Annexe 2

Annexe technique aux plans particuliers de gestion des réserves naturelles domaniales du Cantonnement de Virton

Objectif : préciser les modalités de gestion des différents habitats présents au sein des réserves naturelles, détailler certaines techniques, et proposer des mesures spécifiques en faveur de la faune et de la flore visées. Ce document s'adresse au gestionnaire des réserves, à savoir le chef du cantonnement, ainsi qu'aux agents des triages concernés.

TABLE DES MATIERES

1 Modalités de gestion selon l'habitat 3
1.1 Gestion des milieux humides 3
1.1.1 Cours d'eau 4
1.1.2 Forêts alluviales 4
1.1.3 Bas-marais et tourbières de transition 5
1.1.4 Mégaphorbiaies et magnocariçaies 7
1.1.5 Sources pétrifiantes 8
1.1.6 Mares 9
1.2 Gestion des milieux prairiaux 11
1.2.1 Prairies humides oligotrophes 11
1.2.2 Prairies de fauche mésophiles 12
1.3 Gestion des pelouses 13
1.3.1 Nardaies, pelouses acides 13
1.3.2 Pelouses calcaires 14
1.3.3 Pelouses pionnières des sables calcarifères 16
2 Techniques de gestion spécifiques en milieux ouverts 18
2.1 La fauche avec exportation 18
2.1.1 Objectifs recherchés 19
2.1.2 Période de fauche 19
2.1.3 Mesures pour la faune 19
2.1.4 Recommandations 20
2.2 Le pâturage 21
2.2.1 Objectifs recherchés 22
2.2.2 Plan de pâturage 22
2.2.3 Adaptation du troupeau au milieu 25

2.2.4 Recommandations générales 28
2.3 Contraintes fréquentes : boîte à outils 29
2.3.1 Comment réduire la concurrence par des graminées sociales ? 29
2.3.2 Comment évaluer et orienter la dynamique des ligneux en milieu ouvert? 30
2.3.3 Comment réduire l'envahissement par les genêts ? 32
2.3.4 Comment contenir la fougère aigle ? 33
2.3.5 Comment gérer une zone humide ? 34
3 Mesures spécifiques en faveur de la faune 36
3.1 Abeilles 37
3.2 Avifaune 38
3.3 Chauve-souris 39
3.4 Reptiles 40
3.5 Papillons 41
3.5.1 Argus bleu nacré (*Polyommatus coridon*) 41
3.5.2 Cuivré de la bistorte (*Lycaena helle*) 42
3.5.3 Cuivré des marais (*Lycaena dispar*) 43
3.5.4 Cuivré satiné ou cuivré de la verge-d'or (*Lycaena virgaureae*) 45
3.5.5 Demi-Argus (Cyaniris semiargus) 45
3.5.6 Damier de la succise (*Euphydryas aurinia*) 46
3.5.7 Damier du plantain (*Melitaea cinxia*) 48
3.5.8 Moiré franconien (*Erebia medusa*) 49
4 Mesures spécifiques en faveur de la flore 50
4.1 Orchidées 51
5 Références 52

1 MODALITÉS DE GESTION SELON L'HABITAT

1.1 Gestion des milieux humides

Enjeux et contraintes principales

- Habitats à haute valeur biologique : forêts alluviales, tourbières boisées, bas-marais, tourbières, magnocariçaies, mégaphorbiaies.
- Présence de populations de papillons de jour spécialistes et menacés comme le cuivré de la bistorte, le nacré de la bistorte, le cuivré des marais, le cuivré écarlate et le damier de la succise.
- Présence de nombreuses espèces d'oiseaux inféodées, nicheuses et migratrices (cigogne noire, bécassine des marais, grande aigrette, rousserolle verderolle …).
- Présence potentielle d'espèces de reptiles menacés (couleuvre à collier).
- Présence du castor et édification des nombreux barrages qui pourrait mettre en péril par inondation permanente, sédimentation ou ralentissement des cours d'eau, la pérennisation de certains habitats et espèces prioritaires (rares et protégées). Il conviendra d'envisager, en fonction des possibilités, des mesures d'atténuation des effets négatifs.
- Gestion difficile : sols peu porteurs, accès difficile ou impossible dans certaines zones.

Modalités de gestion générales

- L'absence d'intervention dans les milieux boisés feuillus permet le vieillissement naturel de l'habitat et la coévolution spontanée de la flore et de la faune qui lui sont associées. La lutte contre les espèces exotiques envahissantes et l'élimination des semis naturels de résineux restent néanmoins nécessaires.
- Le débroussaillage, l'abattage ou l'annelage des ligneux dans les milieux semi-ouverts est parfois une gestion suffisante qui permet un compromis entre le maintien du milieu ouvert et la conservation de bosquets, fourrés, arbustes ou arbres isolés.
- D'autres habitats ouverts ont besoin d'un entretien par fauche ou pâturage, dès que des espèces herbacées telles que la reine des prés (*Filipendula ulmaria*), canche cespiteuse (*Deschampsia cespiteuse*), le roseau ou phragmite (*Phragmites australis*) ou la molinie (*Molinia caerulea*), tendent à s'imposer au détriment des espèces cibles. Un régime de « perturbations » régulières permet de contrecarrer l'effet de la compétition entre espèces. La fauche est préférée au pâturage à cause de la forte sensibilité de ces habitats au tassement du sol (charge moyenne maximale de bétail = 0,25-0.5 UGB/ha.an). Cependant, la fauche ne peut être envisageable que les années les plus sèches ou moyennant des engins adaptés (tracteurs légers, utilisation de roues cages ou roues jumelées, etc.).
- Un pâturage extensif est favorable à la petite faune associée aux habitats, en permettant de conserver le microrelief, les souches et troncs d'arbres, pierriers … qui constituent autant d'obstacles pour la fauche. Toutefois, un surpâturage peut mener au tassement du sol, à la dominance des touffes de joncs (refus du bétail), avec régression progressive de la diversité floristique et de la faune associée.

1.1.1 Cours d'eau

Le développement et le maintien des communautés végétales des zones humides et des espèces animales qui leur sont inféodées dépendent de la qualité physico-chimique des cours d'eau traversant la réserve. Cependant, il est difficile d'assurer dans le temps une amélioration et une conservation de cette qualité, n'ayant que peu ou aucune emprise sur les parcelles agricoles environnantes et sur l'épuration des eaux usées des villages voisins.

Néanmoins, à l'échelle des réserves et de la gestion des milieux naturels proches, certaines mesures peuvent permettre d'atténuer quelque peu l'effet négatif de l'eutrophisation des eaux. La fonction épuratoire des prairies inondables telles que les magnocariçaies et les mégaphorbiaies peut être utile et permettre la réduction de l'eutrophisation des cours d'eau affluents (voir ci-dessous « Mégaphorbiaies et magnocariçaies »). Ceci reste évidemment dépendant du caractère inondable des banquettes alluviales. De plus, la création de lisières - tampons, via par exemple la plantation de haies ou d'alignements d'arbres en bordure de réserve, peut également contenir une partie des eaux ruisselantes plus riches en bordure de réserve.

En outre, le caractère ouvert ou fermé de la végétation le long du cours d'eau, va influencer l'éclairement de celui-ci et par là, la température de l'eau et le développement de la végétation aquatique.

1.1.2 Forêts alluviales

Les forêts alluviales se retrouvent dans les zones inondables des cours d'eau de toutes dimensions. Ces zones se caractérisent toutefois par des sols relativement bien aérés et drainés hors période de crues, même s'ils restent toujours très bien alimentés en eau. Ce sont des milieux d'une grande fertilité, entretenue par les dépôts d'alluvions issus des crues du cours d'eau. On distingue classiquement les forêts alluviales à bois tendre (saulaies, aulnaies), les plus exposées aux crues, des forêts alluviales à bois dur (chênaie-frênaies) situées sur des terrasses plus hautes, moins régulièrement inondées. De la source à l'embouchure du fleuve se succèdent également différents types d'aulnaies selon le régime hydrique et la richesse des sols.

Les **forêts alluviales** ont un statut de protection prioritaire dû à leur valeur historique et paysagère non négligeable, mais elles possèdent aussi une valeur écologique extrêmement élevée par :

- <u>leur biodiversité</u>, liée à leur situation dans la riche interface entre les milieux terrestre et aquatique, et de surcroît composée d'espèces spécifiques. Par ailleurs, de nombreux éléments isolés et abandonnés ont développé une grande valeur naturelle en vieillissant ;
- <u>leur rareté à l'échelle européenne</u>, suite à l'utilisation agricole et urbaine des plaines ainsi que la rectification des cours d'eau, la construction de barrages… ;
- <u>leur rôle de couloir écologique</u> pour de nombreuses espèces ;
- <u>leur rôle sur les écosystèmes aquatiques</u> : régulation de la luminosité et des paramètres physico-chimiques de l'eau, abris en sous-berge, habitat d'espèces aquatiques, régulation des crues, épuration des eaux…

Espèces typiques

Ligneux : aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), frêne (*Fraxinus excelsior*), orme lisse (*Ulmus laevis*), orme des montagnes (*Ulmus glabra*), érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), saule blanc (*Salix alba*), saule fragile (*Salix fragilis*), bouleau pubescent (*Betula pubescens*).

Herbacées[1] : cardamine amère (*Cardamine amara*), balsamine des bois (*Impatiens noli-tangere*), fétuque géante (*Festuca gigantea*), stellaire des bois (*Stellaria nemorum*), benoîte des ruisseaux (*Geum rivale*), dorine à feuilles alternes (*Chrysosplenium alternifolium*), aconit tue-loup (*Aconitum vulparia*), bistorte (*Persicaria bistorta*, Syn. *Polygonum bistorta*), renoncule à feuilles de platane (*Ranunculus platanifolius*), laîche espacée (*Carex remota*), laîche maigre (*Carex strigosa*), dorine à feuilles opposées (*Chrysosplenium oppositifolium*), grande prêle (*Equisetum telmateia*).

Modalités de gestion

La gestion des forêts alluviales consiste à laisser évoluer la nature d'elle-même et à intervenir seulement en cas de nécessité :

- arrêter toute action sylvicole sur les essences indigènes ;
- lutter contre la colonisation résineuse, particulièrement les semis naturels d'épicéas ;
- lutter contre l'envahissement par les espèces exotiques envahissantes, comme la renouée du Japon ou la balsamine de l'Himalaya ;
- améliorer la connexion entre les forêts alluviales existantes et développer leurs rôles de couloir écologique et d'interface avec les milieux aquatiques. En cas de rivière rectifiée ayant fortement surcreusé leur lit, une renaturation préalable peut s'avérer indispensable pour retrouver un régime de crues régulières. Cependant, hormis la Haute-Semois et la Vire, ce cas de figure reste heureusement rare en Lorraine belge et Ardenne méridionale.

1.1.3 Bas-marais et tourbières de transition

Les **bas-marais alcalins** se développent sur des sols gorgés en permanence d'eaux calcaires et pauvres en nutriments. Le tapis végétal est principalement dominé par des mousses « brunes » et des petites laîches à l'origine de la production de tourbe, ainsi qu'une flore très riche. Cet habitat est colonisé par une grande diversité d'espèces spécialisées, la plupart étant rares, menacées de disparition et protégées en Wallonie. C'est le cas d'oiseaux comme la bécassine des marais (*Gallinago gallinago)* ou la marouette ponctuée *(Porzana porzana)* et le busard cendré (*Circus pygargus*), historiquement présents dans les bas-marais alcalins de la Haute Semois, de libellules comme la leucorrhine à large queue (*Leucorrhinia caudalis)* et la leucorrhine à gros thorax, (*Leucorrhinia pectoralis*), de papillons comme le cuivré des marais (*Lycaena dispar*) ou de plantes aujourd'hui disparues comme le liparis de Loesel (*Liparis loeselii*), la laîche de Daval (*Carex davaliana*), le schoin noirâtre (*Schoenus nigricans*) et la laîche dioique (*Carx dioica*), ainsi que d'autres plantes fortement menacées telles que la linaigrette à feuilles larges (*Eriophorum latifolium*), l'orchis incarnat (*Dactylorhiza incarnata*) et la parnassie (*Parnassia palustris*).

[1] http://biodiversite.wallonie.be/fr/arbre-de-classification-des-biotopes.html?IDD=183&root=1103&IDC=858

Les **bas-marais** et les **tourbières de transition**[2] sont des milieux relativement stables sur lesquels les principales menaces sont la fermeture progressive du milieu par les ligneux, la concurrence des espèces sociales comme les roseaux ou la laiche des marais et l'eutrophisation. Les bas-marais étaient autrefois fauchés pour la production de litière, ce qui empêchait la colonisation ligneuse et évitait l'eutrophisation progressive de l'habitat.

Espèces typiques des bas-marais alcalins

Blysme comprimé (*Blysmus compressus*), laîche jaune (*Carex flava*), laîche écailleuse (*Carex lepidocarpa*), laîche bleuâtre (*Carex panicea*), laîche puce (*Carex pulicaris*), laîche blonde (*Carex hostiana*), laîche dioïque (*Carex dioica*), épipactis des marais (*Epipactis palustris*), linaigrette à feuilles larges (*Eriophorum latifolium*), linaigrette grêle (*Eriophorum gracile*), jonc à tépales obtus (*Juncus subnodulosus*), parnassie des marais (*Parnassia palustris*), fougère des marais (*Thelypteris palustris*), orchis moucheron (*Gymnadenia conopsea*), aconit napel ou casque de Jupiter (*Aconitum napellus subsp. lusitanicum*), grande douve ou renoncule langue (*Ranunculus lingua*), orchis incarnat (*Dactylorhiza incarnata*), troscart des marais (*Triglochin palustris*), scirpe pauciflore (*Eleocharis quinqueflora*), liparis de Loesel (*Liparis loeselii*).

Modalités de gestion

Le point de mire de la gestion doit être la dynamique des mousses et petits carex, principaux végétaux turfigènes, seuls garants d'une tourbière active et fonctionnelle. La gestion appliquée généralement à ces habitats est :

- une fauche tardive (août à novembre) avec exportation ou un pâturage saisonnier très extensif et ponctuel. La fauche est préférée au pâturage étant donné la sensibilité du milieu au piétinement (tassement du sol et destruction de la tourbe et du tapis de mousses qui caractérisent l'habitat). Vu la faible portance du sol, il est nécessaire d'intervenir avec prudence et d'utiliser des engins adaptés ;
- seulement lorsque la végétation aura atteint une hauteur de moins de 50-80cm de haut et que, s'ils étaient présents, les roseaux aient été fort affaiblis, la gestion pourra être pratiquée en rotation. Cette rotation permettra de conserver à chaque instant des surfaces non perturbées pour la faune et de créer une mosaïque d'habitats hétérogènes. Le site peut être divisé en plusieurs parcelles qui seront fauchées à tour de rôle, tous les 2-3 ans. Il faudra veiller à ne pas stopper la fauche annuelle trop tôt, au risque de fort retarder la restauration de la dynamique tourbeuse ;
- à défaut d'une gestion agricole, un débroussaillage, abattage ou annelage des ligneux peut être réalisé en été (temps chaud et sec) afin d'épuiser l'arbre et ses réserves. En cas de colonisation excessive par les saules, un dessouchage mécanisé ponctuel permet la remise en lumière rapide du sol et évite une reprise vigoureuse du saule ;
- la conservation du caractère oligotrophe des suintements et cours d'eau affluents est également cruciale pour la conservation de l'habitat. Un enrichissement de l'eau entrainerait une disparition progressive des espèces rares et typiques de l'habitat à la faveur d'espèces « banales » liés à des milieux plus riches. Dans le domaine agricole, la délimitation de zones tampons avec interdiction d'y épandre des amendements et des herbicides peut se justifier.

[2] http://biodiversite.wallonie.be/fr/d4-1-bas-marais-alcalins.html?IDC=954

Le caractère alcalin de l'eau est également essentiel, ce qui suppose une bonne compréhension de l'hydrologie des marais et la protection des zones d'infiltration des précipitations à l'origine des marais.

Les sites fortement embroussaillés doivent d'abord être restaurés avant d'être entretenus :

- Le débroussaillage des ligneux devra se répéter régulièrement. S'il est très important, il peut s'avérer nécessaire de faucher deux fois au cours d'une même saison de végétation (juin-aout) pour les affaiblir. Ce traitement peut être répété sur plusieurs années.
- Les bas-marais à hautes herbes peuvent être restaurés par une fauche annuelle de fin de saison avec exportation de la matière, répétée sur plusieurs années.
- Si le fonctionnement hydrique a été perturbé, il s'avère nécessaire de combler les drains. La réalisation de décapages pour reconstituer les communautés des tourbes peut être préconisée là où ces stades pionniers font défaut ou là où l'eau est trop loin de la surface du sol.

1.1.4 Mégaphorbiaies et magnocariçaies

Les **mégaphorbiaies** sont des formations végétales très fleuries, dominées par des hautes plantes dont la taille excède généralement 100 cm. Elles se développent sur des sols riches et frais, le long des cours d'eau, en lisière de forêts humides ou dans des prairies humides non exploitées. En tant que zone humide et habitat de transition entre la forêt et la prairie, les mégaphorbiaies présentent un grand intérêt biologique. L'épaisse litière, l'hétérogénéité de la végétation et la floraison estivale spectaculaire (une des rares sources de nectar en juillet et août) servent de refuge et d'habitat (lieu de nourrissage et/ou nidification) à une grande diversité d'espèces animales (insectes, petits rongeurs, arachnides, oiseaux, amphibiens, mammifères). De plus, elles constituent un élément important dans la dispersion des espèces (corridors écologiques) de par leur localisation en fonds de vallée.

La **magnocariçaie**, quant à elle, est formée par des laîches de grande taille (de 50 à 120 cm) pouvant former des touradons (grosses touffes compactes, surélevées par rapport au niveau moyen du sol). Elle se développe sur des sols toujours humides, souvent argileux et assez riches, notamment en queue d'étang et le long des berges de rivières à courant lent. La gestion historique des magnocariçaies était la fauche. Celle-ci entretenait l'habitat et fournissait une litière abondante pour l'élevage. L'exportation de la litière permettait à la magnocariçaie de jouer pleinement son rôle de piégeage des nutriments grâce à ces cures d'amaigrissement annuelles.

Ces habitats ouverts en milieu humide abritent une faune abondante et ils participent, en outre, au fonctionnement des systèmes alluviaux en ralentissant la vitesse du courant, en piégeant les sédiments en période de crue et en favorisant leur minéralisation pendant la saison de végétation. Ils jouent donc un rôle important en matière d'épuration des eaux. A défaut d'exporter le foin, un entretien par débroussaillage des ligneux permet de limiter la dynamique d'embroussaillement mais n'a pas d'impact sur l'eutrophisation ni sur la concurrence entre espèces herbacées.

Espèces typiques de la mégaphorbiaie

Reine des prés (*Filipendula ulmaria*), angélique sauvage (*Angelica sylvestris*), valériane officinale (*Valeriana officinalis*), lysimaque commune (*Lysimachia vulgaris*), cirse maraîcher (*Cirsium oleraceum*), pigamon jaune (*Thalictrum flavum*), eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*), salicaire

commune (*Lythrum salicaria*), épiaire des marais (*Stachys palustris*), épilobe hérissée (*Epilobium hirsutum*), épilobe à petites fleurs (*Epilobium parviflorum*), gaillet des marais (*Galium palustre*), scrofulaire ailée (*Scrophularia umbrosa*), stellaire aquatique (*Myosoton aquaticum*), scirpe des bois (*Scirpus sylvaticus*).

Modalités de gestion

L'objectif de conservation est d'assurer une continuité de ces habitats dans l'espace (connectivité) et dans le temps, en évitant qu'ils ne se reboisent et en leur permettant de s'installer dans les lisières, les coupes ou les clairières forestières.

Leur conservation demande peu d'intervention, car ces habitats se maintiennent naturellement du fait de l'abondance de la litière au sol freinant la colonisation ligneuse. En cas de dynamique de colonisation élevée par des saules ou des aulnes, ou en cas de forte dominance des mégaphorbiaies par la reine des prés, une gestion conservatoire peut être mise en place en fonction de l'humidité, de la topographie du sol et de l'accessibilité de la parcelle :

- Éviter leur boisement par :
    - un débroussaillage, annelage, abattage des ligneux, idéalement avec l'exportation de la matière. A défaut, la création de tas peut favoriser des zones refuge pour la faune. Une proportion d'arbustes isolés, de buissons ou de fourrés sera conservée en fonction des autres enjeux biologiques de la zone (reptiles, papillons, abeilles sauvages, oiseaux) ;
    - une fauche tardive occasionnelle (préférée au pâturage), voire très tardive pour les mégaphorbiaies (fin d'aout à octobre), une fois tous les 2 à 4 ans. Il est vivement recommandé d'étaler la fauche dans le temps (faucher $^1/_4$, $^1/_3$ ou la $^1/_2$ de la parcelle chaque année) ou de conserver des zones-refuges d'entre 30 % à 50 % de la surface totale. Si l'objectif est d'affaiblir la reine des prés, une fauche début juillet est nécessaire, avant la montée en graines ;
    - ou par un pâturage extensif en période de végétation (mai-juin) permettant la floraison estivale. Ce pâturage peut être complété par un débroussaillage occasionnel des ligneux par temps chaud et sec, avant le pâturage, afin que le bétail mange les rejets encore tendres.
- Les opérations de gestion ne doivent pas être trop fréquentes.
- Des actions ciblées en faveur d'espèces animales particulières sont à envisager au cas par cas.
- Contrôler les espèces exotiques envahissantes (notamment la balsamine de l'Himalaya[3], espèce annuelle pouvant être contrôlée par une fauche ou pâturage avant formation des graines) dès leur installation si possible, pour éviter leur extension.

1.1.5 Sources pétrifiantes

Les sources pétrifiantes désignent des sources ou de petits cours d'eau où le bicarbonate de calcium dissout dans l'eau lors du passage dans le sol des eaux de pluie précipite pour former une roche friable, le « tuf ». Les organismes qui vivent dans ces eaux saturées en bicarbonate de calcium se couvrent

[3] http://biodiversite.wallonie.be/fr/la-balsamine-de-l-himalaya-bonnes-pratiques-de-lutte.html?IDD=3968&IDC=3519

d'une croûte de calcaire qui finit, avec le temps, par édifier une véritable roche. Le bicarbonate précipite sous forme de carbonates lorsque la température de l'eau augmente ou lorsque l'eau s'évapore.

Les travertins et les crons sont des habitats prioritaires en Europe et en Région Wallonne, ils sont rares et de faible étendue. Leur composition floristique et leur mode de formation très particuliers en font des milieux parfois spectaculaires et très intéressants. Les sources incrustantes abritent une flore et une faune hautement spécialisées. En particulier, les crons sont le milieu de vie du Cordulégastre bidenté (*Cordulegaster boltonii*), une libellule dont les larves se développent dans les petites vasques d'eau situées sur le trajet des petits ruisseaux.

Espèces typiques

Cratoneuron filicinum, Palustriella commutatta, Brachythecium rivulare, Pellia endiviifolia, Aneura pinguis, Eucladium verticillatum, Bryum pseudotriquetum, Gongrosira incrustans.

Modalités de gestion

Les sources incrustantes sont sensibles aux modifications de débit, aux modifications du microclimat (impact sur la température de l'eau et donc sur la précipitation ou non des carbonates) et à toute modification de la qualité physico-chimique de l'eau, susceptibles d'altérer le processus de fixation du carbonate de calcium. Les organismes qui participent à l'édification du tuf sont assez sensibles à la pollution des eaux et en particulier à l'eutrophisation. Ils sont également très sensibles au piétinement et à la mise en suspension de sédiments. Ceci implique :

- La préservation de l'activité incrustante : préserver la qualité de l'eau d'alimentation en évitant les apports en éléments nutritifs (nitrates et phosphates).
- La préservation des communautés végétales : limiter au maximum l'apport de sédiments en empêchant l'accès du bétail au cours d'eau ou en pratiquant la pêche depuis la rive.
- La préservation des incrustations calcaires : Il convient de prendre toutes les précautions afin d'éviter tout piétinement ainsi que l'altération des berges à leurs abords immédiats. Des sentiers balisés et bien délimités, autour des formations, peuvent être crées afin de permettre de visiter l'habitat en évitant sa destruction.
- La préservation du milieu semi-ouvert avec une coupe des ligneux de manière occasionnelle. La mise en lumière semble avoir un impact positif sur le processus de formation des crons, ce qui peut s'expliquer par la suppression de l'ombrage et l'augmentation de la température de l'eau, notamment en été. La teneur en gaz dissous de l'eau diminuant avec la température et les milieux ouverts se réchauffant d'avantage en journée que les milieux forestiers, le maintien du caractère ouvert des crons facilite ainsi la formation de tuf. Cependant, si les interventions sont trop récurrentes on risque d'endommager l'habitat avec la destruction directe des incrustations.

1.1.6 Mares

Les mares offrent des micro-milieux aquatiques qui sont très appréciés de nombreuses espèces sauvages (libellules, amphibiens, oiseaux, mammifères, …). L'accueil des espèces diffère selon leur dimension, forme, profil des berges, profondeur… La mare prend véritablement tout son sens quand

elle est elle-même riche de différents habitats (différentes profondeurs, différents ensoleillements, …) et qu'elle fait partie d'un réseau de mares.

Alors que certaines espèces affectionnent les points d'eau de grandes dimensions et profonds, d'autres espèces affectionnent particulièrement les pièces d'eau peu profondes. C'est le cas du crapaud calamite (*Bufo calamita*) qui occupe les mares de 10 à 20 cm de profondeur, avec des berges à pente douce et souvent asséchées en été. Ces mares à niveau d'eau fluctuante sont aussi accueillantes pour certaines libellules comme le leste sauvage (*Lestes barbarus*). Elles sont souvent entourées de joncs qui sont utilisés comme support pour ses œufs. D'autres libellules comme le leste brun (*Sympecma fusca*) affectionnent particulièrement les mares qui se réchauffent rapidement et avec une végétation rivulaire bien développée qui fournit de la nourriture et un support pour ses œufs dans les tiges mortes ou pourrissantes flottant sur l'eau.

Modalités de gestion

La lumière et la chaleur sont les véritables atouts des mares et la végétation des berges profite à de nombreuses espèces de la faune sauvage. Si les mares ne sont pas entretenues, elles finissent par se colmater par la végétation. L'entretien dépend des espèces présentes sur le site et des objectifs de conservation souhaités :

- On veillera à la mise en lumière de la mare de manière récurrente en procédant, de préférence en rotation ou par tronçons, afin de sauvegarder une certaine quantité de végétation pour la faune. Dans la mesure du possible, on procédera à l'exportation de la matière végétale afin de limiter les apports à la mare.
  En fonction du site (accessibilité, niveau d'envahissement, objectif de conservation recherché, contraintes…), nous pouvons procéder : soit par débroussaillage (mise en petits tas à défaut d'exportation), soit par arrachage des souches, soit par broyage des souches, soit par fauchage, soit par pâturage extensif.
- S'il devient nécessaire d'évacuer les dépôts au fond de la mare, il ne faut en retirer qu'une partie à la fois (la moitié au maximum) pour permettre la reconstitution de la faune et de la flore. La vase constitue en effet un réservoir de graines, d'insectes, de micro-organismes et peut même servir de site d'hivernage pour certains amphibiens. Une évacuation trop importante risquerait de faire disparaître une trop forte proportion des effectifs des diverses espèces animales et végétales présentes et de déséquilibrer le milieu de vie. Cette opération de curage partiel doit être évitée pendant la période de reproduction et développement des batraciens, libellules et demoiselles. Le bon moment est donc la fin de l'été (à partir d'aout), époque où le travail s'avèrera moins pénible car situé pendant la période d'assèchement de la mare.
- On veillera à maintenir des berges en pente douce après la réalisation des travaux afin que la mare soit accueillante pour un plus grand nombre d'espèces animales.
- Les poissons sont des prédateurs importants pour la plupart des espèces d'insectes (libellules par exemple) ainsi que d'autres espèces sensibles telles que les tritons. Autant que possible, il convient d'éviter la présence de poissons dans les mares, ce qui suppose notamment de ne pas en creuser en zone inondable.

1.2 Gestion des milieux prairiaux

Une grande partie des habitats ouverts des réserves naturelles du cantonnement sont des prairies de fauche et des prairies humides où la fauche est le mode de gestion le plus adéquat. La fauche permet une stabilisation rapide de la végétation et une grande diversité de plantes à fleur, pour autant que le sol n'ait pas été enrichi précédemment en phosphore. Ceci étant, une fois la flore en équilibre et suite au caractère destructif pour la petite faune, il faut privilégier **une seule fauche annuelle** avec le maintien d'une **zone refuge de minimum 10%** de la surface totale. Il est bien sûr important d'**exporter le produit** de fauche de manière à conserver le caractère mésophile de la prairie. En effet, en cas de fauche sans exportation, l'accumulation de la végétation et les retombées atmosphériques pour les prairies mésophiles, ajoutées aux remontées de nappes aquifères et aux débordements de cours d'eau pour les prairies humides, provoquent un enrichissement du sol. Il s'ensuit alors une banalisation et une uniformisation de la végétation, dommageables pour l'habitat en place.

Le nectar et le pollen des fleurs sont une ressource alimentaire pour de nombreux insectes (des papillons, des abeilles sauvages, des syrphes…) et même pour certains oiseaux et chauve-souris. Cette faune a besoin de se nourrir du début du printemps jusqu'à la fin de l'été. Dès lors, le gestionnaire veillera à **étaler les fauches dans le temps et dans l'espace** dans un site, dès lors que la surface le permet, ainsi que dans l'ensemble des réserves.

1.2.1 Prairies humides oligotrophes

Les **prairies humides oligotrophes** sont des formations végétales herbacées se développant sur des sols pauvres en éléments nutritifs (oligotrophes), à nappe phréatique fluctuante. Cet habitat possède une grande valeur biologique car il abrite de nombreuses espèces de flore et faune remarquables, rares et protégées en Wallonie.

Espèces typiques

Molinie (*Molinia caerulea*), laîche bleuâtre (*Carex panicea*), parnassie des marais (*Parnassia palustris*), sélin (*Selinum carvifolia*), laîche puce (*Carex pulicaris*), ophioglosse vulgaire (*Ophioglossum vulgatum*), scorsonère des prés (*Scorzonera humilis*), succise des prés (*Succisa pratensis*), valériane dioïque (*Valeriana dioica*), orchis de mai (*Dactylorhiza majalis*), orchis tacheté (*Dactylorhiza maculata*), succise des prés (*Succisa pratensis*).

Modalités de gestion

Ces prairies étaient traditionnellement fauchées une seule fois par an, souvent tard dans la saison, lorsque le sol était suffisamment ressuyé. Dès lors, l'**entretien** des prairies humides oligotrophes :

- en bon état de conservation se réalise de préférence par une fauche annuelle avec exportation après le 15 juillet, bien qu'un pâturage extensif (bovin de préférence) en saison sèche, après le 15 juillet (voir après le 1er juillet, en Gaume et si le sol est sec), puisse être toléré, si cette pratique est favorable à certaines espèces rares présentes ou susceptibles d'être présentes sur le site ;
- en cas de dominance excessive de graminées ou de reine des prés, une fauche ou un pâturage plus précoce peut être appliqué temporairement, fin juin-début juillet. Dans ce cas, une seconde fauche ou pâturage du regain peut être envisagé moyennant une charge en bétail faible après le 1er septembre et en automne ;

- il est important de conserver un minimum de 10 % de la parcelle non fauché (ou non pâturée) chaque année comme zone refuge afin d'assurer la viabilité des populations animales ;
- des mesures adaptées à la sauvegarde des espèces animales, rares et protégées, sont à prendre si elles sont présentes sur le site (comme le damier de la succise) ;

Les prairies enfrichées ou embroussaillées doivent d'abord être **restaurées** par fauchage, coupe des buissons et exportation, avant d'envisager leur entretien.

1.2.2 Prairies de fauche mésophiles

Les **prairies de fauche** possèdent une valeur patrimoniale et paysagère liée aux pratiques agricoles traditionnelles. Elles sont souvent très fleuries et constituent donc un habitat (zone de reproduction, de nourrissage ou encore de repos) pour de nombreuses espèces de la faune sauvage. Autrefois très fréquentes, elles constituaient la base alimentaire de nombreuses chaines trophiques. L'importance de leur régression menace de nombreuses espèces, dont le tarier des prés (*Saxicola rubetra*) est sans doute la plus emblématique.

Espèces typiques

Fromental (*Arrhenatherum elatius*), avoine dorée (*Trisetum flavescens*), avoine pubescente (*Avenula pubescens*), flouve odorante (*Anthoxanthum odoratum*), knautie des prés (*Knautia arvensis*), alchémille jaune verdâtre (*Alchemilla xanthochlora*), grand boucage (*Pimpinella major*), carotte sauvage (*Daucus carota*), cerfeuil sauvage (*Anthriscus sylvestris*), berce commune (*Heracleum sphondylium*), gesse de montagne (*Lathyrus linifolius*), grande marguerite (*Leucanthemum vulgare*), centaurée jacée (*Centaurea jacea*), salsifis des prés (*Tragopogon pratensis*), crépis des prés (*Crepis biennis*), léontodon hispide (*Leontodon hispidus*), caille-lait blanc (*Galium mollugo*), millepertuis maculé (*Hypericum maculatum*), rhinanthe à petites fleurs (*Rhinanthus minor*), rhinanthe à grandes fleurs (*Rhinanthus angustifolius*), rhinante velu (*Rhinantus alectorolophus*), bistorte (*Persicaria bistorta*), raiponce noire (*Phyteuma nigrum*), géranium des bois (*Geranium sylvaticum*), grande pimprenelle (*Sanguisorba officinalis*), fenouil des Alpes (*Meum athamanticum*).

Modalités de gestion

La gestion de prairies mésophiles vise à maintenir le côté fleuri et diversifié, ainsi qu'à répondre aux besoins faunistiques locaux :

- L'entretien des prairies en bon état de conservation se réalise par une fauche annuelle avec exportation dès la fin juin à la fin juillet. Cette date pourra être modulée en fonction de la saison, de l'altitude ou de contraintes liées à la présence d'espèces animales particulières.
- Si la gestion par pâturage est la seule envisageable, celui-ci débutera après le 15 juillet, de préférence sous la forme « forte charge - courte période », vu la sensibilité des espèces des prairies de fauche aux défoliations répétées.
- Des mesures ciblées en faveur de la faune rare et caractéristique de l'habitat doivent être envisagées, si celle-ci est présente sur le site ou à proximité immédiate. De manière générale, un minimum de 10% de la surface en zone refuge est à prévoir. Cette zone non-fauchée sera déplacée au plus tard tous les deux ans. Elle est importante, d'une part pour limiter la mortalité directe (liée à la fauche et à la récolte du fourrage) et d'autre part pour laisser une biomasse suffisante pour les phytophages, eux-mêmes proies des pie-grièches, murins ou rhinolophes.

- La restauration de prairies en mauvais état de conservation passe par deux (voire trois) fauches exportatrices annuelles (dans certaines conditions, ces fauches peuvent être remplacées par un pâturage intensif et de courte durée du regain en fin de saison), voire un apport de graines des espèces caractéristiques avec épandage de foin ou sur-semis après préparation du sol.

1.3 Gestion des pelouses

Au sein des végétations herbacées, une pelouse se distingue d'une prairie par des conditions de croissance plus difficiles en raison du caractère oligotrophe et/ou xérique du sol, d'un régime de perturbations régulières, se traduisant par la présence d'espèces adaptées et d'une structure basse de la végétation. Dès lors, la gestion des pelouses a pour objectif principal de maintenir des zones avec une végétation assez rase pour faciliter le développement des espèces inféodées à ce type de milieu.

La gestion préférée pour gérer ces habitats est le pâturage, du fait de la faible hauteur de la végétation et/ou du lien avec des conditions stationnelles particulières (forte pente orientée sud, anciennes carrières, sol superficiel…) rendant la fauche impossible. Il est important d'ajuster le plan de pâturage (crf. 2.2 Le pâturage) en fonction de l'objectif de conservation visé sur chaque site.

1.3.1 Nardaies, pelouses acides

Les **nardaies** sont des formations végétales herbacées se développant sur des sols siliceux secs à frais, acides et pauvres en éléments nutritifs. Les nardaies ont généralement l'aspect de pelouses herbeuses à végétation assez courte au sein desquelles diverses plantes à fleur apportent de la couleur, certaines d'entre elles dépassant largement le tapis graminéen, comme l'arnica (*Arnica montana*), menacée d'extinction en Wallonie. Plusieurs papillons menacés et intégralement protégés en Wallonie, dont le damier de la succise (*Euphydryas aurinia*) et le moiré franconien (*Erebia medusa*), fréquentent ce type d'habitat.

L'habitat est prioritaire au sein de l'Europe et il a fortement régressé en Région wallonne, il ne subsiste généralement que de très rares fragments souvent de taille réduite et isolées dans une matrice agricole ou forestière.

Espèces typiques

Nard raide (*Nardus stricta*), fétuque capillaire (*Festuca filiformis*), danthonie tridentée (*Danthonia decumbens*), laîche à pilules (*Carex pilulifera*), gaillet du Harz (*Galium saxatile*), gesse de montagne (*Lathyrus linifolius*), arnica (*Arnica montana*), pied-de-chat (*Antennaria dioica*), épervière en ombelle (*Hieracium umbellatum*), épervière petite laitue (*Hieracium lactucella*), potentille dressée (*Potentilla erecta*), polygala à feuilles de serpolet (*Polygala serpyllifolia*), fenouil des Alpes (*Meum athamanticum*), centaurée noire (*Centaurea nigra*), succise des prés (*Succisa pratensis*).

Modalités de gestion

La gestion des nardaies doit concilier les objectifs de maintien, restauration et connectivité des communautés végétales et des populations d'espèces animales les plus typiques de l'habitat.

Leur **entretien** est assuré par :

- un fauchage régulier avec exportation ou par un pâturage. Les nardaies ayant pour origine le pâturage itinérant, il est donc préférable de privilégier un entretien par un pâturage extensif avec une faible charge annuelle. Le pâturage permet également d'assurer des zones avec une végétation rase, tout en sachant que le nard est bien consommé par les équins, un peu par les bovins et pas du tout par les ovins. Le pâturage peut également être conduit en rotation et de manière semi-intensive en fonction des objectifs sur le site. La gestion par fauche est surtout envisageable pour les nardaies de fonds de vallées / bas de versant, dont les sols plus riches permettent une végétation plus haute ;
- l'incendie contrôlé en fin d'hiver donne également de très bons résultats en entretien, mais nécessite des surfaces importantes et des précautions particulières pour sa mise en œuvre ;
- des mesures ciblées en faveur de la faune rare et caractéristique de l'habitat doivent être envisagées, si celle-ci est présente sur le site ou à proximité immédiate.

La **restauration** de nardaies :

- est possible au départ de stations dégradées ou de boisements résineux par étrépage et/ou transfert de foin (prioritairement pour des stations situées en périphérie de nardaies existantes) ou sur-semis ;
- les nardaies enfrichées ou embroussaillées doivent d'abord être restaurées par fraisage ou fauchage, coupe des buissons et exportation avant d'envisager leur entretien. Les peuplements de fougère-aigle, houlque molle, canche flexueuse ou molinie peuvent également être gyrobroyés.

1.3.2 Pelouses calcaires

Les **pelouses calcaires** figurent parmi les habitats ouverts les plus riches en espèces animales et végétales (ce sont des sites d'orchidées remarquables) ayant des exigences thermiques élevées. Ces espèces sont devenues rares en Belgique car beaucoup atteignent, dans les pelouses du sud de la Belgique, leur limite nord de distribution. De nombreuses espèces de papillons, de criquets, de sauterelles, de punaises, d'araignées ne se rencontrent que dans les pelouses, soit parce qu'elles y trouvent leur plante-hôte, soit parce qu'elles y trouvent les conditions de chaleur et de sécheresse nécessaires à leur survie.

La diversité biologique des pelouses est liée à la nature géologique du substrat, à l'épaisseur du sol, à sa richesse en bases, à sa capacité à retenir l'eau de pluie, ainsi qu'à leur ensoleillement et à leur utilisation ancienne et actuelle.

Espèces typiques

Brome dressé (*Bromus erectus*), brachypode penné (*Brachypodium pinnatum*), koelérie pyramidale (*Koeleria pyramidata*), laîche glauque (*Carex flacca*), gentiane ciliée (*Gentianella ciliata*), gentiane d'Allemagne (*Gentianella germanica*), orchis pyramidal (*Anacamptis pyramidalis*), orchis bouc (*Himantoglossum hircinum*), orchis homme pendu (*Orchis anthropophora*), orchis militaire (*Orchis militaris*), orchis singe (*Orchis simia*), ophrys frelon (*Ophrys fuciflora*), ophrys abeille (*Ophrys apifera*), ophrys mouche (*Ophrys insectifera*), epipactis brun rouge (*Epipactis atrorubens*), campanule agglomérée (*Campanula glomerata*), scabieuse colombaire (*Scabiosa columbaria*), ail des champs (*Allium oleraceum*), centaurée scabieuse (*Centaurea scabiosa*), cirse acaule (*Cirsium acaule*), inule à

feuilles de saule (*Inula salicina*), sauge des prés (*Salvia pratensis*), germandrée petit chêne (*Teucrium chamaedrys*), bugle de Genève (*Ajuga genevensis*), origan (*Origanum vulgare*), serpolet couché (*Thymus pulegioides*), petite pimprenelle (*Sanguisorba minor*), réglisse sauvage (*Astragalus glycyphyllos*), vulnéraire (*Anthyllis vulneraria*), genêt des teinturiers (*Genista tinctoria*), hippocrépide en ombelle (*Hippocrepis comosa*), sainfoin (*Onobrychis viciifolia*), violette hérissée (*Viola hirta*), snémone pulsatille (*Pulsatilla vulgaris*), potentille printanière (*Potentilla neumanniana*), herbe à l'esquinancie (*Asperula cynanchica*).

Modalités de gestion

Les objectifs de conservation doivent viser :

- l'**entretien** des pelouses existantes, avec leur flore et leur faune caractéristiques ;
- la **restauration** des pelouses dégradées (enfrichées ou boisées) ;
- l'augmentation de la **connectivité** de l'habitat (gestion raisonnée des bords de route, recréation de l'habitat lorsque c'est possible sur d'anciennes cultures, carrières, …

L'**entretien** des pelouses encore en bon état (souvent riches en espèces rares et protégées) est assuré par :

- Un fauchage régulier avec exportation de la litière ou par un pâturage ovin et caprin de préférence. Souvent, le pâturage est à privilégier en raison des conditions d'accès difficiles pour les machines et afin d'assurer des zones avec une végétation rase.
- Le pâturage est généralement intensif mais de courte durée (2 à 3 semaines sur une même zone). Il peut se réaliser tôt au printemps ou tardivement en fin de saison, à adapter en fonction des espèces présentes et de la valeur nutritive de la végétation. L'intensité de pâturage et la période peuvent également être adaptées à la productivité de la parcelle. La parcelle peut également être subdivisée en plusieurs enclos avec des clôtures fixes ou mobiles afin de pratiquer un pâturage en rotation ou d'intensifier la pression de pâturage sur certaines zones si besoin. Ce pâturage semi-intensif en rotation permet au mieux le maintien de l'habitat et l'expression de la flore et la faune car il a l'avantage d'éviter que la totalité du site soit pâturé en même temps.
- La fauche peut se justifier en présence d'espèces qui ne tolèrent pas le pâturage ou pour favoriser certains groupes d'espèces (orchidées, p. ex.).
- Des mesures ciblées en faveur de la faune doivent être envisagées, si celle-ci est présente sur le site (maintien de bandes refuges, limitation du pâturage à certaines périodes de l'année, pâturage ou fauchage en rotation pluriannuelle …)

La **restauration des pelouses dégradées** se réalise par un déboisement et un débroussaillage (pelouse et lisières). Par la suite, le contrôle régulier des rejets est nécessaire. Il a pour principal objectif d'assurer l'ensoleillement au niveau du sol et le microclimat chaud et sec, essentiel à la diversité végétale et animale.

La gestion de restauration est habituellement réalisée par un pâturage moutons et chèvres plus ou moins intensif 1 à 2 fois par an durant une courte période (le premier très tôt au printemps et le deuxième en fin de saison). Le pâturage caprin peut, dans une certaine mesure, aider au contrôle de la végétation ligneuse (insuffisant en phase de restauration). Le pâturage ovin contribue quant à lui à réduire la dominance des espèces herbacées dominantes et à recréer les conditions favorables à la germination des petites espèces typiques généralement absentes des pelouses enfrichées. Dans les premières années suivant la restauration, il peut être complété par la fauche et l'évacuation de la

litière. En outre, la gestion des pelouses calcaires peut être complétée par une fauche en période de végétation afin de limiter l'extension des graminées sociales ou d'espèces végétales indésirables.

L'**augmentation de la connectivité** consiste à permettre aux organismes (flore et faune) de circuler entre les différentes pelouses. Elle peut se concevoir à différents niveaux et concerner les **modalités de gestion des habitats voisins** (bords de cultures, prairies, gestion différenciée des bords de route) et la **recréation de pelouses** au départ d'autres milieux, notamment :

- La **reconstitution de pelouses au départ de boisements** résineux ou feuillus eux-mêmes installés sur d'anciennes pelouses est envisageable lorsqu'il subsiste des fragments de pelouse à proximité (source de graines) ou lorsqu'il s'agit de relier des parcelles isolées. Le traitement d'un peuplement forestier en taillis simple en rotation permet, dans certaines situations, de recréer des connexions temporaires entre parcelles isolées (notamment pour la faune). Un étrépage ou, au minimum, un raclage des horizons humifères, permet de faciliter la restauration.
- On peut aussi envisager de **recréer des pelouses** après l'exploitation de carrières (solution la plus intéressante) : c'est possible par un simple transfert de foin ou de graines récoltés dans des pelouses voisines. Il est également possible de recréer des pelouses au départ d'anciennes cultures mais ceci nécessite d'abord de décaper la couche superficielle du sol (trop riche en éléments nutritifs) et de transférer des graines ou du foin récolté dans des pelouses en bon état.

Des **mesures complémentaires** peuvent être prises pour améliorer la qualité des sites, notamment :

- l'interdiction ou la limitation des engrais et des biocides en bordure de site lorsque c'est possible ;
- la canalisation du public dans les sites fréquentés.

1.3.3 Pelouses pionnières des sables calcarifères

Les **pelouses sur sable calcarifère**[4] sont des formations végétales basses, plus ou moins ouvertes (le substrat est généralement apparent et plus ou moins mobile, s'agissant de pelouses pionnières), constituées de petites plantes annuelles ou vivaces, accompagnées de bryophytes et de lichens xérophiles. Les espèces annuelles fleurissent généralement tôt au printemps et dispersent leurs graines avant la sécheresse estivale.
En Wallonie, ces milieux sont extrêmement rares et généralement de faible taille, seulement renseignés en Brabant, dans la région de Mons et en Lorraine.

Cet habitat présente, comme tous les types de pelouses, une importance patrimoniale majeure de par son cortège floristique très original et sa raréfaction extrême. Il est le milieu de prédilection de nombreux organismes xéro-thermophiles (qui aiment la chaleur et la sècheresse), notamment le lézard de souches, des criquets et des abeilles solitaires.

Espèces typiques

Immortelle des sables (*Helichrysum arenarium*), céraiste des sables (*Cerastium semidecandrum*), céraiste des champs (*Cerastium arvense*), sabline à feuilles de serpolet (*Arenaria serpyllifolia*), herniaire glabre (*Herniaria glabra*), aspérule à l'esquinancie (*Asperula cynanchica*), arabette des sables (*Arabidopsis arenosa*), petite pimprenelle (*Sanguisorba minor*), serpolet commun (*Thymus pulegioides*), vulnéraire (*Anthyllis vulneraria*), vesce faux-gesse (*Vicia lathyroides*), trèfle des champs

[4] http://biodiversite.wallonie.be/fr/e1-12-pelouses-pionnieres-des-sables-calcaires-xeriques.html?IDC=1358

(*Trifolium campestre*), trèfle des champs (*Trifolium arvense*), euphorbe petit-cyprès (*Euphorbia cyparissias*).

Modalités de gestion

La gestion conservatoire consiste à assurer les conditions propices à leur maintien ou à leur développement, en prenant aussi les mesures concrètes en faveur de la faune rare et caractéristique de l'habitat.

L'**entretien** se réalise par :

- Du pâturage, les animaux assurant par leur piétinement le maintien des zones de sol nu, essentielles pour la flore et la faune caractéristiques de l'habitat ; les équidés (chevaux et ânes) étant particulièrement favorables à ce maintien. Ce pâturage se fait de préférence en rotation si le site s'y prête (dimension suffisante pour le diviser en plusieurs enclos).
- Deux périodes de pâturage sont généralement nécessaires au maintien de l'habitat ; le premier entre avril et juillet (en fonction des espèces présentes) et le second en automne. Le principal élément conditionnant la conduite du pâturage va être la qualité de la restauration, en particulier la nature du sable. Sur ancienne sablière ou après un étrépage profond, la gestion par pâturage peut être très extensive et s'adapter sans souci aux enjeux biologiques. Lorsque aucun étrépage n'a été réalisé ou uniquement un raclage, la dynamique des graminées sociales (canche flexueuse, agrostis…) est tel que deux passages en saison de végétation sont indispensables, parfois même insuffisant pour maintenir l'habitat ;
- Un pâturage très tôt au printemps, en avril, favorise le contrôle des graminées ainsi que des repousses ligneuses (notamment par des caprins) ; méthode efficace en phase de restauration ou lors d'un envahissement par des graminées. Cependant, en phase d'entretien récurrent, il peut être néfaste pour des espèces printanières sensibles.
- Le pâturage hivernal par des équins est une alternative permettant de minimiser l'impact sur la faune, mais il défavorise des espèces annuelles et est insuffisant pour le contrôle des ligneux et des graminées sociales ;
- Un débroussaillage complémentaire occasionnel peut être souhaité afin de contrôler les ligneux.

La **restauration** doit envisager le dégagement de sol nu et l'installation du cortège d'espèces typiques par la plantation ou le sur-semis. Cette opération n'est possible que lorsque le substrat n'a pas été modifié par les pratiques agricoles. Un potentiel de restauration ou de recréation d'habitats se situe dans les sablières et les carrières de grès calcaires où le réaménagement en fin d'exploitation peut être planifié.

2 TECHNIQUES DE GESTION SPÉCIFIQUES EN MILIEUX OUVERTS

Une diversité de modes de gestion permet une certaine hétérogénéité dans les structures de végétation, amenant de la diversité biologique. Dans cette optique, chaque habitat sera géré en fonction du contexte de la parcelle dans lequel il se trouve, des habitats contigus et des espèces patrimoniales qu'il contient. Il s'agira donc d'un compromis entre gestion conservatoire, restauration et faisabilité, ce qui impliquera la possibilité d'appliquer plusieurs modes de gestion différents au sein d'un même site, et d'utiliser différentes techniques pour ce faire.

2.1 La fauche avec exportation

Le principe général de cette gestion consiste à diminuer la compétition des végétaux pour la lumière, les nutriments et l'eau. Exporter le foin implique le prélèvement des éléments nutritifs absorbés par les parties aériennes des végétaux. Dès lors cela permet l'appauvrissement du sol et favorise une plus grande biodiversité. En effet, passé un niveau minimum, il existe une relation négative entre l'apport en azote dans une prairie et la quantité d'espèces qu'elle contient, parce que les espèces les mieux à même d'utiliser cet élément nutritif vont exercer une forte compétition sur les autres.

La fauche peut avoir des avantages ou des inconvénients. Selon les objectifs poursuivis vis-à-vis des habitats ou des espèces, on appliquera certaines techniques, fréquences, périodes…, ou pas.

La fauche…	Il faut tenir compte, qu'elle…
• permet de **restaurer/maintenir les conditions oligotrophes du sol** (pauvre en éléments nutritifs) ; • est **très efficace pour limiter** le développement des **ligneux**, si elle est effectuée de manière régulière ; • a un **faible impact sur le sol**, si elle est réalisée en bonnes conditions ; • n'est **pas sélective** sur la végétation ; • a un **effet rapide** sur la stabilisation de la flore ; • permet d'utiliser le matériel végétal fraichement coupé, voire les graines, pour **ensemencer des zones dégradées ou récemment restaurées ;** • est contrôlable et prévisible ; • est une opération ponctuelle, limitée dans le temps (1 à 2 fauches par an) ; • évite les investissements et entretiens récurrents liés aux clôtures.	• ne favorise **pas** une **structuration** ni une différentiation de la végétation ; • ne crée **pas d'ouvertures** (mise à nu du sol) dans la végétation ; • a un **impact important sur la petite faune** (insectes, oiseaux nicheurs au sol, amphibiens, reptiles). Des mesures particulières (fauche tardive, zones refuges, tas de pierres, branches, foin…) doivent être mise en œuvre ; • nécessite des **moyens** pouvant être lourds et **coûteux** sur les sols marginaux (pente, sol peu portant) ; • nécessite de la **disponibilité** en temps et en main d'œuvre pour effectuer le travail **au moment où la météo le permet** (période sèche suffisante pour faucher, pirouetter, andainer et ramasser) ; • nécessite du **matériel adapté** (roues cages ou jumelées) pour gérer les **milieux humides ;** • suppose une végétation suffisamment haute pour pouvoir être fauchée ; • suppose que la parcelle soit fauchable : pente faible, parcelle accessible, sol portant, obstacles (pierres, arbres, talus…) en nombre raisonnable ; • ne développe pas de coprophages associés à la gestion.

2.1.1 Objectifs recherchés

- Éviter la recolonisation ligneuse ;
- éviter la colonisation par des plantes sociales (reine des prés, fromental, brachypode, roseau… selon les habitats) ;
- éviter la colonisation par des espèces gourmandes, indicatrices d'eutrophisation ;

Exportation du foin : le fait de retirer le foin du sol garantit la mise en lumière de la flore et le maintien d'un sol pauvre en nutriments, ce qui favorise une grande biodiversité. Mais cela permet aussi, avec le temps, d'appauvrir le sol dans les prairies qui ont été jadis amendées et de compenser les apports d'azote atmosphérique d'origine anthropique. De plus, l'accumulation de la litière sèche, à long terme, favorise l'installation de semis de jeunes ligneux. Il peut être souhaité, d'entasser une toute petite partie du foin en un ou plusieurs tas régulièrement alimentés qui constitueront des refuges appréciés par la faune (reptiles, insectes, hérisson…).

2.1.2 Période de fauche

Dans la mesure du possible :

- **Temps sec** de minimum 4 jours (faucher, pirouetter, andainer, ramasser) pour mieux valoriser le foin. Sol ressuyé afin d'avoir un impact faible au sol.
- **Hors période de reproduction et/ou nidification** (détails suivant les espèces présentes).
- **Date** d'intervention **variable en fonction** : de la localisation, de l'altitude, de contraintes liées à la présence d'espèces animales particulières et de l'objectif recherché.
  À titre indicatif :
  - première fauche à partir de la fin juin, voire après la mi-juillet dans le cas des prairies humides (la gestion sera plus tardive en Ardenne qu'en Lorraine) ;
  - si une exploitation du regain est souhaitée (pâturage de préférence : moins destructeur, favorise le contact sol-graine et permet obtenir des petites ouvertures dans le tapis graminéen favorables aux germinations), elle se déroulera vers la fin de la saison (environ 2 mois après la première fauche).
- Afin de faciliter la fauche et le maintien du matériel de fauche en bon état, il est conseillé de préparer le terrain si présence importante de taupinières ou boutis de sanglier. Préparation du terrain entre le 1er janvier et le 15 avril par hersage.

2.1.3 Mesures pour la faune

Des mesures pour accueillir et favoriser la faune dans les prairies sont :

- le maintien de **zones refuges** non fauchées (minimum 10% une fois la phase de restauration terminée – en phase de restauration la présence de sol nu entraine un risque important de développement de rumex, la fauche permet de « refermer » le couvert plus vite) ;
- les fauches étalées dans le temps (très bons résultats pour les papillons) ; la fauche d'une partie de la parcelle une année sur deux ou une année sur trois en rotation ;
- le maintien des **haies**, des **arbres isolés** et de **buissons/bosquets** dans la prairie (autant que possible de manière linéaire afin de ne pas gêner l'agriculteur) ;
- la création de **mares** permanentes et/ou temporaires ;

- l'**observation anticipée des espèces** afin de mieux délimiter la zone refuge ou adapter la date de fauche (ex : tarier des prés, cuivré de la bistorte, râle des genêts) ;
- l'utilisation d'une **barre d'effarouchement**, le bruit et le mouvement générés permettent la dispersion des animaux présents sur la parcelle avant le passage de la coupe faucheuse ;
- la fauche centrifuge, de l'intérieur vers l'extérieur de la parcelle, afin de permettre la fuite de la petite faune.

Zone refuge pour la faune

Il est important de prévoir des zones refuges, **non fauchées**, pour favoriser le cycle complet de plusieurs espèces de la faune (en fonction du contexte et de l'objectif de conservation) :

- entre 10 % et 30 % de la parcelle de gestion en zone refuge ;
- cette zone se déplacera d'année en année sur le site afin d'éviter un embroussaillement de la prairie et une diminution du recouvrement d'espèces caractéristiques ; il est parfois possible de maintenir des bandes refuges semi-permanentes, pour autant que les ligneux n'y apparaissent pas, elles seront favorables à certaines espèces patrimoniales (notamment des reptiles) ;
- éviter le placement des bandes refuges aux bords des haies ou des lisières forestières ; privilégier un emplacement au centre de la parcelle ; cela limite la dégradation périphérique de l'habitat tout en multipliant les zones servant de refuge ;
- si différents milieux coexistent dans une parcelle (ex : prairies humides le long d'un cours d'eau et prairies sèches sur la pente), il pourrait être opportun de définir des zones refuges dans chacun des habitats ; une faible distance entre les zones refuges est aussi un élément important à prendre en compte. La tendance naturelle à placer les bandes refuges dans la partie la plus difficile à faucher conduit à terme à leur enfrichement puis à leur boisement spontané.

2.1.4 Recommandations

Pour terminer, quelques conseils pour une fauche respectueuse :

- dans le cas d'une fauche centripète (en partant des bords de la prairie et en décrivant des cercles qui se terminent par le centre du terrain), les animaux seraient piégés dans la parcelle. Dès lors, laisser une large **bande non fauchée au centre** offrira un refuge où les animaux se seront concentrés ;
- diviser la prairie (si elle est suffisamment grande) en plusieurs parcelles dans lesquelles on applique des **régimes de coupe différents**. Ceci permettra de favoriser une **floraison étalée** dans le temps tout en maximisant les **zones refuge** pour la faune. Ex. 1 : chaque parcelle sera fauchée une année sur deux ou sur trois ; Ex. 2 : certaines parcelles sont coupées très tôt (début du printemps) afin d'apporter de la lumière à la banque de graines ; d'autres sont coupés début juillet, après la fructification d'une grande partie des plantes à fleur ; d'autres sont coupées en septembre, après la fructification d'espèces à floraison tardive ; d'autres, ne sont coupées qu'une année sur deux ;
- **proscrire l'utilisation** de fertilisants, d'amendements ou de produits phytosanitaires (dérogations éventuelles sont envisageables dans la cadre d'espèces exotiques à caractère envahissant, seulement si elles ne sont pas gérables autrement) ;

- la hauteur de la fauche sera idéalement comprise entre 7 et 15 cm ;
- la vitesse de fauche n'excédera pas 10 km/h, afin de laisser le temps aux animaux nicheurs au sol de fuir.

2.2 Le pâturage

Le pâturage consiste en l'interaction entre un troupeau d'herbivores et une végétation. La végétation est impactée de manière hétérogène en résultat du broutage, du piétinement et du transfert (pas d'importation) d'éléments au sein de la parcelle via les déjections. Mais aussi en fonction de facteurs comme la race et l'âge des animaux, la durée ou la période de pâturage, la charge instantanée, les caractéristiques spécifiques du site…

Cette gestion permet :

- le maintien de milieux totalement ouverts à semi-boisés relativement hétérogènes sans modifications brutales (mais avec un ajustement parfois délicat des charges et/ou périodes de pâturage),
- le partenariat avec les acteurs locaux (qualifiés et intégrés dans le tissu social),
- l'étalement des besoins humains et financiers de la gestion (une organisation temporelle différente de la fauche, pas de pic estival mais une activité répartie sur l'année).

Avantages	Limites
• Efficace pour lutter contre la dynamique de fermeture par les ligneux et la dominance par quelques espèces plus compétitives (si type de bétail, charge, fréquence et saison adaptés) ; • pas besoin d'engins mécanisés ; • moins agressif pour la faune sauvage que la fauche ; • favorise une structure hétérogène de la végétation ; • adapté aux milieux difficiles (pelouses très maigres, prairies en pente…) non fauchables ; • permet de descendre plus bas que la fauche et donc d'intervenir sur des pelouses basses ; • développement de coprophages associés ; • diversité de moyens d'actions sur la végétation : écorcement, défoliation, piétinement.	• Caractère sélectif des herbivores car ingestion en vue d'une alimentation ; • difficile d'agir directement sur la/les espèce/s visée/s par la gestion ; • parfois besoin d'une gestion complémentaire pour contrôler les rejets ligneux (ou des graminées sociales), surtout en phase de restauration ; • coût important d'installation et de maintien des clôtures, mise en place des clôtures mobiles laborieuse ; • appauvrissement du sol moindre, voire enrichissement localisé via les déjections ; • disponibilité en temps pendant une grande partie de l'année ; • travail avec du vivant, d'où comportement alimentaire variable selon les races, les troupeaux, les individus, les années, les saisons…

2.2.1 Objectifs recherchés

L'objectif du gestionnaire est :

- Conservation d'un habitat : pelouse (végétation assez rase), pelouse sur sable (zones de sol nu), prairie fleurie et diversifié, mégaphorbiaie (végétation plus haute) …
- Conservation d'une/des espèce(s) protégée(s) : cuivrée de la bistorte, cuivré des marais, lézard de souches, pie grièche écorcheur, immortelle des sables, arnica, orchis bouffon, …

Cependant, il faut expliquer à l'agriculteur ce qu'on attend du troupeau. La difficulté réside dans la capacité à « traduire » en type de conduite du pâturage (charge, période, durée) les besoins écologiques de l'habitat ou des espèces cibles, par exemple :

- maintenir des zones à végétation très rase ou même de sol nu ;
- réduire la hauteur de la végétation de manière hétérogène, consommation d'environ 70-80% de la végétation herbacée de la parcelle ;
- contrôler ou affaiblir les rejets ligneux et les graminées sociales (gestion adaptée en phase de restauration ou d'entretien) ;
- adapter le pâturage en fonction des besoins et du cycle de vie d'une espèce protégée.

2.2.2 Plan de pâturage

Chaque site présente des caractéristiques différentes qui résultent des particularités géographiques, climatiques et historiques. En conséquence, les modalités de pâturage doivent être spécifiques à chaque site.

Le plan de pâturage sera établi en fonction de l'objectif recherché. Il est évolutif et doit être réalisé annuellement en tenant compte des résultats des années précédentes et de façon à répondre à la dynamique végétale de l'année en cours (chaque année est différente en fonction de la météo) : démarrage plus ou moins rapide de la végétation, météo pluvieuse ou sèche entrainant des quantités de biomasse à ingérer plus ou moins importante. Dans les pelouses sèches, par exemple, la biomasse peut varier dans un rapport de 1 à 4 selon les années. Ceci illustre bien l'importance du suivi.

Le plan est établi par le gestionnaire mais, autant que possible, en concertation avec l'éleveur. Ceci afin de concilier les objectifs recherchés sur la végétation et les besoins des animaux. Les apports nutritionnels des végétaux sont différents à chaque saison, le but étant de les valoriser !

Tout plan de pâturage ne peut être qu'indicatif, chaque année diffère selon la phénologie de la végétation, la quantité de biomasse à ingérer… L'appétence d'une même espèce botanique peut varier selon la période de l'année et l'âge de la plante. Seul un suivi régulier, une grande capacité d'observation et de réactivité permettent une conduite adéquate du pâturage.

Enfin, l'état sanitaire des animaux doit être maintenu, ce qui suppose que les animaux trouvent de quoi couvrir au minimum leur besoin d'entretien et puissent développer les compétences comportementales pour s'alimenter en milieu naturel.

2.2.2.1 Pression de pâturage

En général, le résultat attendu est l'**abroutissement de 70-80% de la végétation**. Les charges allant, habituellement, de 0,2 UGB/ha.an sur des zones humides à 1 UGB/ha.an sur des pelouses ou des sites en restauration.

La charge en bétail est indicative car elle peut **varier fortement en fonction de** : l'état de conservation de l'habitat, les objectifs recherchés (espèces cibles à impacter ou à préserver), la productivité du terrain, la dynamique végétale de l'année, l'humidité du sol…

Le calcul des Unités de Gros Bétail (UBG) diffère en fonction des animaux :

1 mouton, 1 chèvre > 6mois = 0,14 UGB
1 bovin adulte = 1 UGB
1 cheval adulte = 1 UGB
1 âne adulte = 0,6 UGB

Une formule permet de calculer facilement, soit le nombre idéal d'animaux sur une parcelle, soit le temps de pâturage d'un cheptel donné sur cette parcelle. La formule est la suivante :

$$\boldsymbol{Nbre\ animaux} = \frac{\frac{charge}{ha.an}\ \mathbf{x}\ surface}{UGB\ (spécifique)}\ \mathbf{x}\ \frac{365}{Nbre\ jours\ pâturage}$$

avec :

- *Nbre animaux* = un chiffre correspondant au nombre d'animaux mis sur la parcelle pâturée ;
- *charge/ha.an* = une valeur de référence définie par type d'habitat, espèce visé… qui peut être évolutif en fonction des objectifs poursuivis (cf. 1. Modalités de gestion selon l'habitat et 3. Mesures spécifiques en faveur de la faune) ;
- *surface* = la valeur « en hectares » du terrain pâturé ;
- *UGB spécifique* = la valeur associée à l'espèce et la catégorie utilisée pour pâturer (cf. paragraphe au-dessus) ;
- *Nbre jours pâturage* = la durée pendant laquelle le terrain est pâturé.

Si nous possédons un cheptel défini et nous voulons savoir **combien de temps** on peut le laisser dans la parcelle, la formule est :

$$\boldsymbol{Nbre\ jours\ pâturage} = \frac{\frac{charge}{ha.an}\ \mathbf{x}\ surface\ \mathbf{x}\ 365}{UGB\ (spécifique)\ \mathbf{x}\ Nbre\ animaux}$$

2.2.2.2 Durée du pâturage

Type de gestion par pâturage :

- **En continu** : adapté à des grands espaces gérés avec une faible charge ; Cependant, souvent la charge est trop faible pour empêcher les recrus ligneux ou trop forte pour l'expression d'une biodiversité intéressante. Il y a consommation des plantes les plus appréciées, comme des orchidées, avec sélection en faveur des « refus » moins appétés, tels les joncs, chardons… A n'envisager qu'avec des bovins ou des équins.

- **En rotation** « pâturage tournant » : implique plus de manipulations et des parcelles de délestage (prairies parking) ; permet de ne pas intervenir pendant le cycle des espèces phares à protéger (fleurs, oiseaux nichant au sol,…) ; permet d'adapter la pression pour freiner certaines espèces dominantes (ex : reine des prés en mégaphorbiaies, molinies dans les landes, brachypode dans pelouses calcaires…)

La durée **dépendra toujours des objectifs et des possibilités** (troupeau de l'agriculteur, taille des enclos…). Souvent il est recommandé un pâturage **tournant semi-intensif**. Si l'on souhaite avoir un effet efficace sur la végétation (meilleur abroutissement, notamment des rejets ligneux et des ronces, meilleur impact sur les espèces peu appétentes), il est nécessaire d'avoir un nombre élevé d'animaux pendant une courte période (charge instantanée élevée).

Concrètement, il est souvent préférable de maintenir le troupeau dans une parcelle donnée jusqu'à ce que les plantes les moins appétentes soient bien entamées (ce qui nécessite, parfois, un suivi régulier du troupeau afin de le « forcer »).
Par ailleurs il est recommandé que le pâturage d'une parcelle n'excède pas 20 jours en saison de végétation afin de ne pas laisser le temps aux parasites d'effectuer leur cycle et de sur-contaminer le troupeau (cf. « 2.2.3.3 Gestion du parasitisme »).

2.2.2.3 Saison ou période de pâturage

Afin de limiter la croissance des rejets ligneux ainsi que de certaines espèces vigoureuses (graminées sociales notamment) et d'éliminer une bonne partie de la production végétale annuelle, le pâturage des milieux en bon état de conservation sera réalisé :

- à partir de **fin-juin – début-juillet** ;
- **voire plus tard**, s'il y a des espèces à favoriser sur le site. Dans ce cas, il faudra attendre la fin du cycle de reproduction (oiseaux, insectes, orchidées) ;
- éventuellement un **pâturage printanier très précoce**, début-avril (avec maintien de zones refuges), pour satisfaire aux exigences de certaines espèces comme *Gentianella germanica* et *G.ciliata*, espèces de petite taille à floraison automnale qu'un pâturage printanier (jusque mi-mai) favorise en mettant leur rosette en lumière. Notons qu'en phase de restauration, ce type de pâturage est utile pour combattre les graminées sociales ou les ligneux, en complément avec un pâturage automnal voire hivernal.
- Le **pâturage hivernal** (décembre-février) a aussi ses avantages : repos lors du période de reproduction des insectes, reptiles et oiseaux, réouverture du tapis graminéen facilité par l'absence de pousse, pression parasitaire faible. Il suppose par contre des animaux adaptés (éviter la fin de gestation et la lactation) et une alimentation suffisante. Certaines espèces (ronce, lierre) restent très appétées en hiver du fait de la conservation de leur valeur alimentaire. L'écorcement est également fréquent à cette période, pour rechercher des minéraux.
  Cependant, il n'est pas toujours réalisable car certaines espèces y sont fort sensibles, comme les annuelles, qui ont le plus souvent déjà germé à l'automne. Un pâturage printanier ou en fin d'été leur est moins dommageable vu leur capacité à refaire une pousse au printemps, pour peu que la durée du pâturage soit limitée.

La/les période/s de pâturage doivent être adaptées aux résultats attendus de la gestion :

- en général le troupeau passe **une fois par an** sur les parcelles en bon état de conservation ;
- **deux fois par an** sur les parcelles en restauration ;
- une fois **tous les deux ans** s'il y a des enjeux spécifiques (ex. cuivré de la bistorte). Dans ce cas, une gestion complémentaire sera nécessaire (contrôle des ligneux avant le pâturage ou un contrôle des rejets et des refus herbacés après le pâturage).

2.2.2.4 Entretien des clôtures

Il est essentiel de veiller au bon entretien des clôtures et barrières (maintien de la tension des fils, remplacement de piquets cassées, réparation des dégâts localisés), éléments indispensables au pâturage. L'entretien est bien à charge du DNF, l'agriculteur contribuant en principe uniquement aux petits entretiens occasionnels et très localisés.

2.2.3 Adaptation du troupeau au milieu

- Animaux rustiques : robustes et peu exigeants, afin de résister aux conditions parfois difficiles (fortes pentes, végétation de faible valeur fourragère, exposition, stress hydrique…).
- Attention que la rusticité n'est pas uniquement une question de races, l'apprentissage maternel et l'accoutumance interviennent également pour une part non négligeable.
- Animaux adaptés : en fonction des objectifs recherchés et du milieu à pâturer.
- Animaux éduqués : bonnes habitudes comportementales et alimentaires.
- Animaux manipulables et personnel compétent.
- Troupeaux mixtes : on joue sur les comportements alimentaires complémentaires (impact différent sur la végétation) et la diminution des risques parasitaires. Cela nécessite des animaux dociles et sociaux. Par exemple, les duos « bovin/équin, caprin/équin » ou le trio « moutons-chèvres-ânes » ont fait leur preuve.

2.2.3.1 Caractéristiques du type de bétail

Les spécificités des espèces ne sont pas totalement tranchées, cependant il y a des différences entre les espèces et les troupeaux.

Bovins

Herbivores les plus répandus et les plus utilisés, ils coupent la végétation moins ras que les chevaux ou les moutons (part des broussailles dans leur régime alimentaire de l'ordre de 10 à 30 %, si disponibles). La végétation est ramassée par le mouvement de la langue, ce qui explique qu'ils ne sont que peu sélectifs sur les espèces ingérées.

Qualités : relativement disponibles ; s'adaptent, selon la race, à tous les milieux, notamment humides (Highland, Galloway, Angus), bien que moins adaptés aux pierriers ou aux fortes pentes ; gros animaux et gros consommateurs, donc besoin de peu d'individus ; possibilité d'un pâturage en continu du fait de leur moindre sélectivité.

Limites : lourds, d'où risque de dégâts par piétinement ; difficulté économique et culturelle pour l'éleveur de races intensives de renoncer à une croissance rapide en poids ; difficulté parfois d'apprivoiser les veaux nés en réserves ; besoin élevé en eau et donc peu adaptés aux milieux secs (pelouses calcicoles).

Ovins

Ils pâturent de manière très hétérogène avec des zones rendues très rases et consomment plus de ligneux que les bovins et équins (20 à 60 % de broussailles). Ce sont des « mangeurs de fleurs » d'où la nécessité d'un pâturage en rotation « forte charge courte période » à cause de la grande sélectivité sur les végétaux que l'on souhaite conserver ; ils ne sont donc pas adaptés à un pâturage en continu.

Qualités : adaptés aux situations sèches ou, moyennant races adaptées, à des situations moyennement humides ; ils sont efficaces contre les recrus ligneux ; il existe de nombreuses races plus ou moins rustiques ; ils sont adaptés aux milieux très escarpés et exercent peu de pression par piétinement ; ils ont de faibles besoins en eau.

Limites : différences de rusticité et d'adaptation entre races et éducation alimentaire (les races rustiques locales sont : l'Ardennais roux, l'Ardennais tacheté, le Mergelland et l'Entre Sambre-et-Meuse) ; leur sélection alimentaire est importante (ils choisissent des organes des plantes, tels que les fleurs) ; ils sont sensibles au parasitisme ; Il faut privilégier des animaux « manipulables » (Soay à éviter) ; besoin de clôtures adaptées.

Caprins

Herbivores très peu herbivores, ils préfèrent les ligneux et sont capables de « désertifier » une parcelle de recrus ligneux (70 à 100 % de broussailles).

Qualités : intelligents ; affectueux ; très bons grimpeurs ; faible besoin en eau ; excellents écorceurs, sans rival pour attaquer les ligneux ! S'ils sont non écornés, ils ont une action importante par frottis. De par leur capacité à se dresser sur leurs pattes arrières, ils peuvent abroutir la végétation sur +/- 2 mètres de haut.

Limites : très difficiles à contenir à moins de clôtures hautes, résistantes et sans défaut ; peu de débouchés pour la viande et difficulté de les traire en réserves ; très sensibles aux parasites et à l'humidité (nécessitent un abri, notamment par temps froid et humide).

Equins

Intéressants en complément d'autres espèces, ils sont **méfiants et agressifs face aux canidés**.

Ils façonnent une **structure hétérogène de la végétation** car ils surpâturent très ras certaines zones et en délaissent d'autres (crottoirs). Du fait de leur poids, ils créent des **ouvertures de sol nu** et sont de ce fait intéressants, notamment pour la gestion de pelouses sur sable, de nardaies….

Qualités : **sympathiques**, souvent **familiers** et faciles à manipuler (appropriation de la démarche par les voisins et visiteurs) ; conviennent pour un **pâturage hivernal**.

Limites : détruisent par piétinement ; difficulté « psychologique » de l'éleveur à les « mettre au régime » entrainant du surpoids et risques de fourbure. Le pâturage des zones pentues ou fort humides nécessite un apprentissage.

Ânes	Chevaux
+ adaptés aux **milieux maigres et caillouteux** ; valorisent mieux un fourrage pauvre ; espèce originaire de la corne de l'Afrique	+ **différences de rusticité et d'adaptation** entre races et entre individus (camarguais adaptés aux milieux humides mais frileux, poneys Nord européens plus rustiques, …) ; espèce originaire d'Europe ;

+ **moins exigeants en eau** ; + attaquent très bien les **graminées, joncs, cirses et ligneux épineux** ; - problèmes de voisinage à cause du **braiment**.	+ capacité à passer l'hiver via une perte de poids de +/- 10% sans souci de santé ; - sensibilité forte au **parasitisme** chez les jeunes animaux ; - besoin de **plus d'eau fraîche** que les ovins et caprins.

2.2.3.2 Bien être et besoins des animaux

- Autoriser les compléments alimentaires (foin) en conditions hivernales très rudes (à autoriser sur des parties restreintes, les moins intéressantes) ;
- Prévoir : abri (souvent des arbres/bosquets/arbustes sont préférés aux abris artificiels), eau, besoins alimentaires différents selon l'âge, les périodes de reproduction, la « finition » pour la viande…
- A noter que par le passé les principaux débouchés des troupeaux de moutons étaient la laine et le fumier. Les troupeaux étaient constitués d'une part importante de mâles éventuellement castrés plus résistants aux conditions difficiles car ni allaitant ni gestant et ayant fini leur croissance.

2.2.3.3 Gestion du parasitisme

Pour rappel, les vermifuges et les antiparasitaires sont interdits dans les réserves naturelles.

Par ailleurs, il y a des espèces plus sensibles au parasitisme que d'autres. Par ordre de sensibilité croissante : bovins/équins → moutons → chèvres.

Ceci étant, des recommandations générales pour une bonne prévention et pour les traitements sont :

- **Soigner les prairies** pour conserver l'équilibre de ces écosystèmes :
  - Maintenir une **faible charge en bétail**, afin de limiter la pression d'infestation parasitaire sur les prairies et de permettre aux animaux de développer une immunité suffisante.
  - Changer régulièrement les animaux de pâture pour leur **permettre d'ingérer de l'herbe plus haute** car les larves de parasites sont surtout présentes dans les 5 premiers centimètres d'herbe.
  - Alterner fauche et pâturage.
  - Connaître l'historique de ses parcelles et faire des analyses de son troupeau pour savoir quels types de parasites sont présents.
  - Opérer si possible un pâturage mixte (Bovins/Chevaux, Bovins/Ovins ou Ovins/Chevaux).

- **Faire suivre l'infestation du troupeau** par des analyses coprologiques pouvant être demandées à un vétérinaire. Plusieurs types d'analyses permettent de choisir les pratiques les plus adaptées au troupeau et à ses parasites et de suivre le niveau d'infestation des animaux afin d'éviter de mauvaises surprises.

- **Maîtriser l'hygiène** et la propreté des bâtiments d'élevage.

- **Surveiller la météo** : par temps pluvieux, la pression parasitaire sera la plus forte à la mi-juillet. Au contraire, par temps sec, le pic sera déplacé vers l'automne car les larves restent dans les bouses.

- S'il faut traiter, **traiter au bon moment et bien choisir les médicaments … et toujours en étable ou sur des enclos en dehors des réserves**.

2.2.4 Recommandations générales

2.2.4.1 Mesures pour limiter les impacts négatifs

- **Interdire** les **compléments alimentaires** (sauf en conditions hivernales très rudes), les **vermifuges** et les **antiparasitaires** (sauf exceptions permises dans la convention).
- L'**humidité** est un paramètre essentiel à prendre en compte, il faut adapter la race de bétail et réduire l'accès dans les sites très fangeux.
- **Espèce, race et individus** adaptés : pas de moutons dans l'eau, pas de chevaux de trait sur des terrains sensibles au tassement ou piétinement, pas de bovins ou chevaux pour gérer une falaise, pas de chèvres sans clôtures super extra.
- Certaines espèces ne seront pas consommées car elles sont toxiques pour les animaux, donc une **gestion complémentaire** sera nécessaire de manière occasionnelle.
- **Limiter l'accès du bétail** dans les **mares et les ruisseaux**, sauf objectif spécifique de maintien de mares pionnières non ou peu végétalisées pour du crapaud calamite ou de la rainette verte par exemple.
- L'utilisation de **pierres à sel** (sans cuivre) est un excellent moyen pour répondre aux besoins en minéraux, pour augmenter l'appétit du troupeau et pour créer des zones d'attraction afin de l'inciter à rentrer dans les broussailles.
- Conserver, éventuellement, des **zones refuges** hors pâturage. Surtout si la charge instantanée est élevée et qu'il y a des **espèces patrimoniales sensibles** (ex. le cuivré de la bistorte).
- **Maintenir** arbres isolés, haies, lisières étagées et diversifiés, buissons ou bosquets et même du bois mort sur pied et/ou au sol, en veillant à éviter les risques de chutes d'arbres sur les clôtures.

2.2.4.2 Ajustements aux échecs fréquents

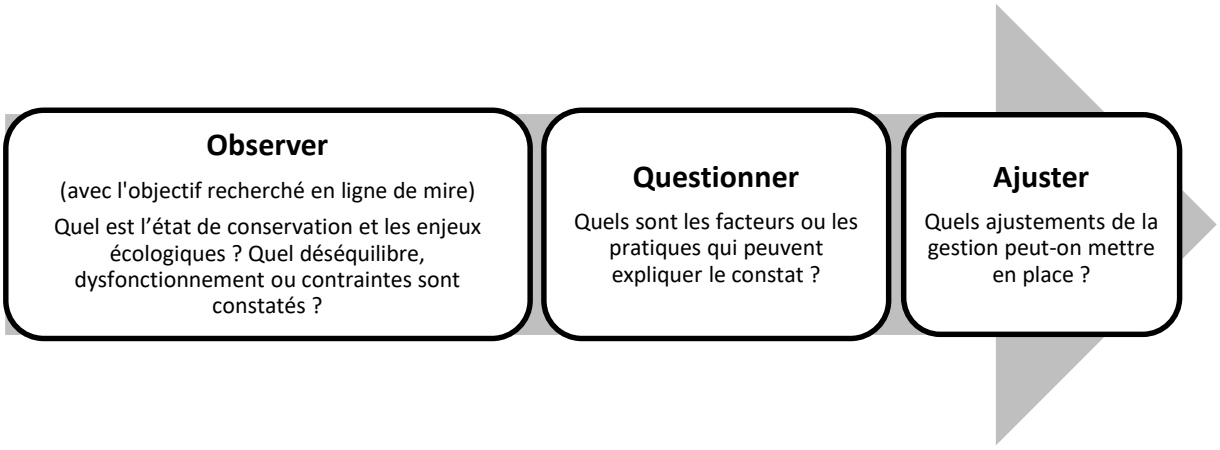
Les principaux échecs techniques ou écologiques constatés sur les sites sont : fermeture des milieux par les ligneux, sous-pâturage et sur-pâturage localisés, sur-piétinement... Les principales évolutions de la gestion mise en œuvre sont alors :

- le recours à d'**autres espèces** (possibilité de **troupeau mixte**) que celles initialement utilisées afin de consommer des espèces végétales délaissées ;
- l'augmentation **de la charge instantanée**, en général couplée à une réduction de la durée de pâturage, afin de concentrer le prélèvement sur des durées courtes et forcer la consommation des espèces moins appétées ;
- le recours aux "**interventions complémentaires**" (débroussaillage, feu, ennoiement, étrépage périodique, annelage...) pour compléter l'action du troupeau. Afin d'optimiser l'impact sur les

ligneux, exécuter le débroussaillage **en pleine période de croissance et avant l'entrée du troupeau**, le bétail mangera ensuite les rejets encore tendres.

2.3 Contraintes fréquentes : boîte à outils

La dynamique des milieux naturels est lente et évolutive (même si certains biotopes évoluent plus vite que d'autres). Dès lors, leur gestion doit s'adapter à cette évolution au fil du temps. La gestion demande un suivi régulier, afin d'adapter les pratiques en fonction des objectifs fixés.



2.3.1 Comment réduire la concurrence par des graminées sociales ?

Focus écologique : les graminées sociales se caractérisent par une pousse précoce au printemps et une croissance rapide. Leur reproduction végétative leur permet de coloniser rapidement le milieu en taches et leur expansion apparaît sur les pelouses sous-pâturées et entraine une densification et une fermeture du milieu herbacé conduisant à un appauvrissement de la diversité végétale, de l'intérêt patrimonial et la qualité pastorale.

Focus gestion : la gestion des graminées doit se dérouler avant leur fructification, c'est-à-dire en début d'été, souvent avant le 1er juillet. La fauche avec exportation les réduit annuellement, mais elle peut aussi les stimuler. En cas de pâturage, elles sont plus appétées début du printemps, surtout par les ovins ; les bovins et équins les pâturent volontiers. Sèches sur pied, elles constituent encore une ressource hivernale pour des troupeaux à faibles besoins. Néanmoins et d'une manière générale (aussi pour les ligneux), la pousse des feuilles au printemps représente pour la plante un investissement en énergie qu'elle doit rentabiliser par une durée suffisante de photosynthèse. La durée nécessaire pour cela varie fortement selon les espèces, de quelques semaines à plusieurs mois. La capacité de l'espèce à répondre à une défoliation par la production de nouvelles feuilles est également très variable, depuis la mobilisation de bourgeons secondaires chez les arbres à une capacité à supporter plusieurs dizaines de défoliation par an chez certains herbacés biens adaptés au pâturage.

D'une manière générale, l'impact du pâturage sera d'autant meilleur que la défoliation se fera juste après l'investissement initial et qu'il sera répété, pour épuiser le « stock » d'énergie de la plante. Une fois la phase de reproduction terminée, par contre (graines arrivées à maturité), une défoliation n'a presque plus de conséquence pour la plante.

Options : (attention, prendre en compte les enjeux « espèces animales »)

- Une fauche annuelle en début d'été, suivie d'un pâturage du regain en automne voire en hiver.
- Fauche ou pâturage très précoce (déprimage) en cas de restauration de parcelles en mauvais état de conservation ; ceci favorise la mise en lumière et le développement d'autres plantes moins compétitives début du printemps ; faire suivre par un pâturage du regain en été, voire en automne, ou par une fauche d'été quelque peu décalée.
- Un pâturage repensé via par exemple :
    - un troupeau mixte (exemple : des brebis et des ânes en fin de pâturage, qui ont une meilleure capacité de prélèvement) ;
    - une forte pression de pâturage pendant une courte durée (charge instantané élevée);
    - une adaptation de la période : un pâturage printanier, avant mai, où les pousses seront plus appétés ;
    - une conduite du troupeau pour un pâturage complet de la parcelle (limiter les refus) ;
    - un apport d'une pierre à sel pour stimuler l'appétit du bétail et les attirer sur certaines zones …
- Un débroussaillage localisé de manière occasionnelle après une saison de pâturage en cas de nombreux refus (la repousse peut être stimulée, donc, idéalement accompagnée d'un pâturage très précoce au printemps suivant).

Indicateurs pour juger la consommation et la dynamique de ces graminées :

- évaluation d'année en année, de la progression ou de la régression des zones fortement dominées ;
- estimation de la consommation par le bétail (soit la pousse de l'année, soit celle de l'année précédente par l'observation de l'herbe sèche -litière- au pied des touffes).

2.3.2 Comment évaluer et orienter la dynamique des ligneux en milieu ouvert ?

Focus écologique : la majorité des milieux ouverts sont façonnés et maintenus par l'activité humaine. A défaut, les ligneux progressent, entrainant ainsi une perte de la biodiversité liée à ces milieux et un changement de paysage, souvent considérés comme patrimoniaux.

Pour autant, la présence de ligneux en milieux ouverts est très positive (autant au niveau arbustif qu'arboré) en tant que petits éléments naturels du paysage participant au maillage écologique. Ce sont des interfaces de transition avec un intérêt tant au niveau écologique (notamment en permettant d'abriter et/ou de nourrir des espèces animales différentes) que pastoral (rôle d'abri pour les animaux et diversification de la ressource alimentaire qui gagne en souplesse et valorisation).

Focus gestion : la gestion des ligneux consiste à trouver un compromis satisfaisant permettant de maîtriser l'expansion des ligneux et d'éviter la fermeture du milieu (en fonction des objectifs de gestion), sans toutefois chercher leur élimination complète. Il faut tenir compte que l'effet du pâturage sur les ligneux est cumulatif sur plusieurs années, donc il y a nécessité d'un suivi régulier afin d'évaluer les résultats sur plusieurs années.

Options:

- La fauche régulière avec exportation du foin permet le contrôle ligneux sur toute la surface gérée.
- Une coupe occasionnelle et sélective afin de maintenir certains ligneux peut être souhaitée.
- Un pâturage adapté (saison, durée, pression, …) permet de contenir les ligneux (les caprins en consommant davantage), et/ou d'espacer au maximum les interventions mécaniques.
- Si l'on cherche à optimiser l'impact sur les ligneux, l'intervention mécanique de type débroussailleuse sera effectuée :
    - en période de croissance ;
    - avant le pâturage afin que le bétail mange les rejets encore tendres ;
    - idéalement avec l'exportation de la matière. A défaut, laisser un tas dans un endroit peu intéressant au niveau de la végétation ;
    - idéalement via une coupe progressive et récurrente, une mise en lumière soudaine d'une grande surface peut favoriser le développement d'espèces héliophiles très compétitrices (ronces ou fougères p. ex.).
- Si le site est en restauration (rejets ligneux abondants), il peut être souhaité d'adapter la gestion les premières années, par exemple :
    - deux fauches annuelles, la première très tôt au printemps et la deuxième « fauche de refus » en été (mais attention, car c'est une méthode très destructive pour la faune sauvage) ;
    - deux saisons de pâturage, en début du printemps (jeunes pousses et rejets plus appétentes) et en fin d'été ou en automne, voir hiver (pour les ronces notamment) ;
    - une fauche (soit très tôt au printemps, soit en été) suivi d'un pâturage du regain ;
    - passage d'un mulcheur l'hiver précédant la fauche ou pâturage ;
    - …

Indicateurs pour juger la dynamique des ligneux : il s'agit d'un processus dynamique, donc son évaluation ne peut pas se faire uniquement par l'observation d'un recouvrement instantané. Il faudra des indicateurs permettant d'apprécier l'intensité de la dynamique (en expansion, stable, en régression). Chaque essence ligneuse réagira différemment à la gestion et des suivis spécifiques doivent permettre d'éviter des interventions mécaniques inutiles. On évaluera notamment :

- l'abondance relative de chaque essence ;
- l'âge de la population (notamment les jeunes semis et rejets) ;
- l'évaluation d'année en année, de la progression, de la stabilité ou de la régression des zones fortement dominées par des ligneux ;
- en cas de gestion par pâturage :
    - l'appétence et l'accessibilité des ligneux présents pour les animaux ;
    - l'impact du pâturage sur les adultes et les jeunes (abroutissement, écorcement, consommation de la pousse de l'année, consommation des semis…). Des ligneux nombreux mais « taillés » par les animaux seront moins problématiques que des jeunes arbres visiblement non consommés. A recouvrement égal, de jeunes semis d'aulnes non consommés seront plus inquiétant que des aubépines par exemple.

2.3.3 Comment réduire l'envahissement par les genêts ?

Focus écologique : le genêt à balais (*Cytisus scoparius*) est souvent abondant après des coupes forestières et s'installent progressivement dans les prairies et friches abandonnées, particulièrement sur les sols acides. Ils ont un fort pouvoir colonisateur : croissance rapide, compétition spatiale et production élevée de graines (avec une dormance très longue). Les genêts peuvent ainsi rapidement envahir du sol nu et former des fourrés denses et homogènes (empêchant la lumière d'atteindre le sol) à diversité très faible. Dès lors, le contrôle de leur expansion est souhaité. En outre, les genêts commencent à produire des graines à partir de l'âge de 3-4 ans.

Focus gestion : ils nécessitent une gestion à long terme (réflexion, évaluation, adaptation) et de la persévérance. Différentes modalités sont possibles en fonction de l'accessibilité du site, la modalité de gestion et les espèces présentes :

- Deux fauches annuelles, notamment les premières années. La première intervention à la fin du printemps (après la pousse des rameaux et avant la mise en graines) et la deuxième en automne ou hiver (après la deuxième repousse).
- Débroussaillage des genêts adultes bien lignifiés afin de limiter les rejets, donc de minimiser les interventions. Cela aura lieu à la fin du printemps et avant l'âge de 4 ans (âge de la maturité sexuelle). Les genêts sont un complément alimentaire pour le bétail (feuilles, fleurs et tiges), néanmoins, l'éducation maternelle des animaux est à ce titre primordial. Dans le meilleur des cas, un pâturage adapté peut alors permettre de maintenir la population sous contrôle après une restauration.

Recommandations :

- Tout retournement du sol des genêtières restaurées est à éviter, car cela entrainerait la mise en lumière des graines dormantes (banque de graines du sol) qui se développeraient alors avant le retour de la végétation spontanée. Les graines de genêt germent d'autant mieux qu'elles ont été « frottées » par une action mécanique, lors d'un broyage par exemple.
- Une fauche annuelle avec exportation de préférence en fin de printemps, afin de permettre à la végétation naturelle d'herbes vivaces (surtout des graminées) qui persistait sous ce couvert, d'en profiter pour s'épaissir et ainsi éviter la germination des graines du genêt. Une fauche ou un pâturage de regain en automne peut être souhaité pour éliminer la deuxième repousse des genêts.
- Un pâturage adapté (saison, durée et pression) permet le contrôle et le vieillissement de la population :
    - en priorité par des caprins, des ovins et des ânes ;
    - charge instantanée élevée afin de forcer la consommation des genêts ;
    - apport d'une pierre à sel et/ou d'un point d'eau dans la surface à faire visiter ;
    - un passage en fin de printemps et un deuxième en automne ;
    - une durée adaptée pour une consommation maximale de la ressource.
- Des interventions mécaniques localisés : couper, broyer ou mulcher avec des débris très fins, pour éviter une couche de litière importante difficilement décomposable. Il est important de ne pas pénétrer dans le sol pour éviter la mise en lumière des graines dormantes ;
    - de préférence en fin de printemps (voire automne ou hiver selon les objectifs de conservation) ;

- après la lignification complète des genêts, afin de tuer définitivement l'individu et limiter les rejets continus ;
- avant le pâturage, afin que le bétail mange les rejets encore tendres ;
- avec chaque fois que possible, l'exportation de la matière ; à défaut, brûlage du tas en hiver ;
- de manière progressive et récurrente (tous les 4-6 ans), une mise en lumière soudaine d'une grande surface peut favoriser le développement des genêts ainsi que d'autres espèces héliophiles très compétitrices (ronces ou fougères p. ex.).

Indicateurs permettant de juger la consommation et la dynamique de genêts :

- l'abondance relative ;
- l'abondance de jeunes semis ;
- l'impact du pâturage sur les rejets annuels ;
- l'évaluation d'année en année, de la progression, de la stabilité ou de la régression des zones fortement dominées par le genêt.

2.3.4 Comment contenir la fougère aigle ?

Focus écologique : elle pousse sur des sols acides, principalement sur des sols profonds. Elle possède un rhizome souterrain profond et traçant, se ramifiant et capable de se dédoubler, produisant des clones du pied mère. Elle possède aussi des propriétés allélipathiques (intoxique le sol en libérant des acides phénoliques) qui empêchent d'autres plantes de se développer. Ces stratégies lui permettent une colonisation rapide du milieu et conséquemment, la banalisation de la végétation.

Son cycle peut être résumé globalement en deux phases. Au printemps, les jeunes frondes se développent en utilisant les réserves accumulées les années précédentes dans le rhizome. Une fois bien développées et jusqu'à leur flétrissement à l'automne, les frondes reconstituent les réserves du rhizome.

Focus gestion : elle est très peu consommée par le bétail car elle est toxique. La gestion doit se dérouler au moment où le maximum des réserves de la plante a été mobilisé, c'est-à-dire en début d'été, une fois que les frondes ont poussé et que les nouvelles réserves n'ont pas encore eu le temps d'être reconstituées. Deux interventions annuelles peuvent accélérer la diminution de la fougère.

Options :

- Une double fauche ou un gyrobroyage réguliers affaiblissent la fougère et apportent de la lumière au sol. Toutefois, pour un effet notable, il faut respecter certaines conditions :
  - appliquer la première fauche fin juin et la deuxième fin juillet (en accord avec son cycle biologique) ;
  - exporter la matière, si possible ;
  - répéter plusieurs années.
- Le pâturage détruit mécaniquement les tiges par le piétinement des animaux et contribue à désagréger la litière au pied des plants pour faciliter la pousse du tapis herbacé.
  - De préférence deux fois par an, en début du printemps (avant le démarrage de la fougère pour un pâturage plus homogène) et en été (pour casser les nouveaux rejets).

- Augmenter la charge instantanée, mobiliser des animaux de gros gabarit (bovins, équins) et plus expérimentés.
- Contraindre les animaux à explorer la zone riche en fougère à l'aide d'une clôture mobile ou en plaçant une pierre à sel ou un point d'abreuvement pour attirer les animaux au milieu des fougères.
- Utiliser au besoin ces parcelles en dehors des temps d'alimentation (la chôme ou la nuit ou en tant que parcelles parking).

- Un rouleau brise-fougères tracté par un véhicule ou un cheval. Le rouleau brise les tiges, la sève s'écoule par les blessures, ce qui empêche la bonne absorption des nutriments. A raison de deux passages par an, cela impacte la capacité de régénération de la plante.
- La combinaison de différentes méthodes en expérimentant différentes périodes et charges (p. ex. une fauche fin juin et un pâturage fin juillet - début aout, …).
- Le brûlage est à éviter car les rhizomes qui contiennent les réserves de la plante sont à une dizaine de centimètres sous la surface du sol. En revanche, la disparition des autres plantes va laisser davantage de place à la fougère. De plus, l'apport en potasse contenue dans les cendres favorise l'apparition de nouvelles plantules à partir des spores.

Indicateurs pour juger la dynamique des fougères :

- pourcentage de recouvrement du sol par la fougère ;
- quantité de litière constituée par l'accumulation de frondes desséchées ;
- évaluation d'année en année de la progression ou de la régression des zones fortement dominées.

2.3.5 Comment gérer une zone humide ?

Focus écologique : les milieux humides jouent un rôle essentiel dans le stockage de l'eau, la régulation des débits et la filtration des polluants. Ce sont également des milieux très riches en biodiversité. Toutefois ce sont des milieux très sensibles au tassement du sol (surtout pour la strate muscinale) et à l'enrichissement en matière organique. La zone humide reçoit les nutriments des zones voisines en amont, d'où souvent un besoin de rétablir un niveau trophique limité.

Focus gestion : avant de se fixer des objectifs, il faut analyser et réfléchir à l'accessibilité du site : Est-il localisé en amont ou en aval du bassin ? La zone humide couvre-t-elle toute la parcelle (gestion homogène) ou une partie ? Quel en est l'état de conservation ? …

Dans la mesure du possible, la fauche est préférée au pâturage, car ce dernier n'exporte pas de nutriments et peut avoir un effet néfaste sur le sol suite à l'impact du piétinement. En outre, les zones humides sont des lieux particulièrement propices au parasitisme. Cependant, le pâturage peut être bénéfique dans certaines situations. Il est profitable aux bécassines des marais notamment et il détruit en moindre mesure les nids ou chenilles de papillons. Traditionnellement, les fonds de vallée étaient fauchés, car il s'agissait des rares milieux naturellement fertiles pour avoir une végétation prairiale assez haute pour être fauchée.

Recommandations :

- Adapter la fréquence, la date de fauche et les engins utilisés :
  - souvent une fauche bisannuelle voir trisannuelle est préférable ;
  - après le 15 juillet quand le sol est suffisamment ressuyé ;

    - utiliser des roues cages ou jumelées qui vont permettre une meilleure portance au sol (c'est particulièrement important pour la presse car c'est l'outil le plus lourd) ;
    - toujours exporter la matière, sinon on favorise l'enrichissement du sol.
- Adapter la saison, durée et pression de pâturage :
    - réduire la fréquence à 1 année sur 2 ou 3 ;
    - période où le sol soit suffisamment ressuyé ;
    - faible charge de bétail ;
    - temps de séjour court et intervalles entre deux passages assez longs pour éviter le risque de parasitisme ;
    - intervention mécanique occasionnelle afin de contrôler les rejets ligneux.
- Si la zone humide est une petite partie de la parcelle et que celle-ci est pâturée, il est préférable d'aménager un point d'abreuvement en décalage de cette zone pour éviter un sur-piétinement.

Indicateurs pour juger la dynamique des zones humides : évolution d'année en année des espèces typiques de l'habitat (notamment dans les tourbières et bas marais) ; évolution des ligneux, notamment les rejets et les jeunes semis avec une attention particulière à l'aulne glutineux. Ce dernier serait consommé uniquement par les chèvres, bien qu'elles ne soient pas adaptées aux milieux humides.

3 MESURES SPÉCIFIQUES EN FAVEUR DE LA FAUNE

Principe général :

Il est important de privilégier une vision d'ensemble, tant à l'échelle du site que du paysage. On visera une **juxtaposition de milieux** ouverts, de friches, de secteurs arbustifs, de zones boisées, d'arbres isolés, de bois mort sur pied et de mares. En effet, cette mosaïque structurale s'avère être un facteur indéniable d'enrichissement en termes de biodiversité. Que ce soit pour la flore ou pour la faune, cela favorise une offre alimentaire variée, abondante et étalée, ainsi que des abris multiples et diversifiés.

Une **gestion différenciée** (régimes de coupe différents, pâturage en rotation, parcelles sans gestion, etc.) permet d'**étaler la floraison** dans l'espace et dans le temps, tout en fournissant des **zones refuge** pour la faune, où plusieurs espèces pourront se réfugier et compléter leur cycle de vie.

Une **diversité des modes de gestion** permet également une certaine hétérogénéité dans les structures de végétation, amenant de la diversité biologique. Dans cette optique, chaque habitat sera géré en fonction du contexte de la parcelle dans lequel il se trouve, des habitats contigus et des espèces qu'il contient. Il s'agira donc d'un compromis entre gestion conservatoire, restauration et faisabilité, ce qui impliquera plusieurs modalités différentes.

La fixation d'une ou plusieurs espèces – objectif :

Il n'est pas toujours souhaitable de viser un maximum d'espèces ayant des exigences variées sur un même site. Les espèces qui sont généralement les plus menacées sont aussi celles qui sont les plus spécialisées et avec des exigences d'habitat les plus strictes. Le nombre total d'espèces n'est donc pas nécessairement le meilleur critère pour juger d'une gestion car à côté du nombre il y a la qualité des espèces présentes et leur rareté au niveau local ou régional. Il y a donc une différence à faire entre la gestion d'un site abritant une biodiversité ordinaire ou caractérisée par une biodiversité extraordinaire.

Préalablement à toute gestion il est donc capital d'avoir une bonne connaissance des espèces présentes ou raisonnablement potentielles afin de ne pas rater certaines espèces sensibles qu'il conviendra alors de définir en tant que « espèce - objectif ».

A titre d'exemple, la présence d'un papillon très rare au niveau wallon et européen, comme le cuivré de la bistorte (*Lycaena helle*), doit évidemment primer sur toute autre considération comme la présence du nacré de la ronce (*Brenthis daphne*) ou du myrtil (*Maniola jurtina*).

De même, la présence simultanée du pipit farlouse (*Anthus pratensis*) et de la pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*) sur un même site supposera d'en orienter la gestion vers un openfield favorable au premier plutôt que vers le bocage préféré par la seconde.

La définition d'une espèce-objectif n'est pas toujours facile, d'autant que plusieurs espèces patrimoniales à des degrés divers peuvent coexister localement. Le gestionnaire devra faire ses choix sur base de critères scientifiques et objectifs en toute indépendance et s'y tenir dans le temps.

3.1 Abeilles

En Belgique, on compte environ 400 espèces d'abeilles sauvages, dont 47 sont strictement protégées en Wallonie. Ce sont souvent des espèces devenues très rares ou très spécialisées, liées à des plantes ou à des habitats particuliers.

En outre leur conservation est capitale pour la sauvegarde de la biodiversité en général sachant que 80% des plantes à fleurs sauvages dépendent de l'activité pollinisatrice des insectes. Les abeilles sont souvent plus spécialisées que les plantes, cependant, il existe aussi des plantes très spécialisées vis-à-vis de leurs pollinisateurs, telles que les orchidées du genre *Ophrys*. Notons que pour le rendement des cultures agricoles, la contribution des abeilles sauvages est plus importante que celle de la seule abeille domestique, et ce, quelle que soit la densité locale des ruches.

Habitat favorable

Un habitat propice doit fournir toutes les ressources nécessaires aux espèces, soit le gîte (disponibilité de substrats de nidification et de construction de nids) et le couvert (disponibilité des ressources alimentaires). Afin de favoriser un maximum d'espèces, il faut assurer :

- l'abondance et la diversité **alimentaires** (plantes à fleur) dès le début du printemps jusqu'au début de l'automne. Ainsi le noisetier, le saule, l'aubépine et le prunellier offrent une ressource abondante en début de saison. La succise des marais, la parnassie, le lierre, la campanule fausse raiponce, l'achillée millefeuille, la centaurée scabieuse, certains crépis et renoncules, fleurissent jusqu'à septembre et offrent une ressource alimentaire en fin de saison. Certaines espèces sont par ailleurs, spécialisées sur une ou quelques espèces de fleurs.
- une diversité en éléments nécessaires à l'installation de **nids** : des espaces sableux ou à sol dénudé essentiels pour les abeilles terricoles ; des tiges creuses pour les espèces caulicoles (roseaux, graminées, certaines ombellifères comme le fenouil…) ; des tiges à moelle (sureau, ronce, rosier, framboisier…) pour les espèces rubicoles ; des coquilles d'escargot pour les abeilles hélicicoles ; du bois mort pour les espèces saproxyliques ; des éléments variées (morceaux de feuilles, fleurs ou tiges, sable et petits cailloux, fibres végétales, débris végétaux, résine…) pour les abeilles qui construisent elles-mêmes leur nid.

Mesures favorables aux abeilles

- Diversité et abondance en fleurs du début à la fin de la saison : des milieux ouverts maigres et diversifiés en plantes à fleur ; des haies, des petites bosquets ou lisières avec des espèces telles que le saule, l'aubépine, le prunelier, le sureau, le rosier ; cela favorisera aussi les papillons, les oiseaux, les reptiles…
- Il est important de privilégier une vision au niveau paysage avec des régimes de coupe différents et du pâturage en rotation (cf. Fiches de gestion par « fauche » ou « pâturage ») ; en gardant des zones refuge hors gestion ; ceci permettra une floraison étalée dans le temps tout en maximisant aussi les zones refuge pour la faune.
- Plages de sable ou de sol dénudé, bois mort, murs de pierres sèches, ceci favorisant aussi d'autres espèces comme les reptiles. À la différence des papillons, les œufs et juvéniles d'abeilles ne se développent pas sur la végétation, mais dans le sol, le bois mort… La sensibilité à la fauche ou au pâturage est donc moindre.

- Des abris à abeilles sauvages peuvent être installés ponctuellement, notamment dans les réserves ouvertes au public où l'installation des panneaux explicatifs informera et sensibilisera les visiteurs.

3.2 Avifaune

Les oiseaux ont besoin de milieux de nourrissage, de repos et de nidification. Ces besoins diffèrent selon l'espèce. Pour une majorité des espèces des milieux ouverts, il est essentiel de conserver des milieux prairiaux (marécages, prairies, pelouses, …) parsemés d'arbres, de bosquets et/ou de buissons, de haies et de friches. Cependant, il faut garder à l'esprit que certaines espèces plus spécialisées comme le pipit farlouse, le traquet tarier, les busards, les alouettes… exigent au contraire de larges plaines avec peu de structuration, par crainte sans doute de la prédation. Enfin, d'autres encore auront besoin de falaises sableuses (hirondelle de rivage) ou de zones caillouteuses nues (petit gravelot), afin d'installer leur nid.

Il faut bien sûr veiller à limiter toute perturbation (fauche, visites touristiques, pâturage…) des sites sensibles en période nidification afin de permettre l'accouplement, la ponte et le nourrissage des petits.

Les principales espèces d'oiseaux patrimoniales présentes dans les milieux semi-ouverts sont :

Oiseau	Site nidification	Période sensible	Habitat
Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*)	Arbustes (souvent épineux), parfois des petits conifères	De mai à aout	Milieu ouvert parsemé de haies et buissons touffus. Chasse perché à l'affût et diversité de milieux ouverts favorable
Pie-grièche grise (*Lanius excubitor*)	Arbres ou buissons	De mars à aout (présente en hiver)	Milieu ouvert plus vaste parsemé d'arbres et de buissons
Hirondelle de rivage (*Riparia riparia*)	Partie abrupte d'une falaise, d'une gravière, sablière ou dans la rive d'un cours d'eau	De mars à aout	Milieu humide avec des falaises abruptes à sol meuble
Guêpier d'Europe (*Merops apiaster*)	Falaise de sable ou de terre meuble, berge de rivière	De juillet à septembre (parfois dès le mois de mai)	Milieu ouvert proche de l'eau ou pas, mais avec du sable (ancienne sablière, gravière, falaise d'éboulis, prairie sablonneuse pâturée)
Grand-duc d'Europe (*Bubo bubo*)	Parois rocheuse (rarement accessible)	De novembre à juin	Grande variété de milieux, principalement des zones rupestres, mais aussi des zones marécageuses, forêts…

Tarier pâtre (*Saxicola torquatus*)	Au sol en talus, bordures de chemins, fossés, pieds de buissons et d'arbustes	De mars à septembre	Milieu bocager, lande, friche, jeune stade forestier
Pipit farlouse (*Anthus pratensis*)	Au sol, sous une touffe de graminées, de bruyère ou de joncs	De mars à mai	Vaste milieu frais, humide et dégagé ; zone marécageuse, pré humide, marais, friche
Alouette lulu (*Lullula arborea*)	Au sol, nid souvent placé à l'abri d'une touffe d'herbe ou au pied d'un jeune arbuste	De mars à juillet	Milieu sec et dégagé avec des secteurs pierreux ou sablonneux (pelouse calcaire ou sur sable), lande sèche, boisement clair, coupe forestière
Bruant des roseaux (*Emberiza schoeniclus*)	Au sol, à l'abri d'un massif de végétation herbacée	De mars à juillet	Milieu humide et dégagé (mégaphorbiaie, roselière) avec zones de buissons de saules

3.3 Chauve-souris

Les chauves-souris sont pour la plupart étroitement liées à des conditions écologiques très précises, ce qui les rend très sensibles aux modifications du milieu. En conséquence, les chauves-souris sont de véritables **sentinelles de la qualité de notre environnement**.

En une nuit, une chauve-souris consomme jusqu'à la moitié de son poids en insectes, soit 3000 insectes en moyenne. Cette consommation d'insectes de toutes sortes est loin d'être anecdotique et contribue à **limiter les proliférations d'espèces ravageuses**.

Dans le sud de la province de Luxembourg, trois espèces relativement rares utilisent les milieux bocagers : les petit et grand rhinolophes, ainsi que le vespertillon à oreilles échancrées. La barbastelle semble également chasser dans les fonds de vallée ouverts.

Modalités de gestion

Les chauves-souris doivent à tout moment pouvoir profiter de **ressources alimentaires variées et abondantes**. Elles ont aussi besoin d'éléments du paysage connectés qui assure la **continuité** du réseau écologique. Ces éléments permettront de relier entre eux les terrains de chasse ou encore les gîtes d'hiver à ceux de reproduction. Les périodes d'élevage puis d'envol des jeunes sont particulièrement critiques et les chauves-souris doivent pouvoir trouver des proies et des terrains de chasse adaptés, le plus près possible des colonies de reproduction, notamment pour réussir leur reproduction en cas d'été pluvieux.

Plusieurs actions permettent de maintenir des territoires de chasse, de reproduction, d'hibernation et de dispersion :

- Maintien des milieux ouverts gérés de manière extensive (non-labour, pas d'intrant, fauche tardive et maintien de zones refuges). Le labour de prairies permanentes détruit les larves de tipules ou de hannetons, proies fréquentes de plusieurs espèces de chiroptères.

- Maintien de bandes extensives et enherbées le long des cours d'eau, des chemins et des haies.
- Maintien et reconstitution des éléments bocagers : haies diversifiées hautes, alignements d'arbres, vergers, lisières étagées...
- Restauration et création de mares et fossés.
- Entretien hivernal des haies en travaillant par petits tronçons.
- Maintien des arbres isolés et des arbres morts ou à cavités.
- Protection et regarnissage des alignements d'arbres en bordure de cours d'eau.
- Abstention de traitements antiparasitaires du cheptel, car les chauves-souris s'alimentent des nombreux insectes coprophages qui visitent les crottes. Le grand rhinolophe notamment consomme des bousiers du genre *Aphodius* en juin – juillet, période critique pour l'élevage des jeunes ; des arbres isolés et des vergers pâturés offrent des arbres perchoirs adaptés à cette espèce.
- maintien de gîtes naturels et/ou aménagement de gîtes, notamment pour leur en permettre l'accès et en garantir la quiétude.

3.4 Reptiles

Afin de favoriser les reptiles il est souhaitable d'**aménager des petites structures**, les conserver et les entretenir. Elles doivent être placées à des endroits appropriés, ensoleillés, protégés du vent et peu dérangés :

- Tas des pierres, de bois, de branches ou de foin, murs de pierres sèches (à 1m de profondeur comme abri hors gel), gabions, ruines ... ; dégager ponctuellement les petites structures si nécessaire et ne pas y faucher trop court au pied (hauteur de coupe 15 cm ou plus).
- Plages dénudées contre la végétation, notamment pour la ponte du **lézard des souches**.
- Trou rempli de foin, feuilles mortes et de terre (à environ 1m de profondeur), notamment pour la ponte de la **couleuvre à collier** et des lézards.
- Zones enfrichées, bandes de hautes herbes ou ourlets herbacés exploités aussi extensivement que possible : les débroussailler seulement lorsque cela devient nécessaire ; s'il faut les faucher pratiquer une fauche alternée et aussi espacée que possible. Ces zones serviront de zone refuge aux reptiles et à l'autre faune qui va les nourrir.
- Des haies et des groupes de buissons entretenus à environ 1 m de hauteur au maximum (ils procureront ainsi de bonnes cachettes sans amener trop d'ombre). Les reptiles apprécient particulièrement les petits arbustes épineux. Les noisetiers conviennent aussi bien car leurs fruits représentent une source de nourriture pour les petits mammifères chassés par diverses espèces de serpents.
- Des arbres isolés et du bois mort sur pied, tout en limitant l'ombrage général du site.

Des autres actions favorables sont :

- Maintenir un bon ensoleillement en limitant le boisement.
- Une lisière sinueuse, étagée et très structurée convient particulièrement bien aux reptiles ; favoriser la formation d'ourlets herbacés et buissonnants tout le long de la lisière.
- L'aménagement de mares servira de points d'eau et favorisera les amphibiens et donc, les **couleuvres à collier** qui s'en nourrissent.

- Fauche très tardive, à partir de mi-octobre notamment pour le **lézard des souches** et la **coronelle lise**.
- Un pâturage trop intensif empêche le maintien de hautes herbes au bord des petites structures et engendre des dégâts dus au piétinement et des dérangements trop fréquents ; délimiter des secteurs qui ne seront pas pâturés peut s'avérer utile.
- Ne pas broyer les bois et les souches mais les répandre sur toute la surface. De préférence faire des tas avec les gros bois et les branches.
- Dissuader les prédateurs dans la mesure du possible (renards, chats, sangliers, pies, corneilles).
- Suivre les populations connues et faire de nouvelles prospections.

3.5 Papillons

3.5.1 Argus bleu nacré (*Polyommatus coridon*)

Ce petit papillon typique des pelouses sèches est rare en Wallonie car il trouve son habitat favorable uniquement dans les régions les plus chaudes et sèches.

Site de reproduction : pelouses et prairies maigres à végétation rase sur calcaire
Site d'hibernation : œufs au sol, sous les feuilles de la plante hôte
Période de reproduction : vol de juillet à début septembre, en une génération
Alimentation : *Hippocrepis comosa* pour les chenilles, nectar de fleurs diverses pour les adultes
Protection : intégralement protégée en Wallonie, en ce compris la préservation de ses habitats
Statut : vulnérable, en régression

Modalités de gestion

La gestion doit conserver : l'habitat et l'espèce. Les besoins des plantes typiques de l'habitat et les besoins du papillon sont différents, cependant, ils sont étroitement liés. Dès lors, il faut souvent trouver un compromis en termes de gestion, afin de ne pas mettre en péril l'un des deux. Si l'espèce est présente sur un site, il est nécessaire de décider du mode de gestion avec des experts. Des recommandations générales peuvent être précisées :

- **Pâturage extensif** à partir du 1er juillet. La période, la charge de bétail (maximum 0,2 UGB/ha/an) et la durée du pâturage seront adaptées en fonction des besoins, si possible avec des races rustiques. De par leur faible taille, les hippocrepis (plante nourrice des chenilles) sont fort sensibles à la concurrence. Un pâturage, par exemple du 01/04 au 15/05, peut les favoriser et aider à maintenir des conditions chaudes favorables au papillon.
- **Coupe de ligneux** avec exportation, en complément au pâturage. Il sera effectué : en période de croissance et en épisode chaud et sec, afin d'en maximiser l'impact ; avant le pâturage, afin que le bétail mange les rejets encore tendres.
- La fauche n'est pas adapté au maintien de l'habitat du papillon car vu la faible taille des hippocrepis, la barre de fauche passe au-dessus d'eux.

3.5.2 Cuivré de la bistorte (*Lycaena helle*)

Dans certaines prairies humides, la présence de **cuivré de la bistorte** (souvent accompagné du **nacré de la bistorte**) doit orienter les mesures de gestion du fait de sa rareté au niveau européen et de l'importance relative des populations wallonnes. Les fauches répétées et classiquement trop précoces nuisent aux populations de papillons, alors qu'un pâturage trop intensif est dommageable au développement de la bistorte.

La difficulté principale est de trouver un compromis entre le bon développement de la plante hôte, la bistorte, et celui du papillon. D'un côté, la bistorte est favorisée par la fauche estivale des prairies alluviales et défavorisée par un pâturage en saison de végétation car elle est fortement appétée par le bétail. D'un autre côté, le papillon se nourrit des inflorescences de bistorte, pond sur la bistorte, puis la chenille reste jusque septembre sur les feuilles. De plus, les touradons sont également utilisés comme solarium et la végétation doit rester suffisamment basse pour que les chenilles reçoivent assez de soleil tout l'été.

En effet, ce papillon affectionne les zones un peu enfrichées, avec des perturbations régulières mais pas annuelles. Dès lors, une gestion en rotation bis ou trisannuelle est essentielle. Ceci afin de permettre au papillon de compléter son cycle de vie ainsi que la conservation de l'habitat et de la bistorte.

Durée de vie de l'adulte : 1 à 4 semaines
Sites de reproduction : prairies humides de fonds de vallées, périphérie de tourbières
Sites d'hibernation : chrysalides au niveau du sol
Période de reproduction : de fin avril à début juillet, en 1 génération
Alimentation : pour les chenilles uniquement feuilles de bistorte (*Persicaria bistorta*), nectar de fleurs très diverses pour les adultes
Protection : intégralement protégée en Wallonie, en ce compris ses habitats
Statut : vulnérable

Modalités de gestion

Au niveau d'un site, il s'agit de maintenir ou de restaurer des milieux humides semi-naturels herbacés. L'habitat ne convient que s'il réunit, dans un périmètre de quelques hectares, les ressources et les éléments cruciaux pour l'accomplissement de son cycle :

- ~ une densité élevée de bistorte, en situation ensoleillée, pour nourrir les chenilles ;
- ~ des sources de nectar suffisantes et variées (notamment saules, prunelliers et aubépines) durant toute la période de vol des adultes ;
- ~ des hauts arbres en lisière et des petits bosquets arbustifs permanents, abrités, isolés et ensoleillés, si possible à proximité immédiate des espaces herbacés à bistorte ; car *Lycaena helle* les utilise en début et en fin de journée comme abri nocturne et perchoir ;
- ~ une exploitation très extensive avec une végétation permanente (îlots sans gestion) pendant au moins deux cycles de vie complets ;

Les gestions conservatoires préconisées pour ces espèces en prairie sont :

- **Pâturage très extensif**, de préférence en fin de saison (à partir de la mi-août, quand les chrysalides sont au sol) ou en rotation bisannuelle. La charge de bétail et la durée du pâturage seront

adaptées en fonction des besoins (0,25 UGB/ha/an au maximum), si possible avec des races rustiques. Il est important de retirer le bétail dès que la hauteur des zones les plus pâturées n'est plus que de 10 cm. Il est recommandé de mettre en exclos certaines zones avec de grandes densités de bistortes, afin de préserver des zones de ponte.

- **Coupe de ligneux** avec exportation, en complément au pâturage. Il sera effectué de préférence : en <u>période de croissance</u> et lors d'épisodes chauds et secs, afin d'en maximiser l'impact ; <u>avant le pâturage</u>, afin que le bétail mange les rejets encore tendres.
- **Fauche avec exportation**, en rotation triennale (au minimum), de façon à maintenir 2/3 de l'habitat en zone refuge. Elle sera effectuée soit avant le 15 juin (période de vol du papillon), soit et de préférence <u>à partir de la mi-août</u> (pendant l'hibernation des chrysalides au niveau du sol). Il convient donc d'être particulièrement attentif à ménager chaque année des zones refuges de taille suffisante qui ne seront pas concernées par la gestion.
- Occasionnellement, <u>une exploitation du regain</u> peut être souhaitée, afin de relancer la dynamique de la flore et favoriser la germination des plantes nourricières (autant la bistorte pour les chenilles, que des fleurs nectarifères diverses pour les adultes).
- Il est essentiel de conserver des lisières et des petits bosquets permanents, principalement de saules.
- Lorsque la prairie est encore maigre et que la bistorte est bien présente, une gestion très extensive suffit. Dès que la reine des prés ou les orties s'installent, la gestion devient très complexe dans la mesure où une gestion annuelle en saison de végétation est nécessaire au maintien de la bistorte, ce qui contrevient à la bonne conservation des chenilles.

3.5.3 Cuivré des marais (*Lycaena dispar*)

Cette espèce avait fortement décliné et n'était plus présente qu'en Lorraine. Depuis, elle a connu une phase d'expansion et s'est étendue jusque dans la haute Semois, aidée sans doute par le réchauffement climatique et des actions de restauration d'habitats.

Durée de vie de l'adulte : environ de 1 à 40 jours
Site de reproduction : marais, prairies humides, prés mésophiles, friches ouvertes
Site d'hibernation : les chenilles s'enroulent dans des feuilles séchées à la base des oseilles ; elles peuvent supporter l'inondation temporaire du terrain en période de diapause.
Période de reproduction : de mi-mai à fin juin et de début août à mi-septembre, en 2 générations
Alimentation : feuilles d'oseille (*Rumex sp*.) pour les chenilles, nectar pour les adultes
Protection : <u>intégralement protégée</u> en Wallonie, en ce compris la préservation de ses habitats
Statut : rare, en extension

<u>Modalités de gestion</u>

Les objectifs de la gestion de l'habitat du cuivré des marais sont doubles :

- <u>Au niveau d'un site</u>, il s'agit de maintenir des milieux semi-naturels herbacés. Les habitats doivent réunir, dans un périmètre de quelques hectares :
  - des <u>plantes nourricières</u> pour les chenilles en densité et situation adéquates (diverses espèces de rumex). La femelle de cuivré des marais sélectionne des rumex bien visibles, plus grands que la végétation environnante. Trois habitats peuvent être distingués selon l'espèce de Rumex :

- La patience des eaux (*Rumex hydrolapathum*) est une espèce des bords de plan d'eau et cours d'eau lent. La gestion se limite à maintenir le milieu ouvert.
- La patience à feuilles obtuses (*Rumex obtusifolius*) est une espèce nitrophile non consommée par le bétail qu'un surpâturage favorise en mettant du sol à nu.
- Patience crépue (*Rumex crispus*) est une espèce des friches.

~ des plantes nectarifères suffisantes et diversifiés pour les adultes (du printemps à la fin d'été) ;

~ des milieux bien ensoleillés et exploités de façon extensive ;

~ une végétation permanente (îlots sans gestion) au moins pendant deux cycles de vie complets.

- Au niveau du paysage, il s'agit d'entretenir ou de reconstituer un réseau d'habitats favorables afin de permettre les échanges d'individus entre sites, réduisant ainsi les risques de consanguinité et augmentant les chances de survie des populations sur le long terme. Ce réseau doit comprendre au minimum 10 ha d'habitat favorable, avec des îlots distants de maximum 2 kilomètres entre eux.

Si l'espèce est présente sur un site, il est nécessaire de décider du mode de gestion avec des experts. Des recommandations peuvent être précisées :

- **Pâturage extensif** avec la période, la charge de bétail et la durée du pâturage adaptés en fonction des besoins (0,2 à 0,8 UGB/ha/an). La charge non excessive permet d'éviter la consommation par les bovins des rumex, généralement peu appétés.
- **Coupe de ligneux** avec exportation, en complément au pâturage. Il sera effectué : en période de croissance et lors d'épisodes chauds et secs, afin d'en maximiser l'impact ; avant le pâturage, afin que le bétail mange les rejets encore tendres.
- **Fauche** en rotation triennale, de façon à maintenir 2/3 de l'habitat en zone refuge (notamment important pour les bas-marais), soit à mi-juin, soit à mi-aout, pendant la période de vol du papillon. Il faut veiller à une variété de gestions qui garantisse la survie de chacune des deux générations, la survie de la ponte du début juin étant classiquement la plus difficile à assurer. En cas de fauche annuelle, il sera important de maintenir de 30 à 50 % de la parcelle en zone refuge.
- Dans cet esprit la présence dans des mares ou fossés du site de nombreux plants de *Rumex hydrolapatum*, non affectés par les actes de fauche ou pâturage, peut-être une aide précieuse pour chacune des générations. .
- Dans les marais et les milieux plus humides :
  - ~ Maintien d'un niveau d'eau assez élevé durant une grande partie de l'année ou creusement de mares et fossés pour favoriser le développement de la grande patience des marais (*Rumex hydrolapathum*), plante nourricière des chenilles ; au besoin, érection de digues afin de maintenir le niveau d'eau ;
  - ~ la fauche est préférée au pâturage, quand un impact négatif sur le sol de l'habitat est à craindre;
  - ~ épuration des eaux alimentant le marais, le cas échéant.
- Dans les friches et talus, une scarification (ou girobroyage superficiel) du sol occasionnelle ou par bande aidera à relancer la dynamique de la flore et favoriser la germination des plantes nourricières (dont *Rumex crispus*).

3.5.4 Cuivré satiné ou cuivré de la verge-d'or (*Lycaena virgaureae*)

Cette espèce de papillon forestière est très rare et menacée d'extinction, à brève échéance, en Wallonie. Malheureusement, l'écologie de l'espèce chez nous n'est pas parfaitement connue, ce qui rend difficile la gestion des sites où elle est présente.

Site de reproduction : lisières et clairières forestières fleuries, prés maigres secs, mésophiles ou humides en bordure de forêt
Site d'hibernation : au stade de chenille ou d'œuf (sur les tiges, inflorescences et sous les feuilles des oseilles)
Période de reproduction : de juillet à aout avec un pic fin juillet, en 1 génération
Alimentation : feuilles d'oseille (*Rumex sp*.) pour les chenilles, nectar des fleurs d'origan et d'astéracées à inflorescences étalées pour les adultes
Protection : intégralement protégée en Wallonie, en ce compris ses habitats
Statut : en situation critique, en régression

Modalités de gestion

La gestion en faveur du cuivré de la verge d'or vise à maintenir ou reconstituer un réseau interconnecté de milieux ouverts en forêt, de petite taille, pour permettre les interactions entre populations. Si l'espèce est présente sur un site, il est nécessaire de décider du mode de gestion avec des experts. Des recommandations peuvent être précisées :

- préserver les clairières forestières existantes et en créer de nouvelles, préserver des zones de friche ainsi que développer des lisières étagées ; attention à ne pas créer des clairières ou des trouées trop grandes car le papillon semble plutôt lié à des micro-milieux ouverts en forêt.
- favoriser l'abondance de nectar pendant la période de vol du papillon (juillet et aout), les adultes butinent surtout l'origan (*Origanum vulgare*) et des Asteracées à inflorescence étalée (comme la verge d'or, *Solidago virgaurea*) ;
- favoriser l'abondance de la plante-hôte du papillon, les œufs sont pondus sur des oseilles, *Rumex acetosa et Rumex acetosella ;*
- afin de maintenir la plante-hôte, les plantes nourricières et de permettre le cycle de vie complet du papillon:
  - **faucher tardivement** le long des chemins ou routes autour des endroits où l'espèce est présente, à partir du 15 aout et par petits tronçons en rotation biennale ou triennale ;
  - **pâturage extensif** entre avril et mai puis à partir du 15 aout afin de disposer des plantes hôtes aux bonnes périodes, tout en conservant des zones refuge ; dans les faits cependant les sites de vol souvent diffus et en sous étage forestier ne se prêtent guère au pâturage et leur entretien se fera plutôt par un débroussaillage par petits tronçons.
  - **éviter tout épandage d'engrais** dans les milieux herbacés en forêt ou jouxtant les forêts.

3.5.5 . Demi-Argus (*Cyaniris semiargus*)

Cette espèce est assez rare bien que globalement stable, après avoir décliné fortement en Ardenne. Aujourd'hui, l'espèce reste relativement fréquente en Lorraine, où elle montre encore des populations fournies dans les prairies maigres de fauche. Il est néanmoins essentiel de veiller au maintien de ces populations.

Site de reproduction : prairies fleuries humides ou sèches, carrières, bords de chemins et routes...
Site d'hibernation : près du sol au stade de chenille
Période de reproduction : mai à octobre, en 2-3 générations.
Alimentation : nectar de fleurs diverses pour les adultes et des fabacées diverses pour les chenilles [le trèfle des prés (*Trifolium pratense*), le trèfle rampant (*Trifolium repens*), la vulnéraire (*Anthyllis vulneraria*), le mélilot officinal (*Melilotus officinalis*), le genêt des tinturiers (*Genista tinctoria*), l'ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*)]
Protection : Non protégée
Statut : stable, quasi menacée

Modalités de gestion

La gestion doit conserver : l'habitat et l'espèce. Les besoins des plantes typiques de l'habitat et les besoins du papillon sont différents, mais ils sont étroitement liés. Dès lors, il faut souvent un compromis en termes de gestion afin de ne pas mettre en péril l'un des deux. Des recommandations peuvent être précisées :

- **Une seule fauche annuelle avec exportation** entre le 15 juin et le 15 juillet (le fait d'avoir plusieurs générations permet de rattraper les pertes après la première) avec au minimum 10% de la surface en zone refuge.
- **Pâturage extensif** avec la période, la charge de bétail et la durée du pâturage adaptés en fonction des besoins, si possible avec des races rustiques. Dans la mesure du possible, éviter un pâturage ovin, qui vont spécifiquement consommer les légumineuses, plantes hôtes du papillon. En cas de pâturage ovin, pratiquer toujours un court période avec une forte charge.
- **Coupe de ligneux** avec exportation, en complément au pâturage. Il sera effectué : en période de croissance et lors d'épisodes chauds et secs, afin d'en maximiser l'impact ; avant le pâturage, afin que le bétail mange les rejets encore tendres.

3.5.6 Damier de la succise (*Euphydryas aurinia*)

Cette espèce s'est grandement raréfiée dans la plupart des pays européens en raison de la disparition de son habitat. C'est l'une des espèces les plus menacées de Wallonie. Les populations y sont aujourd'hui réduites et isolées les unes des autres. Les effectifs fluctuent de façon importante au sein d'une même colonie au fil des saisons et les extinctions de populations sont fréquentes.

Durée de vie de l'adulte : de 1 à 3 semaines
Site de reproduction : pelouses calcicoles (ponte sur scabieuse columbaire), prairie à molinie et nardaie (ponte sur succise), autres milieux ouverts riches en succise, knautie ou scabieuse
Site d'hibernation : dans des nids de soie près du sol, à l'état de chenille
Période de reproduction : de début-mai à mi-juillet, une seule génération
Alimentation : feuilles de succise, knautie et scabieuse pour les chenilles ; nectar de fleurs pour les adultes. Habitats distincts :
Protection : intégralement protégée en Wallonie, en ce compris ses habitats
Statut : en danger critique (rare, en fort déclin)

Modalités de gestion

Les objectifs de la gestion de l'habitat du damier de la Succise sont doubles :

- au niveau d'un site, il s'agit de maintenir ou restaurer des habitats herbacés maigres, ils devraient idéalement présenter une surface minimale de 30 ares et réunir les conditions suivantes :
  - une densité élevée en plantes nourricières pour les chenilles ;
  - une densité élevée et diversifiée de plantes à fleur pendant toute la période de vol du papillon ;
  - une végétation faible et irrégulière protégée contre le vent ;
  - un microclimat assez chaud et ensoleillé, indispensable au développement de l'espèce ;
  - une végétation permanente (îlots sans gestion) au moins pendant deux cycles de vie complets ;
  - des lisières arborées étendues ou des bosquets arbustifs.

- au niveau du paysage, il importe de maintenir ou reconstituer un réseau « interconnecté » d'habitats favorables permettant la survie à long terme des populations du papillon, en garantissant des effectifs suffisants et des possibilités de mouvements des papillons entre sites ; ce réseau doit comprendre au minimum 30 ha d'habitat favorable, avec des îlots distants de maximum 2 kilomètres entre eux. Attention néanmoins, à ne pas favoriser la propagation de la guêpe parasite spécifique des chenilles, ce qui peut provoquer l'effondrement des populations.

La gestion doit maintenir : l'habitat et l'espèce. Les besoins des plantes typiques de l'habitat et les besoins du papillon sont différents, mais ils sont étroitement liés. Dès lors, il faut souvent trouver un compromis en termes de gestion, afin de ne pas mettre en péril l'un des deux. Si l'espèce est présente sur un site, il est nécessaire de décider du mode de gestion avec des experts. Des recommandations peuvent être précisées :

- **Pâturage extensif** de préférence en juin-juillet. La charge de bétail et la durée du pâturage adaptées en fonction des besoins (0,2UGB/ha/an en entretien et jusqu'à 0,5 en restauration), si possible avec des races rustiques.
- **Coupe de ligneux** avec exportation, en complément au pâturage. Il sera effectué : en période de croissance et lors d'épisodes chauds et secs, afin d'en maximiser l'impact ; avant le pâturage, afin que le bétail mange les rejets encore tendres.
- **Fauche avec exportation**, en rotation triennale (au minimum), de façon à maintenir 2/3 de l'habitat en zone refuge. Elle sera effectuée à la fin juin (période de vol du papillon) à une hauteur de 15-20 cm. Les œufs étant sous les rosettes de feuilles devraient échapper à une fauche suffisamment haute.
- Si l'abondance en succise diminue fortement, une exploitation du regain (à une hauteur de 15-20 cm) peut être souhaitée. Ceci afin de relancer la dynamique de la flore et favoriser la germination des plantes nourricières. Il sera alors nécessaire de **maintenir des zones refuge** avec une forte densité de succise afin de préserver les nids de chenilles, qui sinon seront détruits.
- Il s'agit de maintenir des espaces ouverts de taille suffisante (30 ares au minimum) tout en conservant un boisement minimal sur 10 % de la surface et en maximisant les lisières, qui serviront d'abri contre le vent. Des petits bosquets isolés peuvent être maintenus en permanence.

3.5.7 Damier du plantain (*Melitaea cinxia*)

Avant 1950, le papillon était présent dans toute la région. Il profitait de la gestion pastorale du paysage agricole maintenant des prairies maigres riches en fleurs. Depuis, il a fortement régressé et le noyau des populations se situe principalement en Lorraine.

Site de reproduction : prés et pelouses thermophiles à végétation rase et clairsemée
Site d'hibernation : nid de soie proche du sol regroupant les chenilles issues d'une même ponte
Période de reproduction : de mi-mai à fin juin, une seule génération
Alimentation : feuilles de plantain pour les chenilles, nectar de fleurs diverses pour les adultes
Protection : espèce intégralement protégée en Wallonie, en ce compris ses habitats
Statut : rare, en extension

Modalités de gestion

La gestion doit maintenir : l'habitat et l'espèce. Les besoins des plantes typiques de l'habitat et les besoins du papillon sont différents, mais ils sont étroitement liés. Dès lors, il faut souvent trouver un compromis en termes de gestion, afin de ne pas mettre en péril l'un des deux. Si l'espèce est présente sur un site, il est nécessaire de décider du mode de gestion avec des experts. Des recommandations peuvent être précisées :

- **Pâturage extensif** avec la période, la charge de bétail et la durée du pâturage adaptées en fonction des besoins (0,2 UGB/ha/an en entretien et jusqu'à 0,5 en restauration), si possible avec des races rustiques. Une gestion extensive demande un suivi afin de s'assurer du maintien de l'habitat ainsi que du plantain.
- **Coupe de ligneux** avec exportation, en complément au pâturage. Il sera effectué : en période de croissance et lors d'épisodes chauds et secs, afin d'en maximiser l'impact ; avant le pâturage, afin que le bétail mange les rejets encore tendres.
- **Fauche avec exportation**, en rotation triennale (au minimum), de façon à maintenir 2/3 de l'habitat en zone refuge. Il convient de vérifier au préalable où se situent majoritairement les pontes sur la parcelle afin d'effectuer une division en trois tiers homogènes quant à la densité des nids ; ceux-ci se concentrent en effet souvent à l'abri de certaines lisières. La fauche sera effectuée à la mi-juin (après l'émergence des adultes de l'année et en fin de période de vol) ;
- Afin de maintenir une densité suffisante de plantain sur le long terme, il est recommandé d'exploiter le regain sur le tiers en exploitation annuelle, soit par une seconde fauche soit par pâturage, afin de relancer la dynamique de la flore et favoriser la germination des plantes nourricières. Cependant, la fauche du regain doit se faire à une hauteur de 15-20 cm pour que les œufs, qui sont sous les rosettes de feuilles en ce moment, échappent à la fauche. En cas de pâturage, les bêtes doivent être retirées de la parcelle quand la hauteur de la végétation sur la zone la plus basse a atteint les 15 cm.
- Il s'agit de maintenir des espaces ouverts de taille suffisante tout en maximisant les lisières, qui serviront d'abri contre le vent.

La restauration de milieux favorables :

- pourra se faire sur tous les sols maigres favorables à la colonisation par les plantains ;
- des coupes de ligneux dans les prés et pelouses envahis par les buissons, suivies de pâturage extensif ou de fauche en rotation, sont susceptibles d'engendrer des biotopes appropriés ;

- localement le décapage superficiel du sol (étrépage) pourrait constituer une mesure intéressante susceptible de favoriser l'expansion du plantain et une grande diversité floristique.

3.5.8 Moiré franconien (*Erebia medusa*)

La Wallonie se situe en limite nord de son aire de répartition. *Erebia medusa* est aujourd'hui rare à très rare dans les différentes régions biogéographiques, et est absent au nord du sillon sambro-mosan. Il est en déclin dans l'ensemble de son aire wallonne. Son aire de répartition actuelle est deux fois moins vaste que son aire totale entre 1950 et 2007. Il se maintient surtout dans les vastes étendus des camps militaires d'Elsenborn et de Marche-en-Famenne.

Site de reproduction : pelouses sèches, prés mésophiles maigres et prairies humides de fonds de vallées, périphérie de tourbières
Site d'hibernation : à la base de graminées, au niveau du sol, au stade de chenille
Période de reproduction : de mai à juin, une seule génération
Alimentation : graminées (fétuque rouge principalement en Wallonie, mais aussi possible sur d'autres petites fétuques et petit carex, le brachypode penné, le brome dressé, la molinie) pour les chenilles, nectar de fleurs diverses pour les adultes
Protection : espèce intégralement protégée en Wallonie, en ce compris ses habitats
Statut : vulnérable (assez rare, en déclin)

Modalités de gestion

Les objectifs de la gestion de l'habitat du Moiré franconien sont doubles :

- au niveau d'un site, il s'agit de maintenir ou restaurer des habitats herbacés maigres :
  - riches en en plantes nourricières pour les chenilles ;
  - riches en plantes à fleur diversifiées de mai à début juillet, pendant toute la période de vol du papillon ;
  - avec une couverture herbacée importante ;
  - avec une litière abondante pour un microclimat assez chaud au niveau du sol ;
  - avec une végétation permanente au moins pendant deux cycles de vie complets ;
- au niveau du paysage, il importe de maintenir ou reconstituer un réseau « interconnecté » d'habitats favorables permettant la survie à long terme des populations du papillon.

En Wallonie, on observe deux cas de figure fort différents : sur pelouse calcaire, le moiré pond sur brome ou brachypode, deux graminées sociales qui dominent en phase d'abandon. La gestion récurrente est donc fort facile, il suffit de laisser le milieu ouvert et de disposer de sources de nectar à proximité. En pelouse siliceuse par contre, les fétuques utilisées comme plante hôte disparaissent en phase d'abandon suite à la concurrence d'autres graminées (dactyle, molinie, canche…). La gestion est donc plus complexe, visant à obtenir des faciès d'abandon temporaire pendant 2-3 ans avant de revenir à une gestion favorisant la plante hôte.

Si l'espèce est présente sur un site, une exploitation très extensive du milieu est nécessaire, ainsi que la décision du mode de gestion avec des experts. Des recommandations peuvent être précisées :

- **Pâturage très extensif** en période estivale et automnale, le plus tardivement possible, en rotation triennale (2/3 de la surface en zone refuge). La charge de bétail ne dépassera pas 0,2 UGB/ha/an, si possible avec des races rustiques.
- **Coupe de ligneux** avec exportation, en complément au pâturage. Il sera effectué : en période de croissance et lors d'épisodes chauds et secs, afin d'en maximiser l'impact ; avant le pâturage, afin que le bétail mange les rejets encore tendres.
- **Fauche avec exportation**, en rotation triennale (au minimum), de façon à maintenir 2/3 ou 3/4 de l'habitat en zone refuge, et le plus tardivement possible, à partir du mois d'août jusqu'en octobre. Les œufs se situant assez hauts dans la végétation herbacée, les populations sont très vulnérables à la fauche au printemps et en début d'été ; lorsque les chenilles sont grandes, elles se réfugient dans la litière, le jour, et peuvent échapper à la fauche. Occasionnellement, dans la parcelle fauchée, une exploitation du regain peut être souhaitée, afin de relancer la dynamique d'une flore diversifiée. Cette gestion en rotation est d'autant plus complexe que le papillon n'utilise pas la totalité des sites le plus souvent, et que la femelle semble rechercher les faciès d'abandon pour pondre, ce qui suppose un minimum de deux ans d'abandon.

4 MESURES SPÉCIFIQUES EN FAVEUR DE LA FLORE

L'objectif de gestion est de préserver les habitats en bon état de conservation, y compris toutes les espèces de flore typiques de l'habitat (cf. 1. Modalités de gestion selon l'habitat).

Lorsqu'il y a présence d'**espèces rares ou protégées** (cf. Cadre 3 du Plan particulier de gestion), un suivi est essentiel afin de préserver l'espèce et tendre vers une augmentation du nombre d'individus sur le site et dans la mesure du possible, leur dispersion aux alentours.

Certaines espèces sont en danger d'extinction car elles sont souvent fauchées ou broutées avant leur floraison/fructification. C'est le cas des espèces à **floraison tardive** comme l'inule à feuilles de saule (*Inula salicina*), les gentianes comme la gentiane ciliée (*Gentianella ciliata)* présente dans la région, ou l'aconit napel (*Aconitum napellus*), espèce toxique qui a une aire de distribution très limitée en Lorraine. C'est également le cas des espèces à **floraison printanière** comme les orchidées ou le bugle de genève (*Ajuga genevesis*), espèce très rare en Wallonie qui a besoin d'une végétation rase et l'absence de pâturage lors de sa floraison, donc de la mi-avril à la fin de juin.

D'autres espèces sensibles sont les **espèces annuelles** car elles ont seulement une chance de survivre, comme par exemple, l'œillet velu (*Dianthus armeria*) ou l'œillet prolifère (*Petrorhagia prolifera*), espèce qui germe en automne et ne tolère pas un pâturage tardif, mais bien un pâturage printanier.

Mais encore, d'autres espèces qui ont des **besoins spécifiques** comme l'immortelle des sables (*Helichrysum arenarium*), espèce au bord de l'extinction en Wallonie qui demande un sol nu pour se développer.

4.1 Orchidées

Toutes les orchidées sont **protégées** sur le territoire wallon, plusieurs espèces devenant de plus en plus rares. La famille des orchidées est parmi les plus évoluées du règne végétal, ce sont des plantes intéressantes car :

- ~ elles sont souvent liées à un milieu précis (pelouse sèche, prairie humide, milieu marécageux ou tourbeux, parfois des bois) avec des associations végétales particulières ;
- ~ elles sont amatrices de sols pauvres en azote ;
- ~ elles sont souvent dépendantes des insectes, ayant développé d'étonnantes structures florales pour les attirer et créant parfois des associations très spécialisées ;
- ~ elles vivent en symbiose avec des champignons du sol (mycorhizes) qui leur sont indispensables au moment de la germination et de la croissance.

Pour toutes ces raisons, elles sont d'**excellentes bioindicatrices**.

On parle de l'orchidée comme d'une **espèce parapluie** : la protéger revient souvent à protéger tout un biotope et les nombreuses espèces associées.

Il est essentiel de sauvegarder les orchidées existantes et de restaurer intelligemment des habitats à proximité. Si les conditions leur sont favorables, elles peuvent s'y installer spontanément à terme grâce aux graines disséminées à partir des parcelles voisines.

Modalités de gestion

Dans les sites où des orchidées sont présentes, il est recommandé :

- de garder le milieu ouvert grâce à une fauche avec exportation ou un pâturage à partir du 1er voire du 15 juillet, ceci afin de laisser la plante fleurir, monter en graine et constituer ses réserves dans le tubercule pour l'année prochaine (les *Ophrys*, par exemple, hivernent au stade de rosette) ; la fauche ayant bien sûr l'avantage d'un appauvrissement du sol favorable à la plante ;
- d'éviter la concurrence au printemps. Pour ceci, il peut être souhaité de faucher ou pâturer le regain (en préservant, au besoin, une partie du site pour la faune) ;
- d'éviter tout travail lourd au sol (étrépage, labour, drainage, girobroyage profond …) dans les zones où poussent des orchidées ;
- d'éliminer les éventuels rejets ligneux en été (juillet-aout), avant la descente de sève pour épuiser la souche ;
- d'implanter, au besoin, des bandes enherbées ou des haies périphériques afin de réduire le lessivage des intrants utilisés sur les parcelles agricoles environnantes.

5 RÉFÉRENCES

Habitats et espèces Natura 2000

- Cahiers « Natura 2000 » : Habitats de l'Annexe I de la Directive Habitats présents en Wallonie. aCREA, UCL-ECOP, FUSAGx-Ecologie, FUSAGx-GRFMN, CRNFB, Ministère de la Région wallonne (2006), 580 pp.
- Catalogue des espèces et habitats des sites Natura 2000 et de la Région wallonne. Service Public de Wallonie – DGARNE/DNF. Fiches spécifiques disponibles sur : natura2000.wallonie.be.
- Guide de gestion Natura 2000 : Les mesures de gestion en zones agricoles et forestières. Natagriwal (2017), 110 pp.
- Coûteaux M. (1969) Formation et chronologie palynologique des tufs calcaires du Luxembourg Belgo-Grand-Ducal. Bulletin de l'Associarion française pour l'étude du Quartenaie, vol. 6, n°3, pp. 179-206.

Gestion et restauration des milieux ouverts

- Hauteclair, P. (2009). Fiche de Gestion Réseau Nature : Les milieux herbacés humides abandonnés ou mégaphorbiaies. Natagora asbl, 20 pp.
- Hauteclair, P. (2010). Fiche de Gestion Réseau Nature : Les prairies pâturées. Natagora asbl, 20 pp.
- Hauteclair, P. (2010). Fiche de Gestion Réseau Nature : Prairies de fauche, prairies fleuries. Natagora asbl, 24 pp.
- Guide de gestion Tourbières & marais alcalins des vallées alluviales de France septentrionale. Fédération des Conservatoires d'espaces naturels (2007), 200 pp.
- Guide technique d'aménagement et de gestion des zones humides du Finistère. Ceresa - Conseil départemental du Finistère - Service des espaces naturels et des paysages (2018), 254 pp.
- Delescaille, L. M. (2005). La gestion des pelouses sèches en Région wallonne. Biotechnologie, agronomie, société et environnement, 9(2), 119-124 pp.
- Pirotte S. (2014). La restauration de pelouses calcicoles en Wallonie : l'expérience du projet LIFE Hélianthème. LIFE Hélianthème - Natagora asbl, 95 pp.
- Delescaille, L. M. (2006). La restauration des pelouses calcicoles en Région wallonne : aspects scientifiques et techniques (première partie). Parcs et Réserves, 61(4), 4-11 pp.
- Franckard, P. (2014). Les nardaies montagnardes à *Meum athamanticum* du plateau d'Elsenborn (est de la Belgique). Évolution spontanée depuis l'arrêt des pratiques agropastorales. Impact de la gestion conservatoire par la fauche ou la mise à feu contrôlée. Lejeunia n°192, 30 pp.
- Delescaille, L. M., Piqueray, J. Mahy, G. (2016). Les pelouses calcicoles… 25 ans après. Forêt nature n°139, 29-38 pp.
- Les prairies permanentes - pourvoyeuses de nombreux services, avec un focus sur la pollinisation. LIFE Praires bocagères - Natagora asbl (2015). Brochure technique téléchargeable, 9 pp.
- Goret, T., Janssens, X. (2014). Lignes directrices pour la restauration de prairies et pelouses – Proposition de balises dans le cadre des projets LIFE-Nature « Prairies bocagères et « Herbages ». Natagora asbl, 26 pp.
- Milieux naturels : Prairie sèche. Direction générale de la nature et du paysage, ECOTEC Environnement (2012). Républiques et Canton de Genève, fiche technique 11 pp.
- Prairies à protéger, prairies à restaurer, quelque piste pour la restauration de prairies diversifiées. LIFE Praires bocagères - Natagora asbl (2015). Brochure technique téléchargeable, 9 pp.
- Prairies maigres de fauche, leur place dans l'agriculture et leur production fourragère. LIFE Praires bocagères - Natagora asbl (2017). Brochure technique téléchargeable, 16 pp.
- Philippe, A., Rouxhet, S., Lambert, P-J., Luxen, P. (2008). Prairies traditionnelles d'Ardenne. Collection Agrinature n°2, Service public de Wallonie – DGARNE, 124 pp.
- Van Gelderen, C., Turlot, A., Rondia, P. et Demeter, S. (2011). Rencontres au cœur des prairies de haute valeur biologique. Collection Agrinature n°7, Service public de Wallonie – DGARNE, 144 pp.

Pâturage

- Mieux raisonner les traitements antiparasitaires dans les élevages, LIFE Praires bocagères - Natagora asbl (2013). Brochure technique téléchargeable, 9 pp.
- Agreil, C., Greff, N. (2008). Guide technique : Des troupeaux et des hommes en espaces naturels. Life Nature & Territoires en région Rhône-Alpes, 96 pp.
- Guide technique : Gestion pastorale des milieux ouverts, Recueil de fiches techniques. LIFE Mil'Ouv (2017). Institut de l'élevage IDELE (2017), 52 pp.

Haies sauvages

- Percsy, C. (2008). Des haies pour demain. Collection « Nature et forêts » n°1, Service Public de Wallonie – DGARNE, 64 pp.
- Hauteclair, P. (2009). Fiche de Gestion Réseau Nature : Les haies sauvages, ronciers et fourrés. Natagora asbl, 25 pp.
- Les haies bocagères : leur rôle, leur place dans l'agriculture, comment les protéger. LIFE Praires bocagères - Natagora asbl (2017). Brochure technique téléchargeable, 12 pp.

Mares et étangs

- Entretien et prévention des problèmes d'une mare naturelle. Les Amis de la Terre (2004). Document téléchargeable, 7 pp.
- Graitson, E., Morelle, K., Feremans, N. (2009). La vie des mares de nos campagnes. Collection Agrinature n°4, Service public de Wallonie – DGARNE, 172 pp.
- Delescaille, L-M. (2018) Plan d'action 1831 – le flûteau nageant (*Luronium natans*). DEMNA - Life Belgian Nature Integrated Projet, 20 pp.

Gestion des bords de route

- La vie sauvage emprunte aussi nos routes. Service public de Wallonie (2012). Brochure technique téléchargeable, 13 pp.
- Les bords de routes, lieux d'accueil pour la nature. LIFE Hélianthème - Natagora asbl (2013). Brochure technique téléchargeable, 16pp.
- Voies de circulation, un chemin pour la nature : Guide d'expériences pour mieux concilier sécurité, entretien et préservation de l'environnement. WWF-France (2010). Coulanges-les-Nevers, 12 fiches techniques + annexes, 42 pp.

Espèces invasives

- Les espèces invasives. DGO3 – Cellule interdépartementale Espèces invasives. Liens et documentation téléchargeable sur http://biodiversite.wallonie.be/invasives
- Branquart É., Caignet I., Prévot C. & Bizoux J.P. (2016). Les espèces exotiques Envahissantes : un nouveau défi pour la Wallonie et pour l'Europe. Cellule interdépartementale Espèces invasives, DGO3, Service Public de Wallonie, 80 pp.

Chauve-souris

- Les chauves-souris : alliées de l'agriculture. Life Praires bocagères - Natagora asbl (2015). Brochure technique téléchargeable, 8 pp.

Entomofaune

- Goffart, P. (1998). Gestion des milieux, entomofaune et réflexions sur la conservation de la nature. Parcs et réserves, 53(3), 12-17 pp.
- Stuhldreher, G. & Fartmann, T. (2015). Oviposition-site preferences of a declining butterfly Erebia medusa (Lepidoptera: Satyrinae) in nutrient-poor grasslands. European Journal of Entomology, 112(3), 7 pp.

- Fichefet, V., Barbier, Y., Baugnée, J. Y., Dufrêne, M., Goffart, P., Maes, D., & Van Dyck, H. (2008). Papillons de jour de Wallonie : (1985-2007). Service Public de Wallonie – DGARNE, 320 pp.
- Goffart, P. (2014). Plan d'action « Cuivré des marais et ses habitats » en Wallonie. Service public de Wallonie – DEMNA-DGARNE, 47 pp.
- Goffart, P. (2014). Plan d'action « Cuivré de la bistorte et ses habitats » en Wallonie. Service public de Wallonie – DEMNA-DGARNE, 47 pp.
- Goffart, P. (2014). Plan d'action « Damier de la succise et ses habitats » en Wallonie. Service public de Wallonie – DEMNA-DGARNE, 47 pp.

Reptiles

- Jacob, J. P., Percsy, C., de Wavrin, H., Graitson, E., Kinet, T., Denoël, M., Paquay, M., Percsy, N. & Remacle, A. (2007). Amphibiens et reptiles de Wallonie. Aves-Raînne et Centre de Recherche de la Nature, des Forêts et du Bois (MRW-DGRNE).
- Notice pratique : Protéger et favoriser les reptiles indigènes. Centre de coordination pour la protection des amphibiens et des reptiles de Suisse (2012), 43 pp.
- Jacob, J-P., Remacle, A. (2016). Proposition d'actions pour la préservation du Lézard des souches en Wallonie. Natagora asbl & Service Public de Wallonie, 80 pp.