (Alimentation, Repos, Reproduction) : Cortège des habitats semi-ouverts Flore des milieux semi-ouverts			
Description opérationnelle		Action zone humide		Faisabilité technique	
Action 1	Élimination des arbres	Ouverture d'habitat forestier		TA	AA AB B
Action 2	Traitement de la flore invasive (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes)	-		TA	AA AB B
Action 3	Traitement de la Fougère aigle (G_NAT_C063 - C2.1i - Traitement de la Fougère aigle)	Roulage sur Fougère		TA	AA AB B
Conditions de mise en œuvre					
Cette mesure est applicable au sein de zones humides selon certaines précautions.					
En milieu humide, la portance des sols, liée à l'hydromorphie des terrains au moment des travaux, est un paramètre important à prendre en compte pour le bon déroulement des travaux. Dans ce cas, des engins légers et sur chenilles sont à privilégier. De plus, la période de travaux est à choisir et à adapter en fonction des conditions météorologiques et environnementales. Les deux périodes les plus propices sont : <ul style="list-style-type: none"> Le début de l'automne, de fin septembre à octobre, à condition de bénéficier de conditions faiblement pluvieuses ; Le milieu de l'hiver, à la faveur d'un épisode de fort gel pendant 2 ou 3 semaines. Si des ornières trop importantes sont observées lors de la réalisation des travaux, ceux-ci devront être reportés.					
<p>Action 1 : Élimination des ligneux Les ligneux seront coupés puis évacués manuellement ou mécaniquement. Selon les contextes il pourra être choisi de conserver une partie des arbres présents sur les parcelles, les raisons peuvent être multiples :</p> <ul style="list-style-type: none"> Arbres favorables à la biodiversité (cavités, traces d'insectes saproxyliques, présence de nids, ...) Conservation de zones ombragées et diversifiées par la conservation de bosquets ; Arbres remarquables d'un point de vue paysager ; Etc. <p>ATTENTION : les arbres favorables au gîte ou à la reproduction d'espèces de faune (chiroptères, oiseaux, mammifères, insectes saproxyliques) ne seront pas abattus. Dans le cas de la présence avérée de chiroptères, un expert chiroptérologue devra être consulté afin de proposer un protocole détaillé (pouvant comprendre l'obstruction des trous de sortie des chiroptères le temps de l'abattage).</p>					

Dans le cas d'EEE les abattages devront respecter les conditions de mise en œuvre de la fiche G_NAT_C061 - C2.1b - Traitement des espèces exotiques envahissantes : arborées.
Les jeunes arbustes seront dessouchés manuellement ou mécaniquement, alors que l'élimination des arbres se fera selon le protocole d'abattage suivant :

Réduction du volume du houppier

Les branches de diamètre inférieur à 25 cm seront coupées. Les branches de diamètre supérieur seront également coupées mais conservées pour être déplacées avec le tronc.

Débitage du tronc

Les arbres seront ensuite coupés au plus près de leur base, de manière à conserver le plus de bois. Le débitage doit être réalisé en un morceau, si possible, ou plusieurs grands morceaux, avec des coupes réalisées loin des cavités, fissures, nécroses et champignons.

Déplacement du tronc

Le déplacement doit être réalisé délicatement en veillant à maintenir le tronc droit sans le retourner, ni le secouer. Le ou les billots doivent être déplacés à l'aide d'une grue ou d'une pelle mécanique. La souche doit être extraite et mise en tas à proximité du site d'accueil.

Pour le déplacement des troncs, aucun engin de travaux lourds ne sera utilisé, une approche de moindre impact sera favorisée, notamment grâce à la traction animale ou mécanique. Les méthodes suivantes pourront être utilisées :

- Le débardage par câble (bois tirés depuis les accès par un engin muni d'un treuil)
- Le débardage à cheval.

Traitement des souches

La gestion des souches pourra se faire par différentes méthodes :

- Le dessouchage : Le dessouchage avec évacuation d'une partie des souches sera conseillé si la densité d'arbres est importante. Un dessouchage et un arasement des souches permettront la réalisation de fauches ultérieures.
- Le broyage : Le broyage d'une partie des souches pourra être conseillé lorsque la densité d'arbres est faible. En effet, le broyage des souches peut produire une importante quantité de copeaux de bois influençant la végétation pendant plusieurs années. De plus, le nombre de rejets de souches peut fortement contraindre l'entretien ultérieur.

En milieu humide, les souches peuvent être traitées soit par broyage au broyeur forestier, soit par déroctage. L'intervention au broyeur forestier nécessitera un sol sec ou gelé alors que le déroctage pour être réalisé dans des conditions de faible portance à l'aide d'une pelle sur chenille équipée d'une dent de déroctage. L'utilisation d'engins légers et chenillés est indispensable en raison des conditions d'humidité : une pelle hydraulique pour l'extraction des souches et un dumper pour l'évacuation des souches et des produits en général. En cas d'humidité du sol trop importante, un caillebotis peut être utilisé pour faire évoluer la pelle hydraulique.

Exportation des rémanents

Les rémanents issus des coupes pourront être stockés à proximité du site. Puis évacués pour une valorisation comme bois-énergie.

Les travaux de restauration lourds faisant appel à du matériel forestier seront à la charge du maître d'ouvrage.

Action 2 : Traitement de la flore invasive

En cas de présence d'espèces exotiques envahissantes, elles seront traitées de manière adéquate (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes).

Action 3 : Traitement de la Fougère aigle

En cas de présence de la Fougère aigle, l'espèce sera traitée suivant les modalités de la fiche mesure G_NAT_C063 - C2.11 - Traitement de la Fougère aigle.

Modalités de gestion associées

Afin de maintenir les milieux semi-ouverts pour la faune, il sera nécessaire de contrôler le développement des ligneux (espèces arbustives ou arborées), de la fougère aigle et des espèces exotiques envahissantes sur les espaces ouverts créés. La gestion inclura donc au besoin les actions suivantes :

Débroussaillage
 Cette action sera tardive, manuelle ou mécanique, dans ces milieux elle se fera environ tous les 3 à 5 ans (en fonction de l'évolution du milieu). Cette action sera réalisée préférentiellement à la débroussailleuse et les résidus seront exportés. Cette gestion sera poursuivie autant que de besoin en fonction de la reprise des pins.

Du pâturage caprin
 Cette méthode de gestion peut substituer ou compléter la fauche tardive. Lorsque les deux méthodes se complètent, un pâturage caprin annuel pourra être réalisé pour limiter l'embroussaillage de la lande.

Du traitement de la Fougère aigle
 Une attention particulière devra être portée sur l'installation éventuelle de la Fougère aigle, espèce se développant au détriment d'autres espèces végétales de landes (Cf. G_NAT_C063 - C2.1i - Traitement de la Fougère aigle).

Traitement des EEE
 Une attention particulière devra être portée sur l'installation éventuelle d'espèces exotiques envahissantes pour lesquelles des actions de lutte devront être mises en place le plus rapidement possible le cas échéant (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes).

Mesures associées

En cas de présence d'espèces patrimoniales à proximité directe des travaux, une mise en défens d'habitats d'espèces patrimoniales végétales et/ou animales pourra être nécessaire (Cf. S_NAT_AFa04 - C3.2c – Mise en défens).

Modalités de suivi de la mesure

Le suivi sera réalisé sur 50 ans, par une association ou un bureau d'étude.

Réurrence du suivi : N, N+1, N+2, N+3, N+5, N+7, N+10, puis tous les 5 ans au cours des années suivantes.

Groupe visé	Méthodologie	Période	Indicateurs
Flore	Diagnostic d'habitat d'espèce (Cartographie et relevés floristiques)	Mai à juillet (en fonction des espèces concernées)	Surface des habitats favorables Nombre de pieds ou surface des stations
Avifaune	Points d'écoute diurne (matinée) Points d'écoute nocturne avec repasse Points d'observation, transects	Mars à fin mai (espèces nicheuses) Mai à juillet (Rapaces)	Estimation du nombre de couples avec statut de nidification Nombre de chanteurs
Reptiles	Suivi sous plaque de thermorégulation Transects de recherche de présence	Avril à septembre	Nombre d'individus observés
Délai estimé de la participation effective des nouveaux milieux		1 an	
Période de réalisation des travaux		Septembre à octobre	
Coût estimé des travaux	Mise en œuvre	15 000 à 35 000 euros/ha hors traitement de la flore invasive et Fougère aigle	
	Gestion	2000 à 5500 euros/ha/an hors traitement de la flore invasive et Fougère aigle	
	Suivi	700 à 1100 euros/ha/an	

Mesures Généralistes - G_NAT_C03 - Milieux cibles : milieux forestiers

G_NAT_C031 - C1.1a - Création de milieux boisés naturels

G_NAT_C031		Création de milieux boisés naturels		C	A
C1.1a	Création ou renaturation d'habitats et d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guildes (à préciser)				
Efficacité de la mesure		Forte	Applicable en zone humide	X	
Objectif(s)		L'objectif de cette action est la reconstitution, à terme, d'un boisement fonctionnel pour les cortèges de faune et de flore qui y sont associés. Cela se traduit par un maintien et une diversification des habitats et de la faune fréquentant ces milieux, en créant des boisements à partir de milieux arborés qui évolueront vers la sénescence.			
Contexte		De nombreux boisements naturels ont été dégradés et réduits par diverses activités humaines : sylviculture, agriculture, etc. Cela donne lieu à des milieux pouvant être utilisés pour recréer des boisements naturels tels que : <ul style="list-style-type: none"> • Des plantations de pins où des chênes et groupements de chênes épars sont présents ; • Des plantations de peupliers ; • Des coupes récentes ; • Des haies naturelles arborées denses. Ces milieux, déjà partiellement arborés, seront privilégiés pour la mise en place de cette mesure.			
Éléments ciblés Cortèges/espèces		Milieux forestiers Chiroptères (Repos, Reproduction) : Cortège des habitats boisés Avifaune (Alimentation, Repos, Reproduction) : Cortège des habitats boisés Insectes (Reproduction, Développement larvaire, Repos) : Grand Capricorne Mammifères hors chiroptères (Alimentation, Transit) : Cortège des zones humides et des forêts alluviales, Cortège des espèces ubiquistes Flore des milieux forestiers			
Description opérationnelle		Action zone humide		Faisabilité technique	
Action 1	Traitement de la flore invasive (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes)	-		TA	AA AB B
Action 2	Élimination des arbres	Ouverture d'habitat forestier		TA	AA AB B
Action 3	Arrachage des jeunes plants	Débroussaillage		TA	AA AB B
Action 4	Libre évolution	Libre évolution		TA	AA AB B
Action 5	Fauchage	Fauche sans export		TA	AA AB B
Action 6	Plantation d'arbres	Plantation d'arbustes et d'arbres		TA	AA AB B
Action 7	Paillage	Paillage et autre couverture du sol		TA	AA AB B
Action 8	Protection des plants	-		TA	AA AB B
Conditions de mise en œuvre					
<p>Suivant les cas, les actions pourront être plus ou moins interventionnistes. Les actions 2 à 5 s'appliquent uniquement en cas de création d'un boisement naturel à partir d'un boisement artificiel (plantations de pins, peupliers, etc.) qui nécessite l'abattage d'arbres. Les actions 6 à 8 concernent la plantation d'arbres, elles seront à mettre en place uniquement si l'accompagnement de la croissance spontanée de la végétation ne suffit pas à l'obtention d'un boisement fonctionnel. L'action 7 de paillage ne s'appliquera pas aux milieux humides.</p>					

Les travaux devront impérativement se dérouler entre les mois d'octobre et de février afin de ne pas perturber la faune pouvant occuper les boisements et leur périphérie pendant la période sensible de reproduction.

Cette mesure est applicable au sein de zones humides selon certaines précautions.

En milieu humide, la portance des sols, liée à l'hydromorphie des terrains au moment des travaux, est un paramètre important à prendre en compte pour le bon déroulement des travaux. Dans ce cas, des engins légers et sur chenilles sont à privilégier. De plus, la période de travaux est à choisir et à adapter en fonction des conditions météorologiques et environnementales.

Si des ornières trop importantes sont observées lors de la réalisation des travaux, ceux-ci devront être reportés.

Action 1 : Traitement de la flore invasive

Avant toute intervention un relevé des espèces exotiques envahissantes devra être effectué afin de ne pas les répandre durant les autres actions. S'il s'avère que des espèces sont présentes et problématiques elles seront traitées de manière adéquate (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes).

Action 2 : Élimination des arbres

Les arbres à éliminer sont des individus non indigènes, plantés à des fins sylvicoles (peupliers, pins, etc.), qui inhibent la croissance des essences locales.

Les arbres voulant être conservés devront être identifiés par unité ou par tâche selon les situations, géolocalisés et comptabilisés avant et après travaux. Leur état devra être préservé. Les repousses naturelles d'essences indigènes seront préservées selon les mêmes mesures.

Les arbres à préserver sont notamment :

- Les arbres favorables à la biodiversité (cavités, traces d'insectes saproxyliques, présence de nids, ...)
- Les arbres remarquables d'un point de vue paysager ;
- Les feuillus indigènes ;
- Etc.

ATTENTION : les arbres favorables au gîte ou à la reproduction d'espèces de faune (chiroptères, oiseaux, mammifères, insectes saproxyliques) ne seront pas abattus. Dans le cas de la présence avérée de chiroptères, un expert chiroptérologue devra être consulté afin de proposer un protocole détaillé (pouvant comprendre l'obstruction des trous de sortie des chiroptères le temps de l'abattage).

A noter que dans le cas de conversion de milieux sylvicoles (plantations de pins et peupliers), l'abattage se fera progressivement, par petits chablis à partir des lisières de boisements de feuillus. Cette méthode permet de limiter la colonisation d'espèces exotiques envahissantes, favorisée par des coupes franches.

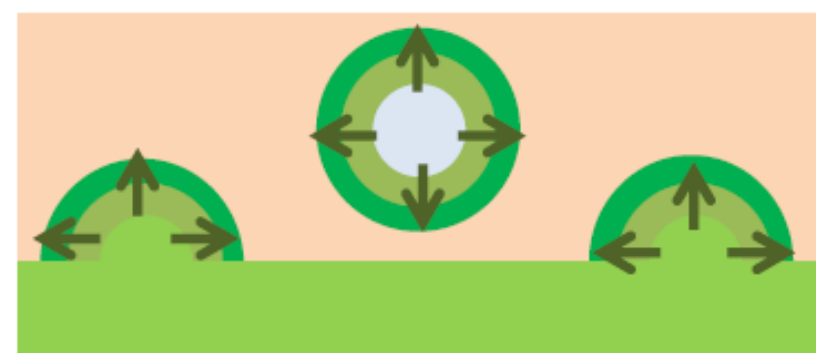


Figure 12 : Exemple de remplacement de pinède (orange pâle) en chênaie par extension successive à partir des boisements de feuillus (vert clair) ou des clairières (bleu clair) - Egis

Les jeunes arbustes seront dessouchés manuellement ou mécaniquement, alors que l'élimination des arbres se fera selon le protocole d'abattage suivant :

Réduction du volume du houppier

Les branches de diamètre inférieur à 25 cm seront coupées. Les branches de diamètre supérieur seront également coupées mais conservées pour être déplacées avec le tronc.

Débitage du tronc

Les arbres seront ensuite coupés au plus près de leur base, de manière à conserver le plus de bois. Le débitage doit être réalisé en un morceau, si possible, ou plusieurs grands morceaux, avec des coupes réalisées loin des cavités, fissures, nécroses et champignons.

Déplacement du tronc

Le déplacement doit être réalisé délicatement en veillant à maintenir le tronc droit sans le retourner, ni le secouer. Le ou les billots doivent être déplacés à l'aide d'une grue ou d'une pelle mécanique. La souche doit être extraite et mise en tas à proximité du site d'accueil.

Pour le déplacement des troncs, aucun engin de travaux lourds ne sera utilisé, une approche de moindre impact sera favorisée, notamment grâce à la traction animale ou mécanique. Les méthodes suivantes pourront être utilisées :

- Le débardage par câble (bois tirés depuis les accès par un engin muni d'un treuil)
- Le débardage à cheval.

Traitement des souches

La gestion des souches pourra se faire par différentes méthodes :

- Les plus grosses souches retenant une grande quantité de terre, pourront être retournées sur place pour éviter de créer des creux dans la future prairie.
- Le dessouchage avec évacuation d'une partie des souches sera conseillé si la densité d'arbres est importante.
- Le dessouchage peut notamment être réalisé par rognage des souches, méthode diminuant les risques de dégradation des sols.

Le broyage d'une partie des souches pourra être conseillé lorsque la densité d'arbres est faible. En effet, le broyage des souches peut produire une importante quantité de copeaux de bois influençant la végétation pendant plusieurs années. De plus, le nombre de rejets de souches peut fortement contraindre l'entretien ultérieur.

En milieu humide, les souches peuvent être traitées soit par broyage au broyeur forestier, soit par dessouchage. L'intervention au broyeur forestier nécessitera un sol sec ou gelé alors que le dessouchage pour être réalisé dans des conditions de faible portance à l'aide d'une pelle sur chenille équipée d'une dent de déroctage. L'utilisation d'engins légers et chenillés est indispensable en raison des conditions d'humidité : une pelle hydraulique pour l'extraction des souches et un dumper pour l'évacuation des souches et des produits en général. En cas d'humidité du sol trop importante, un caillebotis peut être utilisé pour faire évoluer la pelle hydraulique.

Action 3 : Arrachage des jeunes plants

Les individus récemment plantés ou les jeunes repousses d'essences non indigènes seront arrachés. Quand l'arrachage manuel est possible, il sera préconisé car c'est une méthode peu invasive et très efficace. Il peut se mettre en œuvre selon différentes méthodes selon les espèces et les contextes.

Action 4 : Libre évolution

Dans certains cas, après élimination des arbres, un développement naturel de la végétation peut être suffisant à la restauration des boisements, ces milieux seront laissés en libre évolution. Cette méthode revient à laisser s'exprimer naturellement les végétations, en considérant que la banque de graines et la structure du sol peuvent permettre la restauration de milieux favorables à la biodiversité dans un temps relativement court. Un suivi rigoureux est nécessaire pour s'assurer du succès de l'action, pouvant être compromis par un mauvais développement de la végétation ou encore la colonisation d'espèces végétales exotiques envahissantes. Si c'est le cas, des actions plus interventionnistes seront nécessaires.

Action 5 : Fauchage

Lorsque la croissance spontanée des feuillus n'est pas suffisante, une fauche tardive manuelle sera effectuée pour faciliter leur croissance (la fréquence de fauche dépendra de la vitesse d'embroussaillage par rapport au développement des jeunes feuillus). Le bois mort de feuillus sera laissé sur place afin de favoriser les espèces saproxyliques et leurs prédateurs (oiseaux, chiroptères).

Action 6 : Plantation d'arbres

Lorsque la libre évolution et le fauchage ne permettent pas un développement suffisant de feuillus, la plantation sera à envisager.

Méthode

Au besoin, la repousse naturelle sera complétée par la plantation de feuillus d'essence locale, on privilégiera la plantation d'arbres jeunes (jeunes plants ou baliveaux).

En fonction de la topographie, on maintiendra des zones ouvertes, clairières favorables à certains oiseaux d'intérêt, reptiles et insectes. Ces clairières seront aménagées dans les zones les plus humides.

Au sein des ripisylves, la plantation pourra se faire sur les berges à pente douce de la façon suivante :

- Plantation d'arbustes et de quelques arbres adaptés aux sols engorgés (aulne, saule...) en bas de berge ;
- Plantation d'un mélange plus diversifié et plus riche en arbres sur le milieu et le haut de berge.

Choix des essences

Les essences plantées ou semées seront d'origine locale. Les régions de provenance devront être au plus proches du site.

Le matériel végétal proviendra préférentiellement de pépinières locales et sera labellisé, si les quantités nécessaires aux plantations le permettent, de la marque Végétal local qui valorise la collecte, la multiplication et la distribution de matériel végétal issu de collecte en milieu naturel.

Les essences plantées seront réfléchies en fonction de l'humidité des sols. Par exemple, une dominance de chêne pourra être visée dans les zones moins humides, et une dominance d'Aulne glutineux dans les zones les plus humides.



Au sein des ripisylves, sur les bords de berges soumis à des crues hivernales régulières, l'utilisation de boutures de saules seront privilégiés car ils résistent mieux au courant lors de la montée des eaux. Le Saule blanc et l'Aulne glutineux pourront être privilégiés en bord de berges. Les peupliers et frênes communs pourront être préconisés sur les zones plus en retrait du cours d'eau.

Densité visée

La parcelle sera boisée avec une densité minimale de 600 plants/ha afin de respecter le critère de densité minimale pour être considéré comme une parcelle boisée. Cependant, les îlots de boisements pourront être d'une densité égale à 1000-1250 plants/ha.

Concernant les ripisylves, la largeur doit être déterminée en fonction du contexte et des enjeux, cependant, une ripisylve diversifiée et large est plus intéressante pour la biodiversité. Quelques mètres de largeur sur un petit cours d'eau peuvent être suffisants afin de jouer le rôle de corridor écologique. Pour certaines espèces et sur des cours d'eau plus importants plusieurs dizaines de mètres sont nécessaires pour assurer le cycle de vie optimal des espèces ciblées.

Arrosage

Au besoin, un arrosage pourra être envisagé entre mai et septembre pendant deux ans.

Action 7 : Paillage

En milieu sec, le paillage peut s'avérer utile car en augmentant la capacité de rétention d'eau, l'humidité des sols va être accrue ce qui va favoriser la croissance et la germination.

Cependant, on veillera à :

- Répandre un paillis peu dense afin d'éviter d'inhiber la germination des graines en limitant l'accès à la lumière ;
- Minimiser le risque d'apport d'espèces exotiques envahissantes via le matériel de paillage en choisissant un paillage local.
- Utiliser des matériaux biodégradables pour éviter toute pollution.

Action 8 : Protection des plants

Des protections anti-gibier biodégradables seront à prévoir pour les jeunes plants.

Modalités de gestion associées			
La seule gestion autorisée sera la gestion des potentielles espèces exotiques envahissantes et autres espèces non indigènes.			
<p><u>Traitement des EEE</u> Une attention particulière devra être portée sur l'installation éventuelle d'espèces exotiques envahissantes pour lesquelles des actions de lutte devront être mises en place le plus rapidement possible le cas échéant (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes).</p> <p><u>Traitement de la Fougère aigle</u> En cas de présence de la Fougère aigle, l'espèce sera traitée suivant les modalités de la fiches mesure G_NAT_C063 - C2.11 - Traitement de la Fougère aigle.</p> <p><u>Traitement de repousses spontanées d'espèces non indigènes</u> Si des repousses d'essences non indigènes inhibent ou sont susceptibles d'inhiber le développement des essences locales, un arrachage des jeunes plants sera réalisé. Quand l'arrachage manuel est possible, il sera préconisé. Il peut se mettre en œuvre selon différentes méthodes selon les espèces et les contextes.</p>			
Mesures associées			
La création d'îlots de sénescence (G_NAT_C033 - C3.1b - Création d'îlots de sénescence) sera réalisée lorsque les boisements seront suffisamment matures.			
Modalités de suivi de la mesure			
Le suivi sera réalisé sur 50 ans, par une association ou un bureau d'étude, grâce à : <ul style="list-style-type: none"> • Un suivi de mortalité si des arbres sont plantés ; • Des inventaires de la végétation ; • Des inventaires de la faune. <p>Récurrence du suivi : N, N+1, N+2, N+3, N+5, N+7, N+10, puis tous les 5 ans au cours des années suivantes.</p>			
Groupe visé	Méthodologie	Période	Indicateurs
Flore	Diagnostic d'habitat d'espèce (Cartographie et relevés floristiques)	Mars à septembre (en fonction des espèces concernées)	Surface des habitats favorables Nombre de pieds ou surface des stations
Chiroptères	Points fixes d'enregistrement Points d'écoute active	Mai à septembre	Niveau d'activité nocturne Nombre d'espèces présentes
Mammifères hors chiroptères	Recherche d'indices de présence et pose de tubes capteurs de fèces et poils Piégeage photographique	Avril à septembre (selon les espèces concernées)	Densité d'indices sur site Nombre de contacts
Avifaune	Points d'écoute diurne (matinée) Points d'écoute nocturne avec repasse Points d'observation, transects	Mars à fin mai (espèces nicheuses) Mai à juillet (Rapaces)	Estimation du nombre de couples avec statut de nidification Nombre de chanteurs
Grand Capricorne	Diagnostic d'habitat d'espèce (cartographie et pointage des habitats favorables) Recherche des émergences (inspection des chênes favorables)	Juin à juillet	Nombre d'arbres favorables Nombre d'arbres colonisés
Délai estimé de la participation effective des nouveaux milieux		30 ans	
Période de réalisation des travaux		Elimination des arbres : Septembre à octobre Fauche : Avril à Aout Plantation : Novembre à Mars	

Coût estimé des travaux	Mise en œuvre	5 000 à 35 000 euros/ha (prix fortement variable car fonction des actions nécessaires)
	Gestion	Aucune gestion hors traitement de la flore non indigène
	Suivi	700 à 1100 euros/ha/an

G_NAT_C032 – C2.1d, C2.1e - Restauration de milieux boisés naturels rivulaires et non rivulaires

G_NAT_C032	Restauration de milieux boisés naturels rivulaires et non rivulaires		C	A		
C2.1d C2.1e	Réensemencement de milieux dégradés, replantation, restauration de haies existantes mais dégradées Réouverture du milieu par débroussaillage d'espèces ligneuses, abattage d'arbres, etc.					
Efficacité de la mesure	Forte	Applicable en zone humide	X			
Objectif(s)	L'objectif de cette action est de favoriser la typicité des boisements et des cortèges de faune et de flore qui y sont associés. Cela se traduit par un renforcement des boisements existants avec des espèces indigènes afin de maintenir et diversifier les habitats et la faune fréquentant ces boisements.					
Contexte	<p>Au sein des boisements et ripisylves, certaines fonctionnalités peuvent être altérées par divers phénomènes :</p> <ul style="list-style-type: none"> Fermeture trop importante du milieu ; Faible densité de la strate arborée ; Faible richesse spécifique floristique ; Etc. <p>Or, ces milieux offrent des abris, des habitats, des zones de nourrissage, des sites de reproduction et des couloirs de déplacement à un large cortège faunistique : chiroptères, oiseaux, mammifères terrestres et semi-aquatiques, etc.</p>					
Éléments ciblés Cortèges/espèces	<p>Milieux forestiers Chiroptères (Repos, Reproduction) : Cortège des habitats boisés Avifaune (Alimentation, Repos, Reproduction) : Cortège des habitats boisés Insectes (Reproduction, Développement larvaire, Repos) : Grand Capricorne Mammifères hors chiroptères (Alimentation, Transit) : Cortège des zones humides et des forêts alluviales, Cortège des espèces ubiquistes Flore des milieux forestiers</p>					
Description opérationnelle		Action zone humide	Faisabilité technique			
Action 1	Traitement de la flore invasive (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes)	-	TA	AA	AB	B
Action 2	Élimination des arbres	Ouverture d'habitat forestier	TA	AA	AB	B
Action 3	Libre évolution	Libre évolution	TA	AA	AB	B
Action 4	Fauchage de restauration	Fauche sans export	TA	AA	AB	B
Action 5	Plantation d'arbres	Plantation d'arbustes et d'arbres	TA	AA	AB	B
Action 6	Paillage	Paillage et autre couverture du sol	TA	AA	AB	B
Action 7	Protection des jeunes plants	-	TA	AA	AB	B
Conditions de mise en œuvre						
<p>Suivant les cas, les actions pourront être plus ou moins interventionnistes. L'action 2 s'applique au sein de boisements jeunes et très fermés. Les actions 6 à 8 concernent la plantation d'arbres, elles seront à mettre en place uniquement si l'accompagnement de la croissance spontanée de la végétation ne suffit pas à l'obtention d'un boisement fonctionnel. L'action 6 de paillage ne s'appliquera pas aux milieux humides.</p>						

Les travaux devront impérativement se dérouler entre les mois d'octobre et de février afin de ne pas perturber la faune pouvant occuper les boisements et leur périphérie pendant la période sensible de reproduction.

Cette mesure est applicable au sein de zones humides selon certaines précautions.

En milieu humide, la portance des sols, liée à l'hydromorphie des terrains au moment des travaux, est un paramètre important à prendre en compte pour le bon déroulement des travaux. Dans ce cas, des engins légers et sur chenilles sont à privilégier. De plus, la période de travaux est à choisir et à adapter en fonction des conditions météorologiques et environnementales.

Si des ornières trop importantes sont observées lors de la réalisation des travaux, ceux-ci devront être reportés.

Action 1 : Traitement de la flore invasive

Avant toute intervention un relevé des espèces exotiques envahissantes devra être effectué afin de ne pas les répandre durant les autres actions. S'il s'avère que des espèces sont présentes et problématiques elles seront traitées de manière adéquate (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes).

Action 2 : Élimination des arbres

Identification des arbres à éliminer

Une élimination sélective de certains jeunes arbres sera réalisée afin d'éclaircir les boisements de feuillus trop fermés, pour permettre le retour spontané d'une strate herbacée typique.

ATTENTION : Même au sein des zones voulant être éclaircies, les arbres favorables au gîte ou à la reproduction d'espèces de faune (chiroptères, oiseaux, mammifères, insectes saproxyliques) ne seront pas abattus. Dans le cas de la présence avérée de chiroptères, un expert chiroptérologue devra être consulté afin de proposer un protocole détaillé (pouvant comprendre l'obstruction des trous de sortie des chiroptères le temps de l'abattage).

Les arbres voulant être conservés devront être identifiés par unité ou par tâche selon les situations, géolocalisés et comptabilisés avant et après travaux. Leur état devra être préservé. Les repousses naturelles d'essences indigènes seront préservées selon les mêmes mesures.

Les arbres seront marqués, puis abattus selon le protocole suivant :

Réduction du volume du houppier

Les branches de diamètre inférieur à 25 cm seront coupées. Les branches de diamètre supérieur seront également coupées mais conservées pour être déplacées avec le tronc.

Débitage du tronc

Les arbres seront ensuite coupés au plus près de leur base, de manière à conserver le plus de bois. Le débitage doit être réalisé en un morceau, si possible, ou plusieurs grands morceaux, avec des coupes réalisées loin des cavités, fissures, nécroses et champignons.

Déplacement du tronc

Le déplacement doit être réalisé délicatement en veillant à maintenir le tronc droit sans le retourner, ni le secouer. Le ou les billots doivent être déplacés à l'aide d'une grue ou d'une pelle mécanique. La souche doit être extraite et mise en tas à proximité du site d'accueil.

Pour le déplacement des troncs, aucun engin de travaux lourds ne sera utilisé, une approche de moindre impact sera favorisée, notamment grâce à la traction animale ou mécanique. Les méthodes suivantes pourront être utilisées :

- Le débardage par câble (bois tirés depuis les accès par un engin muni d'un treuil)
- Le débardage à cheval.

Traitement des souches

La gestion des souches pourra se faire par différentes méthodes :

- Les plus grosses souches retenant une grande quantité de terre, pourront être retournées sur place pour éviter de créer des creux dans la future prairie.
- Le dessouchage avec évacuation d'une partie des souches sera conseillé si la densité d'arbres est importante.

- Le dessouchage peut notamment être réalisé par rognage des souches, méthode diminuant les risques de dégradation des sols.

Le broyage d'une partie des souches pourra être conseillé lorsque la densité d'arbres est faible. En effet, le broyage des souches peut produire une importante quantité de copeaux de bois influençant la végétation pendant plusieurs années. De plus, le nombre de rejets de souches peut fortement contraindre l'entretien ultérieur.

En milieu humide, les souches peuvent être traitées soit par broyage au broyeur forestier, soit par dessouchage. L'intervention au broyeur forestier nécessitera un sol sec ou gelé alors que le dessouchage pour être réalisé dans des conditions de faible portance à l'aide d'une pelle sur chenille équipée d'une dent de déroctage. L'utilisation d'engins légers et chenillés est indispensable en raison des conditions d'humidité : une pelle hydraulique pour l'extraction des souches et un dumper pour l'évacuation des souches et des produits en général. En cas d'humidité du sol trop importante, un caillebotis peut être utilisé pour faire évoluer la pelle hydraulique.

Action 3 : Libre évolution

Dans certains cas, un développement naturel de la végétation sera suffisant à la restauration des boisements, ces milieux seront laissés en libre évolution. Cette méthode revient à laisser s'exprimer naturellement les végétations, en considérant que la banque de graines et la structure du sol peuvent permettre la restauration de milieux favorables à la biodiversité dans un temps relativement court. Un suivi rigoureux est nécessaire pour s'assurer du succès de l'action, pouvant être compromis par un mauvais développement de la végétation ou encore la colonisation d'espèces végétales exotiques envahissantes. Si c'est le cas, des actions plus interventionnistes seront nécessaires.

Action 4 : Fauchage de restauration

Lorsque la croissance spontanée des feuillus n'est pas suffisante, une fauche tardive manuelle sera effectuée pour faciliter leur croissance (la fréquence de fauche dépendra de la vitesse d'embroussaillage par rapport au développement des jeunes feuillus). Le bois mort de feuillus sera laissé sur place afin de favoriser les espèces saproxyliques et leurs prédateurs (oiseaux, chiroptères).

Au sein des ripisylves, le débroussaillage pourra également être utilisé pour éclaircir les berges afin de permettre aux jeunes plants de pousser.

Action 5 : Plantation d'arbres

Lorsque la libre évolution et le fauchage ne permettent pas un développement suffisant de feuillus, la plantation sera à envisager.

Méthode

Au besoin, la repousse naturelle sera complétée par la plantation de feuillus d'essence locale, on privilégiera la plantation d'arbres jeunes (jeunes plants ou baliveaux).

En fonction de la topographie, on maintiendra des zones ouvertes, clairières favorables à certains oiseaux d'intérêt, reptiles et insectes. Ces clairières seront aménagées dans les zones les plus humides.

Au sein des ripisylves, la plantation pourra se faire sur les berges à pente douce de la façon suivante :

- Plantation d'arbustes et de quelques arbres adaptés aux sols engorgés (aulne, saule...) en bas de berge ;
- Plantation d'un mélange plus diversifié et plus riche en arbres sur le milieu et le haut de berge.

Choix des essences

Les essences plantées ou semées seront d'origine locale. Les régions de provenance devront être au plus proches du site. Le matériel végétal proviendra préférentiellement de pépinières locales et sera labellisé, si les quantités nécessaires aux plantations le permettent, de la marque Végétal local qui valorise la collecte, la multiplication et la distribution de matériel végétal issu de collecte en milieu naturel. Les essences plantées seront réfléchies en fonction de l'humidité des sols. Par exemple, une dominance de chêne pourra être visée dans les zones moins humides, et une dominance d'Aulne glutineux dans les zones les plus humides.



Au sein des ripisylves, sur les bords de berges soumis à des crues hivernales régulières, l'utilisation de boutures de saules seront privilégiés car ils résistent mieux au courant lors de la montée des eaux. Le Saule blanc et l'Aulne glutineux pourront être privilégiés en bord de berges. Les peupliers et frênes communs pourront être préconisés sur les zones plus en retrait du cours d'eau.

Densité visée

La parcelle sera boisée avec une densité minimale de 600 plants / ha afin de respecter le critère de densité minimale pour être considéré comme une parcelle boisée. Cependant, les îlots de boisements pourront être d'une densité égale à 1000/1250 plants/ha.

Concernant les ripisylves, la largeur doit être déterminée en fonction du contexte et des enjeux, cependant, une ripisylve diversifiée et large est plus intéressante pour la biodiversité. Quelques mètres de largeur sur un petit cours d'eau peuvent être suffisants afin de jouer le rôle de corridor écologique. Pour certaines espèces et sur des cours d'eau plus importants plusieurs dizaines de mètres sont nécessaires pour assurer le cycle de vie optimal des espèces ciblées.

Arrosage

Au besoin, un arrosage pourra être envisagé entre mai et septembre pendant deux ans.

Action 6 : Paillage

En milieu sec, le paillage peut s'avérer utile car en augmentant la capacité de rétention d'eau, l'humidité des sols va être accrue ce qui va favoriser la croissance et la germination.

Cependant, on veillera à :

- Répandre un paillis peu dense afin d'éviter d'inhiber la germination des graines en limitant l'accès à la lumière ;
- Minimiser le risque d'apport d'espèces exotiques envahissantes via le matériel de paillage en choisissant un paillage local.
- Utiliser des matériaux biodégradables pour éviter toute pollution.

Action 7 : Protection des jeunes plants

Des protections anti-gibier biodégradables seront à prévoir pour les jeunes plants.

Modalités de gestion associées

La seule gestion autorisée sera la gestion des potentielles espèces exotiques envahissantes et autres espèces non indigènes.

Traitement des EEE

Une attention particulière devra être portée sur l'installation éventuelle d'espèces exotiques envahissantes pour lesquelles des actions de lutte devront être mises en place le plus rapidement possible le cas échéant (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes).

Traitement de la Fougère aigle

En cas de présence de la Fougère aigle, l'espèce sera traitée suivant les modalités de la fiche mesure G_NAT_C063 - C2.11 - Traitement de la Fougère aigle.

Mesures associées

La création d'îlots de sénescence (cf. G_NAT_C033 - C3.1b - Création d'îlots de sénescence) sera réalisée lorsque les boisements seront suffisamment matures.

Modalités de suivi de la mesure

Le suivi sera réalisé sur 50 ans, par une association ou un bureau d'étude, grâce à :

- Un suivi de mortalité si des arbres sont plantés ;
- Des inventaires de la végétation ;
- Des inventaires de la faune.

Récurrence du suivi : N, N+1, N+2, N+3, N+5, N+7, N+10, puis tous les 5 ans au cours des années suivantes.

Groupe visé	Méthodologie	Période	Indicateurs
Flore	Diagnostic d'habitat d'espèce (Cartographie et relevés floristiques)	Mars à septembre (en fonction des espèces concernées)	Surface des habitats favorables Nombre de pieds ou surface des stations
Chiroptères	Points fixes d'enregistrement Points d'écoute active	Mai à septembre	Niveau d'activité nocturne Nombre d'espèces présentes
Mammifères hors chiroptères	Recherche d'indices de présence et pose de tubes capteurs de fèces et poils Piégeage photographique	Avril à septembre (selon les espèces concernées)	Densité d'indices sur site Nombre de contacts
Avifaune	Points d'écoute diurne (matinée) Points d'écoute nocturne avec repasse Points d'observation, transects	Mars à fin mai (espèces nicheuses) Mai à juillet (Rapaces)	Estimation du nombre de couples avec statut de nidification Nombre de chanteurs
Grand Capricorne	Diagnostic d'habitat d'espèce (cartographie et pointage des habitats favorables) Recherche des émergences (inspection des chênes favorables)	Juin à juillet	Nombre d'arbres favorables Nombre d'arbres colonisés
Délai estimé de la participation effective des nouveaux milieux		20 ans	
Période de réalisation des travaux		Elimination des arbres : Septembre à octobre Fauçonnage : Avril-Aout Plantation : Novembre-Mars	
Coût estimé des travaux	Mise en œuvre	2000 à 25 000 euros/ha (fonction des actions nécessaires)	
	Gestion	Aucune gestion hors traitement de la flore invasive et Fougère aigle	
	Suivi	700 à 1100 euros/ha/an	

G_NAT_C033 - C3.1b - Création d'îlots de sénescence

G_NAT_C033	Création d'îlots de sénescence	C	A
C3.1b	Abandon ou forte réduction de toute gestion : îlot de sénescence, autre (à préciser)		
Efficacité de la mesure	Forte	Applicable en zone humide	X
Objectif(s)	Restauration de milieux boisés riches en espèces animales de la région		
Contexte	De nombreux boisements sont exploités, sans prise en compte de la présence d'arbres malades, dépérissant ou morts, propices à certains cortèges d'espèces animales. Or, ces îlots de sénescence sont favorables aux espèces des forêts matures telles que les oiseaux cavernicoles, les insectes saproxyliques ou encore les chiroptères arboricoles. Ces habitats fournissent à ces cortèges des habitats stables et vieux, et contribuent également à la conservation de la biodiversité forestière.		
Éléments ciblés Cortèges/espèces	Milieux forestiers Chiroptères (Repos, Reproduction) : Cortège des habitats boisés Avifaune (Alimentation, Repos, Reproduction) : Cortège des habitats boisés Insectes (Reproduction, Développement larvaire, Repos) : Grand Capricorne Mammifères hors chiroptères (Alimentation, Transit) : Cortège des zones humides et des forêts alluviales, Cortège des espèces ubiquistes Flore des milieux forestiers		
Description opérationnelle		Action zone humide	Faisabilité technique
Action 1	Abandon de la gestion sylvicole	Libre évolution	TA AA AB B
Conditions de mise en œuvre			
<p>Les boisements retenus pour la mise en œuvre de cette mesure seront des boisements mixtes de feuillus et devront déjà avoir atteints un certain âge et comporter une part significative d'arbre âgés voire morts sur pieds. Les taillis et les boisements monospécifiques ne peuvent pas bénéficier de cette mesure. De plus, il convient de limiter les îlots de sénescence en dehors des secteurs fréquentés par le public pour éviter de devoir couper des branches dangereuses.</p> <p>Action 1 : Abandon de la gestion sylvicole Afin de favoriser la typicité des boisements et des cortèges de la faune et la flore qui y sont associés, la gestion forestière sera réduite à son strict minimum. Cette gestion non interventionniste permet d'accroître la naturalité des boisements. Les arbres ne sont plus exploités et sont laissés à leur libre évolution jusqu'à leur mort et leur humification complète. Cette technique de gestion est très favorable aux espèces forestières (insectes saproxyliques, oiseaux cavernicoles, chauves-souris arboricoles...). L'arbre mort est en effet un garde-manger pour les insectes, en particulier les coléoptères saproxylophages. Les larves et les imagos (insectes adultes) sont prédatés par les pics qui creusent leurs loges dans ces mêmes troncs. Les cavités creusées et abandonnées peuvent ensuite être exploitées par une variété d'autres espèces cavernicoles, mais incapables à creuser le bois : mésanges, grimpeaux, chouettes, etc. Une écorce qui se décolle peut aussi accueillir des chauves-souris. L'abandon de la gestion sylvicole pourra se faire selon deux modalités :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une absence totale de gestion sylvicole permettra de créer des îlots de sénescence en plein. Seules les bordures de chemin et les lisières seront entretenues en cas de risque pour la sécurité humaine. Si un arbre est dangereux du fait de sa proximité avec un lieu de passage, il peut être rabattu, de manière à laisser un simple fut de 2 - 3 mètres de haut. Si le choix est fait de l'abattre, on édifiera utilement des stères et des tas de branches. Les coupes, les plantations ou autres interventions sont proscrites, à l'exception des abattis liés à des événements climatiques exceptionnels. • L'abandon de la gestion sylvicole uniquement sur certains arbres (à marquer) d'une parcelle va permettre de constituer un réseau d'arbres sénescents. Ces arbres sénescents seront de l'ordre de 10% à 20% par hectare soit environ en moyenne 60 à 160 arbres par hectare. 			

Modalités de gestion associées			
<p><u>Gestion des îlots en plein</u> Les boisements seront laissés à leur libre évolution naturelle.</p> <p><u>Gestion des îlots d'arbres de sénescence</u> Une gestion par coupe sélective d'arbres pourra être menée avec obligation de conserver leur état boisé. Les arbres sénescents sélectionnés seront bien entendu conservés sur le très long terme, et des marquages d'arbres complémentaires pourront être réalisés en cas de mortalité importante observée par l'opérateur de suivi, afin de conserver l'objectif de densité d'arbres sénescents. Dans tous les cas, une coupe à blanc sera proscrite, de même qu'une gestion intensive mettant à mal l'ambiance boisée de la parcelle.</p> <p><u>Traitement des EEE</u> Une attention particulière devra être portée sur l'installation éventuelle d'espèces exotiques envahissantes pour lesquelles des actions de lutte devront être mises en place le plus rapidement possible le cas échéant (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes).</p>			
Mesures associées			
<p>En cas de présence d'espèces patrimoniales à proximité directe des travaux, une mise en défens d'habitats d'espèces patrimoniales végétales et/ou animales pourra être nécessaire (Cf. Mesure S_NAT_AFa04 - C3.2c - Mise en défens). En cas de présence d'espèces exotiques envahissantes, elles seront traitées de manière adéquate (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes).</p>			
Modalités de suivi de la mesure			
<p>Le suivi sera réalisé sur 50 ans, par une association ou un bureau d'étude, grâce à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des inventaires de la végétation ; • Des inventaires de la faune, notamment des espèces typiques des vieux boisements comme les oiseaux, chiroptères, et insectes saproxyliques. <p>Récurrence du suivi : N, N+1, N+2, N+3, N+5, N+7, N+10, puis tous les 5 ans au cours des années suivantes.</p>			
Groupe visé	Méthodologie	Période	Indicateurs
Flore	Diagnostic d'habitat d'espèce (Cartographie et relevés floristiques)	Mars à septembre (en fonction des espèces concernées)	Surface des habitats favorables Nombre de pieds ou surface des stations
Chiroptères	Points fixes d'enregistrement Points d'écoute active	Mai à septembre	Niveau d'activité nocturne Nombre d'espèces présentes
Mammifères hors chiroptères	Recherche d'indices de présence et pose de tubes capteurs de fèces et poils Piégeage photographique	Avril à septembre (selon les espèces concernées)	Densité d'indices sur site Nombre de contacts
Avifaune	Points d'écoute diurne (matinée) Points d'écoute nocturne avec repasse Points d'observation, transects	Mars à fin mai (espèces nicheuses) Mai à juillet (Rapaces)	Estimation du nombre de couples avec statut de nidification Nombre de chanteurs
Grand Capricorne	Diagnostic d'habitat d'espèce (cartographie et pointage des habitats favorables) Recherche des émergences (inspection des chênes favorables)	Juin à juillet	Nombre d'arbres favorables Nombre d'arbres colonisés

Délai estimé de la participation effective des nouveaux milieux		10 ans
Période de réalisation des travaux		Pas de période spécifique
Coût estimé des travaux	Mise en œuvre	500 à 2 000 euros/ha
	Gestion	Gestion en plein : Aucune gestion hors traitement de la flore invasive Gestion par coupe sélective : 2000 à 7000 euros/ha/an
	Suivi	700 à 1100 euros/ha/an

Mesures Généralistes - G_NAT_C04 - Milieux cibles : milieux aquatiques

G_NAT_C041 - C1.1a - Création de mares et dépressions

G_NAT_C041		Création de mares et dépressions		C	A	
C1.1a	Création ou renaturation d'habitats et d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guilda (à préciser)					
Efficacité de la mesure		Forte	Applicable en zone humide	X		
Objectif(s)		Création d'habitats en faveur du cortège des milieux aquatiques vivant en eau stagnantes permettra également de reconnecter la trame verte et bleue locale dans un objectif de continuité écologique.				
Contexte		Actuellement, de nombreux boisements, prairies et milieux agricoles sont peu favorables à ce cortège car ils ne présentent pas de milieux aquatiques permettant la reproduction des espèces liées. Or, les mares, étangs, ornières, ... fournissent des habitats pour les amphibiens et d'autres espèces aquatiques, augmentant ainsi la biodiversité. De plus, ces habitats jouent un rôle crucial dans la régulation du cycle de l'eau et la purification des eaux. En addition, lorsqu'elles sont connectées les unes aux autres, elles facilitent la circulation de la faune, renforçant la biodiversité locale et favorisant la résilience écologique face aux variations saisonnières et climatiques.				
Éléments ciblés Cortèges/espèces		Milieux aquatiques - eaux stagnantes Amphibiens (Alimentation, Repos, Reproduction) : Tous cortèges Reptiles (Alimentation) : Couleuvre vipérine, Couleuvre verte et jaune, Couleuvre helvétique Insectes (Alimentation, Reproduction) : Cortège des zones humides (odonates) Flore des milieux aquatiques et berges périodiquement inondées				
Description opérationnelle		Action zone humide	Faisabilité technique			
Action 1	Fauchage	Fauche avec export	TA	AA	AB	B
Action 2	Débroussaillage	Débroussaillage	TA	AA	AB	B
Action 3	Creusement	Creusement, reconnexion d'annexes hydrauliques	TA	AA	AB	B
Action 4	Imperméabilisation	-	TA	AA	AB	B
Action 5	Libre évolution	Libre évolution	TA	AA	AB	B
Action 6	Ensemencement	Ensemencement	TA	AA	AB	B
Conditions de mise en œuvre						
Suivant les cas, les actions pourront être plus ou moins interventionnistes. L'action d'imperméabilisation (4) sera nécessaire uniquement dans le cas de création de mares de substitution. Et l'action d'ensemencement (6) sera à envisager uniquement après un échec du retour spontanée de la végétation.						
Une attention particulière est portée à ne pas dégrader, lors de la création de mares et de dépressions, des habitats à haute valeur écologique ou des stations d'espèces remarquables.						
Cette mesure est applicable au sein de zones humides selon certaines précautions.						
En milieu humide, la portance des sols, liée à l'hydromorphie des terrains au moment des travaux, est un paramètre important à prendre en compte pour le bon déroulement des travaux. Dans ce cas, des engins légers et sur chenilles sont à privilégier. De plus, la période de travaux est à choisir et à adapter en fonction des conditions météorologiques et environnementales. Si des ornières trop importantes sont observées lors de la réalisation des travaux, ceux-ci devront être reportés.						

Action 1 : Fauchage

Une fauche avec export des abords de plans d'eau et de berges sera réalisé sur un périmètre d'environ 3 mètres autour des mares/dépressions et les résidus seront exportés.
Cette action se fera lors de la période d'intervention de moindre impact, de fin août à novembre.

Action 2 : Débroussaillage

En addition à la fauche, un débroussaillage pourra également être réalisé sur un périmètre d'environ 3 mètres autour des mares/dépressions et les résidus seront exportés. Cependant, cette action sera à adapter en fonction des contextes car un léger embroussaillage peut être bénéfique tant qu'il est régulé.
Les rémanents de coupe seront évacuer manuellement ou mécaniquement. En absence de résidus d'espèces exotiques, horticoles ou résineuses, les déchets verts (troncs, souches, fauche) pourront être mis de côté pour l'élaboration d'hibernaculums.

En zone humide, les broyeurs légers montés sur des tracteurs agricoles sont à privilégier par rapport aux broyeurs forestiers pour limiter l'impact sur le sol. De plus, le broyage se fera préférentiellement lors de la période de gel afin de limiter la dégradation des sols humides.

Cette action se fera lors de la période d'intervention de moindre impact, de fin août à novembre.

Action 3 : Creusement

Période

Les travaux devront être effectués en période d'asec ou en dehors de la période de reproduction, entre novembre et février, en évitant les périodes de pluie, compte tenu de l'engorgement relativement important des terrains.

Emplacement

Au préalable, une expertise de terrain après de fortes pluies permettra de déterminer et cartographier les localisations idéales des mares et dépressions vis-à-vis du ruissellement. De plus, l'emplacement des mares sera réfléchi afin de créer ou renforcer un réseau et non favoriser l'isolement de ces habitats.

L'emplacement des dépressions sera déterminé de façon à garantir une alimentation naturelle en eau et que celles-ci soient en eau ou très humides une grande partie de l'année, le lien avec la nappe devra également être étudié afin d'assurer une alimentation en eau suffisante et un maintien du caractère humide de l'élément créé.

Suivant les espèces ciblées sur la parcelle l'emplacement pourra tenir compte des préconisations suivantes :

- Pour des espèces appréciant des eaux stagnantes ensoleillées et dégagées :
 - Mares exposées au soleil : absence de boisements à l'est et au sud à moins de 40 mètres ;
 - Absence de haies et de boisements à l'ouest afin de limiter l'apport de feuilles dans le milieu aquatique accélérant le comblement la mare et son eutrophisation.
- Pour les espèces forestières :
 - Mares creusées en forêt.
- Pour les espèces de bocage :
 - Mares entourées de végétation de différentes structures (fourrés, mégaphorbiaies).

En cas de mise en application de mesures incluant l'élimination de ligneux, au sein de localisations respectant les préconisations précédentes, le creusement des mares pourra se faire dans les dépressions laissées par le dessouchage.

Quand la taille des sites le permet, un réseau de mares de configuration et d'âges différents peut-être prévus afin de répondre à différents besoins et fonctionnalités.

Matériel

Le creusement des dépressions se fait soit par engin mécanique soit manuellement. L'action manuelle sera à privilégier. Dans le cas d'un creusement mécanique, des engins de faible portance (pelle mécanique, dumper chenillée) seront utiliser afin d'éviter au maximum le tassement et la détérioration des sols.

Topographie en gradins

La création de mares à gradins consiste à aménager des plans d'eau structurés en paliers. Cette topographie offre une diversité de profondeurs et de micro-habitats, permettant d'accueillir un large panel d'espèces aquatiques et semi-aquatiques.

La profondeur des mares sera dépendante du contexte et des espèces visées. Cependant, une profondeur minimale de 1,5 m sera préconisée.

A titre d'exemple, les mares d'une superficie entre 100 et 200 m² devront présenter :

- Une ceinture externe : profondeur de 40 cm, par rapport au niveau des plus hautes eaux ;
- Une ceinture interne : profondeur de 100 cm ;
- Un centre de la mare : profondeur de 130 cm.

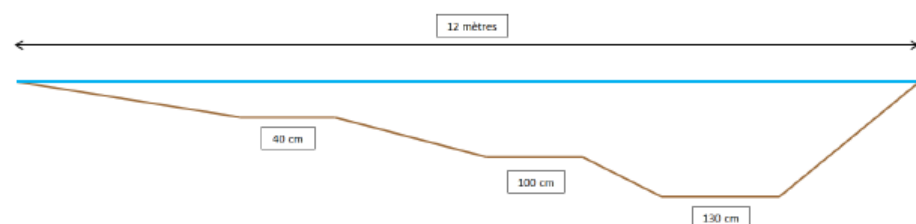


Figure 13 : Profil en long type d'une grande mare à gradins - Egis

Afin de favoriser la colonisation des mares par des végétaux hélophytes et hydrophytes et accroître la diversité faunistique, les mares seront creusées suivant les préconisations suivantes :

- ¼ de pentes très douces (≈ 10%, de 5 à 20% selon terrain) face sud ;
- ¼ de pentes plus raides (30 à 60%) et/ou en marches face au nord ;
- Berges de formes irrégulières (Figure 14) pour augmenter le linéaire ;
- Zone de sur profondeur comme refuge pour la faune aquatique en cas d'assèchement précoce ;
- Profondeur moyenne entre 50 cm et 150 cm.

Lorsque les mares créées sont de plus petite superficie et ne permettent pas la création de ces paliers, il est toujours essentiel de conserver une forme de mares avec un côté de pente douce et un côté avec sur profondeur et pente plus abrupte (Figure 14).

Dans tous les cas, l'inclinaison de la pente douce ne devra pas dépasser 15% et la profondeur ne devra pas dépasser les 150 cm. A titre d'exemple, une mare de 8 m² aura une profondeur d'environ 50 centimètres.



Figure 14 : Profil de berge idéal (a) et exemple de topographie irrégulière (b) - Egis

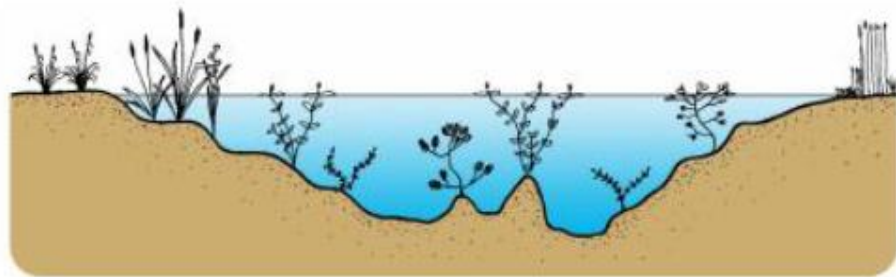


Figure 15 : Profil type de la mare idéale proposé par l'ONF

Après creusement, on veillera à ce qu'aucune espèce animale (poissons notamment) ou végétale ne soit introduite. Et un remplissage naturel sera préféré.

Action 4 : Imperméabilisation

L'absence d'imperméabilisation des mares sera privilégiée. Cependant, cette action pourra être mise en œuvre dans le cas de restauration ou de création de mares de substitution. Dans ces cas, de l'argile sera utilisée comme imperméabilisant.

Action 5 : Libre évolution

Dans certains cas, un développement naturel de la végétation peut être suffisant à la restauration des végétations de berges, ces milieux seront laissés en libre évolution. Cette méthode revient à laisser s'exprimer naturellement les végétations, en considérant que la banque de graines et la structure du sol peuvent permettre la restauration de milieux favorables à la biodiversité dans un temps relativement court.

Un suivi rigoureux est nécessaire pour s'assurer du succès de l'action, pouvant être compromis par un mauvais développement de la végétation ou encore la colonisation d'espèces végétales exotiques envahissantes. Si c'est le cas, des actions plus interventionnistes seront nécessaires.

Action 6 : Ensemencement

Une végétalisation spontanée sera privilégiée, néanmoins dans les cas où cela n'est pas suffisant, la réalisation de semis sera à envisager, notamment pour éviter la colonisation par des espèces exotiques envahissantes.

La végétalisation se fera à partir d'essences d'origine locale. Les régions de provenance devront être au plus proches du site. Le matériel végétal proviendra préférentiellement de pépinières locales et sera labellisé, si les quantités nécessaires aux plantations le permettent, de la marque Végétal local qui valorise la collecte, la multiplication et la distribution de matériel végétal issu de collecte en milieu naturel.



Cas particulier : Des berges bien ensoleillées et caillouteuses, avec peu de végétation pourront être préconisées en cas de présence de la Couleuvre vipérine et la Couleuvre verte et jaune, afin que ces milieux servent à la fois de refuges et de placettes d'ensoleillement.

Modalités de gestion associées

Afin d'éviter à termes leur atterrissement et/ou leur envahissement par la végétation, les dépressions créées nécessiteront une gestion postérieure à la réalisation des travaux qui pourra prévoir les actions suivantes.

Curage

La fréquence est à adapter au cas par cas en fonction de la taille de la mare et de son envasement. En fonction de la vitesse de comblement, le curage pourra se faire tous les 5 ans, 7 ans, 10 ans voire plus. L'objectif est de maintenir un stade d'évolution intermédiaire. A titre d'exemple, un curage tous les 5 ans est attendu pour une mare d'environ 10 m² et pour une mare de 100 à 200 m², la fréquence de curage pourrait être de 10 à 15 ans. Les mares à enjeux « espèces pionnières », visant la compensation d'espèces floristiques pionnières, auront naturellement besoin d'être rajeunies plus régulièrement que les autres.

Le curage de la mare se fera selon les modalités décrites au sein de la fiche G_NAT_C042 - C2.2a et C2.1e Restauration ou réhabilitation de mares ou dépressions/fossés existants.

Ratissage

Un ratissage de la surface de l'eau est à envisager dans le cas d'un envahissement par des algues ou lentilles d'eau.

Fauchage / débroussaillage des abords de plans d'eau et des berges

Le développement des végétaux, comme les phragmites, peut être orienté pour tenter de laisser s'exprimer des communautés végétales diversifiées (cariçaias, jonçaias, ...). Des interventions d'arrachage ou de coupe des ligneux sont souvent nécessaires pour maintenir l'ensoleillement des mares ou des berges. Une gestion différenciée des ligneux est également à privilégier.

Un fauchage / débroussaillage sera réalisé sur un périmètre d'environ 3 mètres autour des mares/dépressions et les résidus seront exportés.

Suivi	700 à 1100 euros/ha/an
--------------	------------------------

Les ligneux et les macrophytes poussant dans l'emprise et autour des mares seront manuellement arrachés et évacués dans les filières adéquates. Environ un cinquième du pourtour de la mare (hors face sud) pourra être couvert par des espèces arbustives afin de protéger la mare d'un réchauffement excessif.
De la même manière, des secteurs de macrophytes pourront être maintenues si son intérêt écologique est justifié (accueil d'espèces cibles et développement surfacique modéré).

Traitement des EEE

Une attention particulière devra être portée sur l'installation éventuelle d'espèces exotiques envahissantes pour lesquelles des actions de lutte devront être mises en place le plus rapidement possible le cas échéant (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes).

Mise en défens

En cas d'un accès éventuel aux mares par le bétail, celles-ci pourront être mises en défens afin d'éviter la destruction des berges, les modalités seront à étudier au cas par cas.

Mesures associées

En cas de présence d'espèces patrimoniales ou de bétail à proximité directe des mares, une mise en défens d'habitats d'espèces patrimoniales végétales et/ou animales pourra être nécessaire (Cf. Mesure S_NAT_AFa04 - C3.2c – Mise en défens).
En cas de présence d'espèces exotiques envahissantes, elles seront traitées de manière adéquate (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes).

Modalités de suivi de la mesure

Le suivi sera réalisé sur 20 ans, par une association ou un bureau d'étude, grâce à :

- Des inventaires de la végétation ;
- Des inventaires de la faune utilisant les dépressions au long de l'année, permettant notamment d'évaluer l'utilisation des dépressions créées ;
- Un suivi des menaces.

Récurrence du suivi : N, N+1, N+2, N+3, N+5, N+7, N+10, puis tous les 5 ans au cours des années suivantes.

Groupe visé	Méthodologie	Période	Indicateurs
Flore	Diagnostic d'habitat d'espèce (Cartographie et relevés floristiques)	Mai à septembre (en fonction des espèces concernées)	Surface des habitats favorables Nombre de pieds ou surface des stations
Amphibiens	Points d'écoute diurnes ou crépusculaires semi-quantitatifs Recherches des pontes Observations directes Pose de nasses à double entrée	Février à juin	Nombre de points d'eau occupés Nombre de chanteurs Nombre de pontes Nombre d'individus
Insectes (Odonates)	Recherche de présence	Mai à juin	Nombre d'imagos observés
Reptiles	Recherche de présence	Avril à septembre	Nombre d'individus observés
Délai estimé de la participation effective des nouveaux milieux		2 ans	
Période de réalisation des travaux		Novembre-Février	
Coût estimé des travaux	Mise en œuvre	5 000 à 20 000 euros par unité (prix fortement variable car fonction de la surface choisie)	
	Gestion	1500 à 4000 euros/ha/an hors traitement de la flore invasive et éventuelle mise en défens	

G_NAT_C042 - C2.2a et C2.1e Restauration de mares, fossés et autre dépressions existantes

G_NAT_C042		Restauration de mares, fossés et autre dépressions existantes		C	A	
C2.2a C2.1e	Reprofilage / Restauration de berges (y compris suppression des protections) Réouverture du milieu par débroussaillage d'espèces ligneuses, abattage d'arbres, etc.					
Efficacité de la mesure		Forte	Applicable en zone humide	X		
Objectif(s)		Améliorer et pérenniser les habitats en faveur du cortège des milieux aquatiques vivant en eaux stagnantes permettra également de reconnecter la trame verte et bleue locale dans un objectif de continuité écologique.				
Contexte		Quelques mares, fossés et autres dépressions, présents sur les sites de compensation proposés sont actuellement abandonnés. Cela a pour conséquence un engorgement important, une colonisation des berges par les ligneux ou encore un assec à la suite de la dégradation des berges, rendant ces milieux moins attractifs, voire non favorables, pour les amphibiens. Or, en bon état écologique, les mares fournissent des habitats pour les amphibiens et d'autres espèces aquatiques, augmentant ainsi la biodiversité. De plus, elles jouent un rôle crucial dans la régulation du cycle de l'eau et la purification des eaux. En addition, lorsqu'elles sont connectées les unes aux autres, elles facilitent la circulation de la faune, renforçant la biodiversité locale et favorisant la résilience écologique face aux variations saisonnières et climatiques.				
Éléments ciblés Cortèges/espèces		Milieux aquatiques - eaux stagnantes Amphibiens (Alimentation, Repos, Reproduction) : Tous cortèges Reptiles (Alimentation) : Couleuvre vipérine, Couleuvre verte et jaune, Couleuvre helvétique Insectes (Alimentation, Reproduction) : Cortège des zones humides Flore des milieux aquatiques et berges périodiquement inondées				
Description opérationnelle		Action zone humide	Faisabilité technique			
Action 1	Fauchage	Fauchage avec export	TA	AA	AB	B
Action 2	Débroussaillage	Débroussaillage	TA	AA	AB	B
Action 3	Reprofilage des berges	Remodelage de berge	TA	AA	AB	B
Action 4	Curage	Curage	TA	AA	AB	B
Action 5	Libre évolution	Libre évolution	TA	AA	AB	B
Action 6	Ensemencement	Ensemencement	TA	AA	AB	B
Conditions de mise en œuvre						
Les actions décrites ci-dessous ne seront pas systématiquement nécessaires à la restauration des dépressions. Le choix des actions à mettre en place se fera au cas par cas.						
Une attention particulière est portée à ne pas dégrader, lors de la création de mares et de dépressions, des habitats à haute valeur écologique ou des stations d'espèces remarquables.						
Cette mesure est applicable au sein de zones humides selon certaines précautions.						
En milieu humide, la portance des sols, liée à l'hydromorphie des terrains au moment des travaux, est un paramètre important à prendre en compte pour le bon déroulement des travaux. Dans ce cas, des engins légers et sur chenilles sont à privilégier. De plus, la période de travaux est à choisir et à adapter en fonction des conditions météorologiques et environnementales.						
Si des ornières trop importantes sont observées lors de la réalisation des travaux, ceux-ci devront être reportés.						

Action 1 : Fauchage

Une fauche des abords de plans d'eau et de berges sera réalisé sur un périmètre d'environ 3 mètres autour des mares/dépressions. L'objectif est de limiter la prolifération des végétaux de berges et garantir l'ouverture de ces milieux mais également de permettre le développement de communautés diversifiées. Cependant, il est primordial de maintenir des zones refuges dans ce périmètre. De plus, des secteurs de macrophytes pourront être maintenue si son intérêt écologique est justifié (accueil d'espèces cibles et développement surfacique modéré).

Cette action se fera lors de la période d'intervention de moindre impact, de fin août à novembre et les résidus seront exportés.

Action 2 : Débroussaillage

En addition à la fauche, un débroussaillage pourra également être réalisé en présence de ligneux sur un périmètre de 3 mètres. Des interventions d'arrachage ou de coupe des ligneux sont souvent nécessaires, notamment pour maintenir l'ensoleillement des mares/dépressions ou des berges. Une gestion différenciée des ligneux est à privilégier. Cependant, cette action sera à adapter en fonction des contextes car un léger embroussaillage peut être bénéfique pour la biodiversité tant qu'il est régulé.

Les ligneux et les macrophytes poussant dans l'emprise et autour des dépressions seront manuellement arrachés et évacués dans les filières adéquates. Dans le cas des mares, un cinquième du pourtour (hors face sud) pourra être couvert par des espèces arbustives afin de protéger la mare d'un réchauffement excessif.

Les résidus de coupe seront évacués manuellement ou mécaniquement. En absence de résidus d'espèces exotiques, horticoles ou résineuses, les déchets verts (troncs, souches, fauche) pourront être mis de côté pour l'élaboration d'hibernaculums.

En zone humide, les broyeurs légers montés sur des tracteurs agricoles sont à privilégier par rapport aux broyeurs forestiers pour limiter l'impact sur le sol. De plus, le broyage se fera préférentiellement lors de la période de gel afin de limiter la dégradation des sols humides.

Cette action se fera lors de la période d'intervention de moindre impact, de fin août à novembre.

Action 3 : Reprofilage des berges

Les travaux devront être effectués en période d'assec ou en dehors de la période de reproduction, entre novembre et février, en évitant les périodes de pluie, compte tenu de l'engorgement relativement important des terrains.

Le creusement se fera en suivant au maximum le profil préexistant et selon les conditions de creusement (périodes, matériel et topographie des mares) décrites dans la fiche mesure G_NAT_C041 - C1.1a - Création de mares et dépressions.

Action 4 : Curage

La couche de limon et de végétation en décomposition au fond de l'eau est favorable à la biodiversité. Lorsque cette couche est trop importante, elle mène au développement d'une végétation dense limitant la part d'eau libre et de lumière. Il est alors nécessaire d'intervenir pour rajeunir le point d'eau.

Le curage se fera manuellement ou à la minipelle. Afin de ne pas revenir au stade pionnier, un tiers du limon sera laissé.

Deux modalités de curage sont possibles selon l'état des mares :

- Dépressions encore en eau : un curage doux sera réalisé pour évacuer la vase tout en conservant une zone refuge pour la faune. Les deux tiers de la dépression seront donc curés. La vase sera stockée sur les berges afin que les animaux piégés puissent rejoindre l'eau puis elle sera exportée à partir de juin vers des filières de traitement adaptées. Le curage des mares en eau se fera à la période d'intervention de moindre impact donc en période hivernale de préférence, entre novembre et février ;
- Dépressions à sec : un curage total et un remodelage des berges pourront être réalisés (période d'intervention indifférente).

Action 5 : Libre évolution

Dans certains cas, un développement naturel de la végétation peut être suffisant à la restauration des végétations de berges, ces milieux seront laissés en libre évolution. Cette méthode revient à laisser s'exprimer naturellement les végétations, en considérant que la banque de graines et la structure du sol peuvent permettre la restauration de milieux favorables à la biodiversité dans un temps relativement court.

Un suivi rigoureux est nécessaire pour s'assurer du succès de l'action, pouvant être compromis par un mauvais développement de la végétation ou encore la colonisation d'espèces végétales exotiques envahissantes. Si c'est le cas, des actions plus interventionnistes seront nécessaires.

Action 6 : Ensemencement

Une végétalisation spontanée sera privilégiée, néanmoins dans les cas où cela n'est pas suffisant, la réalisation de semis sera à envisager, notamment pour éviter la colonisation par des espèces exotiques envahissantes.

La végétalisation se fera à partir d'essences d'origine locale. Les régions de provenance devront être au plus proches du site. Le matériel végétal proviendra préférentiellement de pépinières locales et sera labellisé, si les quantités nécessaires aux plantations le permettent, de la marque Végétal local qui valorise la collecte, la multiplication et la distribution de matériel végétal issu de collecte en milieu naturel.



Cas particulier : Des berges bien ensoleillées et caillouteuses, avec peu de végétation pourront être préconisées en cas de présence de la Couleuvre vipérine et la Couleuvre verte et jaune, afin que ces milieux servent à la fois de refuges et de placettes d'ensoleillement.

Modalités de gestion associées

Afin d'éviter à termes leur atterrissement et/ou leur envahissement par la végétation, les dépressions restaurées nécessiteront une gestion postérieure à la réalisation des travaux qui pourra prévoir les actions suivantes :

Curage

La fréquence est à adapter au cas par cas en fonction de la taille de la mare et de son envasement. En fonction de la vitesse de comblement, le curage pourra se faire tous les 5 ans, 7 ans, 10 ans voire plus. L'objectif est de maintenir un stade d'évolution intermédiaire. A titre d'exemple, un curage tous les 5 ans est attendu pour une mare d'environ 10 m² et pour une mare de 100 à 200 m², la fréquence de curage pourrait être de 10 à 15 ans. Les mares à enjeux « espèces pionnières » auront naturellement besoin d'être rajeunies plus régulièrement que les autres.

Le curage de la mare se fera selon les modalités décrites au sein de la présente fiche.

Ratissage

Un ratissage de la surface de l'eau est à envisager dans le cas d'un envahissement par des algues ou lentilles d'eau.

Fauchage / débroussaillage des abords de plans d'eau et des berges

Le développement des végétaux, comme les phragmites, peut être orienté pour tenter de laisser s'exprimer des communautés végétales diversifiées (cariçaies, jonchaies, ...). Des interventions d'arrachage ou de coupe des ligneux sont souvent nécessaires pour maintenir l'ensoleillement des mares ou des berges. Une gestion différenciée des ligneux est également à privilégier.

Un fauchage / débroussaillage sera réalisé sur un périmètre d'environ 3 mètres autour des mares/dépressions et les résidus seront exportés.

Les ligneux et les macrophytes poussant dans l'emprise et autour des mares seront manuellement arrachés et évacués dans les filières adéquates. Environ un cinquième du pourtour de la mare (hors face sud) pourra être couvert par des espèces arbustives afin de protéger la mare d'un réchauffement excessif.

De la même manière, des secteurs de macrophytes pourront être maintenues si son intérêt écologique est justifié (accueil d'espèces cibles et développement surfacique modéré).

Traitement des EEE

Une attention particulière devra être portée sur l'installation éventuelle d'espèces exotiques envahissantes pour lesquelles des actions de lutte devront être mises en place le plus rapidement possible le cas échéant (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes).

Mise en défens

En cas d'un accès éventuel aux mares par le bétail, celles-ci pourront être mises en défens afin d'éviter la destruction des berges, les modalités seront à étudier au cas par cas.

Mesures associées			
En cas de présence d'espèces patrimoniales ou de bétail à proximité directe des mares, une mise en défens d'habitats d'espèces patrimoniales végétales et/ou animales pourra être nécessaire (Cf. Mesure S_NAT_AFa04 - C3.2c – Mise en défens).			
En cas de présence d'espèces exotiques envahissantes, elles seront traitées de manière adéquate (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes).			
Modalités de suivi de la mesure			
Le suivi sera réalisé sur 20 ans, par une association ou un bureau d'étude, grâce à :			
<ul style="list-style-type: none"> Des inventaires de la végétation Des inventaires de la faune utilisant les dépressions au long de l'année, permettant notamment d'évaluer l'utilisation des dépressions restaurées. 			
Récurrence du suivi : N, N+1, N+2, N+3, N+5, N+7, N+10, puis tous les 5 ans au cours des années suivantes.			
Groupe visé	Méthodologie	Période	Indicateurs
Flore	Diagnostic d'habitat d'espèce (Cartographie et relevés floristiques)	Mai à septembre (en fonction des espèces concernées)	Surface des habitats favorables Nombre de pieds ou surface des stations
Amphibiens	Points d'écoute diurnes ou crépusculaires semi-quantitatifs Recherches des pontes Observations directes Pose de nasses à double entrée	Février à juin	Nombre de points d'eau occupés Nombre de chanteurs Nombre de pontes Nombre d'individus
Insectes (Odonates)	Recherche de présence	Mai à juin	Nombre d'imagos observés
Reptiles	Suivi sous plaque de thermorégulation Recherche de présence	Avril à septembre	Nombre d'individus observés
Délai estimé de la participation effective des nouveaux milieux		1 an	
Période de réalisation des travaux		Novembre-Février	
Coût estimé des travaux	Mise en œuvre	2 000 - 15 000 euros par unité (prix fortement variable car fonction de la surface choisie)	
	Gestion	1500 à 4000 euros/ha/an hors traitement de la flore invasive et éventuelle mise en défens	
	Suivi	700 à 1100 euros/ha/an	

Mesures Généralistes - G_NAT_C05 - Milieux cibles : milieux agricoles 'favorables' à la biodiversité

G_NAT_C051 - C1.1a - Création de bandes enherbées, d'îlots naturels et de lisières étagées

G_NAT_C051	Création de bandes enherbées, d'îlots naturels et de lisières étagées		C	A
C1.1a	Création ou renaturation d'habitats et d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guildes (à préciser)			
Efficacité de la mesure	Forte	Applicable en zone humide	X	
Objectif(s)	Création d'espaces interstitiels ou isolés enherbés ou variés au sein de milieux agricoles afin de favoriser le développement de la biodiversité (refuges, source de nourriture) et la connectivité entre les milieux naturels.			
	En zone humide, le couvert végétal créé permettra également de réduire les pertes en eaux et le développement des espèces végétales caractéristiques.			
Contexte	L'agriculture intensive est à l'origine de milieux peu favorables à la biodiversité, responsables de la fragmentation des habitats naturels. Lorsque l'arrêt des pratiques culturales n'est pas envisageable, le développement de zones tampons ou de zones refuges s'avère utile pour favoriser la biodiversité. La création d'espaces interstitiels va permettre : <ul style="list-style-type: none"> • La restauration ou création de corridors écologiques ; • La création de zones refuges pour la faune (entomofaune, petite faune des milieux agricoles, etc.) et potentiellement la flore selon les conditions ; • La création de sites d'hivernage et de nourrissage pour une partie de l'avifaune. De plus, ces zones limitent le transfert de polluants et protègent les sols du dessèchement et de l'érosion, tout comme les écoulements d'eau s'il y en a à proximité.			
	De nombreuses zones humides sont aujourd'hui cultivées, la création de milieux interstitiels pourra également être réalisée sur ces parcelles.			
Éléments ciblés Cortèges/espèces	Milieux agricoles Avifaune (Alimentation, Repos) : Elanion blanc, Cisticole des joncs, Tarier pâtre Mammifères hors chiroptères (Alimentation, Repos, Transit) : Cortège des espèces ubiquistes et Campagnol amphibie Reptiles (Alimentation, Repos, Reproduction, Transit) : cortège des reptiles inféodés aux milieux semi-ouverts Insectes (Alimentation, Reproduction) : Fadet des Laïches, Damier de la Succise, Cuivré des marais Flore des milieux ouverts et milieux semi-ouverts			
Description opérationnelle		Action zone humide	Faisabilité technique	
Action 1	Libre évolution	Libre évolution	TA	AA AB B
Action 2	Déchaumage	Préparation du sol	TA	AA AB B
Action 3	Faux-semis	Préparation du sol	TA	AA AB B
Action 4	Ensemencement	Ensemencement	TA	AA AB B
Action 5	Fauche d'entretien	Fauche avec export	TA	AA AB B
Conditions de mise en œuvre				
Cette mesure s'applique particulièrement au sein des sites conventionnés. L'absence d'utilisation d'intrants et autres produits phytosanitaires sera une condition préalable à la mise en place de mesures de compensation et accompagnement en milieu agricole. En complément, si ce n'est pas déjà le cas, une conversion en agriculture biologique sera également à envisager.				

Suivant les cas, les actions pourront être plus ou moins interventionnistes. Parfois, un arrêt de culture et une libre évolution suffiront au retour spontané de la végétation, et auront l'avantage de ne pas risquer d'abimer des sols fragiles ou une biodiversité déjà présente à proximité. Ce choix sera fait selon les secteurs et les contextes. Ces différents cas sont détaillés ci-dessous.

Cette mesure est applicable au sein de zones humides selon certaines précautions.

En milieu humide, la portance des sols, liée à l'hydromorphie des terrains au moment des travaux, est un paramètre important à prendre en compte pour le bon déroulement des travaux. Dans ce cas, des engins légers et sur chenilles sont à privilégier. De plus, la période de travaux est à choisir et à adapter en fonction des conditions météorologiques et environnementales.

Ces milieux se divisent en deux catégories distinctes : les bandes et les îlots. Les îlots et bandes comportent différents avantages et inconvénients, le choix de l'un des deux ou des deux est à définir en fonction des objectifs et du contexte agricole.

L'emplacement des bandes et îlots va dépendre des continuités écologiques existantes (bosquets, haies, etc.). A noter que plus le réseau est serré, plus le dispositif est efficace. L'aménagement de ces zones peut être réalisé à différents endroits dans le paysage : à l'intérieur ou en bordure d'une parcelle agricole mais également le long de cours d'eau et autres linéaires (haies par exemple).

Action 1 : Libre évolution

Dans de rares cas, après l'arrêt des pratiques culturales sur ces zones, un développement naturel de la végétation peut être suffisant à la restauration de milieux prairiaux, ces milieux seront laissés en libre évolution. Cette méthode revient à laisser s'exprimer naturellement les végétations, en considérant que la banque de graines et la structure du sol peuvent permettre la restauration de milieux favorables à la biodiversité dans un temps relativement court. Un suivi rigoureux est nécessaire pour s'assurer du succès de l'action, pouvant être compromis par un mauvais développement de la végétation ou encore la colonisation d'espèces végétales exotiques envahissantes. Si c'est le cas, des actions plus interventionnistes seront nécessaires.

Action 2 : Le déchaumage

Méthode

Un travail superficiel du sol pourra être réalisé afin d'assurer une repousse correcte de la végétation, deux déchaumages seront nécessaires. Cette technique consiste à travailler la zone superficielle du sol afin de mélanger les chaumes et restes de paille à la terre afin de favoriser la décomposition.

Choix des outils

Pour le déchaumage, la Herse est à privilégier.

	Objectif agronomique					
	Profondeur de travail (en cm)	Répartition des pailles en surface	Faux semis	Destruction des repousses et adventices	Incorporation des pailles	Restructuration des zones tassées
Herse de déchaumage	1-3	■	FS	■	■	■
Bêches roulantes	3-5	■	■	■	■	■
Déchaumeurs à disques indépendants	3-5	HP	■	A	■	■
	6-10	HP	■	■	■	■
Vibrodéchaumeurs	3-5	■	■	D	■	■
Déchaumeur à trains de disques	6-10	■	■	■	■	■
Cultivateurs à 3 rangées de dents et disques de nivellement	6-10	■	■	■	■	■
	10-20	■	■	■	■	■

Figure 16 : Choix des outils de travail du sol (C.Baudart, D.Brun, 2024)

Action 3 : Le faux-semis

Un faux-semis consiste à mélanger la terre en surface (5 cm maximum) durant l'interculture pour favoriser la levée des graines d'adventices, avant de les détruire par un second passage. Il est donc important de bien rappuyé afin de favoriser le contact terre/graine, limiter la perte d'humidité du sol et ainsi favoriser une repousse homogène de la végétation.

Conditions de faux-semis

Pour maximiser la réussite d'un faux semis, il est préconisé d'intervenir à une période préférentielle de levée des adventices, soit durant les mois d'interculture. De plus, il est préférable de le faire avant un épisode pluvieux afin que les graines bénéficient de cet apport hydrique.

Donc au moins deux passages seront réalisés avec la herse, espacés de 3 à 4 semaines.

Choix du matériel

Les outils assurant un travail du sol superficiel et émiété sur toute la largeur de travail sont à préconiser (Figure 16).

Action 4 : Le semis

Une évolution spontanée de la banque de graines sera privilégiée (libre évolution). Cependant, l'ensemencement sera envisagé lorsque le retour spontané de la végétation aura échoué.

Période

Le semis s'effectuera au maximum 24H après le dernier passage de la herse pour que le mélange germe dans un sol "vierge" le plus longtemps possible.

Semences végétales

Deux types de mélange grainier seront utilisés au cas par cas, en fonction du caractère humide ou sec des milieux : un mélange prairie humide et un mélange prairie sèche.

L'idéal est de récolter les mélanges grainiers sur des prairies diversifiées situées à proximité du site de compensation. Le site source de graines devra appartenir au même habitat que celui à restaurer et être en bon état de conservation (végétation diversifiée et sans invasives).

Si la récolte n'est pas possible, des semences peuvent être obtenues via des entreprises spécialisées. Les mélanges devront être composés d'espèces indigènes, par exemple via la marque Végétal local. Les mélanges comprenant des espèces exotiques ou des variétés horticoles ne pourront pas convenir pour l'ensemencement.



Protocole de semis

Afin d'assurer une implantation régulière, le semis sera réalisé en deux passages. Les dates seront à ajuster mais il est généralement conseillé de semer à l'automne (mois de septembre) ou au printemps (entre le 15/04 et le 15/05) :

- Le premier pour semer les graminées ;
- Le second pour semer les légumineuses.

Quelques règles de semis seront à respecter :

- Les graines seront recouvertes d'uniquement quelques millimètres de terre ;
- Pour les surfaces réduites, le semis s'effectuera à la volée. Les graines seront mélangées avec du sable afin de favoriser l'homogénéité de la végétation. Cependant, un semoir peut également être utilisé. Il garantit un semis régulier et le respect des densités préconisées. La densité de semis du mélange de graines est faible (environ 5g/m²). Par la suite, un passage de rouleau sera réalisé afin de renforcer le contact sol-graines ;
- Pour les grandes surfaces, la projection de graines en suspension dans de la boue (technique de gunitage) sera réalisée afin de favoriser l'homogénéité de la végétation. Un passage de rouleau sera ensuite réalisé afin de renforcer le contact sol-graines.

Un arrosage peut être nécessaire durant les premières semaines afin de maintenir le sol humide.

Action 5 : Fauche d'entretien

Cette action fait référence à la fiche G_NAT_C014 - C3.2a - Gestion de la végétation par fauche extensive.

Les graminées germent vite (2 à 3 semaines) par rapport aux autres semences (plus de 2 mois).

Les espèces tardives peuvent donc être étouffées par les précoces ce qui peut perturber leur développement.

Une fauche avec export à environ 10 cm sera réalisée lorsque la bande enherbée est d'environ 30 - 40 cm de haut. Cela va permettre un ensoleillement favorable à la croissance des individus les plus bas.

Action 6 : Plantation d'arbustes et/ou d'arbres

Des arbres et arbustes pourront être plantés en îlots et en alignements suivant les conditions décrites dans la mesure G_NAT_C021 - C1.1a, C2.1d et C2.1f - Plantation et diversification de haies et alignements d'arbres.

Afin de garantir des abris et possibilités d'hivernage après la récolte, installer des bandes enherbées de part et d'autre des haies sera favorable à la biodiversité.

Modalités de gestion associées

Les bandes enherbées doivent être gérées de façon adéquate afin de favoriser la biodiversité tout en évitant la pullulation de ravageurs ou de plantes invasives ou envahissantes.

Les premières années (bandes enherbées)

Une gestion extensive sera envisagée à partir de l'année suivant la mise en place de la mesure compensatoire. Compte tenu de la dynamique de végétation les premières années, deux actions de gestion seront souvent nécessaires par année. Les dates de fauches devront être réfléchies en fonction des enjeux du site (cycle des espèces présentes, etc.). A titre d'exemple, la gestion extensive suivante sera préconisée :

- Une fauche au printemps suivant selon les modalités décrites dans la mesure G_NAT_C014 - C3.2a - Gestion de la végétation par fauche extensive
- Une fauche à l'été suivant selon les modalités de la mesure G_NAT_C014 - C3.2a - Gestion de la végétation par fauche extensive

Au sein d'un même territoire agricole, une gestion différenciée sera réalisée afin d'éviter de faucher tous les milieux enherbés à la même période et de disposer continuellement de réservoirs de biodiversité.

Evolution des pratiques de gestion (bandes enherbées)

Après stabilisation de la dynamique de végétation, une seule action de gestion sera nécessaire par année. Cependant, la fréquence des actions reste à adapter en fonction de la méthode choisie et de la dynamique de végétation des milieux.

Différentes solutions de gestion pourront être proposées pour maintenir le milieu :

- Eco pâturage (moutons, ou autres) : possible au sein des îlots enherbés, selon les modalités techniques présentées dans la mesure G_NAT_C015 - C3.2a - Gestion de la végétation par pâturage extensif ;
- Fauchage extensif : selon les modalités techniques présentées dans la mesure G_NAT_C014 - C3.2a - Gestion de la végétation par fauche extensive.
- Certaines zones pourront également être laissées à l'enfrichement en rotation afin de maintenir les mosaïques d'habitats.

A noter que l'apport d'engrais et produits phytosanitaires est interdit.

Gestion des végétations arbustives

Le remplacement des plants morts sera réalisé si le taux de reprise ne dépasse pas les 80 % d'arbres et arbustes au bout de la troisième année.

Les îlots et lisières seront laissées à leur libre évolution naturelle en ne taillant que les branches présentant un danger.

Lorsque la taille de certains éléments est nécessaire (sécurité, accès, etc.), notamment en bordure de parcelles agricoles, des précautions seront prises afin de limiter l'impact sur la faune et notamment lui permettre de fuir.

Les îlots et lisières seront préférentiellement taillées manuellement (lamier à couteaux, barre de coupe, sécateur). Cependant, un entretien à la tronçonneuse pourra être réalisé pour les branches de plus de 10 centimètres de diamètre. Un temps d'attente sera notamment imposé entre le démarrage du matériel et son utilisation.

ATTENTION : la taille systématique annuelle est interdite et la période de taille autorisée s'étend du 1er septembre au 15 mars si la haie est voisine d'un semis précoce. Si non, elle débute au 15 octobre.

<p><u>Traitement des EEE</u> Une attention particulière devra être portée sur l'installation éventuelle d'espèces exotiques envahissantes pour lesquelles des actions de lutte devront être mises en place le plus rapidement possible le cas échéant (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes).</p>			
<p>Mesures associées En cas de présence d'espèces exotiques envahissantes, elles seront traitées de manière adéquate (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes).</p>			
<p>Modalités de suivi de la mesure Le suivi sera réalisé sur 50 ans, par une association ou un bureau d'étude, notamment pour évaluer la fréquentation des milieux et corridors par les espèces grâce à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des inventaires de la végétation ; • Des inventaires de la faune. <p>Récurrence du suivi : N, N+1, N+2, N+3, N+5, N+7, N+10, puis tous les 5 ans au cours des années suivantes.</p>			
Groupe visé	Méthodologie	Période	Indicateurs
Avifaune	Points d'écoute diurne (matinée) Points d'observation	Mars à fin mai (espèces nicheuses) Mai à juillet (Rapaces)	Estimation du nombre de couples avec statut de nidification Nombre de chanteurs
Lépidoptères	Diagnostic d'habitat d'espèce (Cartographie et relevés floristiques) Transects de recherche de présence	Mai à juillet	Surface des habitats favorables Typicité des habitats, abondance des plantes hôtes Nombre d'imagos observés
Reptiles	Suivi sous plaque de thermorégulation Transects de recherche de présence	Avril à septembre	Nombre d'individus observés
Mammifères hors chiroptères	Recherche d'indices de présence par pose de tubes capteurs de fèces et poils Piégeage photographique avec un dispositif attractif	Avril à septembre (selon les espèces)	Densité d'indices sur site Nombre de contacts
Flore	Diagnostic d'habitat d'espèce (Cartographie et relevés floristiques)	Mai à octobre (selon les espèces concernées)	Surface des habitats favorables Nombre de pieds ou surface des stations
Délai estimé de la participation effective des nouveaux milieux		6 mois à 3 ans Si plantation de haies arborées : 3 à 10 ans	
Période de réalisation des travaux		Juillet-Septembre	
Coût estimé des travaux	Mise en œuvre	2 000 - 5 000 euros/ha	
	Gestion	Milieux enherbés : 2000 à 4000 euros/ha/an puis 1000 à 3400 euros/ha/an hors traitement de la flore invasive Milieux arbustifs : 0 à 5500 euros/ha/an hors traitement de la flore invasive et Fougère aigle	
	Suivi	700 à 1100 euros/ha/an	

G_NAT_C052 - C2.1d - Restauration de bandes enherbées, d'îlots naturels et de lisières étagées

G_NAT_C052		Restauration de bandes enherbées, d'îlots naturels et de lisières étagées		C	A
C2.1d	Réensemencement de milieux dégradés, replantation, restauration de haies existantes mais dégradées				
Efficacité de la mesure		Forte	Applicable en zone humide	X	
Objectif(s)		Diversification des espaces interstitiels ou isolés enherbés ou variés au sein de milieux agricoles afin de favoriser le développement de la biodiversité (refuges, source de nourriture) et la connectivité entre les milieux naturels.			
Contexte		<p>L'agriculture intensive est à l'origine de milieux peu favorables à la biodiversité, responsables de la fragmentation des habitats naturels.</p> <p>Des zones tampons sont régulièrement présentes au sein de parcelles agricoles, elles permettent :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La restauration ou création de corridors écologiques ; • La création de zones refuges pour la faune (entomofaune, petite faune des milieux agricoles, etc.) et potentiellement la flore selon les conditions ; • La création de sites d'hivernage et de nourrissage pour une partie de l'avifaune. <p>Cependant ces espaces interstitiels sont souvent ras et peu diversifiés, ce qui limite leur utilisation par la faune et la flore.</p> <p>De nombreuses zones humides sont aujourd'hui cultivées, la restauration de milieux interstitiels pourra également être réalisée sur ces parcelles.</p>			
Éléments ciblés Cortèges/espèces		<p>Milieux agricoles</p> <p>Avifaune (Alimentation, Repos) : Elanion blanc, Cisticole des joncs, Tarier pâtre</p> <p>Mammifères hors chiroptères (Alimentation, Repos, Transit) : Cortège des espèces ubiquistes, Campagnol amphibie et Genette commune</p> <p>Reptiles (Alimentation, Repos, Reproduction, Transit) : cortège des reptiles inféodés aux milieux semi-ouverts</p> <p>Insectes (Alimentation, Reproduction) : Fadet des Laïches, Damier de la Succise, Cuivré des marais</p> <p>Flore des milieux ouverts et milieux semi-ouverts</p>			
Description opérationnelle		Action zone humide		Faisabilité technique	
Action 1	Traitement de la flore invasive (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes)	-		TA	AA AB B
Action 2	Libre évolution	Libre évolution		TA	AA AB B
Action 3	Fauchage de restauration	Fauche avec export		TA	AA AB B
Action 4	Fauchage avant semis	Fauche avec export		TA	AA AB B
Action 5	Semis	Ensemencement		TA	AA AB B
Action 6	Paillage	Paillage et autre couverture du sol		TA	AA AB B
Conditions de mise en œuvre					
<p>Cette mesure s'applique particulièrement au sein des sites conventionnés. L'absence d'utilisation d'intrants et autres produits phytosanitaires sera une condition préalable à la mise en place de mesures de compensation et accompagnement en milieu agricole. En complément, si ce n'est pas déjà le cas, une conversion en agriculture biologique sera également à envisager.</p>					

Suivant les cas, les actions pourront être plus ou moins interventionnistes. Parfois, un arrêt de culture et une libre évolution suffiront au retour spontané de la végétation, et auront l'avantage de ne pas risquer d'abimer des sols fragiles ou une biodiversité déjà présente à proximité. Ce choix sera fait selon les secteurs et les contextes. Ces différents cas sont détaillés ci-dessous.

Cette mesure est applicable au sein de zones humides selon certaines précautions.

En milieu humide, la portance des sols, liée à l'hydromorphie des terrains au moment des travaux, est un paramètre important à prendre en compte pour le bon déroulement des travaux. Dans ce cas, des engins légers et sur chenilles sont à privilégier. De plus, la période de travaux est à choisir et à adapter en fonction des conditions météorologiques et environnementales.

Ces milieux se divisent en deux catégories distinctes : les bandes et les îlots. Les îlots et bandes comportent différents avantages et inconvénients, le choix de l'un des deux ou des deux est à définir en fonction des objectifs et du contexte agricole.

L'emplacement des bandes et îlots va dépendre des continuités écologiques existantes (bosquets, haies, etc.). A noter que plus le réseau est serré, plus le dispositif est efficace. L'aménagement de ces zones peut être réalisé à différents endroits dans le paysage : à l'intérieur ou en bordure d'une parcelle agricole mais également le long de cours d'eau et autres linéaires (haies par exemple).

Action 1 : Traitement de la flore invasive

Avant toute intervention un relevé des espèces exotiques envahissantes devra être effectué afin de ne pas les répandre durant les autres actions. S'il s'avère que des espèces sont présentes et problématiques elles seront traitées de manière adéquate (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes).

Action 2 : Libre évolution

Dans certains cas, après l'abandon des pratiques de gestion, un développement naturel de la végétation peut être suffisant à la restauration de milieux prairiaux, ces milieux seront laissés en libre évolution. Cette méthode revient à laisser s'exprimer naturellement les végétations, en considérant que la banque de graines et la structure du sol peuvent permettre la restauration de milieux favorables à la biodiversité dans un temps relativement court. Un suivi rigoureux est nécessaire pour s'assurer du succès de l'action, pouvant être compromis par un mauvais développement de la végétation ou encore la colonisation d'espèces végétales exotiques envahissantes. Si c'est le cas, des actions plus interventionnistes seront nécessaires.

Action 3 : Fauchage de restauration

La fauche de restauration est à différencier de la fauche d'entretien car l'objectif et les moyens déployés ne sont pas les mêmes. Un fauchage de restauration implique des actions plus fortes mais qui ne seront pas renouvelés d'années en années. Il s'agit de mener une action temporaire visant à rétablir la structure d'une prairie de fauche à la suite de dégradations des milieux.

Pour restaurer ces milieux, deux fauches avec export seront réalisées entre fin juin et fin octobre, avec un délai maximal de 10 jours entre la fauche et l'exportation des produits.

Périodes

Les dates de fauches devront être choisies en fonction des enjeux du site (cycle des espèces présentes, etc.) :

- Dans le cas d'une végétation suffisamment rase au printemps, la première fauche sera tardive (après le 1er juillet). Puis la fauche de regain est recommandée entre septembre et octobre ;
- Dans le cas d'une végétation haute au printemps, il est préconisé de réaliser une fauche de déprimage entre mi-avril et fin mai. Par la suite, une fauche très tardive sera également réalisée (après le 15 juillet). Puis la fauche de regain est recommandée entre septembre et octobre.

Action 4 : Fauchage avant semis

Les semis ou sur-semis doivent être réalisés sur des parcelles où la végétation est rase, donc lorsque cela est nécessaire, une fauche à ras avec export sera réalisée.

Les modalités suivantes, décrites dans la mesure G_NAT_C014 - C3.2a - Gestion de la végétation par fauche extensive, seront à prendre en compte : Méthode, Matériel, Vitesse.

Action 5 : Semis

Une évolution spontanée de la banque de graines sera privilégiée (libre évolution). Cependant, l'ensemencement sera envisagé lorsque le retour spontané de la végétation aura échoué.

Semences végétales

Deux types de mélange grainier seront utilisés au cas par cas, en fonction du caractère humide ou sec des milieux : un mélange prairie humide et un mélange prairie sèche.

L'idéal est de récolter les mélanges grainiers sur des prairies diversifiées situées à proximité du site de compensation. Le site source de graines devra appartenir au même habitat que celui à restaurer et être en bon état de conservation (végétation diversifiée et sans invasives).

ATTENTION : Les prairies sources doivent être exemptes d'espèces exotiques envahissantes.

Si la récolte n'est pas possible, des semences peuvent être obtenues via des entreprises spécialisées. Les mélanges devront être composés d'espèces indigènes, par exemple via la marque Végétal local. Les mélanges comprenant des espèces exotiques ou des variétés horticoles ne pourront pas convenir pour l'ensemencement.



Protocole de semis

- Préparation du sol (non réalisée lorsque l'ensemencement est réalisé en sur-semis)

Elle peut se faire par fraissage mécanique au sein de très petites parcelles. Il est conseillé de réaliser le fraissage sur des bandes d'au moins 10 mètres de large espacées de 20 mètres les unes des autres.

- Le semis de graines

Il est préconisé de réaliser le semis le plus rapidement après la fin des mouvements de terre afin de favoriser un couvert végétal rapide. Pour réaliser le semis, dans l'idéal, 30kg/ha seront semés au printemps (entre le 15/04 et le 15/05) ou en fin d'été (entre le 15/08 et le 15/09).

Quelques règles de semis seront à respecter :

- Les graines seront recouvertes d'uniquement quelques millimètres de terre ;
- Le semis s'effectuera à la volée. Les graines seront mélangées avec du sable afin de favoriser l'homogénéité de la végétation. Cependant, un semoir peut également être utilisé. Il garantit un semis régulier et le respect des densités préconisées. La densité de semis du mélange de graines est faible (environ 5g/m²). Un passage de rouleau peut ensuite être nécessaire afin de renforcer le contact sol-graines.
- Pour les grandes surfaces, la projection de graines en suspension dans de la boue (technique de gunitage) sera réalisée afin de favoriser l'homogénéité de la végétation. Un passage de rouleau peut ensuite être nécessaire afin de renforcer le contact sol-graines.

En zone humide, l'ensemencement se fera par semis hydraulique avec des graines d'essences locales provenant de prairies humides.

Un arrosage peut être nécessaire durant les premières semaines afin de maintenir le sol humide.

Protocole de sur-semis

Dans certains cas, avec validation de l'opérateur de suivi des mesures, un sur-semis (travail superficiel du sol non systématique et limité à 10 cm de profondeur) pourra être réalisé afin de densifier ou diversifier le couvert végétal, sans déstructuration du sol.

L'année suivant le semis, une fauche tardive avec export à l'automne pourra être réalisée. Puis, la même année ou l'année suivante, les actions 1 et 2 pourront être réitérées.

Action 6 : Paillage

En milieu sec, le paillage peut s'avérer utile car en augmentant la capacité de rétention d'eau, l'humidité des sols va être accrue ce qui va favoriser la croissance et la germination.

Cependant, on veillera à :

- Répandre un paillis peu dense afin d'éviter d'inhiber la germination des graines en limitant l'accès à la lumière ;
- Minimiser le risque d'apport d'espèces exotiques envahissantes via le matériel de paillage en choisissant un paillage local.

Des matériaux biodégradables seront utilisés pour le paillage.

Action 7 : Plantation d'arbustes ou d'arbres de haies

Des arbres et arbustes pourront être plantés en îlots et en alignements suivant les conditions décrites dans la mesure G_NAT_C021 - C1.1a, C2.1d et C2.1f - Plantation et diversification de haies et alignements d'arbres.

Afin de garantir des abris et possibilités d'hivernage après la récolte, installer des bandes enherbées de part et d'autre des haies sera favorable à la biodiversité.

Modalités de gestion associées

Les bandes enherbées doivent être gérées de façon adéquate afin de favoriser la biodiversité tout en évitant la pullulation de ravageurs ou de plantes invasives ou envahissantes.

Les premières années (bandes enherbées)

Une gestion extensive sera envisagée à partir de l'année suivant la mise en place de la mesure compensatoire. Compte tenu de la dynamique de végétation les premières années, deux actions de gestion seront souvent nécessaires par année. Les dates de fauches devront être réfléchies en fonction des enjeux du site (cycle des espèces présentes, etc.). A titre d'exemple, la gestion extensive suivante sera préconisée :

- Une fauche au printemps suivant selon les modalités décrites dans la mesure G_NAT_C014 - C3.2a - Gestion de la végétation par fauche extensive
- Une fauche à l'été suivant selon les modalités de la mesure G_NAT_C014 - C3.2a - Gestion de la végétation par fauche extensive

Au sein d'un même territoire agricole, une gestion différenciée sera réalisée afin d'éviter de faucher tous les milieux enherbés à la même période et de disposer continuellement de réservoirs de biodiversité.

Evolution des pratiques de gestion (bandes enherbées)

Après stabilisation de la dynamique de végétation, une seule action de gestion sera nécessaire par année. Cependant, la fréquence des actions reste à adapter en fonction de la méthode choisie et de la dynamique de végétation des milieux.

Différentes solutions de gestion pourront être proposées pour maintenir le milieu :

- Eco pâturage (moutons, ou autres) : possible au sein des îlots enherbés, selon les modalités techniques présentées dans la mesure G_NAT_C015 - C3.2a - Gestion de la végétation par pâturage extensif ;
- Fauchage extensif : selon les modalités techniques présentées dans la mesure G_NAT_C014 - C3.2a - Gestion de la végétation par fauche extensive.
- Certaines zones pourront également être laissées à l'enfrichement en rotation afin de maintenir les mosaïques d'habitats.

A noter que l'apport d'engrais et produits phytosanitaires est interdit.

Gestion des végétations arbustives

Le remplacement des plants morts sera réalisé si le taux de reprise ne dépasse pas les 80 % d'arbres et arbustes au bout de la troisième année.

Les îlots et lisières seront laissées à leur libre évolution naturelle en ne taillant que les branches présentant un danger.

Lorsque la taille de certains éléments est nécessaire (sécurité, accès, etc.), notamment en bordure de parcelles agricoles, des précautions seront prises afin de limiter l'impact sur la faune et notamment lui permettre de fuir.

Les îlots et lisières seront préférentiellement taillées manuellement (lamier à couteaux, barre de coupe, sécateur). Cependant, un entretien à la tronçonneuse pourra être réalisé pour les branches de plus de 10 centimètres de diamètre. Un temps d'attente sera notamment imposé entre le démarrage du matériel et son utilisation.

ATTENTION : la taille systématique annuelle est interdite et la période de taille autorisée s'étend du 1er septembre au 15 mars si la haie est voisine d'un semis précoce. Si non, elle débute au 15 octobre.

<p>Traitement des EEE Une attention particulière devra être portée sur l'installation éventuelle d'espèces exotiques envahissantes pour lesquelles des actions de lutte devront être mises en place le plus rapidement possible le cas échéant (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes).</p>			
<p>Mesures associées En cas de présence d'espèces exotiques envahissantes, elles seront traitées de manière adéquate (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes). Afin de garantir des abris et possibilités d'hivernage après la récolte, installer des bandes de végétation de part et d'autre des haies sera favorable à la biodiversité (Cf. G_NAT_C021 - C1.1a, C2.1d et C2.1f - Plantation et diversification de haies et alignements d'arbre).</p>			
<p>Modalités de suivi de la mesure Le suivi sera réalisé sur 50 ans, par une association ou un bureau d'étude, de manière régulière afin d'évaluer la fréquentation des milieux et corridors par les espèces grâce à : <ul style="list-style-type: none"> • Des inventaires de la végétation ; • Des inventaires de la faune. Récurrence du suivi : N, N+1, N+2, N+3, N+5, N+7, N+10, puis tous les 5 ans au cours des années suivantes.</p>			
Groupe visé	Méthodologie	Période	Indicateurs
Avifaune	Points d'écoute diurne (matinée) Points d'observation	Mars à fin mai (espèces nicheuses) Mai à juillet (Rapaces)	Estimation du nombre de couples avec statut de nidification Nombre de chanteurs
Lépidoptères	Diagnostic d'habitat d'espèce (Cartographie et relevés floristiques) Transects de recherche de présence	Mai à juillet	Surface des habitats favorables Typicité des habitats, abondance des plantes hôtes Nombre d'imagos observés
Reptiles	Suivi sous plaque de thermorégulation Transects de recherche de présence	Avril à septembre	Nombre d'individus observés
Mammifères hors chiroptères	Recherche d'indices de présence par pose de tubes capteurs de fèces et poils Piégeage photographique avec un dispositif attractif	Avril à septembre (selon les espèces)	Densité d'indices sur site Nombre de contacts
Flore	Diagnostic d'habitat d'espèce (Cartographie et relevés floristiques)	Mai à octobre (selon les espèces concernées)	Surface des habitats favorables Nombre de pieds ou surface des stations
Délai estimé de la participation effective des nouveaux milieux		6 mois à 3 ans Si plantation de haies arborées : 3 à 10 ans	
Période de réalisation des travaux		Juillet-Septembre	

Coût estimé des travaux	Mise en œuvre	1 000 - 5 000 euros/ha
	Gestion	Milieux enherbés : 2000 à 4000 euros/ha/an puis 1000 à 3400 euros/ha/an hors traitement de la flore invasive Milieux arbustifs : 0 à 5500 euros/ha/an hors traitement de la flore invasive et Fougère aigle
	Suivi	700 à 1100 euros/ha/an

G_NAT_C053 - C3.2a - Restauration de prairies par aménagement de la fauche

G_NAT_C053		Restauration de prairies par aménagement de la fauche		C	A	
C3.2a	Modification des modalités de fauche et/ou de pâturage ou modification de la gestion des niveaux d'eau					
Efficacité de la mesure		Forte	Applicable en zone humide	X		
Objectif(s)		Restauration de milieux ouverts diversifiés propices à l'accueil des espèces animales et végétales caractéristiques de la région en permettant la germination du maximum d'essences présentes dans la banque de graine.				
Contexte		Certains milieux ouverts sont gérés par fauche ou pâturage intensifs avec utilisation d'engrais et produits phytosanitaires. Il en découle une homogénéisation de la végétation car certaines espèces ne peuvent pas réaliser leur cycle biologique complet dans ces conditions. Cela engendre une forte baisse des ressources trophiques pour les espèces herbivores et granivores ainsi que pour leurs prédateurs.				
Éléments ciblés Cortèges/espèces		Milieux ouverts humides : prairies humides et marais Milieux ouverts mésophiles ou thermophiles : prairies sèches et pelouses Insectes (Alimentation, Transit, Reproduction, Repos) : Cortège des zones humides Mammifères hors chiroptères (Alimentation, Transit) : Campagnol amphibie, Crossope aquatique Avifaune (Alimentation, Repos, Reproduction) : Cortège des habitats ouverts et semi-ouverts Flore des milieux ouverts				
Description opérationnelle		Action zone humide	Faisabilité technique			
Action 1	Fauchage de restauration	Fauche avec export	TA	AA	AB	B
Action 2	Traitement de la flore invasive (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes)	-	TA	AA	AB	B
Conditions de mise en œuvre						
L'absence d'utilisation d'intrants et autres produits phytosanitaires sera une condition préalable à la mise en place de cette mesure.						
Cette mesure est applicable au sein de zones humides selon certaines précautions.						
Cette mesure est applicable au sein de zones humides. Dans ce cas de figure, La portance des sols, liée à l'hydromorphie des terrains au moment des travaux, est un paramètre important à prendre en compte pour le bon déroulement des travaux. Dans ce cas, des engins légers et sur chenilles sont à privilégier. De plus, la période de travaux est à choisir et à adapter en fonction des conditions météorologiques et environnementales.						
Si des ornières trop importantes sont observées lors de la réalisation des travaux, ceux-ci devront être reportés.						
Action 1 : Fauche de restauration						
L'action de fauchage de restauration est à différencier des fauchages d'entretien car l'objectif et les moyens déployés ne sont pas les mêmes. Un fauchage de restauration implique des actions plus fortes mais qui ne seront pas renouvelés d'années en années. Cette action est généralement suivie d'une gestion par fauchage d'entretien ou mise en pâturage extensif. Il s'agit de mener une action temporaire visant à rétablir la structure d'une prairie de fauche à la suite de dégradations des milieux.						

Pour restaurer la prairie de fauches avec export seront réalisées entre fin juin et fin octobre, avec un délai maximal de 10 jours entre la fauche et l'exportation des produits.

Périodes

Les dates de fauches devront être choisies en fonction des enjeux du site (cycle des espèces présentes, etc.), cependant une première fauche en sortie d'hiver (février/mars) puis une fauche ou un pâturage de regain entre septembre et octobre peut être recommandé.

Le matériel et la mise en œuvre de chaque fauche devront tout de même suivre les modalités décrites dans la fiche G_NAT_C014 - C3.2a - Gestion de la végétation par fauche extensive.

Le processus de restauration à partir de fauches répétées est à favoriser. Cependant, dans certains cas il peut aboutir à une prairie peu diversifiée. Un ensemencement pourra alors être réalisé suivant les modalités de la fiche mesure G_NAT_C012 - C2.1d - Réensemencement de milieux ouverts prairiaux.

Action 2 : Traitement de la flore invasive

En cas de présence d'espèces exotiques envahissantes, elles seront traitées de manière adéquate (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes).

Modalités de gestion associées

Les premières années

Les premières années les modalités décrites dans la mesure seront réitérées.

Evolution des pratiques de gestion

Après stabilisation de la dynamique de végétation, une seule action de gestion sera nécessaire par année. Cependant, la fréquence des actions reste à adapter en fonction de la méthode choisie et de la dynamique de végétation des milieux.

Différentes solutions de gestion pourront être proposées pour maintenir le milieu :

- Eco pâturage (moutons, ou autres) : Selon les modalités techniques présentées dans la mesure G_NAT_C015 - C3.2a - Gestion de la végétation par pâturage extensif ;
- Fauchage d'entretien : selon les modalités techniques présentées dans la mesure G_NAT_C014 - C3.2a - Gestion de la végétation par fauche extensive ;
- Certaines prairies pourront également être laissées à l'enrichissement en rotation afin de maintenir les mosaïques d'habitats.

Traitement des EEE

Une attention particulière devra être portée sur l'installation éventuelle d'espèces exotiques envahissantes pour lesquelles des actions de lutte devront être mises en place le plus rapidement possible le cas échéant (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes).

Mesures associées

En cas de présence d'espèces patrimoniales à proximité directe des travaux, une mise en défens d'habitats d'espèces patrimoniales végétales et/ou animales pourra être nécessaire (Cf. S_NAT_AFa04 - C3.2c - Mise en défens).

Modalités de suivi de la mesure

Le suivi sera réalisé sur 50 ans, par une association ou un bureau d'étude, de manière régulière afin d'évaluer la fréquentation des milieux et corridors par les espèces ciblées grâce à :

- Des inventaires de la végétation ;
- Des inventaires de la faune.

Récurrence du suivi : N, N+1, N+2, N+3, N+5, N+7, N+10, puis tous les 5 ans au cours des années suivantes.

Groupe visé	Méthodologie	Période	Indicateurs
Flore	Diagnostic d'habitat d'espèce (Cartographie et relevés floristiques)	Mai à octobre (en fonction des espèces concernées)	Surface des habitats favorables Nombre de pieds ou surface des stations
Rhopalocères	Diagnostic d'habitat d'espèce (Cartographie et relevés floristiques) Transects de recherche de présence	Mai à juillet	Surface des habitats favorables Typicité des habitats, abondance des plantes hôtes Nombre d'imagos observés
Avifaune	Points d'écoute diurne (matinée) Points d'écoute nocturne avec repasse Points d'observation	Mars à fin mai (espèces nicheuses) Mai à juillet (Rapaces)	Estimation du nombre de couples avec statut de nidification Nombre de chanteurs
Mammifères hors chiroptères	Recherche d'indices de présence par pose de tubes capteurs de fèces et poils Piégeage photographique avec un dispositif attractif	Juillet à septembre (selon l'espèce concernée)	Densité d'indices sur site Nombre de contacts
Délai estimé de la participation effective des nouveaux milieux		3 à 5 ans	
Période de réalisation des travaux		Février à octobre	
Coût estimé des travaux		Mise en œuvre	2 000 à 5 000 euros/ha hors traitement de la flore invasive
		Gestion	2000 à 4000 euros/ha/an puis 1000 à 3400 euros/ha/an hors traitement de la flore invasive
		Suivi	700 à 1100 euros/ha/an

G_NAT_C054 - C3.2b - Rotation des cultures avec des espèces favorables à la biodiversité

G_NAT_C054		Rotation des cultures avec des espèces favorables à la biodiversité		C	A
C3.2b	Mise en place de pratiques de gestion alternatives plus respectueuses des milieux				
Efficacité de la mesure		Forte		Applicable en zone humide	
Objectif(s)		Améliorer les conditions environnementales afin de favoriser des cortèges d'espèces floristiques et faunistiques plus diversifiés et abondants.			
Contexte		<p>La rotation des cultures avec des espèces favorables à la biodiversité améliore la fertilité des sols, réduit la pression des parasites et des maladies, et permet un couvert végétal permanent, protégeant le sol de l'érosion et améliorant la résilience écologique des paysages agricoles. Ces végétations permettent une plus grande diversité d'espèces végétales et animales, en fournissant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Du pollen et du nectar aux pollinisateurs, notamment en dehors des périodes de floraison de la flore sauvage et des cultures ; • Une ressource alimentaire pour de nombreux insectes et la faune sauvage ; • Un maintien des populations de pollinisateurs sauvages dont certaines auxiliaires des cultures à l'état larvaire ; • Une zone de quiétude (habitat temporaire) pour la nidification, la reproduction, abri de diverses espèces 			
Eléments ciblés Cortèges/espèces		<p>Milieux agricoles Avifaune (Alimentation, Repos) : Elanion blanc, Cisticole des joncs, Tarier pâtre Mammifères hors chiroptères (Alimentation, Transit) : Hérisson d'Europe</p>			
Description opérationnelle		Action zone humide		Faisabilité technique	
Action 1	Ensemencement	-	TA	AA	AB B
Action 2	Gestion de l'eau	-	TA	AA	AB B
Action 3	Traitement de la flore invasive (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes)	-	TA	AA	AB B
Conditions de mise en œuvre					
<p><i>Cette mesure s'appliquera au sein des sites conventionnés. L'absence d'utilisation d'intrants et autres produits phytosanitaires sera une condition préalable à la mise en place de mesures de compensation et accompagnement en milieu agricole. En complément, si ce n'est pas déjà le cas, une conversion en bio sera également à envisager.</i></p> <p>Action 1 : Ensemencement</p> <p><u>Période</u> L'implantation de cultures intermédiaires annuelles ou friches mellifères est préconisée sur une durée de 3 ans. Ces couverts ne feront l'objet d'aucune utilisation ni valorisation (ni fauche pour mobilisation de la ressource, ni pâture) pendant une période de six mois comprenant le 31 août. Il est conseillé de semer les graines au printemps (mi-avril/début mai), ce qui permet d'intégrer des annuelles dans le mélange la première année. Cependant, le semis peut également se faire à l'automne (septembre).</p>					

Choix des espèces végétales

Le choix du couvert va dépendre en grande partie de la durée prévue de la jachère ainsi que de la période de semis. Il est préconisé de réaliser le semis avec un mélange d'espèces qui seront locales et incluses dans la liste nationale qui régit les espèces autorisées dans les jachères. L'association d'espèces choisies devra également prendre en compte le rôle de chaque espèce dans la structure de la végétation.

Le mélange préconisé se composera de :

- **Minimum 5 espèces de dicotylédones**

Les espèces seront à choisir dans la liste nationale de plantes mellifères, il est conseillé de choisir ces espèces afin d'obtenir une floraison étalée, permettant une source d'alimentation pour les pollinisateurs sur une plus grande durée, et notamment hors période de floraison de la flore sauvage. Quelques espèces indigènes sauvages, adaptées aux conditions locales et aux besoins de la faune locale pourront également être sélectionnées.

Le semis de printemps devra comprendre au moins une espèce annuelle (sarrasin, bourrache officinale, phacélie à feuille e Tanaisie, Féverole, Vesce commune etc.) afin de permettre une floraison dès la première année. A l'inverse, le semis d'automne comprendra uniquement des espèces pérennes ou bisannuelles.

- **Dont au moins 3 légumineuses**

Dans le mélange, il est préconisé un minimum de 3 légumineuses représentant 60 % du poids du mélange en espèces vivaces.

Ces espèces pérennes garantissent un couvert sur le long terme, pourront être utilisées : le trèfle blanc, la luzerne, le lotier corniculé, le trèfle incarnat, le sainfoin, la féverole.

- **Et quelques graminées courtes**

Elles permettront d'obtenir une couverture homogène et totale du sol. Cependant, les proportions devront être réfléchies afin de ne pas entrer en compétition avec d'autres espèces et limiter leur développement.

A titre d'exemple, le mélange suivant peut être réalisé : 60% sainfoin (vivace), 20 % mélilot (bisannuelle), 10% trèfle violet (vivace), 5% phacélie (annuelle), 5% minette (vivace) pour un semis de 20kg/ha.

Liste des espèces ou groupes d'espèces pouvant être utilisés pour le semis :

- Astéracées : Nyger, Tournesol
- Boraginacées : Bourrache officinale
- Brassicacées : Cameline, Chou fourrager, Colzas, Cresson alénois, Moutardes, Navet, Navette fourragère, Radis fourrager, Roquette
- Polygonacées : Sarrasin
- Fabacées : Fenugre, Féveroles, Gesses cultivées, Lentilles, Lotier corniculé, Lupins (blanc, bleu, jaune), Luzerne cultivée, Mélilots, Minette, Pois, Pois chiche, Sainfoin, Serradelle, Soja, Trèfles, Vesces
- Graminées : Avoines, Brômes, Dactyles, Fétuques, Fléoles, Millet jaune, Mohas, Pâturin commun, Ray-grass, Seigles, Sorgho fourrager
- Hydrophyllacées : Phacélie
- Linacées : Lins

Quelques exemples d'espèces utilisées pour les cultures intermédiaires et les conditions favorables associées :

Espèce	Type de sol	Ph optimal	Période de semis	Densité du semis (en culture pure)	Rôle en mélange
Avoine d'hiver	Tous types	5 - 6,5	Automne	70 - 100 kg/ha	Rôle de tuteur, à associer avec des légumineuses comme la Vesce commune
Féverole	Argilo-calcaire à limoneux	6 - 7	Automne	130-150kg/ha en sol limono argileux 160-180 kg/ha en sol argileux-	Peut servir de tuteur pour d'autre fabacées (Vesce commune, pois, etc.)

	Sols profonds, aérés, non battants			caillouteux (en cas de semis tardif)	Associer avec des espèces compétitives.
Moutarde blanche	Tous types	7	Automne	8-10 Kg/ha	Association particulièrement favorable avec les légumineuses et la Phacélie.
Navette fourragère	Tous types	5,5 - 7	Automne	6-10 kg/ha	Occupe le bas de couvert, à associer avec des légumineuses.
Orge	Tous types	6,5 - 7,5	Automne	160-200 Kg/ha	Rôle de tuteur, association avec des légumineuses comme la Vesce commune.
Trèfle incarnat	Argilo siliceux et silico argileux	7	Automne	20-25 Kg/ha	Compatible avec l'ensemble des espèces couramment utilisées.
Vesce commune	Tous types	6-8	Automne	20-60 Kg/ha	A associer avec une plante jouant un rôle de tuteur à port droit
Luzerne	Sols profonds, bien drainés	Neutre à basique	Printemps Automne	20 à 25 kg/ha	

Protocole de semis

Afin de mettre en place une culture intermédiaire seront réalisés :

- Un enfouissement des résidus de culture ;
- Une décompactation et/ou préparation grossière du sol, cette étape sera à adapter en fonction de l'historique des parcelles ;
- Un semis à la volé ou au semoir à céréales ;
- Un roulage afin de favoriser le contact entre les graines semées et le sol ;
- Un arrosage si le sol est sec.

Par la suite, des pratiques agricoles durables seront à favoriser telles que le non-labour (préservation de la structure du sol et les réseaux mycorhiziens) et le sur-semis (semis directement sur la couverture végétale).

Action 2 : Gestion de l'eau

Les méthodes d'irrigation seront à adapter en fonction des besoins des différentes cultures afin de maintenir une humidité suffisante.

Action 3 : Traitement de la flore invasive

En cas de présence d'espèces exotiques envahissantes, elles seront traitées de manière adéquate (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes).

Modalités de gestion associées

Gestion de la végétation

Afin de maintenir le milieu, une action de gestion sera possible si le couvert ne comporte pas d'adventices problématiques. La fréquence des actions reste à adapter en fonction de la méthode choisie et de la dynamique de végétation des milieux, l'entretien pourra se faire tous les ans ou tous les deux ans.

Aucun désherbage chimique ne sera réalisé.

Pourront être réalisés :

- Un fauchage extensif manuel ou mécanique (entre septembre et avril) : Selon les modalités techniques présentées dans la mesure G_NAT_C014 - C3.2a - Gestion de la végétation par fauche extensive ;
- Un broyage, avec ou sans export, pourra également être envisagé.

<p>Traitement des EEE Une attention particulière devra être portée sur l'installation éventuelle d'espèces exotiques envahissantes pour lesquelles des actions de lutte devront être mises en place le plus rapidement possible le cas échéant (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes).</p>			
<p>Mesures associées A proximité des parcelles concernées par la mesure, la plantation et la diversification de haies et alignements d'arbres (Cf. Mesure G_NAT_C021 - C1.1a, C2.1d et C2.1f - Plantation et diversification de haies et alignements d'arbres) pourront être mises en place afin de restaurer un bocage continu et diversifié, favorable à l'accueil de la faune.</p>			
<p>Modalités de suivi de la mesure</p>			
<p>Le suivi sera réalisé sur 50 ans, par une association ou un bureau d'étude, grâce à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des inventaires de la végétation ; • Des inventaires de la faune. <p>Récurrence du suivi : N, N+1, N+2, N+3, N+5, N+7, N+10, puis tous les 5 ans au cours des années suivantes.</p>			
Groupe visé	Méthodologie	Période	Indicateurs
Avifaune	Points d'écoute diurne (matinée) Points d'observation	Mars à fin mai (espèces nicheuses) Mai à juillet (Rapaces)	Estimation du nombre de couples avec statut de nidification Nombre de chanteurs
Mammifères hors chiroptères	Recherche d'indices de présence par pose de tubes capteurs de fèces et poils Piégeage photographique avec un dispositif attractif	Juillet à septembre (selon l'espèce concernée)	Densité d'indices sur site Nombre de contacts
Délai estimé de la participation effective des nouveaux milieux		3 ans	
Période de réalisation des travaux		Mi-avril/début mai ou septembre	
Coût estimé des travaux		Mise en œuvre	500 à 1 100 euros/ha hors traitement de la flore invasive
		Gestion	1000 à 3400 euros/ha/an hors traitement de la flore invasive
		Suivi	700 à 1100 euros/ha/an

Mesures Généralistes- G_NAT_C06 - Mesures applicables à tous les milieux cibles

G_NAT_C061 - C2.1b - Traitement des espèces exotiques envahissantes : arborées

G_NAT_C061		Traitement des espèces exotiques envahissantes arborées		C	A	
C2.1b		Enlèvement / traitement d'espèces exotiques envahissantes (EEE)				
Efficacité de la mesure		Forte	Applicable en zone humide	X		
Objectif(s)		Restaurer et préserver l'équilibre des écosystèmes en diminuant la pression induite par les espèces exotiques envahissantes et en évitant que les sites de compensation ne soient envahis durant la durée des compensations : suppression des stations existantes et limitation du développement.				
Contexte		Les espèces exotiques envahissantes sont une menace pour le développement de la flore indigène et l'état écologique des milieux naturels d'un point de vue structurel et fonctionnel. Or, le développement de ces espèces à grande capacité de dispersion est notamment favorisé par le remaniement de la terre et le trafic d'engins motorisés.				
Éléments ciblés Cortèges/espèces		Ensemble de la biodiversité et zones humides				
Description opérationnelle		Action zone humide	Faisabilité technique			
Action 1	Ecorçage	-	TA	AA	AB	B
Action 2	Abattage d'EEE	Coupe à blanc, défrichage et autres	TA	AA	AB	B
Action 3	Arrachage de jeunes plants ou d'espèces spécifiques (dont EEE)	Débroussaillage	TA	AA	AB	B
Action 4	Élimination des déchets	-	TA	AA	AB	B
Action 5	Fauchage pour traitement des EEE	Fauche avec export	TA	AA	AB	B
Action 6	Décaissement	Décompactage ou sous-solage	TA	AA	AB	B
Conditions de mise en œuvre						
<p>Suivant les cas, les actions pourront être plus ou moins interventionnistes. Différentes actions peuvent être mises en œuvre selon les espèces.</p> <p>Cette mesure est applicable au sein de zones humides selon certaines précautions.</p> <p>Cette mesure est applicable au sein de zones humides. Dans ce cas de figure, La portance des sols, liée à l'hydromorphie des terrains au moment des travaux, est un paramètre important à prendre en compte pour le bon déroulement des travaux. Dans ce cas, des engins légers et sur chenilles sont à privilégier. Si des ornières trop importantes sont observées lors de la réalisation des travaux, ceux-ci devront être reportés.</p> <p>Préalablement à toute intervention, les zones infestées seront cartographiées, il sera relevé les espèces et leur densité. Si nécessaire un plan de gestion spécifique un plan de gestion dédié pourra être construit sur la base de ces inventaires spécifiques. Des zones prioritaires seront identifiées (identification selon la densité, l'impact écologique et les travaux de compensation à mener). Ce plan de gestion sera soumis à avis d'expert.</p> <p>De manière générale les travaux seront préférentiellement effectués en hiver. Les interventions ne doivent pas être réalisées les jours de pluie et de vent afin de limiter la dispersion de fragments et de boutures. Les interventions se feront en concertation avec l'ingénieur écologue chargé du suivi des travaux pour assurer l'efficacité des mesures. Les travaux devront se faire sans engin motorisé autant que possible, les solutions manuelles seront préférées. Il est nécessaire d'éviter les outils tranchants, d'enlever les restes de rhizomes dans la terre et de nettoyer la zone pour éviter le bouturage.</p>						

Les zones décontaminées seront géolocalisées afin de faciliter le suivi.

Action 1 : Ecorçage

L'écorticage ou annelage est une technique qui consiste à faire mourir sur pied des arbres en enlevant un anneau d'écorce sur une largeur minimale de 20 cm à 1 mètre de haut. Au préalable, les arbres soumis à cette action devront être marqués d'une manière spécifique à chaque espèce. L'écorticage est utilisé sur des arbres dont le diamètre est supérieur à 10 cm et dans un secteur où leur chute ne présente aucun danger.

La première année d'intervention, le cerclage, réalisé lors de la montée de la sève d'avril à octobre (si possible avant fructification), comprend plusieurs étapes :

- L'entaillage (l'écorticage) du tronc jusqu'au cambium entre 30 cm et 1 m au-dessus du sol, sur une bande de 5 à 10 cm, sur 80 à 90% de la circonférence de l'arbre (un écorçage sur 100 % de sa circonférence risquerait de provoquer un fort drageonnement de l'espèce) ;
- Le retrait de l'écorce : L'écorce située entre les deux entailles est retirée. Il est cependant important de laisser une petite partie de l'écorce intacte lors de la 1ère partie de l'intervention (dans le cas contraire, l'arbre peut réagir en drageonnant fortement) ;
- Le frottement de la zone annelée : elle est soigneusement frottée à la brosse métallique sur toute sa surface afin d'éviter toute cicatrisation.

La sève élaborée ne circule alors plus vers les racines et le sujet se dessèche progressivement et tombe généralement au bout de 1 an. Cette technique permet également d'éviter aux sujets traités de s'étendre rapidement par rejet de souche et drageonnement.

La deuxième année le cerclage est répété sur toute la circonférence de l'arbre.

Cette méthode individuelle laisse un stock de bois mort sur pied pour les insectes et oiseaux, évite d'exporter ou de broyer les arbres et constitue une alternative parfois plus efficace que la coupe ou bien encore l'arrachage.

Action 2 : Abattage d'EEE

Les arbres écorcés pourront être abattus 4 ou 5 ans après leur écorçage.

Action 3 : Arrachage de jeunes plants ou d'espèces spécifiques (dont EEE)

Un arrachage manuel des jeunes plants sous le collet pourra être réalisé, il sera le plus complet possible (racine épaisse et profonde). En complément, on réalisera trois fauches annuelles des repousses pendant 5 années, afin de limiter le rejet.

Action 4 : Élimination des déchets

Les fragments de plants arrachés (tiges, racines, fleur/graines) devront être isolés du sol (bâche, bac isolant, ...) et exportés hors du site de manière sécurisée. Le transport de tiges laissées sur de la terre humide sera interdit, les déchets seront transportés vers une filière appropriée.

En cohérence avec la réglementation actuelle, le traitement des déchets devra se faire au plus près du site contaminé et s'appuyer sur un principe de valorisation biologique maximale des déchets verts (usine de co-fermentation avec phase d'hygiénisation ou par fermentation thermophile).

Action 5 : Fauchage pour traitement des EEE

Ces fauches auront pour but d'affaiblir les espèces invasives, elles auront donc des intensités fortes et seront répétées dans l'année. Une fois les invasives traitées elles ne seront pas renouvelées car trop impactantes pour le redéveloppement de la flore spontanée.

L'affaiblissement des populations d'EEE peut passer par différentes techniques :

- Réduire la reproduction sexuée : fauche avant floraison et/ou fructification ;
- Fatiguer les plantes en détruisant leur matière organique et les empêcher de la renouveler : fauches basses répétées.

Les modalités précises seront à construire selon les espèces présentes, un plan de gestion général des espèces invasives pour le projet pourrait utilement être réalisé en amont.

Action 6 : Décaissement

Après le fauchage, un décaissement des terres sur une largeur et une profondeur de 1 m au-delà de la zone colonisée par les rhizomes devra être réalisé.

En complément :

- Le sol sera recouvert avec une géomembrane pour empêcher le développement de l'espèce.
- Les engins et le matériel seront nettoyés après usage. Planter des espèces locales après les opérations de gestion pour limiter la recolonisation.

Modalités de gestion associées

La principale mesure de gestion consistera en la surveillance des zones traitées et le renouvellement des opérations de gestion sur plusieurs années pour éliminer les nouvelles repousses.

Les recherches étant nombreuses sur le sujet, le prestataire chargé de l'entretien cherchera les meilleures techniques connues tout au long de la gestion du site.

Mesures associées

/

Modalités de suivi de la mesure

Un contrôle sera réalisé annuellement et les actions prolongées jusqu'à disparition des espèces (constaté par suivi au moins 2 ans après les derniers travaux).

- Effectuer un suivi régulier des zones traitées pour évaluer l'efficacité des interventions ;
- Planifier des interventions répétées sur plusieurs années pour garantir l'éradication ;
- Tenir un registre des interventions et des observations pour ajuster les stratégies de gestion ;
- Sensibiliser et collaborer avec les communautés locales pour un suivi continu.

Le suivi sera nécessaire jusqu'à disparition des espèces invasives, récurrence du suivi : N, N+1, N+2, N+3, N+4, N+5, puis tous les 5 ans au cours des années suivantes (à ajuster en fonction des espèces et de leur dynamique de colonisation).

Groupe visé	Méthodologie	Période	Indicateurs
Flore invasive	Diagnostic d'habitat d'espèce (Cartographie et relevés floristiques)	Avril à octobre	Nombre, localisation et surface des foyers ou individus.
Délai estimé de la participation effective des nouveaux milieux		5 ans (estimation moyenne)	
Période de réalisation des travaux		A définir en fonction des espèces concernées et leur phénologie	
Coût estimé des travaux	Mise en œuvre	A définir en fonction des espèces et de leur densité A titre informatif : - Ecorçage : 25 à 100 euros/arbre - Abattage d'EEE : 160 à 300 €/arbre - Arrachage de jeunes plants : 5 à 10 euros/pied - Fauchage : 1000 à 2000 euros/ha - Décaissement : 15 - 60 euros/m ²	
	Gestion	A définir en fonction des espèces, leur densité et leur réponse aux actions mises en place.	
	Suivi	500 à 1500 euros/ha/an	

G_NAT_C062 - C2.1b - Traitement des espèces exotiques envahissantes : herbacées

G_NAT_C062	Traitement d'espèces exotiques envahissantes herbacées	C	A
C2.1b	Enlèvement / traitement d'espèces exotiques envahissantes (EEE)		
Efficacité de la mesure	Forte	Applicable en zone humide	X
Objectif(s)	Restaurer et préserver l'équilibre des écosystèmes en diminuant la pression induite par les espèces exotiques envahissantes et en évitant que les sites de compensation ne soient envahis durant la durée des compensations : suppression des stations existantes et limitation du développement.		
Contexte	Les espèces exotiques envahissantes sont une menace pour le développement de la flore indigène et l'état écologique des milieux naturels d'un point de vue structurel et fonctionnel. Or, le développement de ces espèces à grande capacité de dispersion est notamment favorisé par le remaniement de la terre et le trafic d'engins motorisés.		
Eléments visés	Ensemble de la biodiversité et zones humides		
Description opérationnelle	Action zone humide	Faisabilité technique	
Action 1	Arrachage d'EEE	TA	AA AB B
Action 2	Fauchage pour traitement des EEE	TA	AA AB B
Action 3	Broyage des zones de repousse	TA	AA AB B
Action 4	Elimination des déchets	TA	AA AB B
Conditions de mise en œuvre			
<p>Suivant les cas, les actions pourront être plus ou moins interventionnistes. Différentes actions peuvent être mises en œuvre selon les espèces.</p> <p>Cette mesure est applicable au sein de zones humides selon certaines précautions.</p> <p>Cette mesure est applicable au sein de zones humides. Dans ce cas de figure, La portance des sols, liée à l'hydromorphie des terrains au moment des travaux, est un paramètre important à prendre en compte pour le bon déroulement des travaux. Dans ce cas, des engins légers et sur chenilles sont à privilégier. Si des ornières trop importantes sont observées lors de la réalisation des travaux, ceux-ci devront être reportés.</p> <p>Préalablement à toute intervention, les zones infestées seront cartographiées, il sera relevé les espèces et leur densité. Si nécessaire un plan de gestion spécifique un plan de gestion dédié pourra être construit sur la base de ces inventaires spécifiques. Des zones prioritaires seront identifiées (identification selon la densité, l'impact écologique et les travaux de compensation à mener). Ce plan de gestion sera soumis à avis d'expert.</p> <p>De manière générale les travaux seront préférentiellement effectués en hiver. Les interventions ne doivent pas être réalisées les jours de pluie et de vent afin de limiter la dispersion de fragments et de boutures. Les interventions se feront en concertation avec l'ingénieur écologue chargé du suivi des travaux pour assurer l'efficacité des mesures. Les travaux devront se faire sans engin motorisé autant que possible, les solutions manuelles seront préférées. Il est nécessaire d'éviter les outils tranchants, d'enlever les restes de rhizomes dans la terre et de nettoyer la zone pour éviter le bouturage.</p>			

Les zones décontaminées seront géolocalisées afin de faciliter le suivi.

Action 1 : Arrachage d'EEE

Un arrachage des pieds avant fructification avec exportation obligatoire des pieds peut être réalisé. Les pieds arrachés seront entreposés dans un endroit sec, ne permettant pas leur reprise.

Action 2 : Fauchage pour traitement des EEE

Ces fauches auront pour but d'affaiblir les espèces invasives, elles auront donc des intensités fortes et seront répétées dans l'année. Une fois les invasives traitées elles ne seront pas renouvelées car trop impactantes pour le redéveloppement de la flore spontanée.

L'affaiblissement des populations d'EEE peut passer par différentes techniques :

- Réduire la reproduction sexuée : fauche avant floraison et/ou fructification ;
- Fatiguer les plantes en détruisant leur matière organique et les empêcher de la renouveler : fauches basses répétées.

Les modalités précises seront à construire selon les espèces présentes, un plan de gestion général des espèces invasives pour le projet pourrait utilement être réalisé en amont.

Action 3 : Broyage des zones de repousse

Pour certaines espèces, un broyage des zones de repousse sera réalisé à l'aide d'un tracteur équipé de roues basses pressions.

Plusieurs passages seront nécessaires, les périodes seront à définir en fonction des espèces concernées (au moins un passage au début de la période de floraison de l'espèce).

Action 4 : Elimination des déchets

Les fragments de plants arrachés (tiges, racines, fleur/graines) devront être isolés du sol (bâche, bac isolant, ...) et exportés hors du site de manière sécurisée. Le transport de tiges laissées sur de la terre humide sera interdit.

En cohérence avec la réglementation actuelle, le traitement des déchets devra se faire au plus près du site contaminé et s'appuyer sur un principe de valorisation biologique maximale des déchets verts (usine de Co fermentation avec phase d'hygiénisation ou par fermentation thermophile).

Toutes les dispositions nécessaires pour éviter tout transport accidentel des espèces envahissantes, en particulier par les personnes et les engins réalisant les interventions, seront prises.

Modalités de gestion associées

La principale mesure de gestion consistera en la surveillance de la zone et le renouvellement des opérations de gestion sur plusieurs années pour éliminer les nouvelles repousses.

Les recherches étant nombreuses sur le sujet, le prestataire chargé de l'entretien cherchera les meilleures techniques connues tout au long de la gestion du site.

Mesures d'accompagnement associées

/

Modalités de suivi de la mesure

Un contrôle sera réalisé annuellement et les actions prolongées jusqu'à disparition des espèces (constaté par suivi au moins 2 ans après les derniers travaux).

- Effectuer un suivi régulier des zones traitées pour évaluer l'efficacité des interventions ;
- Planifier des interventions répétées sur plusieurs années pour garantir l'éradication ;
- Tenir un registre des interventions et des observations pour ajuster les stratégies de gestion ;
- Sensibiliser et collaborer avec les communautés locales pour un suivi continu.

Le suivi sera nécessaire jusqu'à disparition des espèces invasives, récurrence du suivi : N, N+1, N+2, N+3 puis tous les 5 ans au cours des années suivantes (à ajuster en fonction des espèces et de leur dynamique de colonisation).

Groupe visé	Méthodologie	Période	Indicateurs
Flore invasive	Diagnostic d'habitat d'espèce (Cartographie et relevés floristiques)	Mai à juillet	Nombre, localisation et surface des foyers ou individus.

Délai estimé de la participation effective des nouveaux milieux		3 ans (estimation moyenne)
Période de réalisation des travaux		A définir en fonction des espèces et de leur densité
Coût estimé des travaux	Mise en œuvre	A définir en fonction des espèces et de leur densité A titre informatif : - Ecorçage : 25 à 100 euros/arbre - Abattage d'EEE : 160 à 300 €/arbre - Arrachage de jeunes plants : 5 à 10 euros/pied - Fauchage : 1000 à 2000 euros/ha - Décaissement : 15 - 60 euros/m ²
	Gestion	A définir en fonction des espèces, leur densité et leur réponse aux actions mises en place.
	Suivi	500 à 1500 euros/ha/an

G_NAT_C063 - C2.1i - Traitement de la Fougère aigle

G_NAT_C063		Traitement de la Fougère aigle		C	A	
C2.1i		Enlèvement / traitement de la Fougère aigle				
Efficacité de la mesure		Forte	Applicable en zone humide	X		
Objectif(s)		Permettre la régénération de végétations spontanées, plantées ou semées en limitant le développement de la Fougère aigle. L'objectif est de permettre le retrait de la Fougère aigle, même temporairement, afin de laisser le temps à d'autres espèces de se développer.				
Contexte		La Fougère aigle <i>Pteridium aquilinum</i> est une espèce qui peut s'avérer compliquée à gérer ; espèce indigène naturellement présente dans les milieux traversés elle a tendance à dominer les végétations basses dans les contextes où les actions anthropiques ont dégradées les milieux. Elle est alors responsable de l'homogénéisation et de l'ombragement de la végétation de nombreux milieux naturels. Cette espèce est très compétitrice et mobilise les ressources en lumière et en eau, ce qui peut conduire à des situations d'échec du renouvellement de la végétation. De plus, elle présente un risque réel d'incendie dans certains territoires.f				
Eléments ciblés Cortèges/espèces		Ensemble de la biodiversité et zones humides				
Description opérationnelle		Action zone humide	Faisabilité technique			
Action 1	Roulage sur Fougère	Roulage sur Fougère	TA	AA	AB	B
Action 2	Arrachage de jeunes plants ou d'espèces spécifiques (dont EEE)	Élimination du couvert herbacé	TA	AA	AB	B
Conditions de mise en œuvre						
Diverses méthodes permettent de traiter efficacement l'abondance de la Fougère aigle. Le choix de la méthode va dépendre de : <ul style="list-style-type: none"> • L'abondance de la Fougère aigle ; • La hauteur de la Fougère aigle ; • La composition de la végétation : présence ou non d'autres espèces végétales en addition de la Fougère aigle ; • Le type de sol : la compacité du sol va influencer les méthodes de travail du sol. 						
Cette mesure est applicable au sein de zones humides. Dans ce cas de figure, La portance des sols, liée à l'hydromorphie des terrains au moment des travaux, est un paramètre important à prendre en compte pour le bon déroulement des travaux. Dans ce cas, des engins légers et sur chenilles sont à privilégier. De plus, la période de travaux est à choisir et à adapter en fonction des conditions météorologiques et environnementales.						
Si des ornières trop importantes sont observées lors de la réalisation des travaux, ceux-ci devront être reportés.						
<p><u>Déterminer la surface à travailler</u></p> <p>Le contrôle de la Fougère aigle sur toute la surface colonisée n'est pas conseillé en raison de son fort impact écologique (possibilité de tassement, de déstructuration du sol et de changement de flore) et de son coût élevé. La surface à contrôler doit être réduite au minimum, grâce à un travail en ligne ou en plateau.</p> <p>Attention, les frondes présentes en bordure peuvent s'écrouler sur la zone travaillée. Dans le cas d'une plantation ou d'un semis, il faut donc veiller à garder une distance suffisante par rapport à la végétation restant en place. Cette distance et donc la surface à travailler vont dépendre de la hauteur de la Fougère aigle et de la méthode choisie.</p>						

Tableau 2 : Surfaces à travailler en fonction de la hauteur de la Fougère aigle – ONF (2015)	
Hauteur maximale de la Fougère aigle	Largeur à travailler
< 50 cm	Travail en bande sur au plus un mètre de large. Des zones carrées individuelles peuvent également être dégagés, afin de profiter d'un gainage ligneux présent.
50 - 100 cm	Travail en bande ou en plateaux : 1,2 à 1,5 m (largeur ou côté).
100 - 200 cm	Travail en bande : 1,5 à 2 m de largeur, si l'écartement des lignes est de 2 m, cela revient à un travail en plein dans l'interligne. Une zone de dépôt suffisante doit être prévue pour la fougère à extraire, elle sera adaptée à la biomasse extraite pour suffisamment l'étaler et ne pas créer de butes trop hautes. Travail en plateaux : au minimum 5 x 5 m (si plantation d'arbres : dans les 4 x 4 m centraux).
> 200 cm	Travail en plateaux : au minimum 7 x 7 m (si plantation d'arbres : dans les 5 x 5 m centraux). Travail en plein à l'intérieur du plateau quel que soit l'écartement des plants. Sur des sols de bonne à très bonne fertilité et en fonction de l'essence, donc de la croissance prévisible, la taille des plateaux peut être plus réduite, car les plants dépasseront en 2-3 ans la hauteur de la fougère (en respectant le minimum de 7 x 7). Si des plateaux d'au moins 7 x 7 m sont réalisés, la biomasse sera déposée entre les lignes de plantations situées à l'intérieur de ce plateau si l'interligne est de 2,5 m, sinon de chaque côté du plateau (celui-ci ne devra alors pas comporter plus de 5 rangées de plants). Travail en bande : oblige plutôt à travailler en plein (exemple : Figure 17). Par exemple, une distance entre les lignes de 3 mètres permet de disposer de suffisamment de surface entre les lignes pour y mettre la biomasse enlevée.

- Zone où la fougère est totalement enlevée, le sol minéral est travaillé et reste nu
- Zone où la biomasse est déposée
- x Un plant si plantation

- Zone travaillée
- Zone non travaillée

Travail en lignes : deux possibilités

Figure 17 : Exemple d'organisation spatiale des travaux pour un travail en bande et une hauteur de Fougère aigle > 200 cm – ONF (2015)

Choix de la méthode

Les modalités de traitement de la Fougère aigle vont dépendre de la composition de la végétation, de l'enracinement et l'abondance de l'espèce. Les actions décrites en suivant pourront être réalisées manuellement ou mécaniquement. Les outils manuels pourront être choisis dans le cas de petites zones d'intervention où la Fougère aigle est peu dense, ou lorsque l'humidité des sols ne permet pas l'utilisation d'engins motorisés.

En zone humide, les méthodes manuelles ou mécaniques impliquant des engins légers et sur chenilles sont à privilégier afin de limiter les risques de tassement.

Action 1 : Roulage sur Fougère

Le roulage sur fougère a pour objectif de plier ou briser les frondes, tout en permettant qu'elles restent connectées au rhizome. La plante va alors devoir puiser dans ses réserves pour se redresser ou créer une nouvelle tige. Au fur et à mesure des passages et des années, en répétant cette opération, les fougères vont s'épuiser, ce qui tendra à réduire la densité et la hauteur des frondes. Suivant les cas, cette méthode peut se suffire à elle-même, en laissant le temps à la végétation de se développer et concurrencer la Fougère aigle. Dans d'autres cas, elle est réalisée avant l'arrachage des rhizomes.

Choix du matériel

- Le rouleau brise fougère

Le rouleau brise fougère est un outil efficace, peu couteux et très répandu dans la gestion de la Fougère aigle. Le rouleau ouvert (barres transversales) va être passé au sein des formations de fougères qui seront brisées et/ou pliées. Cet outil léger est à favoriser pour la restauration d'une strate herbacée diversifiée, car il épargne les plantes naissantes qui sont alors capables de concurrencer la fougère. Le rouleau brise fougère peut être tracté par un quad ou un cheval.



Figure 18 : Brise-fougère tracté par un quad – Tim Hannah

- Le bâtonnage mécanique

Pour cette opération, un batonneur mécanique peut également être utilisé. Il s'agit de battre la fougère à la machine, sur la partie haute de la plante qui produit de nouvelles feuilles et lui permet de grandir. Sur une surface forestière, le bâtonnage est généralement pratiqué une fois par an durant trois ans, le temps que les jeunes arbres poussent et dépassent les fougères.



Figure 19 Bâtonnage du 8 juin 2020 en forêt domaniale de Chinon – ONF, Sébastien Buferne

- Le bâtonnage manuel

Sur les petites surfaces où la Fougère aigle est peu dense, le batonnage des frondes est possible. Les tiges sont frappées avec un bâton au stade de déroulement des folioles de la fougère. Cependant, cette technique chronophage est rarement préconisée à part si aucune autre méthode n'est envisageable.

Période de roulage

Sur tout type de sol, le travail se fait le mieux en été (juin à août), dès que le sol est bien ressuyé.

Les méthodes présentées nécessitent généralement un ou deux passages estivaux :

- 1^{er} passage en juin-juillet ;
- Second passage en août.

Un passage réduit la repousse des nouvelles frondes pendant environ une saison de végétation.

Action 2 : Arrachage de jeunes plants ou d'espèces spécifiques (dont EEE)

Méthodes d'arrachage

Quand l'arrachage manuel est possible c'est une méthode peu invasive mais très efficace donc elle est fréquemment préconisée. Elle peut se mettre en œuvre selon différentes méthodes selon les espèces et les contextes.

Cette méthode est dépendante du degré d'arrachage. Un arrachage partiel sera efficace pendant une ou deux années, ce qui dans certains cas peut être nécessaire pour permettre à d'autres espèces de se développer. Si l'arrachage est complet, l'efficacité est portée à 4-6 années. Cependant, la rapidité de repousse de la fougère est variable et notamment fonction du potentiel hydrique de la station.

- L'arrachage manuel

L'arrachage manuel est envisageable sur de petites surfaces et lorsque les outils mécanisés ne sont pas envisageables (sols humides, zones peu accessibles). Elle ne nécessite aucune machine ou outil et préserve particulièrement le reste de la végétation.

- L'arrachage mécanique

Attention, sur sol humide, les outils mécanisés seront à éviter afin de réduire les risques de tassements.

Dans la majorité des cas où cela est possible, un arrachage mécanique sera préconisé pour pouvoir traiter de grande surface. A l'aide d'une pelle mécanique équipée d'un râteau, le sol peut être décompacté jusqu'à 40 cm de profondeur afin d'extraire l'ensemble de la biomasse aérienne et souterraine. Divers outils sur mini-pelle peuvent être utilisés tels que le scarificateur ou la pioche herse.

Période d'arrachage

Sur tout type de sol, le travail se fait le mieux en été (juin à août), dès que le sol est bien ressuyé.

Lorsque qu'un ensemencement ou une plantation a lieu après les travaux de lutte contre la Fougère aigle, un intervalle de temps minimal de 2 mois sera nécessaire entre le travail du sol et la plantation afin de permettre au sol de se stabiliser. Cependant, sur sol sableux, la plantation peut se faire juste après le travail du sol sauf en cas de risque de gel hivernal.

Gestion des rémanents

Toute la biomasse aérienne et au moins 90 % de la biomasse de rhizomes sera déposée et impérativement retournée sur les côtés des lignes ou des placeaux. Cela permettra d'inhiber la repousse latérale des fougères les deux premières années.

Modalités de gestion associées

La principale mesure de gestion consistera en la surveillance de la zone et le renouvellement des opérations de gestion sur plusieurs années pour éliminer les nouvelles repousses. Les recherches étant nombreuses sur le sujet, le prestataire chargé de l'entretien cherchera les meilleures techniques connues tout au long de la gestion du site.

Mesures associées

En cas de présence d'espèces patrimoniales à proximité directe des travaux, une mise en défens d'habitats d'espèces patrimoniales végétales et/ou animales sera nécessaire (Cf. Mesure S_NAT_AFa04 - C3.2c – Mise en défens).

Modalités de suivi de la mesure

Un contrôle sera réalisé annuellement et les actions prolongées jusqu'au contrôle de l'espèce (constaté par suivi au moins 2 ans après les derniers travaux).


- Effectuer un suivi régulier des zones traitées pour évaluer l'efficacité des interventions ;
- Planifier des interventions répétées sur plusieurs années pour garantir l'éradication ;
- Tenir un registre des interventions et des observations pour ajuster les stratégies de gestion.

Le suivi sera nécessaire jusqu'à disparition de l'espèce, récurrence du suivi : N, N+1, N+2, N+3, N+4, N+5, puis tous les 5 ans au cours des années suivantes (à ajuster en fonction de la dynamique de colonisation de l'espèce et des milieux colonisés).

Groupe visé	Méthodologie	Période	Indicateurs
Habitats	Diagnostic d'habitat (Cartographie et relevés floristiques)	Juillet à septembre	Abondance et surface occupée par la Fougère aigle Typicité floristique des milieux traités
Délai estimé de la participation effective des nouveaux milieux		5 ans	
Période de réalisation des travaux		Juin-Aout	
Coût estimé des travaux	Mise en œuvre	500 à 1000 euros/ha	
	Gestion	1000 à 2000 euros/ha/an	
	Suivi	300 à 800 euros/ha/an	

S_NAT_C - Mesures spécifiques aux espèces particulières

S_NAT_CCis – C1 .1a et C2.2a - Restauration de milieux propices à l'accueil de la Cistude d'Europe

S_NAT_CCis	Restauration de milieux propices à l'accueil de la Cistude d'Europe		C	A		
C1.1a C2.2a	Création ou renaturation d'habitats et d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guilda (à préciser) Reprofilage / Restauration de berges (y compris suppression des protections)					
Efficacité de la mesure	Forte	Applicable en zone humide	X			
Objectif(s)	Restaurer les habitats en faveur de la Cistude d'Europe					
Contexte	Des sites propices à la Cistude d'Europe (<i>Emys orbicularis</i>) peuvent être présent au sein des sites de compensation, des aménagements spécifiques seront mis en place dans ces milieux.					
Éléments ciblés Cortèges/espèces	Cistude d'Europe (Alimentation, Reproduction, Repos) La création de milieux favorables à la Cistude d'Europe bénéficiera également aux groupes suivants : Amphibiens (Alimentation, Reproduction, Repos) : Tous cortèges Insectes (Alimentation, Reproduction) : Cortège des zones humides Flore des milieux aquatiques et berges périodiquement inondées					
Description opérationnelle		Action zone humide	Faisabilité technique			
Action 1	Élimination des arbres	Ouverture d'habitats forestiers	TA	AA	AB	B
Action 2	Débroussaillage	Débroussaillage	TA	AA	AB	B
Action 3	Fauchage	Fauche avec export	TA	AA	AB	B
Action 4	Reprofilage des berges	Remodelage de berge	TA	AA	AB	B
Action 5	Mise en défens	Mise en défens	TA	AA	AB	B
Action 6	Création de mares de grossissement	Cf. G_NAT_C041 – C1.1a – Création de mares	TA	AA	AB	B
Conditions de mise en œuvre						
Les actions décrites ci-dessous ne seront pas systématiquement nécessaires. Le choix des actions à mettre en place se fera au cas par cas. Cependant, pour chaque action, le cycle de vie de la Cistude d'Europe sera à prendre en compte pour définir les périodes d'intervention.						
La Cistude d'Europe est une espèce semi-aquatique présente au sein des zones humides, étangs, rivières et mares permanentes.						
						
Figure 20 : Cistude d'Europe – H. Pouchelle						

Ces habitats aquatiques sont primordiaux à l'alimentation et l'accouplement de l'espèce. En addition, la Cistude d'Europe a besoin d'habitats ouverts afin de se thermoréguler. Au cours de son cycle biologique, la Cistude d'Europe utilise des habitats variés et indispensables à l'accomplissement de son cycle biologique, tels que : les eaux libres, roselières, cariçaies, saulaies, mares, fossés, prairies, etc.

Action 1 : Élimination des arbres

Des abattages et élagages de ligneux peuvent être réalisés afin de permettre une exposition au soleil idéale pour l'accueil de la Cistude d'Europe.

ATTENTION : les arbres favorables au gîte ou à la reproduction d'espèces de faune (chiroptères, oiseaux, mammifères, insectes saproxyliques) ne seront pas abattus. Dans le cas de la présence avérée de chiroptères, un expert chiroptérologue devra être consulté afin de proposer un protocole détaillé (pouvant comprendre l'obstruction des trous de sortie des chiroptères le temps de l'abattage).

Dans le cas d'EEE, les abattages devront respecter les conditions de mise en œuvre de la fiche G_NAT_C061 - C2.1b - Traitement des espèces exotiques envahissantes : arborées.

L'élimination des arbres se fera selon le protocole d'abattage suivant :

Réduction du volume du houppier

Les branches de diamètre inférieur à 25 cm seront coupées. Les branches de diamètre supérieur seront également coupées mais conservées pour être déplacées avec le tronc.

Débitage du tronc

Les arbres seront ensuite coupés au plus près de leur base, de manière à conserver le plus de bois. Le débitage doit être réalisé en un morceau, si possible, ou plusieurs grands morceaux, avec des coupes réalisées loin des cavités, fissures, nécroses et champignons.

Déplacement du tronc

Le déplacement doit être réalisé délicatement en veillant à maintenir le tronc droit sans le retourner, ni le secouer. Le ou les billots doivent être déplacés à l'aide d'une grue ou d'une pelle mécanique. La souche doit être extraite et mise en tas à proximité du site d'accueil.

Le débardage peut dénaturer la structure des sols, particulièrement quand celui-ci est réalisé en hiver lorsque les sols sont engorgés. Les techniques permettant le passage des engins sont alors à favoriser, telles que :

- Le débardage par câble (bois tirés depuis les accès par un engin muni d'un treuil)
- Le débardage à cheval

Traitement des souches

En milieu humide, les souches peuvent être traitées soit par broyage au broyeur forestier, soit par déroctage. L'intervention au broyeur forestier nécessitera un sol sec ou gelé alors que le déroctage pour être réalisé dans des conditions de faible portance à l'aide d'une pelle sur chenille équipée d'une dent de déroctage. L'utilisation d'engins légers et chenillés est indispensable en raison des conditions d'humidité : une pelle hydraulique pour l'extraction des souches et un dumper pour l'évacuation des souches et des produits en général. En cas d'humidité du sol trop importante, un caillebotis peut être utilisé pour faire évoluer la pelle hydraulique.

Exportation des rémanents

Les rémanents issus des coupes pourront être :

- Utilisés pour créer des postes d'insolations émergés, accessibles et à proximité immédiate de l'eau ;
- Stockés à proximité du site puis évacués pour une valorisation comme bois-énergie.

Les travaux de restauration lourds pourront faire appel à du matériel forestier à la charge du maître d'ouvrage.

Action 2 : Débroussaillage

Méthode

Un débroussaillage pourra venir compléter l'ouverture du milieu au sein des sites où l'absence de la Cistude d'Europe est avérée (confirmée par plusieurs passages sur site à une période favorable à l'observation de l'espèce).

De préférence, cette action se fera manuellement (débroussailleuse) avec une évacuation des rémanents. Cependant, une intervention mécanique peut également être envisagée. Ces actions se déroulant en milieux humides, la portance des sols, liée à l'hydromorphie des terrains, est un paramètre important à prendre en compte pour le bon déroulement des travaux. Des engins légers et sur chenilles sont à privilégier.

Les rémanents de coupe seront évacués manuellement ou mécaniquement. En absence de résidus d'espèces exotiques, horticoles ou résineuses, les déchets verts (troncs, souches, fauche) pourront être mis de côté pour l'élaboration d'hibernaculums ou de postes d'insolations émergés pour la Cistude d'Europe.

Les sites de pontes doivent être composés d'une végétation herbacée basse (intéressante pour la ponte et l'incubation) mais également de strates plus hautes et denses, pouvant être arbustives, qui permettent une plus grande survie des émergents. Lors du débroussaillage, des zones refuges devront donc être maintenues et une végétation rase et uniforme sera à éviter. On maintiendra des zones herbacées de différentes hauteurs, ainsi que des zones arbustives.

Période

Cette action se fera lors de la période d'intervention de moindre impact, de fin août à novembre, tout en évitant la période de présence d'émergents sur le site de ponte.

Ces actions se déroulant en milieux humides, la portance des sols, liée à l'hydromorphie des terrains, est un paramètre important à prendre en compte pour le bon déroulement des travaux. La période d'intervention sera à réfléchir également en fonction de l'humidité des sols afin de limiter leur tassement.

Action 3 : Fauchage

En addition au débroussaillage, une fauche avec export pourra être réalisée afin d'ouvrir les milieux. Elle sera à réaliser entre mi-juillet et septembre.

Cependant, il reste primordial de maintenir des zones refuges et des zones herbacées de différentes hauteurs au sein des sites de ponte.

Action 4 : Reprofilage des berges

Les travaux devront être effectués en période d'assec ou en dehors de la période de reproduction, entre novembre et février, en évitant les périodes de pluie, compte tenu de l'engorgement relativement important des terrains.

Le reprofilage des berges exposées au sud permettra de créer des sites d'insolation propices à l'espèce, certains pourront être partiellement immergés.

Le creusement se fera en suivant au maximum le profil préexistant et selon les conditions de creusement (périodes, matériel et topographie des mares) décrites dans la fiche mesure G_NAT_C041 - C1.1a - Création de mares et dépressions. Si un apport de matériaux est nécessaire, des matériaux propices et non compacts de type sable et graviers (nécessité de matériaux fins et drainants) seront privilégiés.

Action 5 : Mise en défens

La mise en défens temporaire (de mi-mai à mi-juillet) ou permanente des sites de ponte pourra être réalisée dans les zones à forte densité de prédateurs. La mise en défens pourra être réalisée grâce à des filets à mouton (fil du bas non électrifié) légèrement surélevés pour laisser passer les femelles et empêcher l'accès aux prédateurs : mustélidés, renards sangliers, animaux domestiques, etc.

Action 6 : Création de mares de grossissement

Les mares de grossissement présentent un profil non favorable aux prédateurs (poissons, etc.). L'implantation des mares de grossissement sera réalisée en corrélation avec la localisation des zones de ponte, des habitats aquatiques et des corridors.

Les mares seront créées en suivant les actions décrites dans la mesure G_NAT_C041 – C1.1a – Création de mares.

Cependant, les mares de grossissement devront correspondre aux caractéristiques suivantes sur une surface unitaire de l'ordre de 50 à 100 mètres carrés :



- Profondeur minimale de 1 mètre
- Des pentes à 10 % maximum (45°) sur 1/3 des berges (côté sud)
- Des pentes à 20% maximum sur le reste des berges

Les mares sont creusées dans le substratum argileux et quand cela le permet, elles peuvent être reliées les unes aux autres par des fossés ou d'autres habitats favorables à l'espèce.

Modalités de gestion associées			
Gestion de la végétation			
Afin que les habitats créés ou restaurés restent favorables à la Cistude d'Europe, un entretien sera nécessaire afin d'éviter leur fermeture. La fréquence des actions reste à adapter en fonction de la méthode choisie, de la dynamique de végétation des milieux et du cycle biologique de l'espèce.			
Différentes solutions de gestion pourront être proposées pour maintenir le milieu ouvert :			
<ul style="list-style-type: none"> • Eco pâturage (bovins, équins, caprins, ovins) : Selon les modalités techniques présentées dans la mesure G_NAT_C015 - C3.2a - Gestion de la végétation par pâturage extensif. Afin d'éviter tout risque d'écrasements, le pâturage est préconisé de début mars à mi-mai (avant la saison de ponte), de mi-juillet à mi-août (après la ponte mais avant l'émergence), de fin octobre à fin février (pendant la période d'hibernation). A noter, qu'une intervention mécanique (fauche mécanique, broyeur léger) périodique pourra s'avérer nécessaire pour gérer les refus de pâturage. • Fauchage extensif entre mi-juillet et septembre : Selon les modalités techniques présentées dans la mesure G_NAT_C014 - C3.2a - Gestion de la végétation par fauche extensive. 			
Gestion des mares de grossissement			
La gestion sera similaire à celle décrite dans la mesure G_NAT_C041 – C1.1a – Création de mares.			
Mesures associées			
Afin de créer des corridors entre les différents sites et mares de grossissement, les mesures suivantes pourront être préconisées :			
<ul style="list-style-type: none"> • La plantation de haies afin de créer des corridors entre les sites : G_NAT_C021 – C1.1a, C2.1d, C2.1f – Plantation et diversification de haies et alignements d'arbres ; • La création et restauration de fossés pour créer des corridors entre les mares de grossissement : G_NAT_C041 – C1.1a - Création de mares et dépressions, G_NAT_C042 – C2.2a et C2.1e – Restauration ou réhabilitation de mares, fossés et autres dépressions existantes. 			
Modalités de suivi de la mesure			
Le suivi sera réalisé sur 20 ans, par une association ou un bureau d'étude, grâce à des inventaires de la faune utilisant les mares de grossissement (permettant notamment de suivre la colonisation par les poissons prédateurs et l'évolution des populations de Cistude d'Europe).			
Récurrence du suivi : N, N+1, N+2, N+3, N+4, N+5, puis tous les 2 ans au cours des années suivantes.			
Groupe visé	Méthodologie	Période	Indicateurs
Cistude d'Europe	Recherche directe	Avril à juillet	Nombre d'individus observés Fonctionnalités des milieux restaurés : Ponte, nourrissage, insolation.
Faune aquatique et semi-aquatique	Recherche directe	Avril à septembre	Typicité et abondance des prédateurs de la Cistude d'Europe
Délai estimé de la participation effective des nouveaux milieux		2 à 5 ans	
Période de réalisation des travaux		Elimination des arbres : septembre à octobre Débroussaillage et fauche : Aout à septembre Reprofilages des berges et création d'une mare : Novembre à février	

Coût estimé des travaux	Mise en œuvre	Traitement de la végétation : 21 000 à 45 000 euros/ha Reprofilage des berges : 20 000 à 30 000 euros/ha Mise en défens : 9 à 13 euros/ml Création d'une mare : 5000 à 15 000 euros l'unité
	Gestion	Gestion des milieux ouverts : 1000 à 3400 euros/ha/an Gestion des mares : 1500 à 4000 euros/ha/an hors traitement de la flore invasive et éventuelle mise en défens
	Suivi	700 à 1100 euros/ha/an

S_NAT_CGue - C1.1a – Création de sites de reproduction et nidification du Guêpier d'Europe et de l'Hirondelle de rivage

S_NAT_CGue	Création de site de reproduction et nidification du Guêpier d'Europe et de l'Hirondelle de rivage		C	A		
C1.1a	Création ou renaturation d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guildes (à préciser)					
Effacité de la mesure	Forte	Applicable en zone humide				
Objectif(s)	Favoriser la reproduction et la nidification du Guêpier d'Europe et de l'Hirondelle de rivage en créant des sites de reproduction et de nidification alternatifs					
Contexte	Les sites de nidification des oiseaux nicheurs cavernicoles, hors contexte alluvial ou exploitation de matériaux, s'aterrissent et se végétalisent, perdant ainsi leur capacité d'accueil et de protection contre la prédation.					
Éléments visés	Guêpier d'Europe Hirondelle de rivage					
Description opérationnelle		Action zone humide	Faisabilité technique			
Action 1	Restauration de talus favorables	-	TA	AA	AB	B
Action 2	Création de talus favorables	-	TA	AA	AB	B
Action 3	Pose de perchoirs	-	TA	AA	AB	B
Conditions de mise en œuvre						
Les actions décrites ci-dessous ne seront pas systématiquement nécessaires. Le choix des actions à mettre en place se fera au cas par cas.						
Ces espèces nichent dans des terriers qu'ils creusent au sein de falaises et talus sableux ou de terre meuble. Ces habitats peuvent être naturels (bord de fleuve ou de rivière, prairies sablonneuses pâturées) ou artificiels (sablrières, anciennes carrières). Le nid est un tunnel creusé dans le sol meuble et pouvant atteindre deux mètres de long pour le Guêpier d'Europe (en moyenne, un peu plus d'un mètre).						
						
Figure 21 : Guêpier d'Europe – Jean-Philippe Sibley, INPN ; Hirondelle de rivage - Clément Dolimont, Atlas des oiseaux nicheurs de Poitou-Charentes 2005-2009						

Pour chaque action, le cycle de vie du Guêpier d'Europe (Figure 22) et de l'Hirondelle de rivage seront à prendre en compte pour définir les périodes d'intervention.

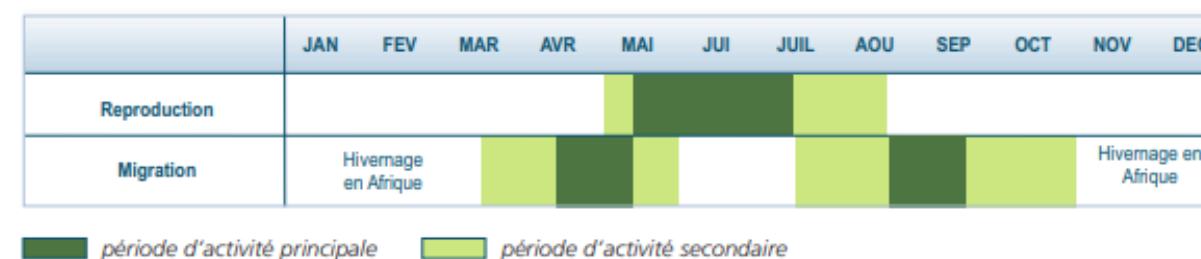


Figure 22 : Phénologie du Guêpier d'Europe, Service du patrimoine naturel du MNHN & Onema (2016)

L'Hirondelle de rivage est une espèce migratrice, dont la période de reproduction s'étale de fin avril à août. Les individus étant susceptibles de revenir de migration dès début avril, et de retarder leur nidification (en moyenne deux nichées par couple), il convient d'intégrer un élargissement de cette période de reproduction à fin août / début septembre.

Action 1 : Restauration de talus favorables

Lorsque des talus favorables sont existants, un travail du sol sera préconisé pour faciliter le creusement ultérieur du terrier par les individus. Pour cela, un godet de pelle sera utilisé pour « griffer » la couche superficielle du talus afin de la rendre plus meuble.

Cette action sera réalisée en dehors des périodes de reproduction des espèces, entre novembre et février.

Action 2 : Création de talus favorables

Protocole

De nouveaux talus favorables aux espèces pourront être créés en mélangeant des éléments meubles (sable, terre meuble).

Les talus seront créés selon le protocole suivant :

- Creusement d'une fosse d'environ 30 centimètres ;
- Tapissage du fond de la fosse avec environ 5 centimètres de graviers (cela permettra un bon drainage) ;
- Apport du matériel meuble : remplissage de la fosse avec du sable et/ou de la terre meuble ;
- Stabilisation du talus : le bord du talus pourra être stabilisé avec des pierres, troncs d'arbres ou encore des plantes à rhizomes.

Les travaux devront être effectués hors période de reproduction, entre novembre et février.

Morphologie et localisation des talus

Il est primordial que les talus créés soient à paroi verticale et qu'ils mesurent au moins 2 mètres de large, l'idéal est d'également créer des amorces, c'est-à-dire un début de trou faisant office de début de terrier.

Cette opération peut se faire dans des thalwegs ou en réutilisant d'anciennes structures comme des bassins de boue de carrières, qui seront aménagés par creusement en paroi verticale.

Il est important que les habitats créés se trouvent à proximité d'un grand cours d'eau, au sein d'un secteur plutôt ouvert.

Action 3 : Pose de perchoirs

En complément, des perchoirs, comme des branches de grande taille, seront posés à proximité des talus existants et des nouveaux talus.

Modalités de gestion associées

L'entretien des habitats favorables à la reproduction et nidification du Guêpier d'Europe et de l'Hirondelle de rivage pourra comprendre :

- Le débroussaillage de la végétation : La gestion par débroussaillage sera poursuivie autant que de besoin en fonction de la reprise des ligneux afin d'enrayer leur éventuelle dynamique et de s'assurer de l'absence de végétation ;

- L'arrachage de la végétation : une à deux fois par an, en fonction de la croissance de la végétation, il pourra être nécessaire d'arracher la végétation à forte croissance afin de s'assurer de l'absence de végétation ;
- Un travail du sol si celui-ci n'est plus favorable au creusement de terrier (réitération de l'action 1 décrite dans cette fiche).

Mesures associées

En addition des mesures en faveur du Guêpier d'Europe et de l'Hirondelle de rivage, la création de mares temporaires pourra être réalisée à proximité des sites de nidification afin de permettre une meilleure ressource alimentaire pour les espèces (attraction des insectes par la mare et la végétation qui s'y développe). Les modalités de création de mares suivront celles-décrites dans la fiche G_NAT_C041 – C1.1a – Création de mares et dépressions.

Modalités de suivi de la mesure

Le suivi écologique sera réalisé par une association ou un bureau d'étude sur 15 ans. Le suivi se fera par une observation annuelle de la nidification.

Groupe visé	Méthodologie	Période	Indicateurs
Guêpier d'Europe	Points d'observation	Mai à juillet	Nombre de couples avec statut de nidification estimés Nombre de trous fréquentés
Hirondelle de rivage	Points d'observation	Avril à août	Nombre de couples avec statut de nidification estimés Nombre de trous fréquentés
Délai estimé de la participation effective des nouveaux milieux		Immédiat	
Période de réalisation des travaux		Novembre à février	
Coût estimé des travaux	Mise en œuvre	100 à 200 euros/m ²	
	Gestion	1 000 à 2000 euros/ha/an	
	Suivi	500 à 600 euros/an	

Mesures relatives uniquement aux zones humides

S_NAT_CZH01 - C2.1c et C2.2e - Bouchage de drains et fossés de drainage

S_NAT_CZH01	Bouchage de drains et fossés de drainage		C	A		
C2.1c C2.2e	Etrépage / Décapage / Décaissement du sol ou suppression de remblais Restauration des modalités d'alimentation et de circulation de l'eau au sein d'une zone humide					
Efficacité de la mesure	Forte	Applicable en zone humide	X			
Objectif(s)	Réduire les pertes en eaux des zones humides et permettre le développement des végétations caractéristiques.					
Contexte	De nombreuses zones humides présentes dans la région ont été dégradées par le creusement de fossés de drainage et/ou la mise en place de drains enterrés. Progressivement, ces aménagements dégradent les fonctions liées aux zones humides et limitent le développement des cortèges végétaux adaptés.					
Eléments ciblés Cortèges/espèces	Milieux humides Toutes les espèces de ces cortèges humides, cortèges concernés fonction des habitats présents à proximité direct des drains et fossés initiaux					
Description opérationnelle		Action zone humide	Faisabilité technique			
Action 1	Décapage	Etrépage ou décapage	TA	AA	AB	B
Action 2	Comblement des fossés de drainage	Comblement	TA	AA	AB	B
		Intervention sur rigole et fossé	TA	AA	AB	B
Action 3	Bouchage de drains	Intervention sur drain souterrain	TA	AA	AB	B
Conditions de mise en œuvre						
<p>Cette mesure, complexe dans son acceptation et sa faisabilité technique, sera traitée au cas par cas, avec le soutien d'un expert en drainage agricole. Lors de la réalisation de cette mesure, une attention particulière sera portée lors du creusement et du rebouchage à ne pas mélanger les horizons de terres et de tourbes.</p> <p>Action 1 : Décapage Retrait de la couche supérieure pour supprimer la couche argileuse et remettre en surface l'horizon tourbeux. Un décaissement d'environ 15 cm de profondeur est réalisé sur ces zones à l'aide de pelles. Les matériaux extraits sont ensuite transportés par un engin à chenille afin de limiter l'impact du piétinement sur le milieu.</p> <p>Action 2 : Comblement des fossés de drainage Le comblement des fossés de drainage se fera en utilisant des terres saines, pouvant provenir de l'action de décapage lorsqu'elle a eu lieu sur le même site ou à proximité, au sein d'un milieu similaire. Les matériaux déposés sont ensuite tassés par la circulation d'un engin à chenilles.</p> <p>Action 3 : Le bouchage des drains Les sorties des drains à supprimer seront repérées au préalable et les lignes de drains seront piquetées.</p> <p><u>Option 1 : Obturation du collecteur</u> L'obturation du collecteur sera réalisée avec un bouchon étanche. L'obturation sera faite préférentiellement à la fin des travaux de comblement des fossés afin de permettre aux engins de travailler dans de meilleures conditions hydriques. Dans un premier temps, des excavations seront réalisées sur la ligne de drains afin de retirer les drains en place. Puis le bouchon, constitué de matériaux argileux ou de terre minérale issue du site, sera placé. Si le bouchon ne s'avère pas assez étanche, un nouveau bouchon sera réalisé, constitué d'un géotextile de rétention des fines, tendu sur un bardage de bois et placé au cœur d'un remplissage en tout-venant (valorisant les matériaux du site).</p>						

<u>Option 2 : Rupture du réseau de drains souterrains</u> Soit le passage d'une sous-soleuse perpendiculairement aux axes de drains tous les 10 m pour rompre le réseau de drains souterrain et permettre au sol de retrouver une hydromorphie naturelle (mesure réservée aux cultures drainées qui seront remises en prairie ensuite).			
Modalités de gestion associées			
La mesure de bouchage de drains et fossés de drainage ne nécessitera aucune gestion postérieure à la réalisation des travaux en tant que tels.			
Mesures associées			
/			
Modalités de suivi de la mesure			
Le suivi sera réalisé sur 20 ans, en fonction des cas (suppression de fossés ou de drains), les expertises suivantes pourront être réalisées :			
<ul style="list-style-type: none"> • Suivi des niveaux de nappes d'eau (dans le cas de suppression de drains) ; • Inventaire de la faune (espèces de ces cortèges humides, cortèges concernés fonction des habitats présents à proximité direct) ; • Inventaire de la flore (espèces concernées fonction des habitats présents à proximité direct). 			
Récurrence du suivi : N+1 ; N+2 ; N+3 ; N+5 ; N+10 ; N+15 ; N+20 ; N+30.			
Groupe visé	Méthodologie	Période	Indicateurs
Suivi piézométrique	Mesure des variations de niveaux de la nappe d'eau	Sur une année complète	Constat d'engorgement permanent ou temporaire dans les cinquante premiers centimètres du sol
Habitats	Diagnostic habitats naturels (Cartographie et relevés floristiques)	Avril à septembre	Constat et surface des habitats caractéristiques de zones humides selon l'arrêté de 2008
Flore	Relevés floristiques sur des placettes	Avril à septembre (selon les espèces concernées)	Richesse et abondance des espèces caractéristiques de zone humide selon l'arrêté de 2008 Surface des habitats favorables Nombre de pieds ou surface des stations
Pédologie	Sondages à la tarière à la main	Mi-septembre à début décembre Mi-février à mai	Constat de caractéristique de zone humide selon le critère pédologique au sens de l'arrêté d'octobre 2008
Délai estimé de la participation effective des nouveaux milieux		5 ans	
Période de réalisation des travaux		Avril à juin	
Coût estimé des travaux	Mise en œuvre	3 000 à 20 000 euros/ha	
	Gestion	Aucune gestion associée	
	Suivi	700 à 1500 euros/ha/an	

S_NAT_CZH02 - C2.1c - Restauration de milieux tourbeux

S_NAT_CZH02	Restauration de milieux tourbeux		C	A
C2.1c	Etrépage / Décapage / Décaissement du sol ou suppression de remblais			
Efficacité de la mesure	Forte	Applicable en zone humide	X	
Objectif(s)	Favoriser le développement de la flore de milieux tourbeux			
Contexte	Les milieux tourbeux, et notamment les landes tourbeuses, sont des milieux caractérisés par une végétation en partie pionnière. La fermeture de ces milieux est donc un obstacle au développement de la flore caractéristique, favorable à de nombreuses espèces faunistiques des milieux humides.			
Éléments ciblés Cortèges/espèces	Milieux humides tourbeux Insectes (Transit, Reproduction, Repos) : Fadet des Laïches, Damier de la succise, Leucorrhine à front blanc, Leucorrhine à gros thorax Flore des milieux tourbeux			
Description opérationnelle		Action zone humide	Faisabilité technique	
Action 1	Débroussaillage	Débroussaillage	TA	AA AB B
Action 2	Décapage de la couche superficielle du sol	Etrépage ou décapage	TA	AA AB B
Conditions de mise en œuvre				
<p>Action 1 : Débroussaillage Compte tenu de la sensibilité de ces milieux, le débroussaillage manuel sera préconisé (utilisation d'une débroussailleuse). Les résidus végétaux seront ensuite exportés. Les rémanents seront évacués manuellement ou mécaniquement. En absence de résidus d'espèces exotiques, horticoles ou résineuses, les déchets verts (troncs, souches, fauche) pourront être mis de côté pour l'élaboration d'hibernaculums. De plus, le débroussaillage se fera préférentiellement lors de la période de gel afin de limiter la dégradation des sols humides. Si des ornières trop importantes sont observées lors de la réalisation des travaux, ceux-ci devront être reportés.</p> <p>Action 2 : Décapage de la couche superficielle du sol Un étrépage de la couche superficielle du sol sera réalisé afin de favoriser le développement d'une flore spécifique pionnière.</p> <p><u>L'étrépage</u> L'étrépage sera réalisé sur environ 10 cm de profondeur. Dans l'idéal, il sera réalisé manuellement, cependant des méthodes mécaniques peuvent également être envisagées. Dans ce cas de figure, la portance des sols, liée à l'hydromorphie des terrains au moment des travaux, est un paramètre important à prendre en compte pour le bon déroulement des travaux. Dans ce cas, des engins légers et sur chenilles sont à privilégier. A noter que, préalablement à l'étrépage, les pieds de Rossolis et autres espèces patrimoniales présents seront géolocalisés précisément, afin de réaliser cet étrépage de façon préférentielle sur des secteurs où ces espèces ne sont pas présentes.</p> <p><u>Exportation de la terre</u> La terre décapée pourra être utilisée comme terre de remblais pour le comblement, notamment pour certaines zones humides. Elle pourra également être utilisée pour la création de levées permettant de renforcer la microtopographie existante. Dans ce cas on veillera à recouvrir ces levées de terre amendées par de la terre maigre (pauvre en nutriments) sous-jacente. Le travail de la microtopographie est favorable à la naissance de micro-milieux, c'est-à-dire de niches écologiques diversifiées permettant à un plus grand nombre d'espèces de se développer.</p>				

Modalités de gestion associées			
<p><u>Maintien des milieux tourbeux</u> L'entretien des milieux tourbeux permettra d'éviter la fermeture du milieu. Il sera réalisé selon les mêmes modalités que celles permettant la création de ces milieux :</p> <ul style="list-style-type: none"> Débroussaillage (uniquement en cas de forte concurrence végétale) ; Etrépage <p><u>Traitement des EEE</u> Une attention particulière devra être portée sur l'installation éventuelle d'espèces exotiques envahissantes pour lesquelles des actions de lutte devront être mises en place le plus rapidement possible le cas échéant (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes).</p>			
Mesures associées			
<p>En cas de présence d'espèces patrimoniales à proximité directe des travaux, une mise en défens d'habitats d'espèces patrimoniales végétales et/ou animales pourra être nécessaire (Cf. Mesure S_NAT_AFa04 - C3.2c – Mise en défens). En cas de présence d'espèces exotiques envahissantes, elles seront traitées de manière adéquate (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes).</p>			
Modalités de suivi de la mesure			
<p>Le suivi sera réalisé par un bureau d'étude sur 50 ans, par la réalisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> D'inventaires floristiques (richesse spécifique, étendue des stations d'espèces caractéristiques de milieu tourbeux) ; D'inventaires faunistiques. <p>Réurrence du suivi : N, N+1, N+2, N+3, N+4, N+5, N+7, N+10, puis tous les 5 ans au cours des années suivantes</p>			
Groupe visé	Méthodologie	Période	Indicateurs
Flore	Diagnostic d'habitat d'espèce (Cartographie et relevés floristiques)	Avril à septembre (en fonction des espèces concernées)	Surface des habitats favorables Nombre de pieds ou surface des stations
Lépidoptères et odonates	Diagnostic d'habitat d'espèce (Cartographie et relevés floristiques) Recherche de présence	Mai à juillet	Surface des habitats favorables Typicité des habitats, abondance des plantes hôtes Nombre d'imagos observés
Délai estimé de la participation effective des nouveaux milieux		5 à 10 ans	
Période de réalisation des travaux		Novembre à avril (Période de gel)	
Coût estimé des travaux		Mise en œuvre	15 000 à 35 000 euros/ha
		Gestion	1500 à 7000 euros/ha/an
		Suivi	700 à 1100 euros/ha/an

Mesures d'accompagnement

S_NAT_AFa01 - A3.a - Mise en place d'aménagements pour la faune : rocailles, pierriers et hibernaculums

S_NAT_AFa01		Mise en place d'aménagements pour la faune : rocailles, pierriers et hibernaculums	C	A		
A3.a	Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune)					
Efficacité de la mesure	Moyen	Applicable en zone humide	X			
Objectif(s)	Améliorer les capacités d'accueil des milieux naturels à proximité des emprises chantiers et au sein des sites de compensation.					
Contexte	De nombreux milieux naturels ne présentent plus de cachettes propices aux petites espèces animales.					
Eléments ciblés Cortèges/espèces	Reptiles (Repos, Reproduction) : Cortège des reptiles inféodés aux milieux semi-ouverts Amphibiens (Repos) : Tous cortèges Micromammifères (Repos) : Hérisson d'Europe					
Description opérationnelle		Action zone humide	Faisabilité technique			
Action 1	Décapage	Etrépage ou décapage	TA	AA	AB	B
Action 2	Creusement	-	TA	AA	AB	B
Action 3	Construction des hibernaculums	-	TA	AA	AB	B
Action 4	Création d'autres aménagements	-	TA	AA	AB	B
Conditions de mise en œuvre						
<i>Les actions à mettre en place dépendront donc des conditions hydriques des sols, l'action 2 s'appliquera uniquement en conditions drainantes.</i>						
Un hibernaculum correspond à un gîte de repos diurne ou saisonnier, notamment pour les amphibiens et les reptiles. Ils sont créés à partir de souches, débris et pierres ramassées sur place. Leur positionnement et la réalisation seront supervisés par un écologue. Deux types d'hibernaculums pourront être réalisés :						
<ul style="list-style-type: none"> En conditions drainantes : creusement de l'hibernaculum ; En conditions imperméables (argileuses) : mise en place de l'hibernaculums en surface. 						
Action 1 : Décapage de la terre végétale						
La terre végétale sera décapée sur 20 à 30 cm de profondeur selon les caractéristiques pédologiques locales et stockée en limite d'emprises des travaux, en dehors des zones écologiquement sensibles mises en défens.						
Action 2 : Creusement						
Après décapage de la terre végétale, la zone piquetée accueillant l'hibernaculum sera surcreusée :						
<ul style="list-style-type: none"> Sur 3 à 6 m de circonférence ; Sur 50 à 150 cm de profondeur. 						
Action 3 : Construction des hibernaculums						
Les hibernaculums seront placés sur le sol préalablement décompacté et surcreusé, de manière à préserver des vides de l'ordre de quelques centimètres. La surface occupée par un hibernaculum sera d'environ 2m ² .						
<u>Période</u>						
Les hibernaculums seront réalisés en période hivernale, afin de limiter tout risque d'impact sur la faune, notamment dans les milieux prairiaux.						

Types d'habitats

Les habitats de substitution pour les reptiles consistent en des zones favorables pour l'insolation et pour le repos hivernal. Le principe de l'hibernaculum répond à ces deux exigences :

- Son installation en talus ou sa forme en butte génère des zones exposées au soleil, idéales pour la thermorégulation (Figure 23). La hauteur sera à minimum de 50 cm ;
- La partie inférieure enfouie avec de nombreux interstices est une zone refuge idéale pour la période nocturne et hivernale (Figure 23).

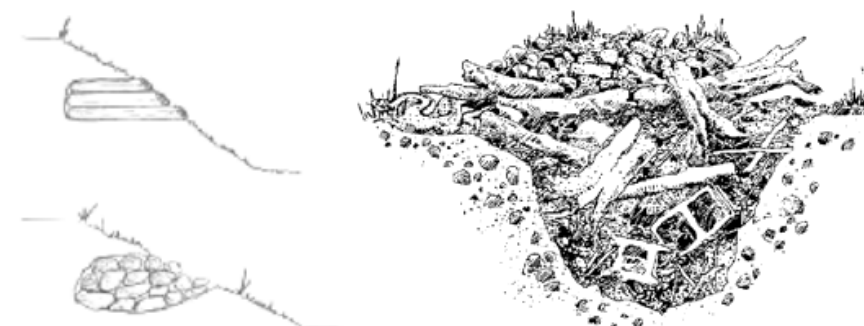


Figure 23 : Hibernaculums en talus ou en terrain plat - Egis

Matériaux

Pour la constitution des hibernaculums, les matériaux récoltés sur les sites de compensation seront privilégiés. Ils seront constitués de branchages ou résidus de coupe, de souches, de cailloux (granulométrie de 50 à 300 mm, afin d'assurer la conservation d'interstices au sein de l'ouvrage), etc.

Afin d'assurer une certaine pérennité de l'ouvrage, les hibernaculums seront :

- A moitié composés de matériaux rocheux
- Recouverts de terre végétale et végétalisés : Une partie de l'hibernaculum devra néanmoins rester non végétalisée afin de créer des zones d'insolation pour les reptiles et de conserver des accès au cœur du dispositif.
- Recouverts partiellement (sur les 2/3 de leur surface) par un géotextile biodégradable, perméable et ayant une résistance au déchirement suffisante pour supporter l'apport de 20 cm de terre végétale sur des cailloux coupants, le temps (2 ans) que le système racinaire de la végétation et la faune pérennisent la structure tridimensionnelle de l'ouvrage. L'apport de ce géotextile permet de limiter le colmatage des interstices.
- Recouverts sur une épaisseur de 30 à 40 cm de terre végétale précédemment décapée et stockée sur site. La terre végétale sera épandue sur ces zones couvertes de géotextiles et régaliées pour assurer une continuité avec le terrain naturel.



Figure 24 : Hibernaculums - Egis

Les rémanents d'exploitation pourront également être mis en tas en limite de parcelle afin de permettre la restauration de tas de branches propices à ces espèces.



Figure 25 : Tas de rémanents – Egis

Action 4 : Création d'autres types d'aménagements

D'autres types d'aménagements pourront également être envisagés :

- Murets : Pour offrir des abris et habitats aux reptiles, insectes et petits mammifères, des murets de pierres sèches et tas de bois pourront être mis en place.
- Blocs rocheux : Pour servir de gîtes d'hiver et de reproduction au Lézard ocellé, des blocs rocheux avec des cavités peuvent être enfouis.

Après travaux, les aménagements seront géolocalisés afin de faciliter le suivi.

Afin de rendre le site favorable aux reptiles, un ourlet herbeux devra être conservé ou aménagé au plus près des aménagements (environ 3 mètres).

Modalités de gestion associées

Les aménagements ne nécessiteront aucune gestion postérieure à la réalisation des travaux.

Mesures associées

Les hibernaculums pourront être construits à partir des rémanents de taille de la végétation.

Modalités de suivi de la mesure

Le suivi sera réalisé sur 50 ans, par une association ou un bureau d'étude, de manière régulière afin d'évaluer la fréquentation des aménagements par les espèces ciblées grâce à des inventaires de la faune, notamment les reptiles, amphibiens, micromammifères.

Récurrence du suivi : N, N+1, N+2, N+3, N+5, N+7, N+10, puis tous les 5 ans au cours des années suivantes.

Groupe visé	Méthodologie	Période	Indicateurs
Reptiles	Suivi sous plaque de thermorégulation Observation directe	Avril à septembre	Typicité des espèces et nombre d'individus
Amphibiens	Observation directe	Février à juin	Typicité des espèces et nombre d'individus
Micromammifères	Recherche d'indices de présence Piégeage photographique avec un dispositif attractif	Juillet à septembre (selon l'espèce concernée)	Densité d'indices à proximité directe de l'aménagement Nombre de contacts

Délai estimé de la participation effective des nouveaux milieux		6 mois à 3 ans
Période de réalisation des travaux		Pas de période spécifique
Coût estimé des travaux	Mise en œuvre	Hibernaculum : 1000 euros l'unité Autres aménagements : 200 à 1000 euros l'unité
	Gestion	Aucune gestion associée
	Suivi	100 à 200 euros/an/unité

S_NAT_AFa02 - A3.a - Mise en place de sites artificiels de reproduction ou de nidification pour l'avifaune et les chiroptères

S_NAT_AFa02	Mise en place de sites artificiels de repos, reproduction ou de nidification pour l'avifaune et les chiroptères	C	A
A3.a	Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune)		
Efficacité de la mesure	Moyen à fort	Applicable en zone humide	X
Objectif(s)	Favoriser l'accueil de l'avifaune et des chiroptères en permettant une mise à disposition de sites artificiels de repos, reproduction ou de nidification, indépendants des contraintes naturelles.		
Contexte	Au sein de certains boisements ou milieux anthropiques, peu de cavités propices aux espèces arboricoles sont recensées.		
Éléments visés	Chiroptères cavicoles (Repos) : Cortège des habitats ubiquistes, cortège des habitats boisés Avifaune nicheuse (Reproduction, repos) : Cortège des habitats anthropiques, cortège des habitats boisés		
Description opérationnelle		Action zone humide	Faisabilité technique
Action 1	Installation de gîtes	-	TA AA AB B
Action 2	Installation de nichoirs	-	TA AA AB B
Conditions de mise en œuvre			
<p>Action 1 : Installation de gîtes artificiels à chiroptères</p> <p>Des gîtes artificiels à chiroptères (Figure 26) seront positionnés dans les boisements faisant l'objet de mesures de compensation afin d'offrir des milieux propices à l'accueil de ces espèces :</p> <ul style="list-style-type: none"> Boisements de moins de 5 hectares : Mise en place de 3 gîtes par hectares (Schwegler 2F, 1FF et 1FFH) ; Boisements de plus de 5 hectares : Mise en place de 2 gîtes par hectares (Schwegler 2F, 1FF et 1FFH). <p>Les entrées seront orientées à l'est et au sud.</p>			
			

Figure 26 : Exemple de gîtes installés sur arbre et occupés – EGIS



Figure 27 : Mise en place de gîtes à chiroptères – Egis

Action 2 : Installation de nichoirs

Les nichoirs seront installés afin de former un réseau, notamment au sein des milieux anthropiques, haies et bosquets. Ils seront placés de façon à être plus proche possible de milieux herbacés pouvant servir de source de nourriture, tout en étant le plus loin des activités humaines.

Les nichoirs choisis seront adaptés aux espèces ciblées (fonction des données de présence existantes). Ils seront installés dans les zones où des colonies ont été identifiées. Ils pourront également être implantés le long des axes de circulation et zones de chasse principales.

Modalités de gestion associées

Les gîtes circulaires et les nichoirs devront être nettoyés deux fois par an.

Mesures associées

/


Modalités de suivi de la mesure

Le suivi sera réalisé par un bureau d'étude, il s'agira d'une inspection des gîtes et nichoirs pour relever le taux d'occupation. Le suivi permettra de déterminer la nécessité ou non d'augmenter le nombre de nichoirs en fonction du taux d'occupation de ces derniers et du taux de réussite de jeunes à l'envol.

Le suivi se fera plusieurs fois dans l'année, pendant 10 ans.

Groupe visé	Méthodologie	Période	Indicateurs
Avifaune	Inspection des nichoirs Points d'observation de la fréquentation des nichoirs	Mars à fin mai (espèces nicheuses)	Nombre de nichoirs occupés Estimation du nombre de couples avec statut de nidification Taux de réussite des jeunes à l'envol
Chiroptères	Observation directe par occultation des installations Points fixes d'enregistrement Points d'écoute active Observation à la caméra thermique	Mai à septembre	Taux d'occupation des gîtes Niveau d'activité nocturne Nombre d'espèces présentes Nombre d'individus observés dans les gîtes
Délai estimé de la participation effective des nouveaux milieux		1 an	
Période de réalisation des travaux		Pas de période spécifique	
Coût estimé des travaux		Mise en œuvre	120 à 5000 euros l'unité
		Gestion	30 à 70 euros/an/unité

S_NAT_AFa03 - A3.a - Aménagement de vieux bâtiments en gîtes à chiroptères

S_NAT_AFa03	Aménagement de vieux bâtiments en gîte à chiroptères		C	A
A3.a	Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune)			
Efficacité de la mesure	Forte	Applicable en zone humide		
Objectif(s)	Favoriser l'accueil des chiroptères en permettant une mise à disposition de gîtes artificiels indépendants des contraintes naturelles.			
Contexte	Des bâtiments abandonnés peuvent être présents au sein des sites de compensation. Ces aménagements offrent l'opportunité de développer ou restaurer des gîtes propices aux espèces anthropiques (Sérotine commune, Petit Rhinolophe, Pipistrelle commune, Grand Murin, Murin à oreilles échancrées, etc.). Les chiroptères recherchent des gîtes pour l'élevage des petits, l'hibernation et pour transiter entre ces deux sites.			
Éléments ciblés Cortèges/espèces	Chiroptères anthropophiles (Repos) : Cortège des habitats ubiquistes Avifaune anthropophiles (Repos) : Cortège des habitats anthropiques			
Description opérationnelle		Action zone humide	Faisabilité technique	
Action 1	Diagnostic stabilité	-	TA	AA AB B
Action 2	Fauchage	Fauche sans export	TA	AA AB B
Action 3	Débroussaillage	Débroussaillage	TA	AA AB B
Action 4	Restauration du bâtiment	-	TA	AA AB B
Conditions de mise en œuvre				
La mise en œuvre de cette mesure dépendra de la présence ou non de bâtiments propices aux chiroptères sur les sites faisant l'objet de mesures de restauration des milieux naturels (et de l'accord potentiel de l'exploitant et du propriétaire).				
				
Figure 28 : Bâtiment réhabilité ayant fait l'objet d'un aménagement pour les chiroptères - Egis				
Action 1 : Diagnostic de la stabilité du bâtiment				
Des experts évalueront la stabilité des murs. Si la qualité du bâti le permet, des travaux seront entrepris.				

S_NAT_AFa04 - C3.2c – Mise en défens

S_NAT_AFa04		Mise en défens	C	A
C3.2c	Modification des modalités de gestion de la fréquentation humaine			
Efficacité de la mesure	Forte	Applicable en zone humide	X	
Objectif(s)	Protéger les zones sensibles lors de la mise en place des mesures compensatoires.			
Contexte	Lors de la mise en place des mesures compensatoires, les zones sensibles, notamment au piétinement, peuvent être impactées : <ul style="list-style-type: none"> • Stations de flore patrimoniale • Zones humides ne supportant pas le passage d'engins • Etc, ... 			
Éléments ciblés Cortèges/espèces	Tous groupes et tous cortèges			
Description opérationnelle		Action zone humide	Faisabilité technique	
Action 1	Mise en défens	Mise en défens	TA	AA
			AB	B
Conditions de mise en œuvre				
<p>Cette mesure consiste à la mise en place, avant le démarrage des travaux compensatoires, de mises en défens avec un balisage adapté autour des secteurs sensibles écologiquement. Il permettra d'éviter le passage des engins ou le piétinement dans ces secteurs et réduire le risque de destruction accidentelle d'espèce protégée ou d'habitats d'espèce.</p> <p>Le balisage des zones sensibles devra être constitué par une barrière physique pérenne et des éléments de signalisation perceptibles depuis la cabine d'un engin de chantier. Le balisage doit être visible, compréhensible et respecté par l'ensemble des intervenants sur le site. Des panneaux de sensibilisation aux enjeux de protection de ces habitats seront fixés sur le balisage.</p>				
				
Figure 29 - Exemple de mise en défens d'habitat d'espèce - Egis				
Modalités de gestion associées				
Aucune mesure de gestion n'est associée à cette mesure.				
Mesures associées				
Aucune mesure de gestion n'est associée à cette mesure.				

Figure 29 - Exemple de mise en défens d'habitat d'espèce - Egis

Modalités de gestion associées

Aucune mesure de gestion n'est associée à cette mesure.

Mesures associées

Aucune mesure de gestion n'est associée à cette mesure.

Action 2 : Fauchage			
Une fauche sera réalisée au sein et aux abords des bâtiments. Cette action se fera lors de la période d'intervention de moindre impact, de fin août à novembre et les résidus seront exportés.			
Action 3 : Débroussaillage			
En addition à la fauche, un débroussaillage pourra également être réalisé en présence de ligneux. Les rémanents seront exportés et pourront être utilisés pour la création d'hibernaculum.			
Action 4 : Restauration du bâtiment			
Les travaux de restauration des bâtiments dépendront de leur état, ils pourront comprendre :			
<ul style="list-style-type: none"> • La pose d'un toit s'il n'y en a pas, ou le renforcement de la toiture ; • Un cloisonnement des combles et éventuellement des caves ; • La fermeture des accès à l'homme (par murage ou pose de vantaux avec cadenas) pour éviter le dérangement ; • Le maintien de fentes fonctionnelles pour le vol des chiroptères, comme des fentes de 6 centimètres de haut sur 40 centimètres de large en haut des ouvertures. • L'évacuation d'éléments bâtis existants mais non utilisés pour le gîte. 			
Modalités de gestion associées			
L'aménagement ne nécessitera aucune gestion spécifique postérieure à la réalisation des travaux.			
Mesures associées			
Aucune mesure n'est associée à celle-ci.			
Modalités de suivi de la mesure			
Le suivi sera réalisé sur 10 ans, par une association ou un bureau d'étude, de manière régulière afin d'évaluer la fréquentation des aménagements par les espèces ciblées grâce à des inventaires des chiroptères permettant de définir la richesse des espèces présentes et leur répartition spatiale.			
Groupe visé	Méthodologie	Période	Indicateurs
Avifaune	Inspection des cavités Points d'observation	Mars à fin mai (espèces nicheuses)	Nombre de nichoirs occupés Estimation du nombre de couples avec statut de nidification
Chiroptères	Points fixes d'enregistrement Points d'écoute active Observation à la caméra thermique	Mai à septembre	Niveau d'activité nocturne Nombre d'espèces présentes Nombre d'individus observés dans les gîtes
Délai estimé de la participation effective des nouveaux milieux		1 an	
Période de réalisation des travaux		Entre mars et avril ou entre septembre et novembre	
Coût estimé des travaux		Mise en œuvre	Diagnostic de stabilité : 2000 à 5 000 euros Traitement de la végétation : 6 000 à 10 500 euros Restauration du bâtiment non chiffrable
		Gestion	Aucune gestion associée
		Suivi	700 à 1100 euros/an

Modalités de suivi de la mesure		
Aucun suivi ne sera nécessaire, cependant le respect des zones en défens sera à contrôler lors des travaux.		
Délai estimé de la participation effective des nouveaux milieux	Immédiat	
Période de réalisation des travaux	Pas de période spécifique	
Coût estimé des travaux	Mise en œuvre	Dépendant des surfaces à mettre en défens Mise en défens : 9 à 13 euros/ml Mise en place : 300 à 500 euros pour une journée Panneau de sensibilisation : 800 à 1 500 euros l'unité
	Gestion	Aucune gestion associée
	Suivi	Aucun suivi associé

S_NAT_AFILot - A5.b - Translocation et création de milieux propices au développement du *Lotus angustissimus* et *Lotus hispidus*

S_NAT_AFILot	Translocation et création de milieux propices au développement du <i>Lotus angustissimus</i> et <i>Lotus hispidus</i>		C	A		
R2.1n R2.1o R2.1q A5. b	Récupération et transfert d'une partie du milieu naturel Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens de <i>Lotus angustissimus</i> et <i>Lotus hispidus</i> Dispositif d'aide à la recolonisation du milieu Action expérimentale de renforcement de population ou de transplantation d'individus / translocation manuelle ou mécanique					
Efficacité de la mesure	Forte	Applicable en zone humide				
Objectif(s)	Favoriser la recolonisation et le développement de <i>Lotus angustissimus</i> et <i>Lotus hispidus</i> .					
Contexte	Ces espèces se développent au sein des pelouses sablonneuses ouvertes acidoclines méso-xérophiles, plus ou moins enrichies (parfois rudérales). <i>Lotus angustissimus</i> peut également se développer au sein de milieux un peu moins acides et un peu plus hygrophiles (pelouses mésohygrophiles). A l'échelle nationale, ces espèces sont en régression et sont notamment très présentes au sein des landes de Gascogne et des territoires périphériques (Limousin notamment). La Nouvelle-Aquitaine porte par conséquent une responsabilité patrimoniale assez forte sur cette espèce.					
Éléments visés	<i>Lotus angustissimus</i> et <i>Lotus hispidus</i>					
Description opérationnelle		Action zone humide	Faisabilité technique			
Action 1	Sélection de sites de compensation favorables	-	TA	AA	AB	B
Action 2	Adaptation de la fauche	Fauche avec export	TA	AA	AB	B
Action 3	Préparation des sites d'accueil		TA	AA	AB	B
Action 4	Transfert de banquettes de sol	-	TA	AA	AB	B
Action 5	Récolte de graines et ensemencement	-	TA	AA	AB	B
Action 6	Test de germination, dissection et mortalité	-	TA	AA	AB	B
Conditions de mise en œuvre						
Les actions à mettre en œuvre sont à adapter, trois méthodes sont présentées ici : l'adaptation de la fauche, le transfert de banquettes et la récolte de graines.						
<p>Action 1 : Sélection des sites de compensation favorables Les surfaces de compensation dédiées à ces espèces seront sélectionnées au droit des zones impactées. Seront privilégiés des sites aménagés, par exemple des futurs espaces verts ou de façon plus globale sur des zones récemment perturbées et non encore végétalisées : les talus, les bordures de voiries et voies ferrées peuvent être adaptées à l'implantation de ces espèces dès lors que les conditions stationnaires nécessaires à leur expression sont réunies (pourcentage élevé de sol nu, sol sableux et oligotrophe, pH plus ou moins acide, faible humidité et fort ensoleillement). Des milieux ouverts préférentiellement dégradés ou perturbés telles que des terrains vagues, des friches post-culturelles ou d'anciens sites industriels seront également sélectionnés.</p> <p>Cependant, les sites d'accueil retenus pour la transplantation des banquettes de terre devront être exempts d'enjeux préexistants.</p>						

Action 2 : Adaptation de la fauche

La gestion par fauche devra permettre un maintien d'habitats ouvert et ras.

Action 3 : Préparation des sites d'accueil

La préparation du site d'accueil se fera dans l'optique de recréer un milieu ouvert pionnier, favorable à l'accueil des banquettes et des graines. Pour cela pourront être réalisés :

- Une tonte avec export : 'exportation de la végétation existante
- Un décapage des sols
- Un griffage voire l'étrépage

Action 4 : Transfert de banquettes de sol

Le choix du transfert de banquettes de sol est à analyser au regard de la répartition des lotiers sur site et à ses abords immédiats, mais aussi du risque de propagation d'espèces exotiques envahissantes.

Matériel

Le transfert de banquettes de sol consistera à la réalisation d'un prélèvement de l'horizon superficiel du sol (5-10 cm) au sein des populations repérées dans des zones exemptes d'espèces exotiques envahissantes. Les prélèvements seront réalisés à l'aide d'une pelle mécanique muni d'un godet dans les zones présentant les plus fortes densités de l'espèce, nécessitant des inventaires spécifiques complémentaires en amont du chantier. Le transport est effectué par camion à fond plat vers les sites sélectionnés préalablement décapés pour accueillir les banquettes.

Stockage

Tout stockage du matériel prélevé sera à éviter.

Cependant, si cela est nécessaire, il sera préférable de les déposer en bande régulière sur le sol à une hauteur maximum de 1 m à 1,50 m et de les protéger contre le tassement ou le passage d'engins (signalisation) et d'une éventuelle contamination par les EEE (géotextile biodégradable en couverture). Le stockage doit néanmoins être aussi bref que possible (6 à 12 mois maximum).

Période

La période la plus propice pour le transfert de banquettes de sol semble être entre de la fin de l'été au début de l'automne, après la dissémination des graines (août-septembre).

Action 5 : Récolte de graines et ensemencement

En complément du transfert de sol, des graines seront récoltées à maturité et par temps sec (juin - août). Si le semis n'est pas réalisé dans la continuité, les graines seront stockées, pendant une durée inférieure à 1 an, dans un local sec et aéré, à température ambiante, dans des conditionnements non hermétiques.

Un contrôle visuel régulier de l'absence de pathogènes et de parasites sera nécessaire.

Action 6 : Test de germination, dissection et mortalité

Analyses réalisées par le Conservatoire Botanique National afin d'évaluer la qualité du matériel végétal récolté.

Modalités de gestion associées

L'aménagement nécessitera une gestion spécifique postérieure aux transferts de banquettes de sol et à l'ensemencement :

- Fauche ou tonte régulière avec export des résidus de fauche ;
- Restriction de la fauche en mai-juin avec une hauteur de fauche minimale à 10 cm ;
- Scarification du sol en septembre sur certaines zones tous les 2-3 ans (uniquement en l'absence de problématique liée au développement des EEE) ;
- Gestion des EEE (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes).

Mesures associées

/

Modalités de suivi de la mesure			
Le suivi sera réalisé une fois par an par une association ou un bureau d'études pendant 30 ans.			
Récurrence du suivi : N, N+1, N+2, N+3, puis tous les 5 ans pour les années suivantes.			
Groupe visé	Méthodologie	Période	Indicateurs
<i>Lotus angustissimus</i> et <i>Lotus hispidus</i>	Diagnostic d'habitat d'espèce (Cartographie et relevés floristiques)	Mai à juillet	Surface des habitats favorables Nombre de pieds Surface des stations
Délai estimé de la participation effective des nouveaux milieux		Immédiat	
Période de réalisation des travaux		Août à septembre pour le transfert de banquettes Période de pleine fructification de l'espèce pour la récolte de graines (entre juin et août)	
Coût estimé des travaux	Mise en œuvre	3 500 à 5 000 euros/ha Test de germination, dissection et mortalité non chiffrable	
	Gestion	2000 à 4000 euros/ha/an hors traitement de la flore invasive	
	Suivi	N à N+3 : 350 à 500 euros/ha/an Après N+3 : 70 à 100 euros/ha/an	

S_NAT_AFISer - A5.b - Translocation et création de milieux propices au développement du *Serapias cordigera*

S_NAT_AFISer	Translocation et création de milieux propices au développement du <i>Serapias cordigera</i>		C	A		
R2.1n A5.b	Récupération et transfert d'une partie du milieu naturel Action expérimentale de renforcement de population ou de transplantation d'individus / translocation manuelle ou mécanique					
Efficacité de la mesure	Forte	Applicable en zone humide	X			
Objectif(s)	Transplanter des stations de <i>Serapias cordigera</i> et recréer des milieux propices à son développement.					
Contexte	Cette espèce se développe au sein de divers types de prairies et pelouses maigres extensives, sur substrat frais à humide, acidophile à calcicole. Cette espèce possède un statut de protection en Aquitaine, Poitou-Charentes et Midi-Pyrénées et s'avère considérée comme « Quasiment menacée » à l'échelle nationale.					
Éléments visés	<i>Serapias cordigera</i>					
Description opérationnelle		Action zone humide	Faisabilité technique			
Action 1	Sélection de sites de compensation favorables	-	TA	AA	AB	B
Action 2	Piquetage ou marquage des stations de <i>Serapias cordigera</i>	-	TA	AA	AB	B
Action 3	Prélèvement et transport des mottes de terre	Transfert de foin, sol...	TA	AA	AB	B
Conditions de mise en œuvre						
<p>Cette mesure vient en complément de la création ou restauration de milieux ouverts humides favorables dans des secteurs où l'espèce est connue (Mesures G_NAT_C01).</p> <p>Action 1 : Sélection de sites de compensation favorables Les surfaces de compensation dédiées à ces espèces seront sélectionnées sur des milieux ouverts pauvres telles que des prairies maigres, d'anciennes vignes oligotrophes, des pelouses acidophiles, des friches rudérales thermophiles, des jachères ainsi que des pelouses et landes humides acides oligotrophes.</p> <p>Action 2 : Piquetage des stations de <i>Serapias cordigera</i> Un repérage précis et piquetage des stations est nécessaire afin de localiser les mottes de terre à déplacer. Le piquetage devra être effectué en période propice, soit durant la période de floraison (mai-juin), les hampes florales facilitant leur détection.</p> <p>Action 3 : Prélèvement et transport des mottes de terre Les stations préalablement piquetées seront prélevées au mois de septembre-octobre à l'aide d'une pelle mécanique par motte d'une profondeur de 50 cm et d'une largeur représentée par un tampon de 50 cm au-delà de l'individu le plus à l'extérieur de la station. Si un seul individu est présent au droit du piquetage, une motte de 1m sur 50 cm de profondeur sera prélevée. Les mottes de terre seront alors déposées sur des plaques en bois puis chargées dans un camion. Les mottes devront passer moins de 2 heures en dehors de terre. Elles sont ensuite acheminées vers le site d'accueil où elles sont déposées dans des tranchées creusées et préalablement arrosées. Un arrosage est ensuite réalisé.</p>						

Modalités de gestion associées			
L'aménagement nécessitera une gestion spécifique postérieure à la réalisation des transferts des mottes de terre : <ul style="list-style-type: none"> Réalisation d'une fauche annuelle avec export des résidus de fauche après le 15 juillet. Pendant la première année, la fauche sera réalisée à l'aide d'une débroussailleuse manuelle ou d'une tondeuse autotractée afin de ne pas déstabiliser les mottes de sols transplantées ; Gestion des espèces exotiques envahissantes (cf. G_NAT_C06 - Traitement des espèces exotiques envahissantes). 			
Mesures associées			
/			
Modalités de suivi de la mesure			
Le suivi sera réalisé une fois par an par une association ou un bureau d'études pendant 30 ans.			
Récurrence du suivi : N, N+1, N+2, N+3, puis tous les 5 ans pour les années suivantes.			
Groupe visé	Méthodologie	Période	Indicateurs
<i>Serapias cordigera</i>	Diagnostic d'habitat d'espèce (Cartographie et relevés floristiques)	Mai à juillet	Surface des habitats favorables Nombre de pieds Surface des stations
Délai estimé de la participation effective des nouveaux milieux		Immédiat	
Période de réalisation des travaux		Piquetage : Mai Transplantation : Octobre à novembre	
Coût estimé des travaux		Mise en œuvre	12 000 à 30 000/ha hors modalités de mises en défens et de traitement de la flore invasive
		Gestion	1000 à 2000 euros/ha/an hors traitement de la flore invasive
		Suivi	350 à 500 euros/ha/an puis 70 à 100 euros/ha/an

S_NAT_AFlo – A5.b - Translocation et création de milieux propices aux espèces végétales cibles

S_NAT_AFlo	Translocation et création de milieux propices aux espèces végétales cibles		C	A		
A5. b	Action expérimentale de renforcement de population ou de transplantation d'individus / translocation manuelle ou mécanique					
Efficacité de la mesure	Moyen à fort	Applicable en zone humide	X			
Objectif(s)	Transplanter des stations d'espèces végétales protégées autres que <i>Lotus hispidus</i> , <i>Lotus angustissimus</i> et <i>Serapias cordigera</i>					
Contexte	La compensation des espèces végétales protégées et impactées par le projet pourra être réalisée par l'application de techniques de génie végétal, telles que l'ensemencement et la transplantation de mottes.					
Éléments visés	Flore protégée Ensemble des espèces floristiques cibles hors <i>Serapias cordigera</i> , <i>Lotus angustissimus</i> et <i>Lotus hispidus</i>					
Description opérationnelle		Action zone humide	Faisabilité technique			
Action 1	Sélection de sites de compensation favorables	-	TA	AA	AB	B
Action 2	Piquetage ou marquage des stations	-	TA	AA	AB	B
Action 3	Déplacement des parties supérieures du sol	Transfert de foin, sol...	TA	AA	AB	B
Action 4	Récolte de graines et ensemencement	Ensemencement	TA	AA	AB	B
Conditions de mise en œuvre						
<p>Action 1 : Sélection de sites de compensation favorables Les surfaces de compensation dédiées à ces espèces seront sélectionnées sur des milieux propices au développement de ces dernières. Ces milieux seront sélectionnés de manière à optimiser les probabilités de survie des espèces cibles. Pour ce faire, un bilan des caractéristiques biologiques et écologiques, ainsi qu'une analyse approfondie des habitats et relations interspécifiques de chaque espèce seront réalisés en amont.</p> <p>Action 2 : Piquetage/marquage des stations Un repérage précis et piquetage ou marquage des stations est nécessaire afin de localiser les banquettes de sol à déplacer. Le piquetage ou marquage devra être effectué en période propice, de manière à sélectionner les zones de décapage présentant les plus fortes densités possibles de graines et optimiser ainsi l'expression de la banque de graines lors de la transplantation dans le site d'accueil. Ce marquage prendra également en compte la présence d'espèces exotiques envahissantes afin d'éviter leur déplacement vers le site d'accueil.</p> <p>Action 3 : Déplacement des parties supérieures du sol Le transfert de banquettes de sol consistera donc en la réalisation d'un prélèvement de l'horizon superficiel du sol (10 à 30 cm) au droit des stations repérées dans des zones exemptes d'espèces exotiques envahissantes. Les prélèvements seront réalisés à l'aide d'une pelle mécanique muni d'un godet dans les zones présentant les plus fortes densités de l'espèce après la fructification de l'espèce concernée. Le transport est effectué par camion à fond plat vers les sites sélectionnés. Afin de garantir la survie des individus, aucun stockage de sol ne sera effectué. Le site d'accueil sera préalablement préparé afin d'assurer que les conditions soient optimales à l'expression de la banque de graines au développement de l'espèce déplacée.</p>						

Action 4 : Récolte de graines et ensemencement

En complément du transfert de sol, des graines seront récoltées à maturité et par temps sec. La mise en place de cette méthode nécessite d'approfondir les connaissances sur la faisabilité d'un tel procédé pour chacune des espèces ciblées. Ainsi, pour chaque espèce il sera nécessaire d'étudier cette dernière afin de connaître la période optimale de fructification, le mode de dispersion des graines et l'écologie du taxon. Les méthodes de conservation et les tests de viabilité et de germination devront être étudiés en amont afin d'estimer les capacités de reprise de l'espèce sur le site d'accueil. Si le semis n'est pas réalisé dans la continuité, les graines pourront être stockées par un organisme qualifié (CBN), pendant une durée inférieure à 1 an, dans des conditions optimales pour l'espèce considérée. Enfin, le site d'accueil sera préparé en amont du semis par la réalisation de protocoles précis de suppression des espèces concurrentes et espèces exotiques envahissantes présentes sur le site, préparation du sol pour la réception des semis, la mise en place de géotextile, etc.

Modalités de gestion associées

L'aménagement nécessitera une gestion spécifique postérieure à la réalisation des transferts de la banque de graines. Ces mesures de gestion seront établies au cas par cas en respectant les besoins biologiques et écologiques de l'espèce cible concernée.

Mesures associées

/

Modalités de suivi de la mesure

Le suivi sera réalisé une fois par an par une association ou un bureau d'études pendant 30 ans.

Récurrence du suivi : N, N+1, N+2, N+3, puis tous les 5 ans pour les années suivantes.

Groupe visé	Méthodologie	Période	Indicateurs
Flore	Diagnostic d'habitat d'espèce (Cartographie et relevés floristiques)	Mai à juillet (selon les espèces concernées)	Surface des habitats favorables Nombre de pieds Surface des stations
Délai estimé de la participation effective des nouveaux milieux		Immédiat	
Période de réalisation des travaux		Fonction des espèces concernées	
Coût estimé des travaux	Mise en œuvre	3 500 à 30 000 euros/ha (prix fortement variable car fonction des espèces et méthodes employées)	
	Gestion	A définir en fonction des espèces	
	Suivi	350 à 500 euros/ha/an puis 70 à 100 euros/ha/an	

Les partenaires financeurs :



17 rue Cabanac – CS 61926
33081 BORDEAUX CEDEX

8 boulevard Lascrosse
31000 TOULOUSE

www.gpso.fr

AGENCE GRAND PROJET DU SUD-OUEST

