



## Lignes directrices pour la restauration de prairies et pelouses

—  
*Balises dans le cadre des projets LIFE-Nature*  
*« Prairies bocagères » et « Herbages »*

*Version du 25/09/2020*

*Thibaut Goret et Xavier Janssens - NATAGORA*

1. Abréviations / acronymes .....	2
2. Glossaire .....	2
3. Introduction.....	3
4. Objectif du document.....	5
5. Etat des connaissances .....	7
6. Synthèse des règles générales à respecter actuellement .....	12
7. Proposition de lignes directrices complémentaires.....	13
8. Gestions récurrentes après restaurations en réserves naturelles : respect des modalités suivantes variant en fonction de l'état de conservation de la parcelle et soumises à exceptions.....	24
9. Calcul de l'efficacité des restaurations prairiales envisagées.....	25
10. Bibliographie.....	26
11. Annexes.....	28



## 1. Abréviations / acronymes

UE	Union européenne
CH	Suisse
CSWCN	Conseil Supérieur Wallon de Conservation de la Nature
D	Allemagne
DEMNA	Département de l'Etude du Milieu Naturel et Agricole (ancien CRNFB Centre de Recherche de la Nature, des Forêts et du Bois)
DGO3	Direction Générale Opérationnelle « Agriculture, Ressources naturelles et Environnement » (ancien DGRNE Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement)
DNF	Département de la Nature et des Forêts (ancienne Division de la Nature et des Forêts)
EC	Etat de conservation d'un habitat d'intérêt communautaire
F	France
GB	Royaume-Uni
JBNB	Jardin botanique Meise (ex-Jardin Botanique national de Belgique)
MAE	Mesures agro-environnementales
N	Azote
P	Phosphore
RND	Réserve naturelle domaniale
RW	Région Wallonne
SPW	Service Public de Wallonie (ancien Ministère de la RW, MRW)

## 2. Glossaire

(d'après références bibliographique en fin de document : 1, 20, 41)

- Site source = site donneur = site de collecte de graines ou de foin destinés à de la réintroduction ou au renforcement de population (21).
- Site cible = site récepteur = site sur lequel les graines sont semées, le foin est épandu, des plantules sont plantées, site à restaurer...
- Espèce indigène : une espèce, une sous-espèce ou un taxon de rang inférieur, présent dans son aire de répartition naturelle (passée ou présente) ou de dispersion potentielle (c'est-à-dire dans l'aire de répartition occupée naturellement ou pouvant être occupée sans intervention de l'homme).
- Espèce exotique : espèce, sous-espèce ou taxon inférieur se trouvant en dehors de son aire naturelle de répartition (passée ou présente) ou de dispersion potentielle (c.-à-d. en dehors de l'aire qu'elle occupe naturellement ou pourrait occuper sans intervention humaine).
- Introduction : déplacement (volontaire ou non) par l'homme d'organismes vivants, d'un lieu vers un autre où ils sont relâchés (« release » en anglais). Ceci concerne des organismes d'origine sauvage ou

non. Introduction d'une espèce indigène : introduction d'une espèce, sous-espèce ou taxon de rang inférieur dans son aire naturelle de répartition, passée ou présente.

- Réintroduction : introduction volontaire d'individus d'une espèce, sous-espèce ou taxon de rang inférieur dans un territoire qui fait partie de son aire historique mais dont elle/il a disparu. Cette introduction concerne des individus quel que soit leur stade de développement (propagules, gamètes, larves...).
- Renforcement : introduction volontaire d'individus d'une espèce dans une population de la même espèce, sous-espèce ou taxon de rang inférieur.
- Mélange pour la préservation : mélanges de différents genres, espèces et, le cas échéant, sous-espèces, destinés à la préservation de l'environnement naturel dans le cadre de la conservation des ressources génétiques (21).

### 3. Introduction

Aujourd'hui, le monde scientifique reconnaît qu'il est indispensable de conserver la nature, de protéger les écosystèmes et leur biodiversité (5, 6, 18).

Or, moins de 10% des prairies européennes ont encore un statut de conservation dit « favorable » au sens de l'article 1 de la Directive Habitat (Commission of the European Communities 2009) et seulement 5% des prairies d'intérêt européen sont dans un statut de conservation favorable en Wallonie.

Il est donc prioritaire de restaurer certains habitats naturels, certaines communautés végétales (6, 18). Mais l'interventionnisme humain, et plus particulièrement la recréation artificielle de communautés végétales fait l'objet de nombreux débats.

- Craintes / prudence / oppositions de certains concernant un certain niveau d'interventionnisme humain, et plus particulièrement concernant des créations artificielles de communautés végétales.

Pourquoi ?

- Inutilité (et donc gaspillage d'argent). Par exemple, la nature reprend ses droits au bout d'une dizaine d'années sur les talus d'autoroutes (3). Autre exemple, la zoochorie (25).
- Pratique qui brouille les études biogéographiques, génétiques et même écologiques ; perturbation des phénomènes de spéciations et d'adaptation locale, impossibilité de détecter des migrations naturelles, modification artificielle des rapports entre les espèces (7).
- Le semis de mélanges commerciaux de graines comprend parfois des espèces exotiques, potentiellement invasives, ou des espèces indigènes mais de variétés horticoles / cultivars ou d'écotypes provenant de régions lointaines qui présentent un réel danger pour la biodiversité génétique et spécifique de nos espèces indigènes (2), notamment en termes de compétition (24).

- Considérant la destruction des habitats comme un mal provoquant la disparition des espèces, ces opérations de renforcement ou de réintroduction d'espèces peuvent être considérées comme un encouragement à lutter contre les effets de ce mal et non contre ses causes. « Recréer » des espaces naturels après qu'ils aient été détruits constitue une incitation à la démobilitation des individus et associations qui luttent pour la protection de la nature (7).
  - Risque d'empêcher des espèces rares de s'installer naturellement et de perturber la répartition normale des plantes communes (1, 7).
  - Dans un certain nombre de cas, pratique liée à l'impatience de certains naturalistes et à la recherche de résultats rapides dans le cadre de programmes de restauration à durée limitée dans le temps (LIFE par exemple).
- Nécessité d'intervenir selon d'autres. Pourquoi ?
    - Des semis « neutres » sont nécessaires pour lutter contre l'érosion. Les semis « neutres » concernent les espèces communes adaptées à un large spectre de conditions stationnelles et ayant depuis longtemps perdu toute particularité génétique en raison de leur utilisation agricole séculaire (3).
    - Occuper le terrain avec des semis, après une mise à nu du sol, permet de garantir l'évolution vers le milieu herbeux désiré (prairie ou pelouse) en augmentant la compétition contre les espèces de friches rudérales (cirses, rumex,...) et les espèces ligneuses pionnières (saules, bouleaux,...).
    - La viabilité à long terme de certaines espèces est incertaine (populations trop réduites) (5).
    - La dispersion spatiale des diaspores est insuffisante pour certaines espèces (< 20 m ; 16), ou encore mal connue pour d'autres (6). Dans le cas des pelouses calcaires, la dispersion des graines par le vent n'est efficace que sur quelques mètres (0,3 à 3,5 m) (8, 9, 10, 26, 27). Seule une intervention artificielle est efficace si on ne veut/peut pas attendre plusieurs dizaines d'années (70-90 ans ; 28, 29, 30).
    - La banque de graines est insuffisante pour certaines espèces (6). Il n'y a que peu (44) de banque de graines en général dans les pelouses et prairies, et la majorité des graines de ces habitats ne subsistent dans le sol qu'au maximum pendant 5 ans; 90% des graines dans les 8 premiers cm du sol; et majoritairement des graines d'espèces rudérales et agrestes, surtout après une phase de mise en culture (8, 9, 10, 11, 12, 15, 31, 32). Certaines espèces des tourbières et milieux humides forment par contre des banques de graines beaucoup plus persistantes (au moins 70 ans ; 45, 46, 47).
    - Pour certaines communautés végétales, on peut estimer que la reconstitution d'une communauté typique sous l'effet de la recolonisation spontanée est impossible à une échelle de temps compatible avec les objectifs de la conservation de la nature (> 50 ans) (6, 13), même après des années de gestion appropriée (16). Pour les autres, vu la fragmentation des habitats, la persistance à long terme des populations sources de

diaspores risque de ne pas être assurée (6). Pire, la fragmentation met en péril les échanges naturels de semences eux-mêmes (14).

- Les espèces de prairies extensives ont été transportées depuis des siècles sur d'assez longues distances (de l'ordre de la dizaine de kilomètres) par le transport du foin ou par les animaux eux-mêmes (25), ce qui a assuré une certaine homogénéisation génétique à l'échelle régionale (2).
  - La conservation de la nature est tenue à un résultat, ne fut-ce que pour une question de crédibilité vis-à-vis des moyens financiers et humains investis par la société (6).
  - La réintroduction d'une espèce emblématique mobilise souvent l'attention du public. Si l'information est correctement donnée, elle peut sensibiliser à la nature (1).
- Aujourd'hui, une majorité de scientifiques sont convaincus qu'il est nécessaire d'intervenir par des réintroductions ou des renforcements de communautés végétales dans un but de conservation de la nature. Cette option fut prise par les porteurs de différents projets LIFE actuellement en cours et approuvés par la Commission européenne.
  - L'objectif de ce document n'est donc pas de débattre de la question d'une intervention, mais de la question du comment de cette intervention, de son cadre et de ses limites.

#### Les questions posées sont :

- Quels sont les critères / balises déjà existants: IUCN, guidelines divers, balises fixées à l'étranger... ?
- Restaurer un habitat naturel, un écosystème, sous-entend-il de restaurer une communauté végétale? Doit-on viser le bon état de conservation (EC) au sens des Directives européennes?
- Choix des espèces? « Jardinage », copier/coller, cahiers habitats, historique, espèces menacées...?
- Origines géographiques : quelles limites? Le pré voisin? Le district ??phytogéographique? Combien de km?
- Traçabilité : Que mettre en place ? Quelles données sont pertinentes ?
- Qualité des produits : comment avoir des garanties (taille de la population source, viabilité génétique, pouvoir de germination...)?
- Par quelles techniques réintroduire ces espèces et réaliser ces renforcements de populations ?
- Quelle est l'efficacité et l'efficience de ces techniques suite aux essais mis en œuvre et aux résultats des LIFE Prairies bocagères et Herbages (2012 – 2020) ?

## **4. Objectif du document**

Proposer des balises / des lignes directrice en termes de réintroduction ou de renforcement de populations végétales dans un contexte de restauration de prairies et pelouses, applicables au sein des réserves naturelles de Natagora.

Des balises s'appuyant sur la législation en vigueur.

Des balises faisant l'objet d'un consensus au sein de la majorité des scientifiques et acteurs dans le domaine de la conservation de la nature en Région wallonne.

## 5. Etat des connaissances

Etat des connaissances et réflexions en Région wallonne ou au sein de l'Union européenne sur la thématique des renforcements de populations et réintroduction d'espèces.

<b>Principes à respecter selon la bibliographie</b>	<b>Pays / Région</b>	<b>Réf.</b>
Synthèse bibliographique des balises déjà existantes en Région wallonne ou au sein de l'Union européenne.		
<b>Principes éthiques</b>		
<p>Le principe même d'une intervention humaine sur la nature doit être accepté, moyennant des conditions, des précautions, des limites et/ou des balises.</p> <p><b>Subjectivité de la notion de nature :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les parcs et jardins, les parterres urbains sont-ils de la nature ?</li> <li>- Faut-il distinguer les milieux naturels et semi-naturels ?</li> <li>- Faut-il distinguer les espèces communes, les espèces et les habitats faisant l'objet d'interventions humaines depuis des siècles (par exemple les plantes qui ont déjà été largement disséminées par l'homme : messicoles, « anthropophiles »...)?</li> </ul> <p>&gt;&gt; Propositions de listes d'espèces et de milieux pour lesquelles le principe d'intervention est accepté.</p>	RW, F	1, 4, 7, 20
<p><b>Introduction, réintroduction et renforcement de populations : des acceptations différentes sur le plan éthique.</b></p> <p>En général, les introductions d'espèces sont proscrites dans un but de conservation de la nature.</p> <p>Certains renforcements de populations sont acceptés si les populations concernées ne sont plus viables d'un point de vue génétique, si la nécessité d'augmenter les effectifs de la population est bien établie, si les individus introduits dans la population ne perturbent pas l'originalité de la population existante (adaptations locales, caractères particuliers...).</p> <p>L'espèce subit un grave déclin / est menacée d'extinction à l'échelle nationale ou régionale.</p>	RW, F	1, 4, 7, 20
<p>Le principe des réintroductions est accepté sur le plan éthique si aucun doute ne subsiste quant à l'indigénat de l'espèce. L'espèce doit bien avoir existé sur le site et en a bel et bien disparu. Avant d'envisager une réintroduction, il est conseillé d'attendre au moins 5 ans après l'extinction locale de l'espèce.</p> <p><b>Subjectivité de la définition d'indigénat :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- limites temporelles : à partir de quelle date historique faut-il considérer qu'une espèce doit avoir été présente à l'état spontané à un endroit donné pour y être considérée comme indigène ?</li> <li>- limites géographiques : une espèce peut être indigène dans une région mais seulement dans certains habitats particuliers.</li> <li>- limites de la notion même d'espèce : au sein d'une même espèce, des variations,</li> </ul>	RW, F	1, 4, 7, 20

liées ou non à une adaptation locale, existent le plus souvent (sous-espèces, écotypes, haplotypes...).		
S'il reste des populations naturelles de cette espèce ailleurs en RW ou dans les régions limitrophes, ces populations doivent être conservées efficacement.	RW	20
La colonisation naturelle du site par l'espèce visée n'est plus possible, même via la restauration d'un réseau de milieux qui permettrait à moyen termes (10-20 ans) le retour de l'espèce, ou par l'activation de propagules qui pourraient encore être présents sur le site.	RW	20
<p>Chaque situation est un cas particulier (espèce ou communauté) et doit faire l'objet d'une évaluation préalable et d'études préliminaires nécessaires à la définition de la meilleure stratégie.</p> <p>Une évaluation préalable peut se structurer comme suit (1):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bilan des connaissances sur l(es) espèce(s) à réintroduire ou l(es) habitat(s) à restaurer : historique, statut, exigences écologiques, capacités de dispersion, importance pour la conservation de la nature... Pour chacune des espèces réintroduites ou faisant l'objet d'un renforcement de population, une étude préalable de la répartition du taxon devrait être réalisée dans la mesure du possible (cartographie des espèces, sous-espèces, variants ou écotypes connus). Dans la mesure du possible, des études préalables de la structure génétique des populations doivent être menées.</li> </ol> <p>Déterminer de manière exacte et la plus précise possible les taxons (idéalement jusqu'à la sous-espèce, parfois la variété), et considérer deux taxons différents comme indépendants génétiquement.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Quel est le but précis et son apport à la conservation de la nature ?</li> <li>3. L'opération visée est-elle un moyen essentiel pour atteindre ce but ? Existe-t-il des alternatives ?</li> <li>4. Définition des objectifs et des moyens.</li> <li>5. Etude de faisabilité de l'opération (coûts, risques...).</li> <li>6. Obtention des autorisations légales.</li> <li>7. Préparation du monitoring pendant et après l'opération.</li> <li>8. Préparation de la gestion après l'opération.</li> <li>9. Préparation de la communication vers le public.</li> </ol>	RW, UE	1, 6, 17, 41
<p>Les actions doivent faire l'objet d'un suivi coordonné et d'une centralisation des informations par un organisme indépendant (certification) afin de garder trace des flux dirigés.</p> <p>Des zones témoins doivent être maintenues.</p> <p>Les informations à conserver pour assurer une <b>traçabilité et une certification</b> adéquate sont les suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Une documentation concernant le site donneur (localisation, taille, autorisations nécessaires...);</li> <li>- Une documentation concernant les étapes de propagation : nombre de génération, liste des espèces, taille des populations donneuses, nombre de graines, méthode de récolte... ;</li> <li>- Une documentation concernant les stocks de graines : composition, durée de</li> </ul>	RW, UE	6, 17, 21

stockage, conditions de conservation, germination... ;		
Ne pas mettre en péril les populations spontanées (prélèvements sources respectueux).	RW, UE	1, 2, 17
Ne pas mettre en péril d'autres espèces ou habitats présents dans la zone de réintroduction. Est-ce possible ? N'y a-t-il pas des priorités ? Espèces / habitats plus communes, non prioritaires...	RW	1
Respecter les réglementations sur la conservation de la nature, à tous les niveaux administratifs (tant en termes d'opérations de renforcement ou introduction qu'en termes d'accès aux sites donneurs et cibles).  Sauf exception et accord des instances légales (par exemple CSWCN), utilisation uniquement d'espèces communes et ne faisant pas l'objet de protection légale.	UE, RW	2, 17
Ne pas utiliser des graines de cultivars ou d'espèces exotiques ou invasives.	UE	19
De telles opérations ne doivent être effectuées que lorsqu'aucune solution alternative n'a pu être trouvée, notamment par la restauration d'un réseau de milieux permettant la recolonisation naturelle.	RW	20
<b>Cadre légal</b>		
12 juillet 1973 - Loi sur la conservation de la nature (M.B. 11.09.1973), Section 5. - Introduction d'espèces non indigènes et réintroduction d'espèces indigènes, Décret 06.12.2001 :  <i>[Art. 5ter. § 1er. Sous réserve du § 2, <b>sont interdites</b> : 1° l'introduction dans la nature ou dans les parcs à gibier : a. d'espèces animales et végétales non indigènes, à l'exclusion des espèces servant à l'agriculture ou à la sylviculture, b. de souches non indigènes d'espèces animales et végétales indigènes à l'exclusion des souches des espèces qui font l'objet d'une exploitation sylvicole ou agricole; 2° <b>la réintroduction dans la nature d'espèces animales et végétales indigènes.</b> § 2. Le Gouvernement arrête les conditions et les modalités d'octroi d'une autorisation d'introduction dans la nature des espèces non indigènes ou de souches non indigènes d'espèces indigènes ou de réintroduction d'espèces indigènes.]</i>	RW	
La commercialisation de mélanges pour la préservation est autorisée moyennant 4 conditions. Lorsqu'un État membre autorise la commercialisation d'un mélange pour la préservation, il définit la région à laquelle ce mélange est naturellement associé, ci-après dénommée la " <b>région d'origine</b> ". Il tient compte des informations provenant des autorités responsables des ressources phytogénétiques ou d'organisations reconnues à cette fin par les États membres. Si la région d'origine est située dans plus d'un État membre, elle est déterminée d'un commun accord par tous les États membres concernés.  Les conditions sont les suivantes:  1. Un mélange pour la préservation récolté directement doit avoir été collecté dans sa zone source sur un site de collecte qui n'a pas étéensemencé au cours des <b>quarante années</b> précédant la date de la demande introduite par le producteur. La zone source doit être située <b>dans la région d'origine</b> . 2. Le pourcentage des composants du mélange pour la préservation récolté directement qui sont des espèces et, le cas échéant, des sous-espèces caractérisant le	UE, RW	21, 22

<p>type d'habitat du site de collecte et jouant, en tant que composants du mélange concerné, un rôle dans la préservation de l'environnement naturel dans le cadre de la conservation des ressources génétiques, doit être adapté à l'objectif qui consiste à recréer le type d'habitat du site de collecte.</p> <p>3. Le taux de germination des composants mentionnés au paragraphe 2 doit être suffisant pour recréer le type d'habitat du site de collecte.</p> <p>4. La proportion maximale d'espèces et, le cas échéant, de sous-espèces qui ne respectent pas les conditions établies au paragraphe 2 ne peut pas dépasser 1 % en poids. Le mélange pour la préservation récolté directement ne peut pas contenir <i>Avena fatua</i>, <i>Avena sterilis</i> et <i>Cuscuta</i> spp. La proportion maximale de <i>Rumex</i> spp. autre que <i>Rumex acetosella</i> et <i>Rumex maritimus</i> ne peut pas dépasser 0,05 % en poids.</p>		
<b>Conditions techniques</b>		
Il faut maîtriser la multiplication, la culture et l'acclimatation. Il faut maîtriser l'hétérogénéité des réponses aux conditions environnementales et culturelles des individus.	F	4
Les sites doivent être accessibles et praticables pour une gestion appropriée (matériel agricole...).	UE	19
L'équipement et les moyens de collecte de graines et de gestion doivent être adaptés, tous ne sont pas toujours efficaces. Différentes techniques existent : moisson mécanisée de graines, collecte manuelle, collecte du foin, repiquage, dégazonnage...	UE, F	19, 33
Une gestion adéquate doit être garantie (fauche, pâturage ou la combinaison des deux, avec une intensité adéquate) sur le long terme.	UE, F	19, 28, 31, 34,
Une préparation préalable adéquate du terrain doit être réalisée (sol nu, labour, hersage, étrépage, fauche, pâturage à ras, semis de rhinanthès, mise en culture temporaire pour appauvrir le sol, injection d'azote pour diminuer les taux de phosphore...)	F	29, 30, 33, 35, 36, 29
<b>Conditions écologiques</b>		
Le site donneur doit correspondre à l'habitat ou la communauté végétale visée en termes de composition d'espèces et de leur dominance. L'habitat doit encore exister, l'écosystème doit être fonctionnel sur le long terme.	F, D	4, 16
Le site doit être favorable aux espèces envisagées. En fonction des habitats et espèces visées, les critères suivants peuvent être déterminants : <ul style="list-style-type: none"> <li>- pas de drainage si sol paratourbeux,</li> <li>- hors zone d'inondation si recherche d'un pré maigre,</li> <li>- mise en lumière, couvert graminéen peu dense,</li> <li>- teneurs en éléments nutritifs, dont P maximum de 5-10 mg / 100 g de sol sec,</li> <li>- production fourragère limitée à 5-6 tonnes de matière sèche par ha</li> <li>- ...</li> </ul>	RW, D	2, 12, 16, 28, 29, 30, 33, 34, 40
Les causes de disparition des espèces sont clairement identifiées et ne peuvent plus exister	RW	1, 2, 20
Les individus réintroduits doivent provenir d'une population « proche » de celle disparue ou renforcée, d'un point de vue : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Géographique,</li> </ul>	RW, D, UE, CH, GB	1, 2, 5, 6, 16, 17,

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecologique,</li> <li>- Génétique.</li> </ul> <p>Les régions / <b>zones de provenance</b> des sites donneurs doivent être définies dans les limites. Par exemple, les limites suivantes ont été définies sur ces territoires:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- des 11 régions biogéographiques européennes,</li> <li>- des districts phytogéographiques belges,</li> <li>- des 7 régions biogéographiques suisses,</li> <li>- des 22 zones de provenance allemandes (en-dessous de 50 km de distance, différenciations génétiques non significatives ?).</li> </ul> <p>Le site donneur ne doit pas contenir ou avoir contenu des cultivars ou des espèces exotiques ou invasives.</p> <p>&gt;&gt; Propositions de listes d'espèces par zones géographiques pour lesquelles le principe d'intervention est accepté :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ces espèces doivent être communes (ni protégées, ni rares)</li> <li>- Ces espèces doivent avoir une large répartition en Wallonie et une large amplitude écologique</li> <li>- Il n'est pas soupçonné, dans l'état actuel des connaissances, que ces espèces présentent des écotypes particuliers</li> <li>- Ces espèces doivent être, a priori, peu compétitives, de façon à perturber le moins possible le maintien d'autres espèces ou leur colonisation spontanée du milieu.</li> </ul>		19, 20, 21, 23, 28, 30
Absence d'espèces compétitives afin de permettre une colonisation éventuelle par d'autres espèces (par exemple pas de ray-grass anglais ou trèfle blanc dans les mélanges de graines)	RW	2
<p>L'apport de semences doit être suffisant et basé sur une population à <b>base génétique large</b> afin d'assurer la pérennité de la population semée.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le site donneur doit être sélectionné sur base de son âge, homogénéité, caractéristiques typiques de l'habitat visé.</li> <li>- La collecte de graines doit comprendre plusieurs sites donneurs et si possible différents phénotypes.</li> <li>- Durant la collecte et la propagation, éviter toute influence sur la variance génétique entre les individus.</li> <li>- Minimiser le nombre de générations au cours de procédures éventuelles de propagation (mises en culture). Par exemple : maximum 5 générations hors site (23).</li> </ul>	RW, UE, D	2, 17, 23
La dormance des graines doit être levée		37
<b>Moyens économiques</b>		
Le projet doit prévoir assez de moyen pour assurer l'opération (coût des semences), mais aussi son suivi sur le moyen ou long terme, ainsi que son évaluation préalable.	F	4, 33
<b>Acceptation sociologiques</b>		
Le projet est-il accepté ou non menacé par d'autres acteurs locaux sur le site (absence de craintes, pas de cueillettes, pas de piétinement ou destruction accidentelle possible, pas de passage d'engins agricoles ou forestiers...)	F	4
Le projet doit être associé à de l'information et de la sensibilisation du public	RW	2
<b>Maîtrise foncière</b>		
La pérennité du site doit être garantie : protection forte et absence de projet d'aménagement à moyen termes	F	4

## 6. Synthèse des règles générales à respecter actuellement

*dans le cadre de réintroduction et renforcement de populations végétales  
à des fins de conservation de la nature*

1. Loi sur la conservation de la nature
2. Principales recommandations de l'IUCN (41) :
  - a. Les objectifs clairs de l'intervention doivent être définis ; par exemple : sauvegarde d'une espèce ou d'un habitat.
  - b. Toute intervention doit suivre le processus logique suivant : concept initial (objectifs, moyens, méthode...), évaluation de la faisabilité et des risques, prise de décision, implémentation écologique, économique et sociale (communication, sensibilisation), suivi (monitoring scientifique, traçabilité), ajustement et évaluation.
  - c. Les menaces portant sur les espèces visées doivent avoir été correctement identifiées et supprimées ou suffisamment réduites.
  - d. Les impacts écologiques, sociaux et économiques potentiellement négatifs de l'intervention doivent être identifiés et compensés par les bénéfices attendus.
3. Lignes directrices complémentaires de la CE dans le cadre des programmes LIFE :
  - e. L'intervention est justifiable et présente des chances de réussite élevée.
  - f. L'intervention ne met pas en péril les populations captives ou sauvages d'origine.
  - g. L'intervention cible des zones dont les habitats satisfont aux conditions nécessaires à la survie d'une population viable.
  - h. Un accord préalable doit exister entre toutes les parties impliquées (autorités, gestionnaires...).
  - i. L'attitude de la population locale est favorable à l'intervention ; on peut raisonnablement s'attendre à obtenir une acceptation locale.
  - j. Le site source et le site cible sont les plus proches possibles et les populations les plus similaires (génétique, écologique...).
4. Règles internes complémentaires de Natagora (20). Pour un site et une espèce donnés :
  - k. L'espèce ou l'habitat subissent un grave déclin / sont menacées d'extinction à l'échelle nationale ou régionale.
  - l. S'il reste des populations naturelles de cette espèce en Région wallonne ou dans les régions limitrophes, ces populations devraient être conservées efficacement.
  - m. L'espèce a existé de façon viable sur le site à une époque relativement récente. Dans tous les cas, le site se trouve dans l'aire de répartition historique de l'espèce.
  - n. La colonisation naturelle du site par l'espèce visée n'est plus possible, même via la restauration d'un réseau de milieux qui permettrait à moyen terme le retour de l'espèce, ou par l'activation de propagules qui pourraient encore être présents sur le site.

## 7. Clé dichotomique proposant les lignes directrices pour la mise en œuvre des restaurations éprouvées dans les LIFE Herbages et Prairies bocagères en faveur de restauration de prairies et pelouses à des fins de conservation de la nature

*Point de départ* : Un projet est proposé en termes de restauration ou conservation de la biodiversité moyennant une réintroduction d'espèce(s) végétale(s) ou un renforcement de population(s) végétale(s) sur un site cible donné. Un site source connu est également envisagé.

### Conditions éthiques avant d'intervenir

**Question 1 - Acceptation philosophique** : Les gestionnaires du site acceptent-ils le principe d'une intervention humaine d'un point de vue philosophique, éthique. Considère-t-on que l'espèce humaine peut intervenir sur d'autres espèces à des fins de conservation de la nature ?

- Non : Inutile d'aller plus loin, ou alors commencer par un travail de réflexion, documentation et sensibilisation...
- Oui : Aller à la **Question 2 – Etat des lieux**

**Question 2 – Etat des lieux** : Une évaluation préalable complète, à savoir une étude préliminaire aboutissant à la rédaction d'une fiche technique ou carte d'identité du site a-t-elle été réalisée ? Cet état des lieux doit idéalement reprendre les informations suivantes :

1. Données fixes	Checklist
Données administratives (appellation, toponymie, coordonnées géographiques, parcelles cadastrales, cantonnement, propriétaire / gestionnaire du site, actes d'achat, statut LCN, CCGRN, Plan secteur, Site Natura, Code SGIB...)	
Données historiques (Ferraris, < 1950, 20ème siècle, anciens propriétaires, descriptif)	
Données physiques (géologie, pédologie, pH, P du sol, région naturelle, zone phytogéogr.)	
<b>2. Etat initial (au moment de la prise en gestion)</b>	
Végétation (EUNIS)	
Etat de conservation (Habitat Natura 2000)	
Plantations (arbres, cube, densité, année de plantation)	
Perturbations	
Espèces : faune / flore remarquables (typiques, rares...) et état des populations	
Autre	
<b>3. Objectifs</b>	
Objectif visé (objectif de restauration)	
Justification	
Mode de gestion envisagée	
Impact paysager	
Objectif en termes d'espèces (objectif de conservation)	
Accès au public	
Anciens objectifs (si changement)	
<b>4. Mesures de restauration / travaux envisagés, itinéraire technique proposé, analyse des coûts</b>	
Notamment : réintroduction / renforcement d'espèces typiques	x
<b>5. Mesures de gestion récurrente / travaux envisagés</b>	

<b>6. Monitoring scientifique planifié</b>	
<b>7. Préparation de la communication vers le public</b>	
<b>8. Annexes (cartes, photos...)</b>	

- Non : Réaliser cet état des lieux avant d'aller plus loin
- Oui : Aller à la **Question 3 – Objectif du projet**

**Question 3 – Objectif du projet** : Quel est l'objectif du projet sur le site ?

- Un objectif « habitat » : Augmenter la biodiversité globale sur le site en y améliorant, créant ou recréant un biotope / habitat naturel précis (si plusieurs habitats sont visés, continuer l'analyse séparément site par site en fonction des habitats visés): Aller à la **Question 4 – Etat de conservation (EC) de l'habitat**
- Un objectif « espèce(s) » : Réintroduire ou renforcer une ou plusieurs espèces particulières disparues ou menacées sur le site : Aller à la **Question 5 – Etat des populations de l'espèce visée**
- Autre : Le projet ne s'inscrit pas dans la thématique analysée ci-dessous.

**Question 3' – Habitat d'intérêt communautaire** : Le site étudié se trouve-t-il actuellement dans un habitat d'intérêt communautaire\* ?

- Oui : Aller à la **Question 4 – Etat de conservation (EC) de l'habitat**
- Non : Aller à la **Question 6 – Habitat visé**

**Question 4 – Etat de conservation (EC) de l'habitat** : Dans quel état de conservation (EC) se trouve l'habitat visé† ? Et faut-il intervenir ?

- EC bon (A) : Pas de nécessité d'intervention en termes de renforcement de populations. Mesures de gestion adaptées à prévoir : Aller à la **Question 17 – Gestion du site** . Si malgré tout certaines espèces sont absentes de l'habitat et qu'il est jugé important de les réintroduire, viser un objectif « espèce(s) » : Aller à la **Question 5 – Etat des populations de l'espèce visée**
- EC moyen (B) : Intervention en termes de renforcement de populations envisageable si l'EC n'a pas évolué malgré une gestion adaptée pendant plusieurs années et si la commission de gestion compétente donne son accord. Aller à la **Question 6 – Habitat visé** Pour toute modification du régime de fauche avant intervention par renforcement : : Aller à la **Question 17 – Gestion du site** .
- EC mauvais (C) ou habitat visé inexistant (sol nu, remblais, autre habitat d'intérêt moindre...) : Aller à la **Question 6 – Habitat visé**

**Question 5 – Etat des populations de l'espèce visée** : L'espèce visée subit-elle un grave déclin ou une menace d'extinction à l'échelle du district phytogéographique ou du site Natura 2000 ?

\* Déterminer l'habitat par un relevé phytosociologique Braun-Blanquet en se servant de l'outil développé dans les cahiers d'habitats Natura2000 réalisé par le DEMNA (43).

† Evaluer l'état de conservation de la prairie en se servant de l'outil développé dans les cahiers d'habitats Natura2000 réalisé par le DEMNA (43).

- Non : Intervention non prioritaire. Mesures de gestion adaptées à prévoir : Aller à la **Question 17 – Gestion du site** . Eventuellement viser un objectif « habitat » : Aller à la **Question 3 – Objectif du projet**
- Oui : Aller à la **Question 7 – Nécessité de réintroductions ou renforcements en général**

**Question 6 – Habitat visé** : quel habitat souhaite-t-on restaurer ou créer ?

- Une prairie maigre (6510, 6520, 6410) ou pelouse sèche (6120, 6210, 6230) : Aller à la **Question 8 – Nécessité de réintroductions ou renforcements sur une prairie ou une pelouse sèche**
- Une prairie humide, un bas-marais, une tourbière ou une lande paratourbeuse : certaines espèces forment des banques de graines très persistantes (au moins 70 ans ; 45, 46, 47). Aller à la **Question 7 – Nécessité de réintroductions ou renforcements en général**
- Autre : Aller à la **Question 7 – Nécessité de réintroductions ou renforcements en général**

**Question 7 – Nécessité de réintroductions ou renforcements en général** : Se référer à la littérature existante ou à l'avis de botanistes (JBNB, DEMNA) afin de répondre à la question. L'espèce ou les espèces sont-elles susceptibles de réapparaître naturellement via la persistance de graines dans le sol ou la dispersion de ces graines depuis un site source (vent, animaux, cours d'eau...) ?

- Oui : Pas de nécessité d'intervention en termes de renforcement de populations. Mesures de gestion adaptées à prévoir : Aller à la **Question 17 – Gestion du site** .
- Non : Aller à la **Question 11 – Disparition des menaces**

**Question 8 – Nécessité de réintroductions ou renforcements sur une prairie ou une pelouse sèche, compte tenu d'une banque de graines potentielle** : Faut-il intervenir pour ces habitats ?

- **Si l'habitat est dans un EC C**
  - i. L'habitat était dans un EC bon (A) ou moyen (B) il y a 5 ans ou moins - possibilité de banque de graines - ou si une prairie jouxte le site est du même habitat et en EC bon (A) : pas de nécessité d'intervention immédiate en termes de renforcement de populations. Mesures de gestion adaptées à prévoir au moins pendant 3 à 5 ans avant de se donner la possibilité de faire du renforcement (voir ci-dessous) : Aller à la **Question 17 – Gestion du site** .
  - ii. L'habitat était dans un EC mauvais (C) il y a 5 ans et qu'il n'y a pas de prairie en EC bon (A) jouxtant le site : nécessité d'intervention<sup>‡</sup> : Aller à la **Question 9 – Richesse du sol**

---

<sup>‡</sup> D'une part : la banque de graines est insuffisante pour certaines espèces (6). Il n'y a que peu de banque de graines en général dans les pelouses et prairies, et la majorité des graines de ces habitats ne subsistent qu'au maximum pendant 5 ans, et majoritairement des graines d'espèces rudérales et agrestes, surtout après une phase de mise en culture (8, 9, 10, 11, 12, 15, 31, 32). D'autre part la dispersion spatiale des diaspores est insuffisante pour certaines espèces (< 20 m ; 16), ou encore mal connue pour d'autres (6). Dans le cas des pelouses calcaires, la dispersion des graines par le vent n'est efficace que sur quelques mètres (0,3 à 3,5 m) (8, 9, 10, 26, 27). Seule une intervention artificielle est efficace si on ne veut/peut pas attendre plusieurs dizaines d'années (70-90 ans ; 28, 29, 30).

- **Si l'habitat est dans un EC B.** La banque de graines n'est pas suffisante vu la non évolution du site malgré l'application d'une gestion adaptée pendant plusieurs années (cfr. Question 4) : intervention possible : Aller à la **Question 9 – Richesse du sol**

**Question 9 – Richesse du sol :** S'agit-il d'un sol pauvre en phosphore (moins de 5 mg de P / 100 g de sol sec)<sup>§</sup> ?

- Oui : Aller à la **Question 11 – Disparition des menaces**
- Non : Aller à la **Question 10 – Appauvrissement du sol**

**Question 10 – Appauvrissement du sol :** Peut-on appauvrir le sol (voir <sup>\*\*</sup>)?

- Oui: Après tentatives, retour à la **Question 9 – Richesse du sol**
- Non : Abandon du projet, possibilité d'autres aménagements (verger, mare, haie, boisement...)

**Question 11 – Disparition des menaces :** Les menaces directes portant sur les espèces ou l'habitat visés ont-elles correctement été identifiées et supprimées ou suffisamment réduites (pratiques agricoles intensives, destruction d'habitat, cueillette, urbanisation, eutrophisation, pollution, prédation, inondation...) au niveau du site cible ?

- Oui : Aller à la **Question 12 – Origine du matériel végétal**
- Non : Répondre aux conditions avant d'aller plus loin

**Question 12 – Origine du matériel végétal :** Où envisage-t-on aller chercher le matériel végétal ? La localisation géographique du site source doit être connue avec précision. Toutes les conditions suivantes sont-elles remplies ?

---

<sup>§</sup> Pour le savoir, il est recommandé d'effectuer une analyse de sol (Question 2 – Etat des lieux ). Cependant, en connaissant l'historique de la parcelle, nous pouvons avoir une bonne idée de sa richesse en P (par exemple, un sol forestier est rarement riche en P). La production de matière sèche (MS / ha.an) est également un bon indicateur de la richesse du sol P et N. L'azote étant un élément plus disponible, mobile et lessivable est moins limitant pour l'expression de la biodiversité de la prairie dans le temps. Une gestion par de multiples fauches pendant quelques années permettant de diminuer le niveau d'N dans le sol. Sauf cas particulier, on ne le considère donc pas.

<sup>\*\*</sup> Différentes techniques sont envisageables pour appauvrir la teneur en P dans le sol:

- Décapage ou étrépage des premiers centimètres du sol.
- Le labour profond afin d'enfouir les couches plus riches en P suivi ou non d'une mise en culture de prairie temporaire pendant 2 à 3 ans qui exportera grâce à plusieurs fauches annuelles les résidus de P.
- Application d'azote pour induire un déséquilibre minéral et mobiliser le phosphore sur une prairie temporaire semée (avec ou sans labour) ; ceux-ci auraient la faculté d'augmenter significativement l'exportation de P sur une période de 3 ans avec plusieurs fauches annuelles (recherches en cours via le LIFE Pays mosan notamment).
- D'autres techniques sont possibles mais nous ne les envisagerons pas dans des restaurations en réserves naturelles (adjonction de substances chimiques qui absorbent les nutriments disponibles comme le P (oxyde et hydroxyde de Fe ou d'Al), apport d'une couche épaisse de terre pauvre, dilution de la terre existante avec du sable du Rhin suivi d'un fraissage,...).

1. Aucune espèce invasive ou exotique n'est connue ou n'a été observée sur le site source.
  2. La **distance géographique** entre site source et cible est minimale (a priori, une distance de moins de 10 km est idéale, sauf si aucun site source ne se trouve à moins de cette distance), et font dans tous les cas partie du même district phytogéographique (cfr. Flore du JBNN, 42) : brabançon, mosan, ardennais ou lorrain pour la Région wallonne.
  3. En cas d'objectif « habitat », le site source correspond à l'habitat en bon EC. La superficie de l'habitat doit être grande et l'habitat stable et non isolé.
  4. En cas d'objectif « espèces », le site source comporte une ou plusieurs populations de taille importante (> 500 individus), stable et non isolée.
  5. Les conditions édaphiques et hydriques du site source sont similaires à celles du site cible.
  6. Le nombre de générations au cours de procédures éventuelles de propagation ex-situ ne peut pas être supérieur à cinq (risques de dérives génétiques ; 22). Cette règle est également valable pour des mises en culture (pépinières) en dehors du district phytogéographique ou en dehors de conditions édaphiques et hydriques similaires au site cible.
  7. Aucun prélèvement n'a été effectué sur le site source l'année précédant l'opération de récolte envisagée.
- Oui : Aller à la
  - **Question 13 – Dernières vérifications en termes de faisabilité, risques et durabilité**
  - Non : Trouver un autre site source

**Question 13 – Dernières vérifications en termes de faisabilité, risques et durabilité** : Dispose-t-on des moyens nécessaires pour le projet ? Toutes les conditions techniques et méthodes nécessaires au bon déroulement de l'intervention et à sa durabilité sont-elles connues, maîtrisées et applicables ? Les risques écologiques, économiques et sociaux de l'intervention sont-ils connus et limités ? La « checklist » ci-dessous est-elle complète ?

	<b>Faisabilité actuelle</b>	<b>Checklist</b>
Ecologique	Les conditions écologiques, édaphiques, hydrologiques... des sites sources et cibles sont similaires et adéquates.	
	Les menaces pour le site source (liées à l'intervention) et le site cible sont connues et limitées	
Economique	Les moyens financiers sont suffisants	
	L'impact économique local est positif ou limité	
Sociale	Les moyens humains sont suffisants	
	Les acteurs du site et le grand public acceptent ou sont susceptibles d'accepter le projet.	
	La communication et la sensibilisation sont suffisantes ou possibles.	
Technique	Les techniques et étapes d'intervention sont connues et maîtrisées: collecte, multiplication éventuelle, transport, préparation du terrain, dissémination...	
<b>Durabilité</b>		
Ecologique	Les espèces et habitats sources et visés sont et seront conservés et gérés efficacement	
Economique	Des moyens financiers resteront disponibles pour la gestion des sites	
Sociale	Le site bénéficie d'une maîtrise foncière ou d'un statut de protection fort (RND, RNA),	
	Les moyens humains sont suffisants dans le futur	
	Les acteurs du site et le grand public sont susceptibles d'accepter le projet dans le futur également.	
Technique	Les techniques de gestion des sites sont connues et seront maîtrisées dans le futur	

- Non : Répondre aux conditions avant d'aller plus loin
- Oui : Aller à la Erreur ! Source du renvoi introuvable.

*Arrivé à ce point, le projet de départ s'est précisé et a éventuellement évolué / été corrigé. Le projet peut éthiquement et écologiquement se faire s'il a respecté les premières balises ci-dessus (questions 1 à 13). Reste à définir comment utiliser le site source pour améliorer le site cible.*

**Question 14 – Technique d'intervention :** Quelle technique utiliser pour propager la ou les espèces cibles ? Les modalités sont très nombreuses, notamment en fonction des objectifs fixés (espèce ou habitat). Dans tous les cas, une attention particulière sera faite afin d'éviter de menacer les populations du site source. Une surface minimale non récoltée du site source devra être déterminée en fonction des espèces et de l'habitat (idéalement 50% et maximum 90% sans récolte deux années consécutives). Une surface minimale du site cible sera également maintenue en état (50% par bandes si EC B ou C) afin de servir de zone témoin et de permettre à d'éventuelles espèces intéressantes de se maintenir et se propager naturellement. Les recommandations concernant les itinéraires technique sont inspirées de la littérature scientifique et des résultats des essais et des restaurations d'habitats des LIFE Herbages et Prairies bocagères (48).

- **Epandage de fourrage frais** (cas d'un objectif « habitat » uniquement). S'il y a une possibilité de combiner sur une même période de temps et à moindre coût la fauche ou la tonte d'un site riche en espèces typiques de l'habitat visé, la récolte et le déplacement du fourrage frais et son épandage sur le site cible, cette technique peut être privilégiée. Si les deux sites sont proches de quelques km le coût de ce type de restauration sera plus avantageux. En vue de transférer le cortège le plus complet d'espèces typiques, une fauche et récolte du fourrage frais une fois andainé dans le site source sur des bandes à plusieurs moments dans la période de végétation (par exemple : fin-mai, fin-juin, mi-juillet, début août et septembre en fonction de la végétation visée) peuvent être envisagées bien que laborieuses à mettre en oeuvre.

Prévoir un épandage de fourrage frais avec un ratio « surface source / surface cible » de 1/1 à 3/1. Des exemples de quantités préconisées dans la littérature sont de 3 à 15 cm d'épaisseur de foin, 180 à 1500 g / m<sup>2</sup> (10, 33). Le fourrage doit être récolté à la période où le maximum de graines d'espèces indicatrices de l'habitat sont à maturité sans être au sol. Le fourrage ne doit pas être fané (pirouetté) mais juste andainé pour faciliter la récolte et le transport. Il doit être étendu le plus rapidement possible sur le site à restaurer, dont le sol aura idéalement été mis à nu (hersage, fraisage ou broyage) et ne jamais être stocké en tas (fermentation). Le fourragere reste ensuite quelques semaines (1 mois maximum) sur le site, il est idéalement pirouetté avant d'être évacué si le ration était plus important que 2/1. Il est aussi possible de faire pâturer le site avec le double avantage de faire disparaître le foin et de mettre les graines en contact avec le sol (piétinement).

Il est possible aussi d'épandre avec succès les résidus d'un ratissage de pelouses (lichens, mousses et plantes vasculaires basses) ou le produit d'un raclage de litière sur les pelouses enfrichées récemment abandonnées. Un travail approprié à la débroussailleuse (munie d'un disque type scie circulaire) va permettre de racler très superficiellement le sol. Des conditions idéales de germination sont ainsi créées sur le site source et, en principe, l'ensemble du cortège est apporté sur le site cible. La surface ainsi travaillée sur le site source doit être limitée compte-tenu de la déstructuration induite et de l'impact sur une partie de la faune. La méthode présente en outre l'avantage de pouvoir être réalisée en automne/hiver.

- **Plantations de mottes, greffons ou rhizomes.** Dans l'hypothèse d'un site source dont l'habitat serait détruit (urbanisation...) ou qui fait de toute façon l'objet d'un étrépage, les espèces cibles (en cas d'objectif « espèces ») peuvent être déplantées, certaines touffes peuvent être fragmentées (cas par exemple des touffes de linaigrettes *Eriophorum vaginatum* dans le cadre des tourbières), ou des mottes ou plaques entières (en cas d'objectif « habitat ») peuvent être prélevées et replantées. Si le site source est de toute façon détruit, des mottes de 30 à 50 cm d'épaisseur sont préconisées (10, 35).
- **Semis de graines moissonnées.** Si le site source ne se prête pas à une fauche, si la période des moissons est incompatible avec celle de la préparation du terrain, ou si les déplacements sont trop coûteux : prévoir une moisson de graines (manuelle, semi-manuelle ou mécanique avec moissonneuse de type « Ecosem »).

En prairies, avec un mélange de semences, la densité conseillée est d'environ 30 kg/ha pour le semis sur terre nue et entre 15 et 25 kg/ha pour le sursemis, bien que celui-ci soit moins conseillé, les résultats étant moins bons. En pelouse, les valeurs peuvent être divisées par 10, voire 100. L'objectif visé par le semis de graines moissonnées en pelouses est, selon les espèces, de recréer une trame lâche qui va se densifier grâce à une gestion appropriée ou de recréer des « patches » de pelouses susceptible de recoloniser ensuite le site de proche en proche.

Le semis peut également sous certaines conditions s'accompagner d'un semis de « protection » avec des céréales ou du ray-grass italien (*Lolium multiflorum*) afin « d'occuper le terrain », et d'appauvrir le sol.

- **Ensemencement de *Rhinanthus minor*, hémiparasite de graminées.** L'ensemencement du Rhinanthé en pure peut être utile dans les cas de restauration d'habitats où les espèces indicatrices et caractéristiques sont présentes mais peu abondantes. L'ensemencement du rhinanthé en mélange avec des graines moissonnées est également possible. Le rhinanthé aura pour effet de diminuer le caractère compétitif des graminées sociales et permettre la germination et le développement des dicotylées en augmentant la mise en lumière au sol. Le maintien du rhinanthé à long terme ne peut être assuré que par une fauche après le 1<sup>er</sup> juillet (arrivée en graines tardive et très faible longévité des graines).
- **Plantation de plantules et semis de graines issues de cultures ex-situ.** Cette technique peut être utile pour propager des espèces qui fructifient peu ou trop tôt (et sont donc absentes des moissons) ou qui ont besoin de conditions particulières pour germer. Cette technique est coûteuse mais le taux de succès élevé. Pour rappel, le nombre de générations ex-situ ne peut pas être supérieur à cinq (risques de dérives génétiques, perte d'adaptation locale... ; 22).

Cas des prairies, (sur)semis de graines cultivées : si le mélange est constitué de graminées et de dicotylées avec une proportion comprise entre 70/30 et 90/10, la densité sera d'environ 30 kg/ha pour le semis sur terre nue et entre 15 et 25 kg/ha pour le sursemis en prairie. Par contre, si le mélange est constitué uniquement de dicotylées, la densité de sursemis sera adaptée et diminué d'un facteur 3 à 6, comprise entre 2 et 10 kg/ha maximum.

- **Utilisation de matériel issu du commerce.** Cette technique est à proscrire. Les risques sont non négligeables, principalement sur des espèces menacées ou peu « cosmopolites » : risque que les génotypes introduits aient un fitness plus élevé ou soient en nombre plus élevé par

rapport aux génotypes locaux, avec pour conséquence un remplacement des génotypes locaux (dilution des "native gene-pools") et une diminution du fitness des populations hybrides.

Aller à la **Question 15 – Préparation du site cible**

**Question 15 – Préparation du site cible :** Quel travail du sol doit être effectué avant d'envisager une réintroduction ou un renforcement ? Dans tous les cas, le sol doit avoir été préparé.

- **Le sol est nu**, à savoir une terre de remblai, un ancien champ cultivé, une coupe à blanc nettoyée de ses rémanents et dont les souches ont été broyées... sans végétation : prévoir un travail superficiel du sol par hersage pour bien affiner la structure du sol et un passage rouleau avant ou après le semis selon les cas.
- **Le sol est couvert de végétation herbacée** mais aucune ou très peu d'espèces indicatrices de l'habitat visé ne sont présentes, et les graminées compétitives dominent le couvert (production fourragère de la prairie supérieure à 5 tonnes de MS/ha.an). En prairie : envisager une mise à nu du sol par bandes de 10 à 20m sur 50% de la surface de la prairie cible. En cas de teneur en P importante, un labour peut être envisagé suivi d'un hersage, semis et passage au rouleau avant ou après selon les cas. En pelouse : envisager une fauche la plus rase possible suivie d'un épandage manuel parcimonieux ainsi que d'un passage de bétail (mise en contact des graines avec le sol et création de vides).
- **Quelques espèces indicatrices de l'habitat visé sont présentes** et les graminées compétitives ne dominent pas totalement le couvert (production fourragère de la prairie proche de 5 tonnes de MS/ha.an) : ne pas détruire le couvert et envisager un sursemis ou un épandage de foin sur la végétation en place. La végétation au sol doit alors être bien rase, soit par l'effet d'un pâturage intensif préalable soit par l'effet d'une fauche basse préalable. Une agression du couvert existant et une mise en lumière devront dans un certains nombres de cas être nécessaires, alors envisager tout de même une mise à nu du sol par bandes sur 50% de la surface de la prairie cible.
- **Le sol est couvert de végétation arbustive** (arbustes feuillus, semis d'épicéas...) ou boisé : prévoir un déboisement avec exportation de la matière ligneuse. En fonction de l'objectif de gestion fixé (fauche ou non ; cfr. Question 2 – Etat des lieux ), prévoir un broyage des souches ou non, suivi dans certains cas d'un étrépage superficiel, avec exportation de la matière ou mise en andains.

Aller à la **Question 16 – Période de semis**

**Question 16 – Période de semis :** A quelle période de l'année intervenir ? Cette période dépend de la préparation du terrain, mais aussi de la disponibilité en graines (mûres et viables) ou en fourrage frais.

- **Le semis** doit s'effectuer idéalement durant les périodes où les conditions de germinations sont les meilleures (bonne humidité et température), à savoir en fin d'été , idéalement entre le 15 août et le 30 septembre et au printemps entre le 1er avril et le 15 mai. Privilégier la période fin d'été qui précède généralement des périodes de sécheresse moins importante qu'au printemps. Privilégier des semis avant une période de pluie.
- **Le sursemis** doit s'effectuer lorsque la végétation est bien rase (après une fauche ou un pâturage intensif) entre le 1er juillet et le 30 septembre ou entre le 1<sup>er</sup> avril et le 15 mai.

Aller à la **Question 17 – Gestion du site**

**Question 17 – Gestion du site** : Quelle gestion appliquer sur le site pour améliorer l'état de conservation (EC) de l'habitat ou l'état de la population de l'espèce visée lorsque a banque de graines est présente (EC B ou C) ou à proximité directe via une prairie jouxtante?

- Dans le cas d'un objectif « habitat » :
  - Si l'habitat est une prairie (6510, 6520, 6410) dont l'EC est à améliorer via la banque de graines (pas de semis), dans tous les cas, il faut trouver le compromis entre les deux facteurs limitants : la lumière au sol permettant la germination des graines et le développement des dicotylées, et la fauche tardive permettant l'arrivée en graines des dicotylées. Il est recommandé d'effectuer une fauche après 15/06 ou le 1<sup>er</sup> juillet suivi d'une fauche (ou pâturage) du regain après 1<sup>er</sup> septembre.  
Un hersage peut être réalisé (herse étrille) sur la prairie pour remettre en lumière le sol et favoriser la germination de la banque de graines. Ce travail doit être réalisé lorsque la végétation est bien rase (après une fauche ou un pâturage intensif). Après 3 à 5 ans si l'EC s'est amélioré significativement : Aller à la **Question 18 – Gestion d'une prairie après restauration par ensemencement**
  - Si l'habitat est une mégaphorbiaie (6430): Aller à la **Question 21 – Gestion récurrente d'une mégaphorbiaie**
  - S'il s'agit d'autres habitats, pour la gestion du site, se référer aux Cahiers d'habitats Natura 2000 rédigés par le DEMNA (43). Gestion possible : pâturage, fauche, feu, étrépage, curage...
- Dans le cas d'un objectif « espèce(s) » : se référer à la littérature concernant cette espèce et à l'avis de botanistes (JBNB).

**Question 18 – Gestion d'une prairie après restauration par ensemencement**: Quelle est la gestion idéale d'une prairie après un semis, épandage de fourrage frais ou sursemis?

- **Après un semis ou épandage de fourrage frais sur sol mis à nu**, il est essentiel de procéder à suffisamment de fauches afin de permettre aux plantes semées de germer et de se développer face à la concurrence des adventices et des graminées concurrentielles.
  - **En cas de semis au printemps**, si le « salissement » de la parcelle par des adventices annuelles (morelle, matricaires fausse-camomilles, chénopodes,...) est important, il faut effectuer un étêtage (7 à 9 cm) dans les 10 semaines qui suivent le semis. Au minimum une fauche sera ensuite réalisée entre le 1<sup>er</sup> août et le 30 novembre. Si cette fauche a lieu avant le 1<sup>er</sup> septembre, il faudra idéalement en refaire une en octobre ou novembre au besoin (selon la dynamique végétale de fin de saison). Si le salissement de la parcelle n'est pas trop important, il est fortement recommandé d'effectuer deux fauches avant l'hiver (idéalement une entre le 15 juillet et le 1<sup>er</sup> septembre et, au besoin, une seconde en octobre ou novembre).

- **En cas de semis d'automne**, il faudra procéder, l'année suivante, obligatoirement à une fauche de déprimage au printemps (entre le 1<sup>er</sup> avril et 1<sup>er</sup> mai), à une fauche estivale (entre le 15 juillet et le 15 août) et à une gestion du regain par fauche ou pâturage entre septembre et novembre.

Aller à la **Question 19 – Gestion d'une prairie les années suivant l'intervention**

- **Après un sursemis**, il est essentiel de procéder à suffisamment de fauches et/ou pâturage afin de permettre aux plantes sursemées de germer et de se développer face à la concurrence du couvert en place.
  - **Si le sursemis a lieu entre le 1er juillet et le 30 septembre**, il est recommandé d'effectuer une fauche ou un pâturage au regain entre le 1<sup>er</sup> septembre et le 30 novembre. Le pâturage sera plus efficace car il créera davantage de vides et mettra en contact les graines avec le sol sous l'effet du piétinement comme le ferait un rouleau lors du semis. Si la fauche ou le pâturage se fait avant le 30 septembre, il sera essentiel d'effectuer une fauche de déprimage au printemps suivant, entre le 1er avril et le 1er mai suivi d'une fauche estivale (après le 15 juillet) et idéalement d'une gestion à l'automne par fauche ou pâturage entre septembre et novembre.
  - **Si le sursemis a lieu entre le 1er avril et le 15 mai** (idéalement après une fauche de déprimage) il est recommandé d'effectuer une première fauche tardive (après le 1er juillet). Au minimum une fauche ou un pâturage du regain sera ensuite réalisée entre le 15 août et le 30 novembre. Si cette fauche ou pâturage ont lieu avant le 30 septembre, il faudra idéalement refaire une fauche ou un pâturage en octobre / novembre ou bien une fauche de déprimage au printemps suivant.

Aller à la **Question 19 – Gestion d'une prairie les années suivant l'intervention**

**Question 19 – Gestion d'une prairie les années suivant l'intervention** : Quelle est la gestion idéale pour une prairie de fauche dans les premières années de sa phase restauration ? L'année suivant le semis (N+1), les opérations de restauration continueront et s'exprimeront au travers de minimum 2 fauches dont la première doit être le plus précoce possible. Si l'état de la végétation le nécessite, une fauche supplémentaire pourra même s'intercaler entre la première fauche et la dernière fauche. La dernière fauche peut aussi être remplacée par un pâturage d'arrière-saison.

L'année suivante (N+2), les opérations de restauration suivront idéalement celles décrites au point suivant.

- **Soit une fauche ou un pâturage très tardif** est effectué à l'automne précédent, c'est-à-dire après le 30 septembre. Dans ce cas, la végétation est suffisamment rase au printemps pour permettre des germinations au printemps et la première fauche sera tardive (aux environ du 15 juin). Au minimum une fauche ou un pâturage du regain sera ensuite réalisée entre le 15 août et le 30 novembre. Si cette fauche ou pâturage ont lieu avant le 1er octobre, il faudra au besoin et selon la dynamique végétale refaire une fauche ou un pâturage en octobre /novembre ou bien une fauche de déprimage au printemps suivant (avant le 1<sup>er</sup> mai).
- **Soit la coupe de déprimage au printemps** est vivement recommandée entre le 1<sup>er</sup> avril et le 1<sup>er</sup> mai, si aucune gestion n'est effectuée après le 30 septembre de l'année précédente. Cette coupe est suivie d'une fauche très tardive (après le 15 juillet) et idéalement d'une gestion à l'automne

par fauche ou pâturage entre septembre et novembre. Si cette fauche ou pâturage ont lieu avant le 1er octobre, il faudra au besoin et selon la dynamique végétale refaire une fauche ou un pâturage en octobre /novembre ou bien une fauche de déprimage au printemps suivant.

Si l'Etat de conservation s'est amélioré, Aller à la **Question 19 – Gestion d'une prairie les années suivant l'intervention**

**Question 20 – Gestion récurrente d'une prairie :** Une fois la prairie en bon EC, une fauche tardive (>15 juillet) permettant l'arrivée en graines des espèces doit être maintenue. Au besoin, le regain sera fauché ou pâturé en automne pour éliminer la production végétale estivale si elle est importante. Dans l'hypothèse où la prairie est déjà dans un bon EC et que la gestion est identique depuis au moins 5 ans : poursuivre avec la même gestion. Si la gestion n'est pas la même depuis au moins 5 ans : suivre l'évolution de la végétation afin de définir la gestion adéquate en fonction de l'objectif qu'on s'est fixé.

Dans tous les cas, le maintien d'une zone refuge sera utile pour certaines espèces animales et végétales.

Se renseigner dans la littérature existante pour plus de détails (fauches précoces en rotation avec des fauches tardives ou très tardives, maintien de bandes refuges, pâturage...). Dans tous les cas, une exportation du foin est nécessaire, et les amendements sont à proscrire.

**Question 21 – Gestion récurrente d'une mégaphorbiaie :** La raison principale d'un EC mauvais à moyen de cet habitat est le manque de gestion ou son abandon. Il est recommandé d'effectuer une à deux fauches (ou pâturage intensif pendant un temps court ayant l'effet d'une fauche) tous les 5 ans. Etant donné l'humidité du sol dans ce type d'habitat, il est recommandé d'effectuer la fauche durant une période sèche quelle que soit la date (avec précautions quant aux nidifications). Bien que le milieu rende la tâche compliquée, l'évacuation du produit de coupe ou sa mise en tas est nécessaire. Il est utile de ne pas faucher toute la surface la même année mais de procéder en rotation en deux ou trois fois selon la surface du milieu (principe de la zone refuge).

## **8. Gestions récurrentes après restaurations en réserves naturelles : respect des modalités suivantes variant en fonction de l'état de conservation de la parcelle et soumises à exceptions**

### **Etat de conservation A**

- ⇒ fauche unique après 15/07 zone refuge 10% avec possible fauche (ou pâturage) du regain (soumis à autorisation du conservateur) avec 20 à 50% zone refuge incluant les 10% de la première fauche.
- ⇒ Exceptions (sur maximum 1/3 des parcelles en A) afin d'obtenir un maximum de ressources alimentaires (proies, pollen, nectar...) sur l'ensemble du site :
  - possibles fauches plus précoces si on veut garantir un étalement des fauches sur et aux alentours de la réserve ;
  - fauche de déprimage pour répondre aux exigences du râle ou autres espèces sensibles.

### **Etat de conservation B**

- ⇒ fauche après 1/07 avec zone refuge 10% avec idéalement fauche (ou pâturage) du regain après 1er septembre avec 20% de zone refuge incluant les 10% de la première fauche
- ⇒ Exceptions (sur maximum 1/3 des parcelles en B) afin d'obtenir un maximum de ressources alimentaires (proies, pollen, nectar...) sur l'ensemble du site :
  - possibles fauches plus précoces si on veut garantir un étalement des fauches sur et aux alentours de la réserve ;
  - fauche de déprimage pour répondre aux exigences du râle ou autres espèces sensibles.

### **Etat de conservation C**

- ⇒ fauche après 15/06 avec zone refuge 10% avec idéalement fauche (ou pâturage) du regain après 1er septembre avec 20% de zone refuge incluant les 10% de la première fauche
- ⇒ Exceptions (sur maximum 1/3 des parcelles en C) afin d'atteindre les objectifs de restauration de la parcelle :
  - possibles fauches plus précoces ou plus tardives ayant pour objectif d'accélérer la restauration biologique du site.

Les recommandations sont liées aux états de conservation (EC) des prairies maigres de fauche (6510). Ces derniers pouvant évoluer dans le temps, par une amélioration liée à un régime de fauche de type restauration pour les prairies en EC B et C, il est utile de prévoir un inventaire botanique suivant la méthodologie du DEMNA tous les 5 à 10 ans. Ceci afin d'adapter le mode de gestion si nécessaire.

## 9. Calcul de l'efficacité des restaurations prairiales envisagées

Le tableau suivant a l'objectif de donner un ordre de grandeur des coûts. Ces coûts sont des estimatifs basés sur des coûts moyens engagés par les LIFE Prairies bocagères et Herbages dans le cadre de larges appels d'offres. Ils peuvent varier d'une région à une autre ainsi que d'une année à une autre et sont fonction des quantités de travail à réaliser. Il en va de même pour les coûts liés aux moissons de graines (en fonction du déplacement de l'entreprise entre son siège d'exploitation et les sites sources mais aussi en fonction de la quantité de graines récoltées par jour de travail) ainsi que pour les coûts de transport de fourrage frais qui peuvent varier du simple au double (ici les déplacements sont de l'ordre de 5 km).

<b>Modification du régime de fauche</b>	
<b>Opérations</b>	<b>Coût moyen / ha (euros HTVA)</b>
Fauche (2)	100
Fanage (4)	200
Andainage (2)	100
Ballottage (2)	100
<b>Coût total moyen / ha</b>	<b>500</b>

<b>Ensemencement avec fourrage frais</b>	
<b>Opérations</b>	<b>Coût moyen / ha (euros HTVA)</b>
Préparation du sol (fraisage)	300
Fauche, andainage, ramassage et transport	650
Epannage (rapport 1:1)	150
Roulage	100
<b>Coût total moyen / ha</b>	<b>1200</b>

<b>Ensemencement par semis de graines moissonnées</b>	
<b>Opérations</b>	<b>Coût moyen / ha (euros HTVA)</b>
Préparation du sol (fraisage)	300
Moisson de graines pour récolter 30 kg	500
Semis (30 kg / ha)	150
Roulage	100
<b>Coût total moyen / ha</b>	<b>1050</b>

En conclusion, étant donné les bons résultats obtenus par la modification du régime de fauches dans le cadre des projets LIFE sus-mentionnés (48) lorsque la banque de graines était encore présente, il est évident qu'il faut privilégier cette technique, la plus efficace, donc vu son coût moitié moindre.

Cependant, la plupart des prairies dégradées n'ont plus de banque de graines, dans ce cas, étant donné des résultats tout aussi efficaces d'ensemencement avec fourrage frais que de semis de graines moissonnées (résultats obtenus dans projets LIFE sus-mentionnés (48)), il s'agira d'opter pour la technique la moins coûteuse pour qu'elle devienne la plus efficace. Cela dépendra des coûts engendrés par les travaux de restauration envisagés dans le cas précis. De manière générale, si la prairie cible n'est pas à proximité de la prairie source (moins de 2km), il faudra plutôt opter pour l'ensemencement par semis après moisson de graines. Sans oublier que cette technique offre une plus large souplesse d'intervention quant aux périodes d'intervention possible. L'ensemencement par épandage de fourrage frais sera par contre systématiquement à privilégier lorsque l'agriculteur lui-même peut entreprendre ces travaux avec son matériel, donc à moindre coût.

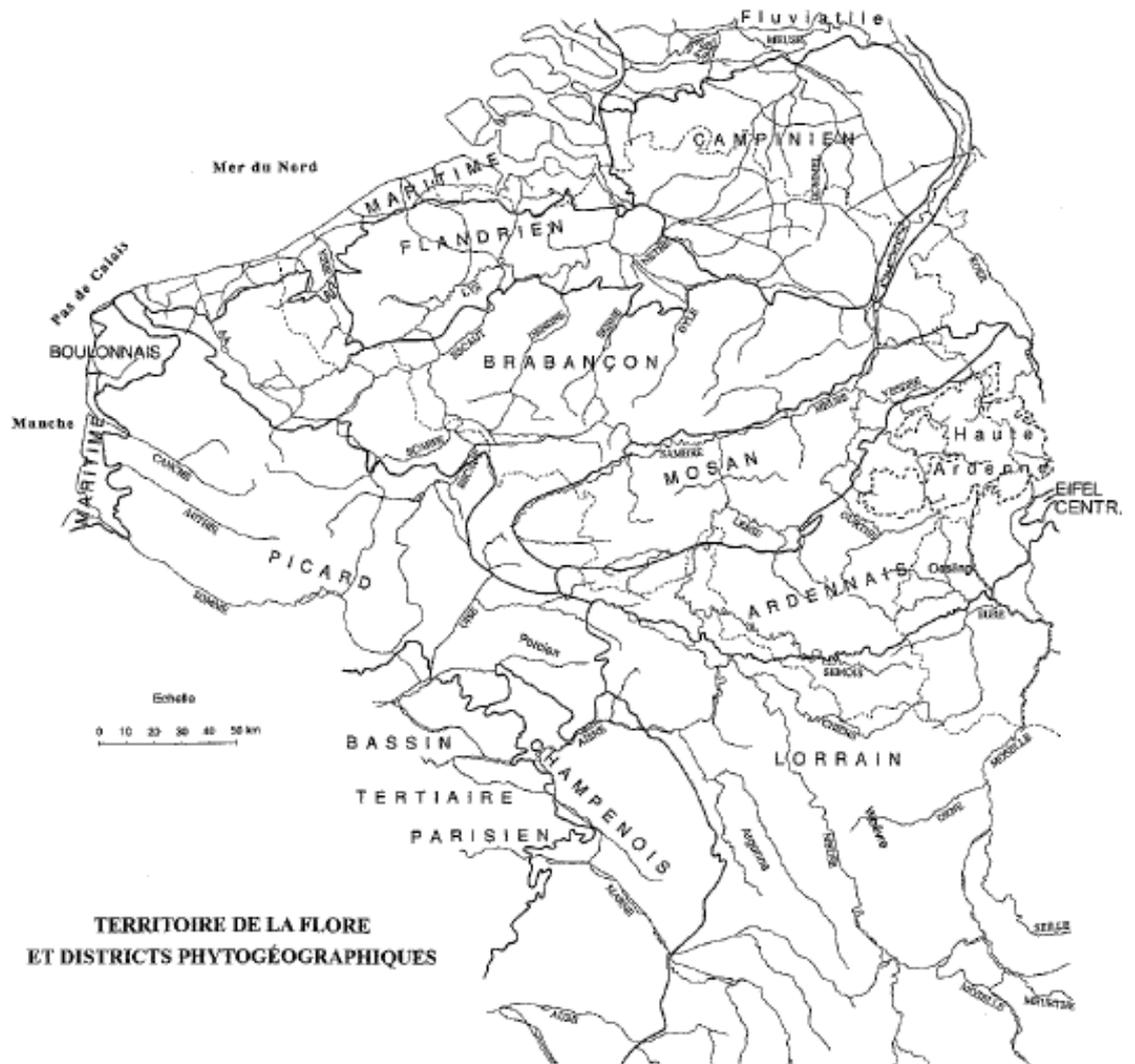
## 10. Bibliographie

1. Percsy C., Réintroduction et introduction d'espèces indigènes, document interne préparé pour la réunion du CSWCN du 26/02/2013.
2. Colomb P., Becker D. & Peeters A. (2003). Le programme « Ecotype » : récolte et production de semences de plantes sauvages d'origine contrôlée pour la restauration de sites. In : Actes du Colloque « la restauration de la flore indigène : jusqu'où peut-on aller ? Louvain-la-Neuve 19 septembre 2003. Les Naturalistes Belges 84 (2-3-4), 121-134.
3. Hendoux F. (2003). Quelle politique pour la réintroduction des espèces végétales sauvages au Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul ? In : Actes du Colloque « la restauration de la flore indigène : jusqu'où peut-on aller ? Louvain-la-Neuve 19 septembre 2003. Les Naturalistes Belges 84 (2-3-4), 59-69.
4. Thanghe M. (2003). Flore et végétation des espaces verts autoroutiers : leur capacité de récupération spontanée d'un état semi-naturel. In : Actes du Colloque « la restauration de la flore indigène : jusqu'où peut-on aller ? Louvain-la-Neuve 19 septembre 2003. Les Naturalistes Belges 84 (2-3-4), 39-58.
5. Vanderborgh T. (2003). Une banque de graines de plantes sauvages : un outil à la disposition d'une stratégie de conservation intégrée. In : Actes du Colloque « la restauration de la flore indigène : jusqu'où peut-on aller ? Louvain-la-Neuve 19 septembre 2003. Les Naturalistes Belges 84 (2-3-4), 70-84.
6. Mahy G. (2003). Restauration des populations végétales : le point de vue des diaspores. In : Actes du Colloque « la restauration de la flore indigène : jusqu'où peut-on aller ? Louvain-la-Neuve 19 septembre 2003. Les Naturalistes Belges 84 (2-3-4), 85-96.
7. Saintenoy-Simon J. (2003). Les problèmes rencontrés par les floristes et phytogéographes. In : Actes du Colloque « la restauration de la flore indigène : jusqu'où peut-on aller ? Louvain-la-Neuve 19 septembre 2003. Les Naturalistes Belges 84 (2-3-4), 97-120.
8. Hutchings M. J. & Booth K.D. (1996): Studies of the feasibility of re-creating chalk grassland vegetation on ex-arable land. I. The potential roles of the seed bank and seed rain.
9. Vecrin M.-P., Grévillet F. & Muller S. (2003, soumis) : La banque de graines peut-elle contribuer à la restauration de la biodiversité végétale dans les prairies alluviales après une phase de culture ?
10. Kiehl K., Kirmer A., Donath T.W., Rasran L., & Hölzel N. (2010): Species introduction in restoration projects – Evaluation of different techniques for the establishment of semi-natural grasslands in Central and Northwestern Europe. *Basic and Applied Ecology* 11: 285-299.
11. Milberg P. (1992) : Seed bank in a 35-year-old experiment with different treatments of a semi-natural grassland.
12. Janssens F. & Peeters A. (1999) : Restoration of species-rich grasslands in Belgium.
13. Öster M., Ask K., Cousins S., & Eriksson O. (2009). Dispersal and establishment limitation reduces the potential for successful restoration of semi-natural grassland communities on former arable fields. *Journal of Applied Ecology* 46: 1266-1274.
14. Schlup B., Bolli J. (2008). Autant en emporte le vent? La fragmentation met en péril les échanges naturels de semences. Hotspot, Information du forum Biodiversité Suisse 18 : 14.
15. Schmiede R., Donath T.W. & Otte A. (2009): Seed bank development after the restoration of alluvial grassland via transfert of seed-containing plant material. *Biological Conservation* 142: 404-413.
16. Lorenz A., Baasch A., Kirmer A. & Tischew S. (2011). Restoration of open habitats. Hochschule Anhalt – University of Applied Sciences, Bernburg, Germany.
17. SALVERE project (2012), General conditions for an European Native Plant Certificate, [www.salvereproject.eu](http://www.salvereproject.eu).
18. SALVERE project (2012), Guidelines for restoration of species-rich grasslands, [www.salvereproject.eu](http://www.salvereproject.eu).
19. SALVERE project (2012), Guidelines for seed harvesting in species-rich grassland, [www.salvereproject.eu](http://www.salvereproject.eu).
20. Natagora (2006). Prise de position : introduction et réintroduction d'espèces, 11 pages.
21. Directive 2010/60/UE de la Commission du 30 août 2010 introduisant certaines dérogations pour la commercialisation des mélanges de semences de plantes fourragères destinés à la préservation de l'environnement naturel Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE. Journal officiel n° L 228 du 31/08/2010 p. 0010 – 0014.
22. Arrêté ministériel du 23 août 2011 introduisant certaines dérogations pour la commercialisation des mélanges de semences de plantes fourragères destinés à la préservation de l'environnement naturel (M.B. du 16/09/2011, p. 60003).
23. Prasse R. (2010). BU-Projekt - Entwicklung und praktische Umsetzung naturschutzfachlicher Mindestanforderungen an einen Herkunftsnachweis für gebietseigenes Wildpflanzensaatgut krautiger Pflanzen Abschlussbericht. Deutsche Bundesstiftung Umwelt.
24. Jones A.T., Hayes M.J. (1999) : Increasing floristic diversity in grassland : the effects of management regime and provenance on species introduction. *Biol. Conserv.*, 87 : 381-390.
25. Couvreur M., Christiaen B., Verheyen K., Hermy M., 2004 : Large herbivores as mobile links between isolated nature reserves through adhesive seed dispersal. *Applied Vegetation Science* 7 : 229-236.

26. Vécrin M.P., Van Diggelen R., Grévillet F., Muller S. (2002) : Restoration of species-rich flood-plain meadows from abandoned arable fields in NE France.
27. Hölzel N., Otte A. (2003): Restoration of a species-rich flood meadow by topsoil removal and diaspore transfer with plant material. *Applied Vegetation Science* 6: 131-140.
28. Jones A.T., Hayes M.J. (1999) : Increasing floristic diversity in grassland : the effects of management regime and provenance on species introduction. *Biol. Conserv.*, 87 : 381-390.
29. Kevin J.W. et al. (2004) : The restoration and re-creation of species-rich lowland grassland on land formerly managed for intensive agriculture in the UK. *Biol. Conserv.* 119 : 1-18.
30. Walker K.J., Stevens P.A., Stevens D.P., Mountford J.O., Manchester S.J., Pywell R.F. (2004) : The restoration and re-creation of species-rich lowland grassland on land formerly managed for intensive agriculture in the UK. *Biological Conservation* 119 : 1-18.
31. Smith R.S. & al. (2000) : The interactive effects of management on the productivity and plant community structure of an upland meadow : 8-year field trial.
32. Manchester S. & al. (1998) : Restoration of the target wet grassland community on ex-arable land.
33. Manchester S.J., McNally S., Treweek J.R., Sparks T.H. and Mountford J.O. (1999) : The cost and practicality of techniques for the reversion of arable land to lowland wet grassland-an experimental study and review.
34. Oomes M.J.M. & Van Der Werf A. (1996) : Restoration of species diversity in grasslands : The effect of grassland management and changes in ground water level.
35. Vecrin M.-P. et Mülle S. (2003, soumis) : Restauration de prairies alluviales dans les espaces protégés : synthèse des techniques et études expérimentales.
36. Hofmann M., Isselstein J., 2004 : Seedling recruitment on agriculturally improved mesic grassland : the influence of disturbance and management schemes. *Applied Vegetation Science* 7 : 193-200.
37. Lawson C.S., Ford M.A., Mitchley J., 2004 : The influence of seed addition and cutting regime on the success of grassland restoration on former arable land. *Applied Vegetation Science* 7 : 259-266.
38. Donath T.W., Bissels S., Hölzel N., Otte A. (2007): Large scale application of diaspore transfer with plant material in restoration practice – Impact of seed and microsite limitation. *Biological Conservation* 138: 224-234.
- 39.
40. Herremans J.P. (2003). Bases écosystémiques (biogéochimiques) de la gestion conservatoire et restauratoire des prairies semi-naturelles de la Fagne-Famenne et de la Lorraine belge. Thèse de doctorat. Université Libre de Bruxelles.
41. IUCN/SSC (2013). Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations. Version 1.0. Gland, Switzerland: IUCN Species Survival Commission, viiii + 57 pp.
42. Lambinon J. & Verloove F. (2012). Nouvelle Flore de Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines. Sixième édition. 1195 pages.
43. DEMNA. Habitats de l'Annexe I de la Directive Habitats présents en Wallonie. Cahiers « Natura 2000 ».
44. Delescaille L.M., Taupinart E., & A.-L. Jacquemart A.-L. (2006). L'apport de la banque de graines du sol dans la restauration des pelouses calcicoles: un exemple dans la vallée du Viroin (prov. de Namur, Belgique). *Parcs et Réserves - Volume 61 n°3*.
45. Frankard Ph. 2006, Bilan de 12 années de gestion conservatoire des tourbières hautes dégradées dans le réserve naturelle domaniale des Hautes Fagnes (Est de la Belgique). Hautes Fagnes, 2006/3.
46. van der Valk A. G., Pederson Roger L., Davis C. B. (1992). Restoration and creation of freshwater wetlands using seed banks. *Wetlands Ecology and Management*, Volume 1, Issue 4, pp 191-197.
47. DeBerry D. A., Perry J. E. (2000). An Introduction to Wetland Seed Banks. Wetlands program, technical report n°2.
48. Delicour M. & Goret Th. (2019), Evaluation de l'évolution de l'état de conservation des prairies maigres de fauche de l'Arrhenatherion restaurées dans le cadre du projet LIFE Prairies bocagères (2012-2020).

# 11. Annexes

## 1. Carte des districts phytogéographiques



Lambinon J. & Verloove F. (2012). Nouvelle Flore de Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines. Sixième édition. 1195 pages.