
bŷ Evaluation de la diversité floristique des prairies en haute valeur biologique » en Wallonie.

Auteur : De Waele, Elise

Promoteur(s) : Magain, Nicolas; 6933

Faculté : Faculté des Sciences

Diplôme : Master en biologie des organismes et écologie, à finalité spécialisée en biologie de la conservation : biodiversité et gestion

Année académique : 2019-2020

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/9878>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

Evaluation de la diversité floristique des prairies en MAEC « MC4 – prairie de haute valeur biologique » en Wallonie.

Mémoire présenté par Elise De Waele, en vue de l'obtention du grade de Master en Biologie de la Conservation : Biodiversité et Gestion.



Co-promoteurs : Magain Nicolas et Piqueray Julien (Natagriwal)

Septembre 2020

Remerciements

Ce travail est un nouveau départ dans ma reconversion professionnelle, rien n'aurait été possible sans le concours de nombreuses personnes.

Je remercie Prof. P. Dauby d'être président du jury, ainsi que les autres membres du jury qui participent à l'évaluation de ce travail.

Je remercie également l'ASBL Natagriwal et ses conseillers de m'avoir réservé un accueil bienveillant au sein de leur structure.

Je voudrais adresser toute ma reconnaissance à mes promoteurs Julien Piqueray et Nicolas Magain, pour leur disponibilité et leurs judicieux conseils sur la méthode d'échantillonnage, sur la détermination des plantes, sur les traitements statistiques et sur la rédaction de ce mémoire.

Je désire également remercier Serge Rouxhet pour le partage de son expertise sur les prairies de haute valeur biologique.

Je remercie les agriculteurs pour le temps qu'ils m'ont consacré dans le cadre du questionnaire et pour le partage de leur expérience.

Je remercie mes proches et amis qui ont été d'un grand soutien et de bons conseils.

Enfin je dédie ce mémoire à ma fille, Lucie, à qui je souhaite montrer les merveilles que la nature nous offre et que je désire aider à conserver.

Evaluation de la diversité floristique des prairies en MAEC « MC4 – prairie de haute valeur biologique » en Wallonie.

De Waele Elise

Année académique 2019-2020

Co-promoteurs : Magain Nicolas et Piqueray Julien

Mémoire effectué dans l'ASBL Natagriwal

L'abandon des techniques agricoles dites traditionnelles est une cause du déclin de la biodiversité au niveau des milieux ouverts liés à l'agriculture. Ces habitats représentés notamment par les prairies de fauche mésophiles, les pâtures maigres, les pelouses calcaires, les nardaises, les landes et les tourbières, sont en régression en Wallonie, comme dans la plupart des pays européens. Les mesures agro-environnementales, mises en place avec l'aide de l'ASBL Natagriwal, sont des outils fournis par le 2^e pilier de la PAC permettant la conservation de ces milieux en favorisant l'exploitation extensive. L'objectif global de ce mémoire est l'évaluation de la diversité floristique d'un échantillonnage représentatif des parcelles sous MC4, une mesure concernant les prairies de haute valeur biologique, en Wallonie. En particulier, nous avons pu déterminer que le niveau de biodiversité des prairies sous MC4 se distingue des prairies ne bénéficiant pas de MAEC et des prairies sous MB2, montrer qu'il existe des variations de diversité entre les prairies MC4 en ce qui concerne les habitats et les espèces, et enfin discuter de l'importance des mesures agro-environnementales par rapport à d'autres mesures de conservation (N2000 et Réserves naturelles). Les résultats obtenus permettent de compléter les divers rapports qui ont déjà été faits et aident à confirmer la validité des méthodes de sélection et des modes de gestion des parcelles engagées en MC4.

The abandonment of so-called traditional farming techniques is a cause of the decline in biodiversity in open environments linked to agriculture. These habitats, represented in particular by mesophilic hay meadows, unbroken pastures, calcareous grasslands, swards, shrub heathlands and peat bogs, are in decline in Wallonia, as in most European countries. Agri-environmental measures, set up with the help of the non-profit organisation Natagriwal, are tools provided by the 2nd pillar of the CAP allowing the conservation of these environments by encouraging extensive exploitation. The overall objective of this work is the evaluation of the floristic diversity of a representative sampling of plots under MC4, a measure concerning meadows of high biological value, in Wallonia. In particular, we were able to determine that the level of biodiversity of grasslands under MC4 differs from grasslands not benefiting from MAEC and grasslands under MB2, to show that there are variations in diversity between MC4 grasslands with regard to habitats and species, and finally to discuss the importance of agri-environmental measures in relation to other conservation measures (N2000 and Nature Reserves). The results obtained make it possible to complete the various reports that have already been made and help to confirm the validity of the selection methods and plot management methods used in MC4.

Table des matières

I.	Introduction.....	1
1)	Paradoxe des milieux ouverts en zone agricole.....	1
1.1)	Historique	1
1.2)	Habitats liés aux milieux ouverts agricoles.....	2
2)	Déclin de la biodiversité	4
2.1)	Constat.....	4
2.2)	Causes	6
2.3)	Conséquences.....	8
3)	Réponses au déclin de la biodiversité	10
4)	Bilan financier et évaluation des programmes AE	14
5)	Zone d'étude	16
6)	Objectifs	16
II.	Matériel et méthode	17
1.	Stratégie d'échantillonnage	17
2.	Données.....	20
3.	Analyse des données.....	21
3.1)	Indicateurs de biodiversité	22
3.2)	Analyses statistiques inférentielles	22
3.3)	Analyses des compositions floristiques.....	22
3.4)	Enquête auprès des agriculteurs	23
III.	Résultats	23
1.	Zone d'étude	23
2.	MC4 vs MB2 et Hors-MAEC.....	26
3.	Diversité entre les prairies MC4.....	29
4.	Incidence N2000, RNA, RND.....	35
5.	Enquête auprès des agriculteurs.....	37

IV. Discussion	39
1. MC4 vs MB2 et Hors-MAEC.....	39
2. Diversité entre les prairies MC4	42
3. Incidence N2000, RNA, RND.....	44
4. Enquête auprès des agriculteurs.....	46
5. Validité et limites de l'étude	47
V. Conclusion	48
Références	50
Annexes.....	56

I. Introduction

1) Paradoxe des milieux ouverts en zone agricole

1.1) Historique

Dès que l'Homme s'est sédentarisé, il a commencé à adapter le milieu à ses besoins. En effet, il y a 10 000 ans, l'agriculture a fait son apparition dans le Croissant fertile, et l'agriculteur sédentaire succède au chasseur-cueilleur nomade. Bien que ce changement de mode de vie ne se soit pas fait de manière soudaine ni homogène, il s'est étendu jusqu'en Europe, où, principalement au Moyen-Age (Mazoyer et Roudart, 2002), l'Homme a modifié son environnement, notamment grâce au feu, en éliminant une partie des forêts pour planter ses cultures et faire paître ses troupeaux (Chansigaud, 2013).

De nombreuses espèces sylvestres se sont retranchées dans les dernières forêts européennes ou se sont éteintes, tandis que de nouvelles espèces liées aux grandes étendues défrichées ont fait leur apparition. Des espèces, comme l'alouette des champs, *Alauda arvensis* (Bataille, Walot, & Le Roi, n.d.) et le hamster commun, *Cricetus cricetus* (La Haye, Swinnen, Kuiters, Leirs, & Siepel, 2014), ont migré des steppes asiatiques pour venir s'installer dans les nouveaux habitats créés par l'Homme dans nos régions (Cooper, Hart, & Baldock, 2009). Il en est de même pour les plantes : durant la période post-glaciaire, a eu lieu une immigration des espèces steppiques, *Scorzonera purpurea* (Meindl, Brune, Listl, Poschlod, & Reisch, 2016) et plusieurs espèces du genre *Dactylorhiza* (Nordström & Hedrén, 2009) par exemple, de leur refuge dans le Sud-Est de l'Europe vers l'Europe Occidentale et Centrale, notamment grâce aux déplacements des animaux d'élevage des fermiers du Néolithique (Meindl et al., 2016). Dorénavant, on observe, entre autres, des prairies riches en espèces floristiques de petite taille qui n'existeraient sans doute pas sans l'intervention de l'Homme, via ses fauches ou le pâturage de ses bêtes.

Après des années de cohabitation, la révolution verte des années 1950, résultant des besoins accrus de l'Europe d'augmenter les rendements agricoles dans sa recherche de l'autonomie alimentaire (Cellule Etat de l'Environnement Wallon, 2007), a eu pour conséquence une érosion de la biodiversité en milieu agricole (B. Clergué et al, 2004). Après la Seconde Guerre Mondiale et l'instauration de la Politique Agricole Commune (PAC), l'agriculture européenne a profondément été remaniée. A la fin des années 50, les premiers objectifs de la PAC ont été fixés : promouvoir la productivité agricole, stabiliser les marchés, en évitant les fortes fluctuations des prix, et garantir un niveau de vie équitable aux agriculteurs. Dès les années 1970, la PAC atteint l'autosuffisance, en effet les agriculteurs des différents Etats membres

produisent plus de denrées alimentaires que nécessaire pour la CEE (Bartz et al., 2019). S'ensuit après une longue période de maximisation de la production et de soutien des prix garantis, une surproduction récurrente. C'est dans ce contexte qu'est adoptée la réforme de McSharry. En 1992, cette dernière a profondément changé la configuration de la PAC, en passant partiellement du soutien des prix à un modèle de soutien direct des revenus (Mahon, 2014). Et donc à partir de celle-ci et jusqu'au début des années 2000, les différentes réformes ont été pensées pour arrêter la surproduction en rompant le lien entre paiements et production, introduisant au passage des outils liés à l'environnement, tels que les mesures agro-environnementales et climatiques, et les conditions environnementales de base à respecter pour obtenir les aides du premier pilier. Malgré cela, la PAC d'aujourd'hui, qualifiée de « bipolaire », semble toujours en faveur d'une agriculture intensive et stimule activement l'intensification (Bartz et al., 2019).

1.2) Habitats liés aux milieux ouverts agricoles

En conséquence des diverses pratiques agricoles d'autrefois, on retrouve différents habitats caractéristiques de l'environnement agricole. Ces différents milieux sont caractérisés par le type de sol mais également par le cortège végétal qu'ils abritent. Par exemple, en réalisant le « Guide phytosociologique des prairies du massif des Vosges et du Jura Alsacien », ses auteurs ne s'attendaient pas à identifier 65 groupements végétaux parmi les prairies semi-naturelles de la région (Cholet et al., 2017). En Grande-Bretagne, Green (1990) s'accorde à dire que « *les prairies varient dans leur structure et leur composition floristique en fonction des conditions écologiques dominantes et de l'intensité avec laquelle elles sont pâturées* ». D'ailleurs les prairies britanniques sont classées selon un large panel de types de communautés, 51 répartis en trois groupes principaux : les prairies mésotrophiques, les prairies calcicoles et les prairies abritant des communautés d'altitude et calcifuges (Green, 1990). En Wallonie, on retrouve également une multiplicité d'habitats associés à l'exploitation agricole, qui se distinguent selon les conditions écologiques et le type d'activité agricole actuellement ou anciennement pratiqué.

On peut citer :

- Des pelouses, habitats agropastoraux issus des pratiques de pâturage extensif tombées en désuétude actuellement, comme le pâturage itinérant. Ces milieux se développent sur des sols maigres, superficiels ou très pauvres en éléments nutritifs. Ils accueillent une végétation herbacée rase, parfois des espèces crassulées vivaces ou encore des bryophytes et lichens xériques (DEMNA et al., n.d.-c, n.d.-d, n.d.-e). Les pelouses calcaires connues pour être un des habitats ouverts les plus riches en espèces en font partie, on y retrouve également les pelouses calcaires de sables xériques qui sont extrêmement rares

et couvrent de très faibles surfaces (DEMNA et al., n.d.-d), mais aussi les nardaies régulièrement associées aux landes à Ericacées dont elles dérivent par surpâturage (DEMNA et al., n.d.-e).

- Des habitats où la gestion est encore plus extensive ou où les conditions de sols sont extrêmement limitantes pour l'agriculture (sols très acides, sols tourbeux et para-tourbeux). On y retrouve les landes (Figure 1.) et tourbières, peuplées de sous-arbrisseaux, comme les myrtilles, ou de plantes adaptées aux zones humides, telle la très caractéristique sphaigne ((DEMNA et al., n.d.-a, n.d.-b, n.d.-f)).



Figure 1. Landes à molinie et bruyère. Auteur : E. De Waele.

- Des prairies, lorsque les conditions sont naturellement plus favorables, ou qu'une amélioration du sol a été possible. Il en existe plusieurs types, certaines humides, d'autres sèches, certaines avec une végétation herbacée haute, d'autres une basse. On peut également les classer en fonction des espèces présentes et des interventions subies. On distingue les prairies de fauche extensive, parmi lesquelles apparaissent les prairies de fauche de plaine à fromental, les prairies de fauche submontagnardes, les pâtures à crêtelles, les prairies humides mésotrophes mais aussi les prairies marécageuses et les mégaphorbiaies ; des pâtures maigres présentes sur des sols pauvres et accueillant donc une végétation basse dominée par les graminées comme les prairies humides oligotrophes à molinie, ou par des joncs dans les variantes humides (Biot et al., n.d.)(Figure 2.).



Figure 2. Mégaphorbiaie en bordure d'une prairie marécageuse, prairie humide mésotrophe et pré de fauche à fromental (de gauche à droite). Auteur : E. De Waele.

2) Déclin de la biodiversité

2.1) Constat

Aujourd’hui, le constat est que l’abandon des pratiques agricoles traditionnelles mène à une chute de biodiversité aussi bien floristique que faunistique dans les milieux agricoles, et en particulier au niveau des prairies. Par exemple, la majorité des papillons de jour de Wallonie sont initialement liés aux pelouses calcaires, un habitat de plus en plus rare dans le milieu agricole. A l’heure actuelle un peu plus de 35 % des espèces des pelouses calcaires ont disparu et 50 % sont menacées (Bellayachi et al., 2017). En ce qui concerne les végétaux, plusieurs études montrent des pertes de richesse importantes dans les prairies. Wesche et al. (2012) ont constaté, en Europe Centrale, une diminution de la richesse spécifique des prairies en 50 ans de 10 à 50% selon la région échantillonnée, ainsi qu’un changement dans la composition des communautés d’espèces. Il s’avère, par exemple, que la présence de *Caltha palustris* et *Cirsium palustre* qui étaient des plantes fréquemment utilisées pour le diagnostic phytosociologique dans les années 1950 et 1960, apparaissent en 2006 à de faibles fréquences. De plus, des associations et des alliances que l’on retrouvait dans les prairies ont également perdu la majorité de leurs espèces typiques. Concernant les prairies humides, Prach (2008) a déduit de relevés effectués au Sud de la République Tchèque dans les années 1950, en 1984 et en 2006, que leur dégradation a commencé vers la fin des années 1970 et début des années 1980. Entre cette période et 2006, il met en évidence que la végétation d’origine a disparu, même au niveau des sites moins intensivement utilisés qui possédaient une végétation typique comme les marais à carex courts et les prés de *Deschampsia cespitosa*. A la place, ont été recensés des peuplements de *Phalaris arundinacea*, d'*Urtica dioica*,

d'*Elytrigia repens* et des prairies pauvres en espèces d'*Alopecurus pratensis*, ainsi que des espèces ligneuses, qui se sont développés suite à une utilisation trop intensive ou à l'abandon (Prach, 2008). Il est compliqué de généraliser la perte de biodiversité à tous les types de prairies même si la tendance est sensiblement la même. Il ressort d'une méta-analyse à travers l'Europe occidentale et centrale, que dans la plupart des prairies humides, la richesse totale des espèces a diminué avec le temps, tandis que les spécialistes de l'habitat, comme *Bromus racemosus* ou *Valeriana dioica*, ont presque complètement disparu, en cause une forte diminution de l'humidité édaphique et une teneur plus élevée en éléments nutritifs du sol. Tandis que dans les prairies sèches et autres types de prairies, la richesse totale en espèces n'a pas changé de façon constante, mais le nombre ou les proportions de spécialistes de l'habitat, comme *Helianthemum nummularium* et *Ononis spinosa*, ont diminué. Des changements importants ont été constatés dans la composition en espèces, surtout dans les prairies humides qui sont gérées intensivement (Diekmann et al., 2019).

En Wallonie, pour la période de 2007 à 2012, l'état de conservation des habitats était considéré globalement comme défavorable (Figure 3.). Les milieux ouverts agro-pastoraux : landes, fourrés tempérés et formations herbeuses, ne sont pas épargnés (Bellayachi et al., 2017).

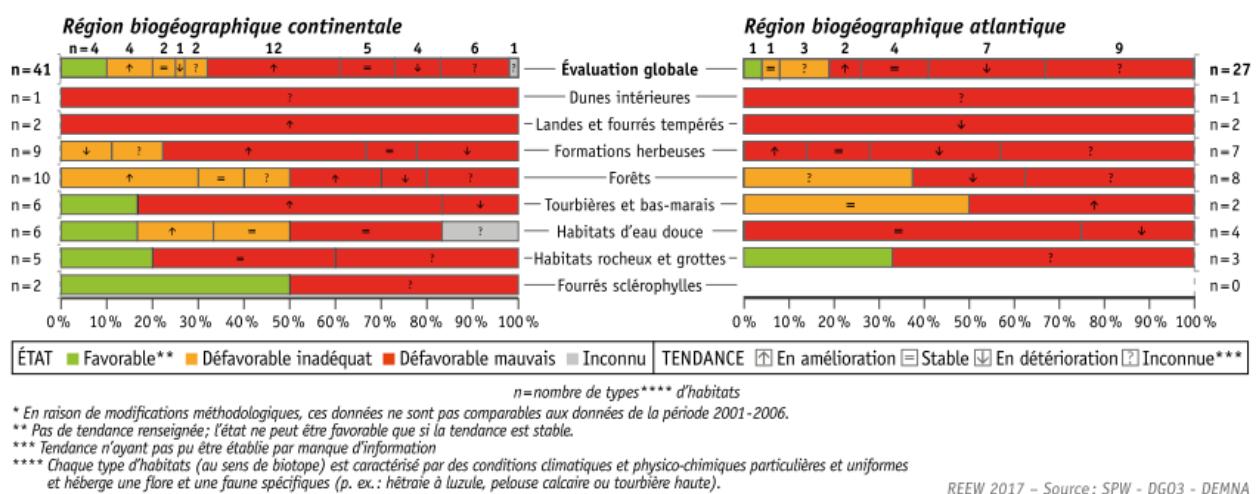


Figure 3. Etat de conservation et tendance des habitats d'intérêt communautaire dans et en dehors de sites Natura 2000 en Wallonie (2007-2012) en fonction de la région biogéographique (continentale ou atlantique). Milieux ouverts agro-pastoraux = Landes, fourrés tempérés et formations herbeuses (Bellayachi et al., 2017).

2.2) Causes

En plus de la **conversion des prairies en terres arables**, l'évolution des pratiques agricoles a rendu les milieux où différentes espèces s'étaient installées, peu propices à leur présence. Notamment un changement d'utilisation des terres, comme **l'abandon** de certains terrains jugés peu rentables a provoqué la disparition de nombreuses espèces liées aux pratiques agricoles dites traditionnelles (O'Rourke & Kramm, 2012). Par exemple (Figure 4.), dans les Hautes-Fagnes, les milieux ouverts, comme les tourbières, les bas-marais et surtout les landes qui sont apparues grâce à la déforestation, sont favorisés par les méthodes d'agriculture extensive. Dans cette région, l'action de l'Homme a particulièrement contribué à enrichir la biodiversité, grâce à la diversification des biotopes. Depuis la fin du XIX^{ème} siècle, les pratiques traditionnelles ont laissé la place à des techniques plus « artificielles » et drastiques et une grande partie des Hautes Fagnes est drainée et plantée d'épicéas (Froment, 1968). De fait, il apparaît que dès la fin du XIX^{ème} siècle, la superficie forestière productive a augmenté d'environ 80 000 ha, soit de 20 %, et ce au détriment des landes et d'autres terrains dits incultes qui ont été boisés (Bellayachi et al., 2017).

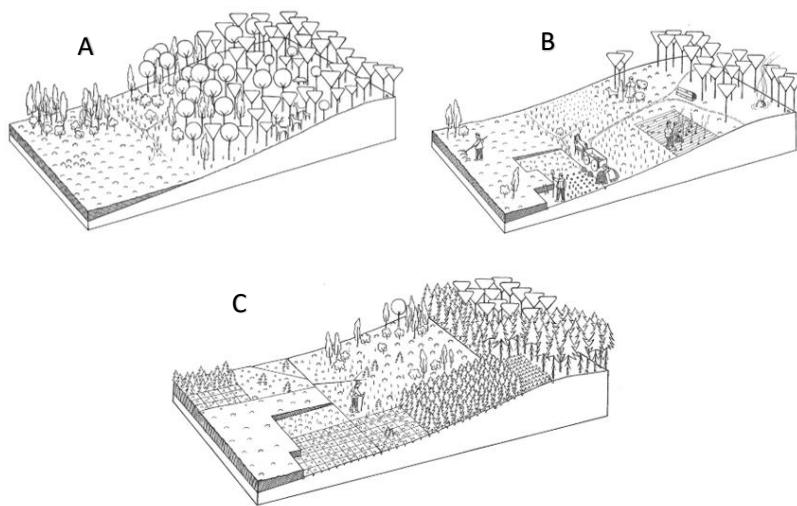


Figure 4. Evolution du paysage des Hautes-Fagnes. A : Avant que l'influence humaine marque le paysage, tourbières et forêts dominent les Hautes-Fagnes. B : Au début du XIX^{ème} siècle, exploitation des fagnes par des pratiques de l'ancienne économie rurale, les forêts régressent au profit des landes semi-naturelles. C : Depuis le début du XX^{ème} siècle à nos jours, les pratiques traditionnelles ont disparu et les Hautes-Fagnes sont majoritairement drainées et plantées d'épicéas. D'après Froment (1968).

A contrario, on observe dans certaines régions, une **intensification** de l'utilisation des sols, avec le surpâturage ou la modification de la fréquence de fauche. Additionnées de l'excès de fumure et l'utilisation de machines lourdes, ces pratiques favorisent l'apparition d'espèces rudérales et ségétales dans les prairies humides (Prach, 2008). L'**usage d'intrants**, comme les engrais ou phytosanitaires, induisent l'élimination de certaines espèces et l'uniformisation des paysages en favorisant la présence d'espèces dominantes nitrophiles (Storkey, Meyer, Still, &

Leuschner, 2012). Il a également été démontré que la diversité de la végétation des prairies diminue lorsque l'apport en phosphore augmente (Zelnik & Čarni, 2013). L'utilisation de **machines agricoles** motorisées et de plus en plus grosses, a incité à l'agrandissement des parcelles et aux monocultures, induisant la banalisation en homogénéisant les biotopes et en supprimant les milieux peu pratiques au fauchage mécanique. Ce cas de figure est particulièrement représenté dans les zones de plaine européennes, où des éléments naturels ou semi-naturels, tels que les bois et les haies, ont abondamment diminué au cours des dernières décennies en raison de la large conversion d'habitats d'origine en zones de culture intensive (Dondina, Kataoka, Orioli, & Bani, 2016). L'élimination de ces éléments, et également le drainage des zones humides et l'assèchement des plans d'eau ont causé une **fragmentation de l'habitat** (Šantrůčková, Dostálek, & Demková, 2015). De plus, l'amélioration des transports et l'ouverture des frontières ont permis aux agriculteurs de s'approvisionner de plus en plus en engrains, fourrages, fumures, semences et autres biens de productions essentiels. Ne devant plus se fournir elles-mêmes, les **exploitations agricoles** se sont **spécialisées** ; ce qui accentue l'immobilisation du paysage et la chute de biodiversité (Mazoyer & Roudart, 2002).

Et donc au cours du XXe siècle, on assiste à une **artificialisation** de plus en plus importante des milieux ruraux. Dans leur livre sur les herbages de la Famenne et de la Fagne, Sougnez et Limbourg (1963) schématisent une vision de l'évolution de l'occupation des terres comme une transformation des forêts primitives en prairies diversifiées qui sont ensuite graduellement aseptisées et homogénéisées en cultures de maïs suivant les changements de pratiques agricoles (Figure 5.).

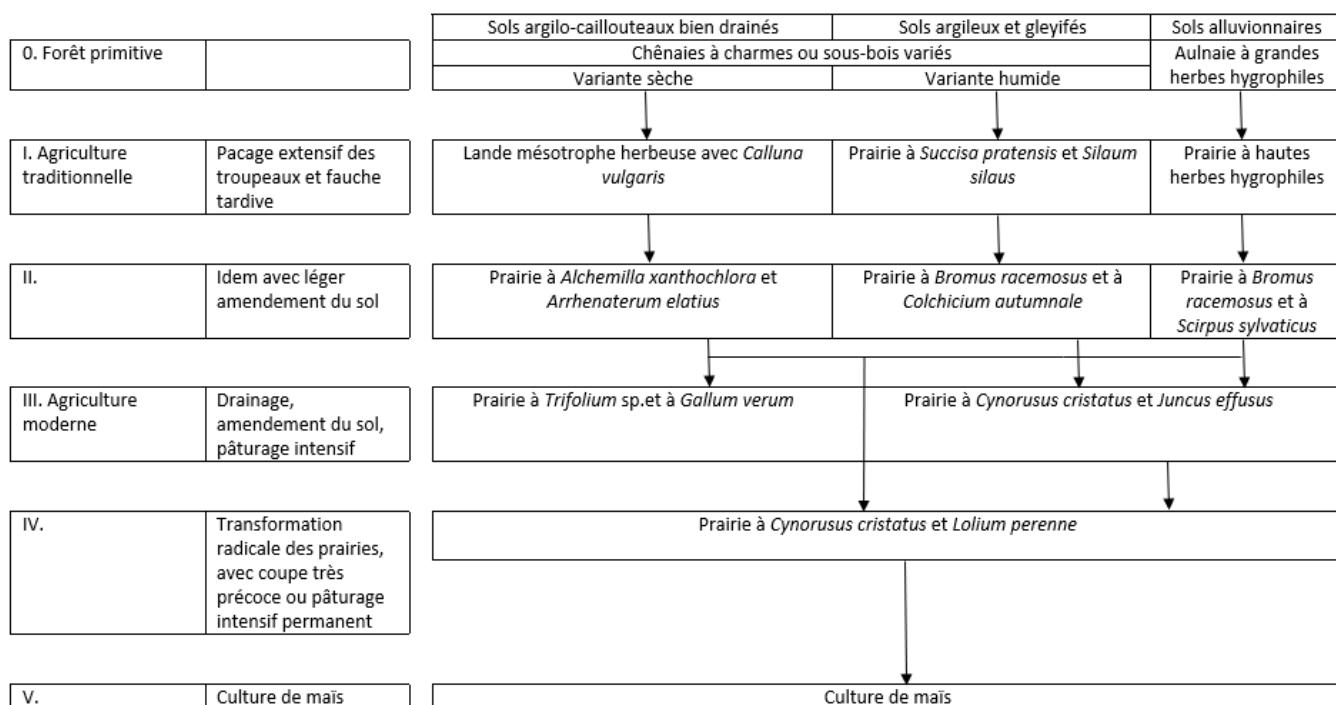


Figure 5. Schéma de l'évolution possible des faciès présentés en Fagne-Famenne en fonction du sol et des pratiques agricoles. D'après Sougnez & Limbourg (1963).

2.3) Conséquences

Or cette biodiversité est indispensable tant elle remplit des fonctions essentielles (Clergué, et al., 2004). Premièrement, dans les milieux agricoles, elle remplit une **fonction agronomique** en augmentant la résistance aux stress biotiques et abiotiques. Certains oiseaux et insectes sont considérés comme des auxiliaires de culture car ils les défendent contre des espèces nuisibles, et un mélange d'espèces végétales, comme on le retrouve souvent en prairie, augmente la résistance aux maladies mais aussi à la sécheresse. La pollinisation est indispensable, et ne peut pas être assurée uniquement par une seule espèce de pollinisateur ; en effet, certaines plantes ne peuvent pas être butinées par l'abeille domestique par exemple (Vereecken, 2017). Or une corrélation entre le déclin des plantes dépendantes des insectes pollinisateurs dans les cultures et la raréfaction de ces derniers a été démontrée (Biesmeijer et al., 2006). En ce qui concerne les prairies, la diversité floristique participe à la production en quantité d'un fourrage de qualité (Clergué et al., 2004). Il s'avère qu'elle augmente la productivité des prairies, même dans celles où les légumineuses qui captent l'azote atmosphérique ne sont pas dominantes. Cela peut s'expliquer par la complémentarité dans l'absorption des nutriments et une utilisation plus efficace des nutriments (van Ruijven, 2005).

Deuxièmement, on peut noter la **fonction écologique** de la biodiversité comme étant indispensable, puisqu'elle participe fondamentalement au fonctionnement de tout l'écosystème. Tout d'abord en favorisant l'établissement des réseaux trophiques, en effet la présence de multiples végétaux influence les autres organismes présents, comme les nématodes, mais aussi des animaux plus haut dans la chaîne trophique (van Ruijven, 2005). Ensuite, en participant aux cycles biogéochimiques, par exemple la présence de légumineuses favorise l'utilisation de l'azote atmosphérique et l'action des champignons permet la réintroduction du carbone dans le cycle une fois les plantes fauchées. Enfin, en créant une dynamique écosystémique, si une prairie n'est pas régulièrement fauchée, la végétation herbacée va être progressivement remplacée par une arbustive, transformant ce milieu ouvert en forêt fermée.

Finalement, on peut aussi évoquer la **fonction patrimoniale** de la biodiversité, car celle-ci participe à l'esthétique du paysage et la préservation de nombreuses espèces emblématiques qui sont chères aux communautés locales ou à la société en général. Bien que les espèces animales attirent majoritairement l'attention du public, les orchidées comme l'Orchis tacheté (*Dactylorhiza maculata*) ou l'Orchis de Fuchs (*Dactylorhiza fuchsii*) ou encore la Platanthère des montagnes (*Platanthera chlorantha*) sont de parfaits exemples de fleurs symboliques à préserver dans nos prairies (Figure 6.).



Figure 6. *Dactylorhiza maculata*, *Dactylorhiza fuchsii* et *Platanthera chlorantha* (de gauche à droite). Auteur : E. De Waele.

Plus particulièrement, il s'avère que les prairies semi-naturelles incarnent un mode d'utilisation des terres fréquent en Europe, représentant près d'un tiers des zones agricoles (Smit, Metzger, & Ewert, 2008) voire bien plus dans certains pays ([Figure 7.](#)) (O'Rourke & Kramm, 2012). Ceci est cohérent, étant donné qu'elles jouent un rôle primordial dans l'alimentation des ruminants et autres herbivores, coutumiers des élevages, mais aussi dans la fourniture d'autres services écosystémiques (Kaligarić et al., 2019a), comme fournir une bonne qualité d'eau et réduire l'érosion du sol. En effet, dans les pâturages permanents, le sol n'est pas travaillé comme dans les cultures et donc moins exposé aux risques d'érosion. Ceci a pour avantage de maintenir la fonctionnalité du sol. En conséquence, les sols des prairies possèdent une teneur raisonnablement élevée en matière organique, favorisant les organismes du sol, les taux d'infiltration et le stockage du carbone. De plus, les prairies gérées dans les plaines alluviales permettent de stocker l'eau lors des crues et de diminuer ainsi l'impact des inondations (Cooper et al., 2009). Par exemple, en Allemagne, la conversion de 6% de prairies permanentes en terres cultivables induit un relargage de 10 T/ha d'azote sous forme de nitrates et 100 T de carbone sous forme de CO₂. La fréquence des inondations enregistrées le long des fleuves principaux allemands serait due en partie à l'augmentation des eaux de ruissellement hivernales causée par cette conversion (Kleijn & Sutherland, 2003). Garder le milieu ouvert contribue également à réduire le risque d'incendie (Cooper et al., 2009). Cependant, les prairies semi-naturelles sont en régression depuis 1975 dans certaines régions (Smit et al., 2008). En effet, malgré les avantages écosystémiques qu'elles garantissent, elles constituent des habitats particuliers et parfois peu conciliaires avec les pratiques agricoles contemporaines.

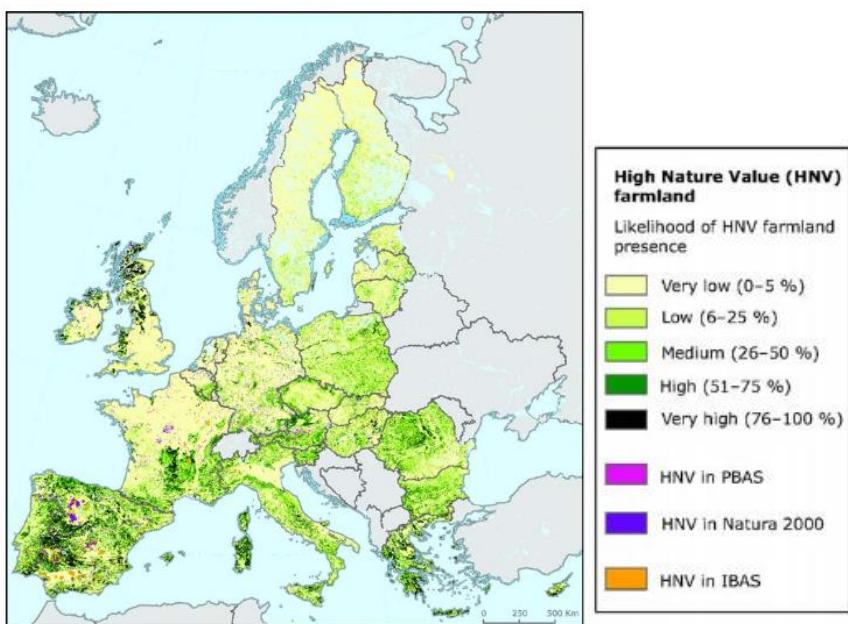


Figure 7. Terres agricoles potentiellement de haute valeur biologique en Europe, sur la base de CORINE Land Cover (Source: Agence européenne pour l'environnement (2010) (www.eea.europa.eu)). **PBAs** = Primary Butterfly Areas; **IBA** = Important Bird Areas.

3) Réponses au déclin de la biodiversité

Dès lors, il est aisément compréhensible qu'un nouvel objectif pour la période après 2010 ait été adopté par l'UE: «*Mettre un terme à la perte de biodiversité et à la dégradation des services écosystémiques dans l'UE d'ici 2020 et les restaurer dans la mesure du possible, tout en renforçant la contribution de l'UE à la prévention de la perte de biodiversité mondiale*» (Borgegård et al., 2011).

C'est pourquoi l'Union européenne a mis en place dans sa politique agricole commune, un pilier visant à la multifonctionnalité de l'agriculture, la protection de l'environnement et le développement rural. Il en découle dans divers pays européens, l'instauration de programmes agro-environnementaux (AE) incitant les agriculteurs à intégrer une série de méthodes agricoles favorables à l'environnement, supplémentaires aux obligations légales. Ces programmes consistent en la mise en place de pratiques ou de méthodes bénéfiques à l'environnement, supportant la préservation de la biodiversité, de l'eau, du sol et du climat. De plus, elles devraient également être propices à la conservation du patrimoine floristique et faunistique, et à la préservation des paysages en zone agricole (Centre des Technologies Agronomiques, n.d.).

C'est dans cette optique que l'UE a fourni un document de guidance pour aider à l'élaboration des programmes nationaux ou régionaux. Par exemple, l'expression « agriculture de haute

valeur naturelle » (HVN ou HNV pour High Natural Value) est utilisée pour décrire de grands types d'agriculture qui, en raison de leurs caractéristiques sont « intrinsèquement riches en biodiversité ». Ce sont des systèmes agricoles dits traditionnels à faible intensité, ordinairement présents sur des sols oligotrophes avec des niveaux élevés de végétation semi-naturelle (O'Rourke & Kramm, 2012).

Et donc dans un souci d'identification et de suivi de l'agriculture HNV dans l'UE, Beaufoy et Cooper (2009) ont proposé, dans le document de guidance, une définition commune, avec une flexibilité suffisante pour prendre en compte ce qui a déjà été réalisé par les États membres, et pouvant être appliquée autant avec des données européennes que nationales. Ils ont déterminé **trois caractéristiques principales** à partir de projets réalisés pour l'Agence Européenne pour l'Environnement (AEE) et la Commission Européenne (CE), reprises ci-dessous :

« **1. Caractéristiques d'agriculture de faible intensité** - la biodiversité est généralement plus élevée sur les terres agricoles gérées à faible intensité. L'utilisation plus intensive de machines, d'engrais et de pesticides et / ou la présence de fortes densités de bétail en pâturage, réduit considérablement le nombre et l'abondance des espèces sur les terres cultivées et pâturées.

2. Présence de végétation semi-naturelle - la valeur de la biodiversité de la végétation semi-naturelle, comme les pâturages non améliorés et les prairies de foin traditionnelles, est nettement supérieure à celle des terres agricoles gérées de manière intensive. De plus, la présence de terres agricoles naturelles et semi-naturelles telles que des arbres matures, des arbustes, des parcelles non cultivées, des étangs et des affleurements rocheux, ou des habitats linéaires tels que des ruisseaux, des berges, des marges de champs et des haies, augmente considérablement le nombre de niches écologiques dans lesquelles la faune sauvage peut coexister parallèlement aux activités agricoles.

3. Diversité de la couverture terrestre - la biodiversité est considérablement plus élevée lorsqu'il existe une « mosaïque » de couvertures terrestres et d'utilisation des terres, y compris des terres cultivées de faible intensité, des jachères, de la végétation semi-naturelle et des caractéristiques des terres agricoles. Les habitats agricoles en mosaïque sont constitués de différentes utilisations des terres, y compris des parcelles de terres agricoles avec différentes cultures, des parcelles de prairies, des vergers, des zones boisées et des broussailles. Cela crée une plus grande variété d'habitats et de sources de nourriture pour la faune et soutient donc une écologie beaucoup plus complexe que les paysages simplifiés associés à l'agriculture intensive. » (Beaufoy & Cooper, 2008).

Ces mesures européennes, bien que supplémentaires à ce qui était déjà mis en place, semblent néanmoins indispensables en Wallonie ; en effet, en moyenne seulement 0,1% de la superficie des zones agricoles au plan de secteur bénéficient d'un statut de protection, soit en tant que réserve domaniale, soit agréée, soit comme zone humide d'intérêt biologique.

Bien que la gestion de ces espaces simule souvent les pratiques agropastorales extensives traditionnelles, ces milieux, également protégés, ne représentent qu'approximativement 9% de ceux sous statut de protection en Région wallonne. Quand on sait que les zones agricoles couvrent presque la moitié du territoire, on peut déduire qu'il s'agit d'une mesure ne pouvant régler, à elle seule, le problème de la chute de biodiversité dans le milieu agricole (Cellule Etat de l'Environnement Wallon, 2007).

Une partie des biotopes qui concernent les milieux agropastoraux sont repris dans la liste des biotopes d'intérêt communautaire concernés par l'Annexe I de la Directive Habitats qui bénéficient de la désignation de sites Natura 2000 (N2000). [*Les types d'habitats naturels d'intérêt communautaire (HIC) sont des types d'habitats en danger de disparition ou dont l'aire de répartition naturelle est réduite ou qui constituent des exemples remarquables de caractéristiques propres à une ou plusieurs régions biogéographiques européennes*] (SPWARNE & DEMNA, n.d.). La richesse élevée en espèces de certains, la menace qui pèse sur eux et leur haute valeur de conservation justifient leur reconnaissance comme habitats Natura 2000. Cependant plusieurs milieux agropastoraux correspondent à cette définition en Wallonie et ne se retrouvent pourtant pas sur cette liste. Par exemple, les pâtures maigres à fétuque et crételle ou à gaillet jaune et trèfle blanc, leur variante humide à junc et crételle, et d'autres prairies humides reprises dans le tableau reprenant les différents types phytosociologiques (Annexe 1.) ne possèdent pas de code N2000 alors que leur valeur biologique est jugée élevée à très élevée comme il le sera expliqué postérieurement.

En réponse à la perte de biodiversité, le programme agro-environnemental wallon est représenté par les mesures agro-environnementales et climatiques (ci-après nommées MAEC), financées par l'UE mais également par la Région wallonne. Les agriculteurs volontaires reçoivent une rémunération qui couvre les coûts de la mise en place et de la gestion de ces MAEC. C'est dans ce cadre qu'entre en jeu l'ASBL Natagriwal, qui a pour mission d'informer, conseiller et encadrer les agriculteurs, forestiers et propriétaires publics ou privés dans la mise en œuvre du programme agro-environnemental mais également du réseau écologique européen Natura 2000, dans toute la Wallonie (Natagriwal ASBL, n.d.).

Le programme agro-environnemental wallon, effectif de 2014 à 2020, présente 11 méthodes divisées en « méthodes de base » (6 MB) et en « méthodes ciblées » (5 MC) (Annexe 2.). Les MB sont accessibles à tous les agriculteurs tandis que les MC nécessitent, pour obtenir le financement, de la visite et de l'avis d'un expert de Natagriwal qui va définir la méthode adaptée à la situation de l'exploitation et aux enjeux environnementaux. Les différentes méthodes sont réparties selon 5 axes : « Elément du maillage écologique », « Prairies », « Animaux », « Cultures » et « Approche globale à l'échelle de l'exploitation et animaux ».

Dans le cadre de ce mémoire, nous nous intéresserons à l'axe « **Prairies** », principalement à la **MC4** qui concerne les prairies de haute valeur biologique mais également avec la MB2, les prairies naturelles, comme point de comparaison.

De manière générale, ces deux mesures visent des prairies permanentes gérées de manière peu intensive, c'est-à-dire par les anciennes méthodes comme la « fauche tardive » et le « pâturage tardif ». Elles motivent les agriculteurs à conserver et entretenir des prairies généralement peu productives et fréquemment très intéressantes du point de vue de la biodiversité. Pour qu'une parcelle soit admise en MB2 aucun avis d'expert n'est nécessaire à l'inverse d'une admission en MC4. En effet, les prairies ciblées par les mesures sont différentes, cela se reflète particulièrement dans le cahier des charges plus spécialisé pour la MC4 et le montant du financement, 450€/ha pour la MC4 contre 200€/ha pour la MB2. Et donc en pratique, toute prairie permanente pouvant être gérée extensivement peut être engagée comme MB2 alors que l'acceptation en MC4 est plus pointue. Un des outils de sélection utilise les groupes phytosociologiques que l'on peut retrouver dans les prairies, ils permettent de classer celles-ci selon 4 valeurs (Annexe 1.). Certaines prairies sont directement éligibles comme les prairies à haute valeur biologique (habitats agropastoraux et prairies traditionnelles). Celles dont la valeur biologique est moyenne, qui sont généralement des variantes dégradées des versions de haute valeur, peuvent être engagées si la reprise d'une gestion extensive permet de réaugmenter la valeur biologique (Annexe 3.). Les faibles valeurs sont exclues, excepté dans le cas particulier d'une gestion pour une espèce animale protégée, par exemple les prairies proches des lieux de reproduction de Rhinolophes (*Rhinolophus sp.*), de Vespertilion à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*) et de Grand Murin (*Myotis myotis*) ou présentant des populations significatives de Triton crêté (*Triturus cristatus*), ou utilisée comme lieu confirmé de nidification ou de subsistance pour divers oiseaux comme les busards (*Circus sp.*), pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*) ou tariers (*Saxicola sp.*); sont directement éligibles en MC4 (Walot, Le Roi, Thirion, & Mulders, 2016).

Si la mesure « prairie de haute valeur biologique » rencontre un succès modéré (un peu moins de 700 ha en moyenne chaque année au cours des 10 dernières), son évolution est néanmoins constante (Figure 8.) et elle est bien présente dans les zones Natura 2000 (prairies « habitats » et « habitats d'espèces »). Afin de soutenir l'exploitation extensive d'habitats et d'habitats d'espèces patrimoniaux, la MC4 a une marge de progrès d'encore plusieurs milliers d'hectares (estimation minimale à 7 000 ha dont 4 000 dans les zones N2000)(Walot, 2020).

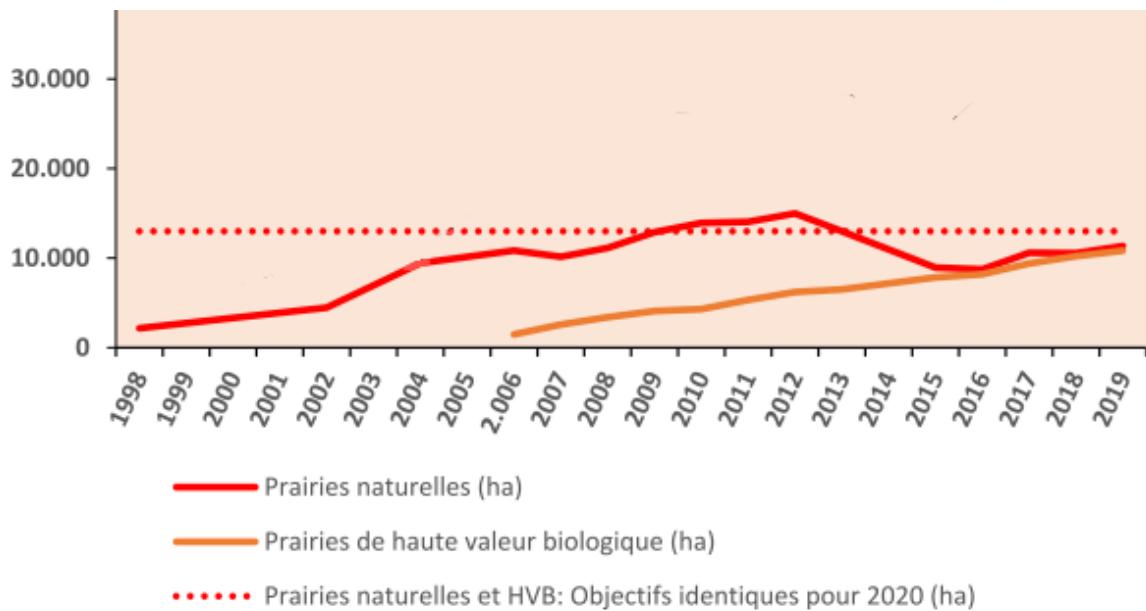


Figure 8. Evolution des surfaces des MAEC relatives aux prairies. Prairies naturelles = MB2, Prairies de haute valeur biologique = MC4. (Walot, 2020).

4) Bilan financier et évaluation des programmes AE

Durant le programme AE de la période de 2007-2013, l'UE a déboursé plus de 22 milliards pour sa mise en œuvre, et les États membres auraient dépensé un montant équivalent (Kaligarić et al., 2019). Dans la plupart des pays, le budget alloué est équivalent ou supérieur à ceux réservés pour tous les autres projets de conservation de la vie sauvage. Par exemple, les dépenses anglaises s'élevaient à 375 millions d'euros par an pour le programme de 2007 à 2013, alors que l'agence gouvernementale de la conservation de la nature a déboursé annuellement environ 250 millions d'euros durant la période 2013–2014 (Batáry, Dicks, Kleijn, & Sutherland, 2015). Dans le Programme wallon de Développement Rural (PwDR) 2014 - 2020 cofinancé par la Wallonie (390 millions d'euros) et l'UE (264 millions d'euros), un budget de 147,5 millions d'euros (23 %) a été alloué aux paiements agro-environnementaux (Service Publique de Wallonie, 2019). Ces coûts importants justifient l'intérêt de réaliser des évaluations des résultats des programmes AE. Des études dans différents pays européens montrent que le programme agro-environnemental, et en particulier les milieux agricoles de haute valeur biologique (High Nature Value farmland, HNV farmland), est un échec. Notamment en Slovénie (Kaligarič et al. 2019) où 49% des prairies recevant un financement ne sont pas des HNV farmland et où moins de 2% des prairies éligibles sont dans le programme. Selon Webb (1998), la conservation de milieux semi-naturels là où ils ont persisté est discutable car l'économie agricole dont ils dépendent, n'existe plus et les programmes agroenvironnementaux ne seraient pas efficaces (O'Rourke & Kramm, 2012). En utilisant les

indices HNV développés par l'UE pour évaluer les prairies, il a été constaté qu'en France la mesure les concernant n'a pas d'effet voir des impacts négatifs (Desjeux Y et al., 2014). D'où l'intérêt d'évaluer fréquemment et de manière adéquate les moyens de sélection et d'acceptation des parcelles au programme agroenvironnemental national. Par exemple, le programme national de développement rural français a ordonné un meilleur ciblage sur les zones vulnérables et a conçu des contrats s'adaptant à l'hétérogénéité des préférences des agriculteurs (Kuhfuss, Préget, & Thoyer, 2013).

Il est intéressant de pouvoir identifier ces milieux grâce à différentes espèces diagnostiques mais il l'est également d'avoir une idée de la diversité floristique précise qu'ils peuvent accueillir. En effet, avoir une connaissance approfondie de ces habitats permet de légitimer leur conservation, d'appuyer les dossiers de demande financement, d'établir des pratiques de gestion optimales, d'étendre leur répartition géographique, d'impliquer de plus en plus d'agriculteurs dans le programme mais aussi de communiquer de manière positive aux pouvoirs publics et au contribuable les résultats de ce programme (Natagriwal asbl, n.d.).

À l'heure actuelle, quelques évaluations des prairies à haute valeur biologique ont été réalisées en Wallonie (Hendrickx, 2015 ; Rouxhet, 2008 ; Rouxhet et al, 2010). Ces dernières utilisent des espèces indicatrices pour évaluer l'état de conservation ou de restauration des milieux sous MAEC ([Annexe 4](#)). Grâce à ces plantes indicatrices, deux évaluations peuvent être effectuées, une première permet d'apprécier l'intégrité du cortège de végétaux et la seconde le degré des atteintes et des perturbations. Grâce aux résultats obtenus, un score peut être donné à la parcelle, elle sera soit de valeur biologique faible, ou moyenne ou élevée. Cependant ces analyses sont valables pour certains types de prairies (prairies de fauches, prairies maigres) et ne couvrent donc pas toutes les parcelles enregistrées comme MC4. Ces différentes évaluations concernent à chaque fois une région précise et sont effectuées sur un échantillonnage limité.

Lors de la rédaction de l'avis d'expert de chaque parcelle, un type de prairie est déterminé et un relevé est parfois effectué. Pour certaines parcelles la richesse floristique n'est donc pas concrètement évaluée et il serait intéressant de confirmer le pourcentage de prairies qui sont bien connues sur base d'un échantillon plus conséquent qu'auparavant.

Et donc pour le moment, il n'y a pas, au niveau des MC4, d'évaluation générale de la diversité d'habitats et d'espèces, ni d'évaluation de la politique de ciblage vers les habitats les plus intéressants.

5) Zone d'étude

Nous intéresserons spécifiquement aux régions naturelles du Condroz, de la Fagne-Famenne et de l'Ardenne car on y trouve beaucoup de prairies. Situé au sud du sillon Sambre et Meuse, le **Plateau condrusien**, principalement rural, occupe le centre de la Wallonie. Son relief montre l'alternance régulière des reliefs gréseux qui correspondent à des anticlinaux et des dépressions calcaires qui correspondent à des synclinaux. (Castiau et al., 2010) Dans le Condroz, les prairies couvrent près de 34% de la surface agricole utile (SAU) (Service Publique de Wallonie, 2018). Située entre le Condroz et l'Ardenne, la région **Fagne-Famenne** est composée, en partant du Condroz, d'une dépression creusée dans le schiste à une altitude en dessous de 200 m suivie de la bande calcaire de la Calestienne s'élevant à 250 m et l'on retrouve une dépression schisteuse au pied du massif ardennais (Droeven, Feltz, & Kumkert, 2004). Cette région arbore des terres agricoles composées à 68% de prairies (Service Publique de Wallonie, 2018). Enfin, située au sud, l'**Ardenne** est la région la plus étendue de Wallonie, près de 5000 km². Son relief est le plus élevé du pays, il s'élève jusqu'à 694 m au Signal de Botrange. Sa composition lithologique est composée majoritairement de roches résistantes telles les quartzites, les phyllades et les quartzophyllades (Fourneau, 2006). Cette région éloignée des zones urbaines et peu peuplée est en grande partie couverte par des forêts et la majorité de la SAU est composée de prairies (Service Publique de Wallonie, 2018).

6) Objectifs

L'objectif global de ce mémoire est l'évaluation de la diversité floristique d'un échantillonnage représentatif des parcelles sous MC4 en Wallonie.

En particulier, les objectifs à atteindre seront de :

1. Déterminer si le niveau de biodiversité des prairies sous **MC4** se distingue des prairies ne bénéficiant **pas de MAEC** et des prairies sous **MB2**, grâce à une analyse statistique de la composition et de la richesse floristique des relevés en plein effectués sur ces différents types de parcelles.
2. Vérifier s'il existe des **variations de diversité** entre les prairies **MC4** en ce qui concerne les habitats et les espèces, et le cas échéant détailler ce niveau de diversité en ce qui concerne les assemblages des espèces caractéristiques, via une analyse de la diversité floristique focalisée sur les relevés des parcelles MC4.

3. Tester l'incidence des mesures agro-environnementales additionnées **d'autres mesures de conservation** par une comparaison des parcelles MC4 en fonction de leur statut de protection (N2000, Réserve naturelle agréée (RNA) ou domaniale (RND)).

Ceci permettra de compléter les divers rapports qui ont déjà été faits et aidera à confirmer la validité des méthodes de sélection et des modes de gestion des parcelles engagées en MC4.

II. Matériel et méthode

1. Stratégie d'échantillonnage

En échantillonnant les 3 régions naturelles, Fagne-Famenne, Condroz et Ardenne, la majorité des types de prairies présents en région wallonne (Table 1.) sont représentés. Dans le logiciel Qgis version 3.4. (QGIS Development Team 2016), une emprise de 2659,084 km² centrée sur les coordonnées 50°22'29,68" Nord, 5°22'45,13" Est (Figures 9 et 10.), dans la couche reprenant les parcelles enregistrées comme MC4 en 2019 (source : Natagriwal) a été sélectionnée. La présence de différents types de prairies (types 5, 6, 8-18) dans cette zone est confirmée en consultant les avis d'expert des différentes parcelles sélectionnées. Les avis d'expert sont des documents rédigés par les experts de chez Natagriwal lors de la visite d'une parcelle postulant pour l'engagement MC4 (Annexe 5). Les informations des prairies sélectionnées dans Qgis sont croisées avec les informations contenues dans les avis d'experts postés sur la base de données de Natagriwal pour déterminer si elles sont encore engagées en 2020, quels sont leurs types de prairies et la période de fauche. Cela permet également de préciser si les parcelles ont un statut Natura 2000, Réserve naturelle agréée ou domaniale. Les parcelles prés-verger et celles engagées grâce à la présence d'une espèce animale protégée sans détermination de leur type prairial sont éliminées de la sélection, car celles-ci ne sont pas pertinentes à analyser dans le cadre de ce mémoire. 95 parcelles MC4 sont sélectionnées manuellement de manière aléatoire et en fonction de leur type de prairie dans les régions Famenne et Condroz et Ardenne, c'est-à-dire que le nombre de parcelles sélectionnées d'un type sera proportionnel au nombre de fois où ce type est rencontré dans la zone d'échantillonnage proportionnelle (Table 2.). Des blocs de parcelles à visiter sont définis par tranche de 20 types, et 3 blocs ont été échantillonnés en fonction du temps, de la météo et de l'accessibilité des prairies, ce qui représente 46 parcelles et 67 relevés. 15 parcelles engagées en MB2 (18 relevés) et 19 parcelles témoins de prairies non-engagées en MAEC sont ajoutées à la sélection de manière aléatoire à proximité des parcelles MC4 précédemment sélectionnées.

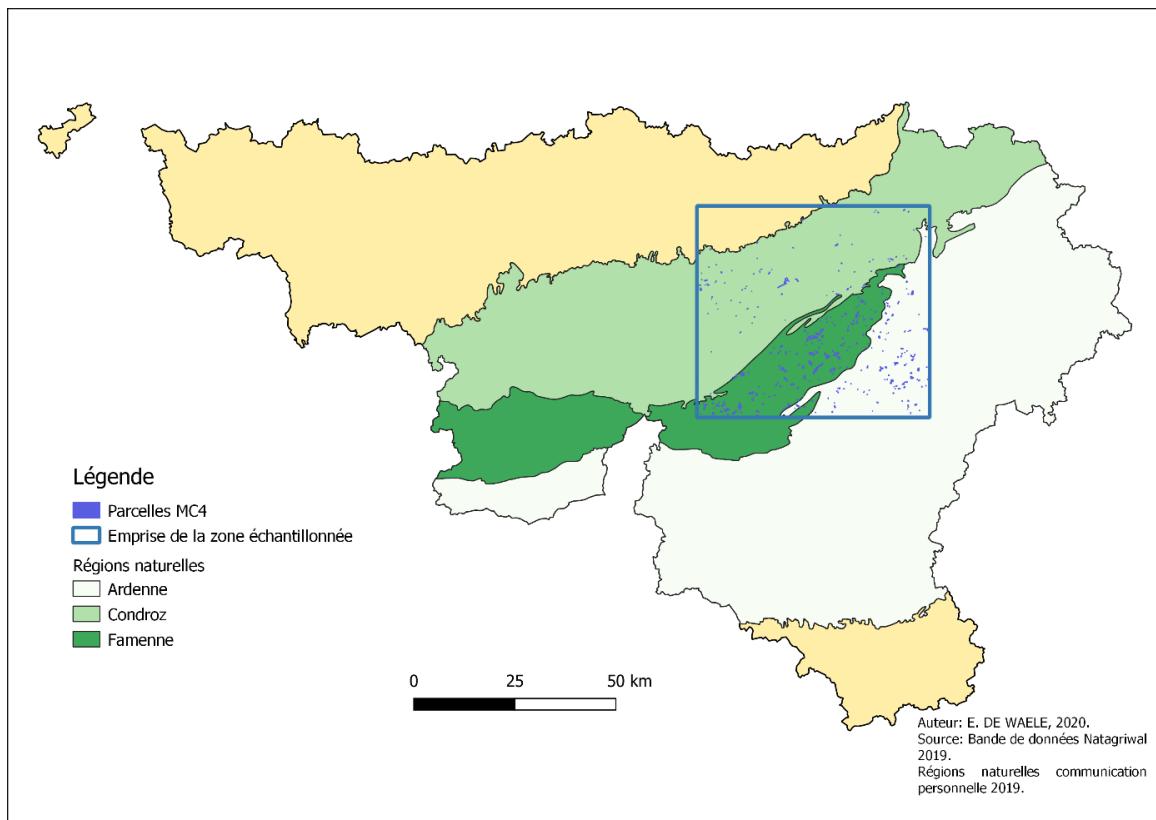


Figure 9. Région wallonne avec mise en évidence des régions naturelles échantillonnées et en bleu l'emprise de la zone d'échantillonnage totale des parcelles MC4.

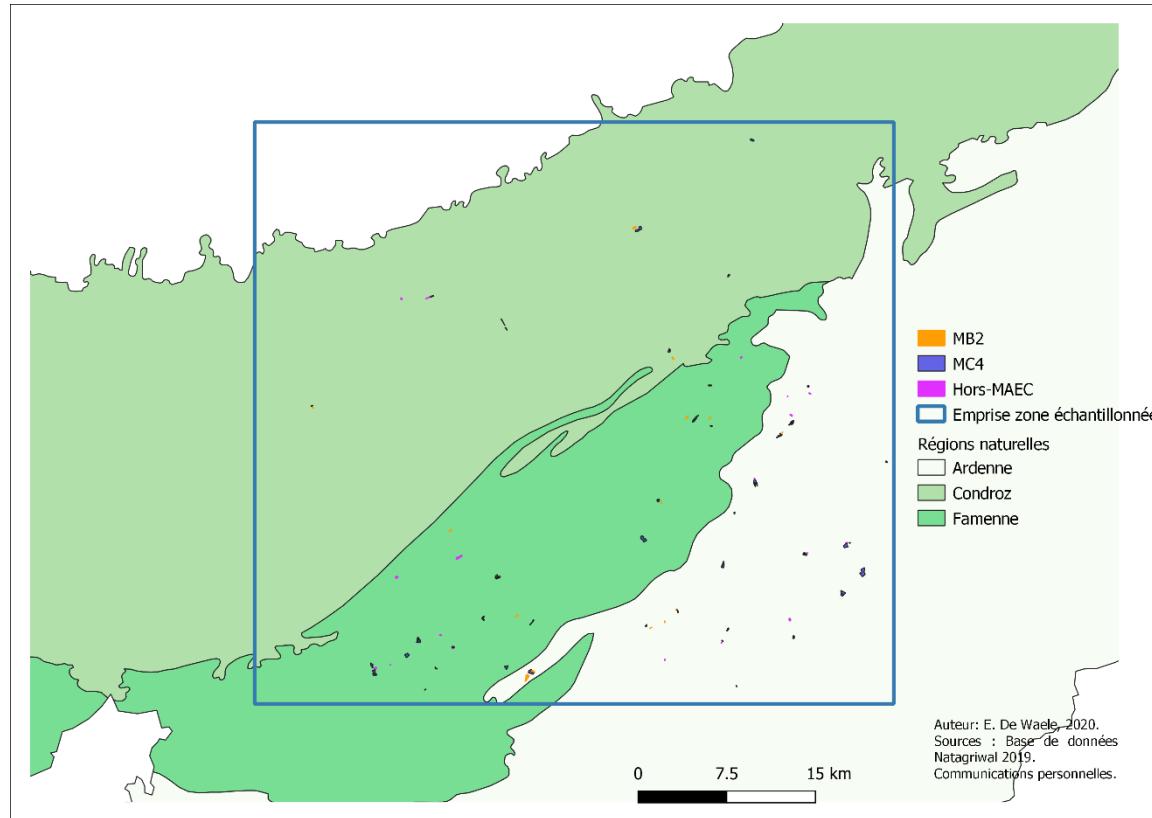


Figure 10. Zoom sur la région de Wallonie dans laquelle notre étude a été réalisée avec, en bleu, l'emprise de la zone échantillonnée, ainsi que l'emplacement des parcelles étudiées caractérisées par leur statut engagée (MC4 ou MB2) ou non.

Typologie des prairies :		
1.	Prairie de fauche temporaire	
2.	Pâture grasse à ray-grass et crételle	
3.	Pâture à ray-grass et crételle	
4.	Prairies de fauche montagnardes dégradées	
5.	Pâtures maigres dégradées, moyennement fertilisées	
6.	Prairies à hautes herbes hygrophiles (mégaphorbiaies)	
7.	Prairie de fauche à ray-grass et fléole	
8.	Prairies de fauche de plaine, moyennement à assez fertilisées	
9.	Prairie de fauche sub-montagnarde dégradée	
10.	Pâtures maigres typiques, avec dominance des espèces diagnostiques de l'association	
11.	Prairie de fauche sub-montagnarde à alchémille et à avoine dorée	
12.	Prairies de fauche de plaine à fromental et crêpis des prés	
13.	Prairies humides moyennement fertilisées	
14.	Prairie marécageuse (très humide) et acidophile à jonc à tépales aigus	
15.	Prairies humides à hautes herbes hygrophiles	
16.	Prairies humides et oligotrophes à molinie	
17.	Prairies de fauche montagnardes	
18.	Autres types (pelouses calcicoles, nardaises, bas-marais, roselières, ...)	

Table 1. Catégorisation des types de prairies selon les critères de Natagriwal. Les types de prairies échantillonnées dans le cadre de ce travail sont indiquées en gras et leur valeur biologique élevée et très élevée en deux niveaux de vert.

Type	Nombre	Echantillonnage
5	18	1
6	7	0
8	54	2
9	4	0
10	122	5
11	16	1
12	152	6
13	23	1
14	39	1
15	28	1
16	11	0
17	0	0
18	65	2
sp protégées	14	
Prés vergers	36	
Totaux	539	20

Table 2. Nombre de types de prairie MC4 de la zone d'échantillonnage et proportion de types à échantillonner pour un bloc d'échantillonnage d'un total de 20 types.

2. Données

Les relevés ont été effectués à partir du 25 mai jusqu'au 27 juin 2020, pendant la période optimale de diversité végétale pour les prairies de foin juste avant la fauche (Couvreur, Fiévet, Smits, & Dufrêne, 2015). La réalisation des relevés floristiques se fait au sein d'un type de prairie physionomiquement homogène. Des relevés d'angiospermes herbacés sont effectués à 1.50 m des limites de la parcelles pour éviter l'effet de bord (Walot et al., 2016), en effectuant un transect de type zig-zag à travers la parcelle afin d'établir une liste d'espèces aussi complète que possible avec leurs taux de couverture de type Braun-Blanquet couvrant toute la parcelle (Couvreur et al., 2015).

Une fiche de relevé est dressée pour chaque parcelle (Annexe 6.).

La détermination des espèces a été faite au moyen des connaissances botaniques de l'observateur, de l'aide de botanistes de Natagriwal et des documents suivants : « Nouvelle flore de la Belgique, du G.-D. de Luxembourg, du nord de la France et des régions voisines » cinquième édition (Lambinon et al. 2004), « Guide Delachaux des fleurs de France et d'Europe » deuxième édition (Streeter, Hart-Davis, Hardcastle, Cole, & Harper, 2011), et des flores disponibles via l'application Plantnet (Goëau, H. et al 2013) et Inaturalist (Nugent, 2018). Les spécimens non identifiables sur place ont été recueillis dans un herbier ou photographiés, pour une détermination ultérieure.

Aucune variable environnementale abiotique n'a été mesurée comme moteur de la diversité des espèces végétales, d'où l'utilisation des indices d'Ellenberg pour caractériser l'humidité, la réactivité (pH), la matière organique et les nutriments du sol, pondérés par l'abondance des espèces pour chaque site (Hülber et al., 2017). Les indices d'Ellenberg, variant en général de 1 à 9, caractérisent la tolérance d'une large gamme d'espèces végétales à certains paramètres environnementaux, ils permettent ainsi de définir les conditions environnementales du milieu grâce à la végétation qui y est représentée (Mistarz, 2016). Ces indices sont calculés sur le logiciel Microsoft Excel (Microsoft Corporation 2018).

De nouveaux types de MC4 ont été établis sur base des nouveaux relevés grâce à la méthode « Outil 1- Type phytosociologique de prairie », exposée dans le Vade-mecum relatif à l'avis d'experts dans le cadre du programme agro-environnemental (Walot et al., 2016). L'identification du type de prairie se fait à l'aide d'espèces diagnostiques (Annexe 7.). Le type de prairie correspond à l'association qui compte le plus d'espèces diagnostiques en nombre et en recouvrement. La dominance d'espèces-clés permet d'appuyer le choix du type phytosociologique.

Les types MC4 sont regroupés en types d'habitats pour plus de lisibilité ([Table 3.](#)). Ces types sont opérationnels lors de l'établissement de l'Avis d'expert et sont moins utiles pour répondre aux objectifs de ce mémoire.

Catégorie	N° type de prairie Natagriwal
Bas-marais	18
Prés de fauche en transition vers pâtures maigres	10+12
Landes à molinie et bruyères	18
Mégaphorbiaies	6 et 15
Pâtures maigres variantes humides (Pâtures humides)	10+15
Pâtures maigres	5 et 10
Pelouses calcicoles	18
Prairies de fauche temporaire	1
Prairies humide	13, 14 et 16
Prairies semi-sèches à brome et nardaies	18
Prés de fauche	8,9,11,12

Table 3. Regroupement en catégories pour simplifier les types de prairies utilisés par les experts de Natagriwal pour définir si une parcelle peut être engagée en MC4. Type non valable pour l'engagement en MC4 **en rouge**.

3. Analyse des données

Pour chaque relevé, en plus de la liste des espèces avec leur recouvrement respectif, Braun-Blanquet transformé en recouvrement Van der Maarel pour faciliter les traitements statistiques (Jongman et al 1995) ([Table 4.](#)), les paramètres suivants sont encodés : le type de prairie défini dans l'avis d'expert, le type de prairie déterminé après le nouveau relevé, la région géographique, les indices Ellenberg (L, T, C, HA, HE, R, N, S, Tx, Mo), le statut de protection (N2000, RNA, RND) et la surface. La surface du relevé est déterminée grâce au logiciel Qgis 3.4., certaines parcelles ont dû être redessinées après leur fragmentation en plusieurs relevés lorsqu'elle n'était pas homogène physionomiquement.

Les analyses statistiques sont réalisées à l'aide du logiciel RStudio version 1.1.456 (RStudio Team, 2018).

Braun-Blanquet	Echelle Van der Maarel	Recouvrement
+	2	<1%
1	3	1-5%
2a	4	5-15%
2b	6	15-25%
3	7	25-50%
4	8	50-75%
5	9	>75%

Table 4. Correspondance entre les indices de Braun-Blanquet, l'échelle Van der Maarel et les coefficients de recouvrement.

3.1) Indicateurs de biodiversité

La richesse spécifique (s) est utilisée pour caractériser la diversité alpha de chaque relevé, c'est-à-dire le nombre d'espèces par relevé.

L'équitabilité de Piélou (Pielou, 1966) est utilisée comme indice de biodiversité, afin de donner en plus de la notion de richesse spécifique une idée d'abondance des espèces. L'équitabilité de Piélou traduit le degré de diversité atteint par rapport à un maximum théorique. Comme c'est un indice qui utilise le recouvrement dans son calcul, il accorde du poids aux espèces rares.

Les courbes de raréfaction sont obtenues grâce au logiciel EstimateS version 9.1.0 (Colwell, 1997) avec une extrapolation de maximum le triple du nombre de sites de départ.

L'estimateur de Chao (Chao, 1987) est obtenu grâce à la fonction specpool() du package « vegan » (Dixon, 2003).

3.2) Analyses statistiques inférentielles

Dans les cas où les conditions de normalité et d'égalité des variances étaient respectées pour les différents groupes d'échantillons, parfois après transformation des données en $\text{sqrt}(x)$, une analyse de la variance ANOVA à un facteur a été effectuée pour tester les effets des types de parcelles et des types de prairies sur la richesse spécifique et sur l'équitabilité de Piélou.

Dans les cas de non-respect des conditions, une correction de Welch a été appliquée en cas de non-égalité des variances et un test non-paramétrique de Kruskal-Wallis dans les cas où aucune des deux conditions n'était respectée.

3.3) Analyses des compositions floristiques

Pour mettre en évidence les différences de composition floristique entre les relevés, une PCoA (Analyse en composantes ordinales principales) a été réalisée grâce au package « vegan » dans le logiciel Rstudio version 1.1.456. La matrice de distance employée comme base pour cette analyse doit prendre en compte les abondances, c'est pourquoi la méthode Bray-Curtis (BC) a été utilisée.

La PCoA a été choisie car l'absence commune d'espèces entre sites n'est pas considérée comme un critère de ressemblance ou de dissimilitude (à l'inverse des analyses de correspondances).

3.4) Enquête auprès des agriculteurs

Cette enquête a été effectuée dans le but de déterminer la perception des agriculteurs à propos de l'impact de la MC4 sur la biodiversité et les services écosystémiques. Selon la disponibilité des agriculteurs, un questionnaire en ligne a été rempli directement par l'enquêteur à la suite d'un entretien téléphonique. Ce questionnaire semi-directif ([Annexe 8.](#)), réalisé via l'application Forms de Google ([URL](#)), a été conçu pour ne pas dépasser 10 minutes de réponse. 12 agriculteurs responsables des parcelles échantillonnées, ont été disposés à répondre au questionnaire.

III. Résultats

1. Zone d'étude

Dans le cadre de ce travail, un total de 241.3 ha de prairies ont été échantillonnées, dont 183.9 ha de prairies engagées en MC4, ce qui représente 12.95% de la surface des parcelles MC4 de la zone d'étude et 1.7% de la surface des parcelles MC4 wallonnes. 27.68 ha de prairies engagées en MB2 (0.25% de la surface wallonne) et 29.72 ha de prairies non engagées en MAEC (0.01% de la surface wallonne) ont été parcourus, soit respectivement 15.05% et 16.16% du total de la surface échantillonnée pour les parcelles MC4.

35.75% de la surface des parcelles MC4 visitées sont situées en zone Natura 2000, 6.65% en Réserve Naturelle Agrée et 17.52% en Réserve Naturelle Domaniale ([Table 5.](#)).

	Surface éch.	Surface tot.	Surface wall.	%N2000	%RNA	%RND
MC4	183.9	1419.9	10771.1	35.75	6.65	17.52
MB2	27.68	1868.46	10944.5			
Hors-MAEC	29.72	47153.68	297642.19			

Table 5. Surfaces par types de parcelles. **Surface éch.** : surface en ha réellement échantillonnée des parcelles sur lesquelles les relevés ont été effectués. **Surface tot.** : surface en ha des parcelles comprises dans la zone d'étude. **Surface wall.** : surface en ha des parcelles sur toute la Wallonie. **%N2000** : pourcentage des surfaces des parcelles échantillonnées qui se trouvent dans une zone Natura 2000. **%RNA** : pourcentage des surfaces des parcelles échantillonnées qui se trouvent dans une Réserve Naturelle Agrée. **%RND** : pourcentage des surfaces des parcelles échantillonnées qui se trouvent dans une Réserve Naturelle Domaniale. Sources : Données Natagriwal 2019, WallonMap août 2020.

Un total de 104 relevés (241.3 ha) ont été effectués sur toute la zone d'étude, parcelles MC4, MB2 et Hors-MAEC confondues.

La surface des parcelles MC4 visitées est répartie entre les trois régions naturelles échantillonnées avec 82.42 ha en Ardenne, 78.1 ha en Fagne-Famenne et 23.37 ha dans le

Condroz, soit respectivement 27, 28 et 12 relevés dans les parcelles MC4 pour un total de 67. La répartition des relevés des MB2 et Hors-MAEC est relativement proportionnelle avec pour les MB2, 9, 6 et 3 relevés ; et pour les Hors-MAEC 10, 7 et 2 relevés pour l'Ardenne, la Fagne-Famenne et le Condroz, respectivement ([Table 6.](#)). La [Table 7](#) nous indique que l'Ardenne contient une surface engagée en MC4 nettement supérieure aux autres régions avec 4514.35 ha pour 627.29 ha dans le Condroz et 2359.06 ha en Fagne-Famenne. Le pourcentage de la surface échantillonnée est plus faible (1.83%) que pour le Condroz (3.73%) et la Fagne-Famenne (3.31%).

		Ardenne	Condroz	Fagne-Famenne	Totaux
MC4	Nb	27	12	28	67
	Surface	82.42	23.37	78.1	183.89
MB2	Nb	9	3	6	18
	Surface	13.29	5.60	8.79	27.68
Hors-MAEC	Nb	10	2	7	19
	Surface	8.83	4.67	16.23	29.72
Totaux	Nb	46	17	41	104
	Surface	104.54	33.64	103.11	241.30

Table 6. Nombre (**Nb**) et **surface** en **ha** des relevés effectués par type de parcelle et par région naturelle.

		Ardenne	Condroz	Fagne-Famenne
MC4	Surface	4514.35	627.29	2359.06
Pourcentage échantillonné		1.83	3.73	3.31

Table 7. **Surface** totale des **MC4** (en **ha**) en fonction de la région naturelle et **pourcentage** échantillonné de cette surface.

A la suite des relevés effectués pour ce travail, la répartition des différents types de prairies recensés répartis en catégories, est présentée à la [Table 8](#). Les habitats plus particuliers tels les pelouses, les bas-marais et les landes sont moins représentés conformément à la stratégie d'échantillonnage, on peut malgré tout constater que les 4 pelouses calcicoles échantillonnées sont localisées en Fagne-Famenne. Comme le laisse présager les totaux, le nombre de parcelles échantillonnées dans le Condroz est souvent le plus faible des 3 régions, mis à part pour les pâtures maigres. Le nombre de pâtures maigres et de prairie de fauche en transition vers une pâture maigre représente plus de la moitié des parcelles du Condroz. En Ardenne et en Fagne-Famenne ces 2 types sont également bien présents, un peu moins d'un tiers du total de chaque région. Les prairies humides ont une incidence plus importante en Ardenne que dans les deux autres régions, ce qui est le cas également des pâtures maigres variantes humides.

		Ardenne	Condroz	Fagne-Famenne	Totaux
Prés de fauche	Nb	5	1	7	13
	Surface	6.06 (7.35%)	2.08 (8.90%)	25.24 (32.32%)	33.38
Prairies humides	Nb	6	1	3	10
	Surface	18.38 (22.30%)	0.80 (3.42%)	6.49 (8.31%)	25.67
Pâtures maigres	Nb	2	3	3	8
	Surface	4.06 (4.93%)	6.46 (27.64%)	8.98 (11.50%)	19.5
Pâtures humides	Nb	3	1	0	4
	Surface	10.89 (13.21%)	1.13 (4.84%)	0	12.02
Mégaphorbiaies	Nb	2	1	2	5
	Surface	5.61 (6.81%)	0.67(2.87%)	2.39 (3.06%)	8.67
Transition fauche vers pâture maigre	Nb	7	4	7	18
	Surface	18.72 (22.71%)	12.06 (51.60%)	23.91 (30.61%)	54.69
Pelouses calcicoles	Nb	0	0	4	4
	Surface	0	0	9.51 (12.18%)	9.51
Bas-marais	Nb	0	0	1	1
	Surface	0	0	0.43 (0.55%)	0.43
Lande à bruyère et à molinie	Nb	1	0	0	1
	Surface	18.28 (22.18%)	0	0	18.28
Pelouses semi-sèches	Nb	0	0	1	1
	Surface	0	0	1.15 (1.47%)	1.15
Prairie de fauche temp.	Nb	1	1	0	2
	Surface	0.41 (0.50%)	0.18 (0.77%)	0	0.59
Totaux	Nb	27	12	28	67
	Surface	82.42	23.37	78.1	183.89

Table 8. Nombre (**Nb**) et **surface** des relevés effectués par type de prairie et par région naturelle. Entre parenthèses : Pourcentage par rapport à la surface échantillonnée totale de la région.

2. MC4 vs MB2 et Hors-MAEC.

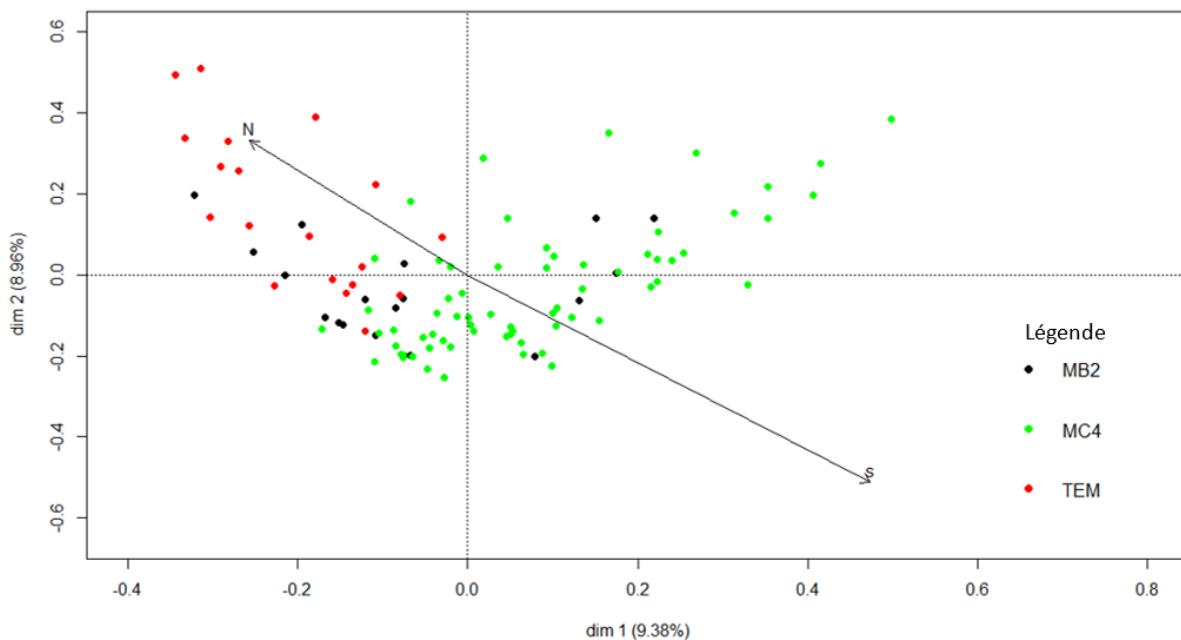


Figure 11. PCoA distinguant les 3 types de parcelles : parcelles engagées en **MC4** (en vert), parcelles engagées en **MB2** (en noir) et parcelles hors-MAEC (**TEM**, en rouge). **N** : Indice Ellenberg informant sur la teneur en nutriments du sol plus il est élevé plus le sol est eutrophisé, **s** : Richesse spécifique.

Sur la PCoA (Figure 11.), sont représentés les 104 relevés réalisés. Plus les points sont rapprochés, plus la composition floristique des relevés est similaire. On constate que les points représentant les parcelles MC4 ont une tendance à tendre vers les valeurs positives de la dimension 1, en corrélation avec la richesse spécifique. Tandis que les points représentant les relevés faits sur des prairies non engagées en MAEC sont tous dans les valeurs négatives de la dimension 1, en corrélation avec une haute teneur en nutriments. Les relevés des parcelles en MB2 ne paraissent pas se distinguer d'un groupe ou l'autre suggérant une plus large variabilité dans la composition spécifique de ces parcelles. Ce graphique laisse présager que les MC4 ont une richesse spécifique plus importante que les prairies non-engagées et sont situées sur des milieux plus oligotrophes.

	s	Chao	n
MC4	332	402±21	67
MB2	144	240±36	18
Hors-MAEC	116	183±27	19

Table 9. Richesse spécifique (s) et Estimation (**Chao**) des 3 types de Parcellle, **n** : nombre de relevés.

La richesse spécifique de l'ensemble des parcelles MC4 est nettement supérieure aux deux autres types de parcelles, avec 332 espèces différentes recensées dans les relevés contre 144

dans les MB2 et 116 dans les parcelles témoins. L'estimateur de Chao confirme cette tendance ([Table 9.](#)) mais le nombre de relevés effectués pour les parcelles MB2 et Hors-MAEC correspond à 12-13% du nombre de relevés en MC4.

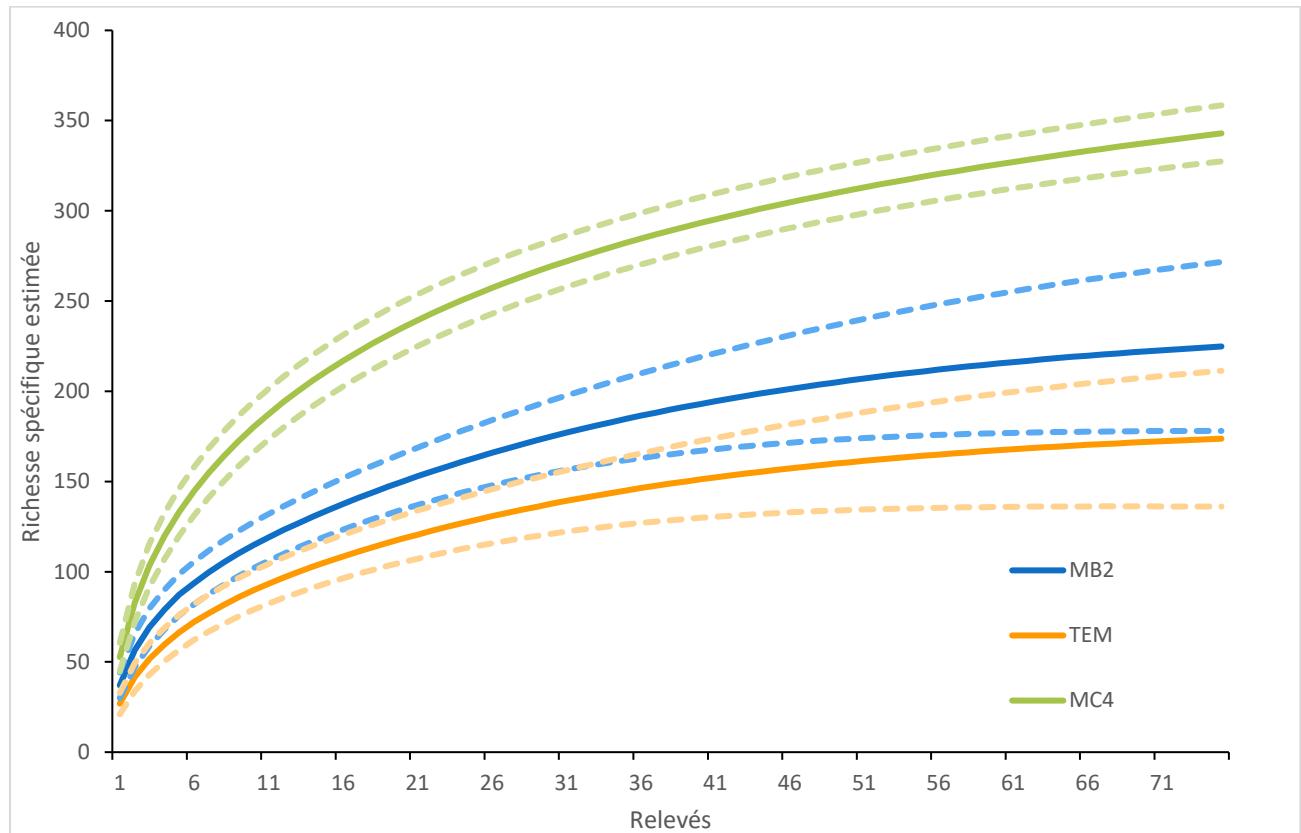


Figure 12. Courbes de raréfaction extrapolée pour 75 relevés à partir de 65 relevés effectués dans des **MC4**, 18 dans des **MB2** et 19 dans des parcelles hors-MAEC(**TEM**), avec un intervalle de confiance de 95%.

En utilisant des courbes de raréfactions extrapolées à 75 relevés ([Figure 12.](#)), on peut constater qu'à nombre de sites égal, c'est-à-dire 75, les parcelles MC4 contiennent plus d'espèces (une moyenne de 342.94 espèces avec un intervalle de confiance à 95% [IC95%] : 327.39-358.48) que les deux autres types de parcelle, MB2 (224.84 espèces, [IC95%] : 178.00-271.66) et hors-MAEC (173.72 espèces, [IC95%] : 136.07-211.36).

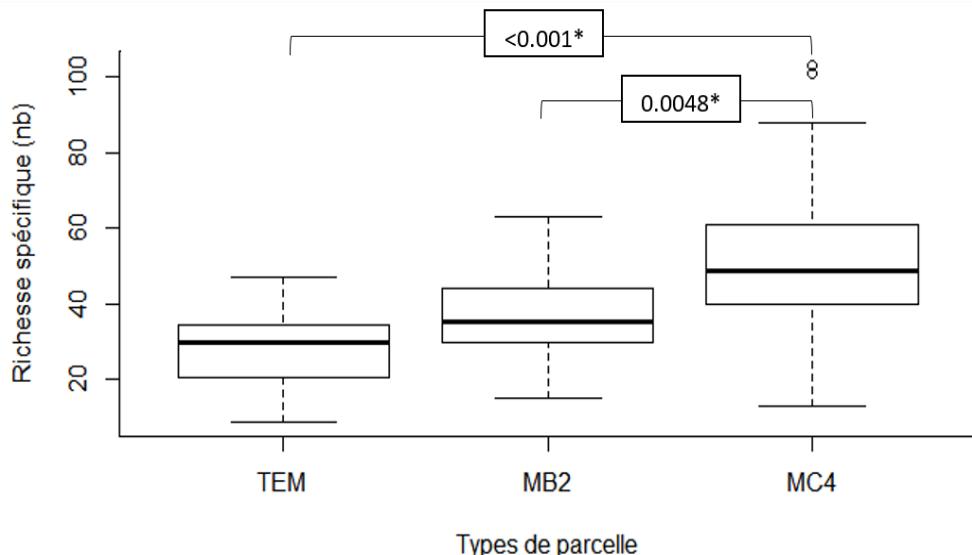


Figure 13. Richesse spécifique en fonction du type de parcelle. *P-value significative de la comparaison multiple de Tukey des moyennes des différents types de parcelles ([Annexe 10.](#)).

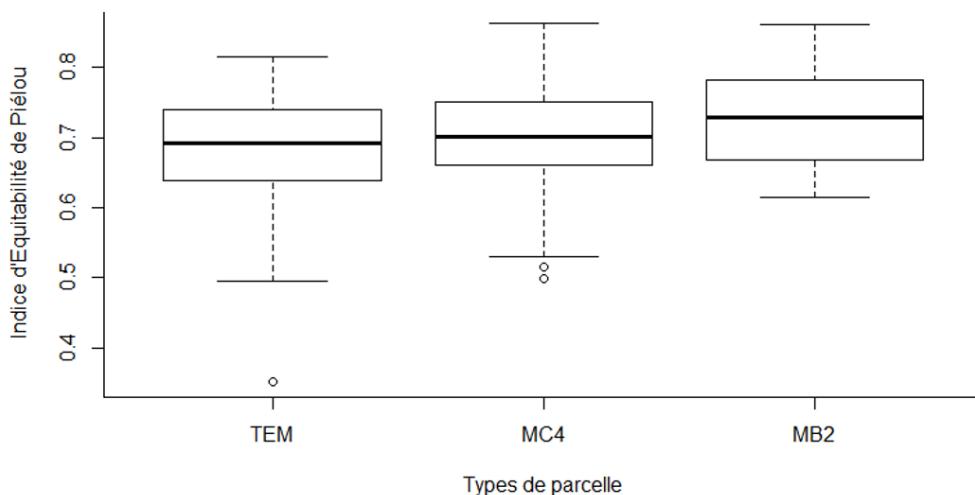


Figure 14. Équitabilité de Piélou en fonction du type de parcelle.

La richesse spécifique des trois types de parcelles est significativement différente (p-value de l'ANOVA = $7.056e^{-8}$), avec une moyenne croissante allant des parcelles témoins (Hors-MAEC) avec 26.89 ± 10.37 (moyenne \pm écart-type) espèces aux parcelles MC4 avec 51.57 ± 19.53 espèces, en passant par un intermédiaire de 37.05 ± 13.33 espèces pour les parcelles MB2 ([Figure 13.](#) et [Annexe 9.](#)).

En ce qui concerne l'équitabilité de Piélou, la différence de moyenne n'est pas significative entre aucune parcelle (p-value = 0.303). La moyenne de l'équitabilité de Piélou des parcelles hors-MAEC est de 0.673 ± 0.117 contre 0.699 ± 0.076 et 0.729 ± 0.070 respectivement pour celles MC4 et MB2 ([Figure 14.](#) et [Annexe 9.](#)).

3. Diversité entre les prairies MC4

Après avoir redéfini les types de prairies correspondant aux nouveaux relevés 2020, certaines parties de parcelles engagées en MC4 ont été reclassées en « Prairie de fauche temporaire ». Ce type ne rend pas la parcelle éligible à la mesure mais il est possible que certaines parties de la parcelle ne correspondent pas au type qui a permis l'engagement, ce sera discuté ci-après. De plus le relevé 1905.03, une prairie de fauche temporaire, fait partie d'une parcelle dont l'engagement ne sera pas renouvelé à cause d'un cahier des charges non respecté. Ces relevés n'ont pas été pris en compte lors des analyses concernant la diversité entre les prairies MC4 car, étant un type de prairie intensive, ils ajouteraient du bruit aux résultats.

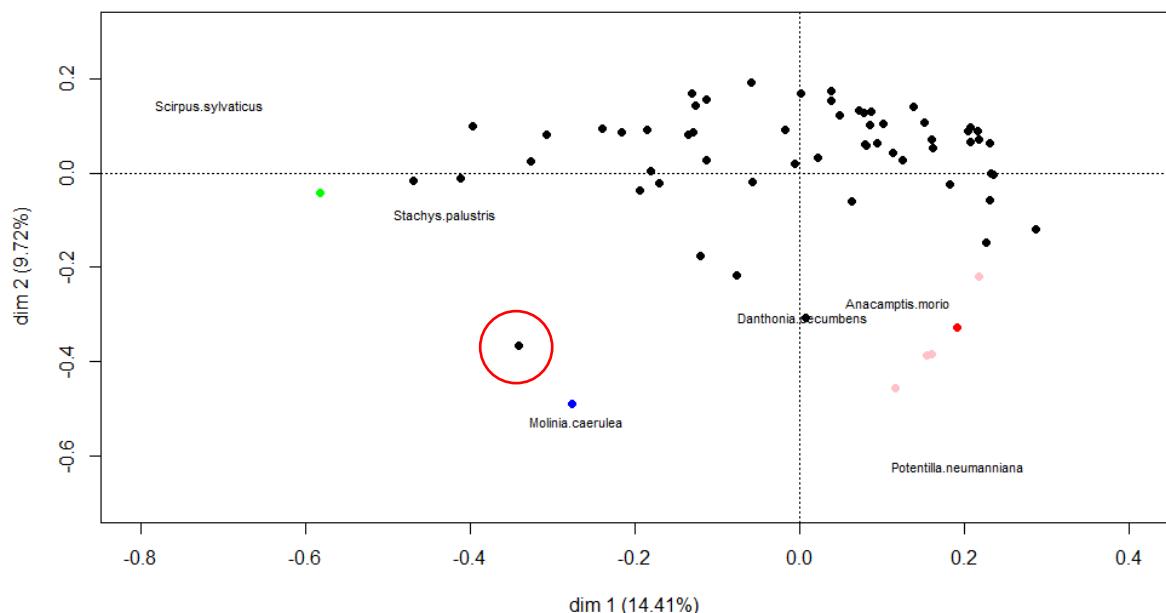


Figure 15. PCoA avec la mise en évidence en couleurs des types de prairie n°18 : Bas-marais (en vert), Landes (en bleu) : Landes à molinie et bruyères, Pelouses calcicoles (en rose), Pelouses semi-sèches à brome et nardaies (en rouge). Mise en évidence de la position du relevé 1506-01 avec un cercle rouge. Ajout d'espèces floristiques caractéristiques des types de prairies représentés dont l'abondance est corrélée aux relevés.

Sur la PCoA ([Figure 15.](#)), sont représentés les 65 relevés correspondant aux prairies MC4 après retrait de deux relevés du type « Prairie de fauche temporaire ». Plus les points sont rapprochés plus la composition floristique des relevés est similaire. Les milieux plus particuliers représentés ici par les bas-marais, les landes et les pelouses sont mis en évidence. On constate qu'ils sont détachés des autres relevés représentant les autres types de prairies. Le bas-marais est nettement dans les valeurs négatives de la dimension 1 et oscille autour de 0 pour la dimension 2. La lande à molinie et à bruyères tend vers les valeurs négatives de la dimension 1 et de la dimension 2. On constate qu'un relevé, le 1506-01 (cercle rouge), est très proche de celui de la lande, sa position sera discutée. Les deux types de pelouse sont regroupés dans les valeurs positives de la dimension 1 et négatives de la dimension 2.

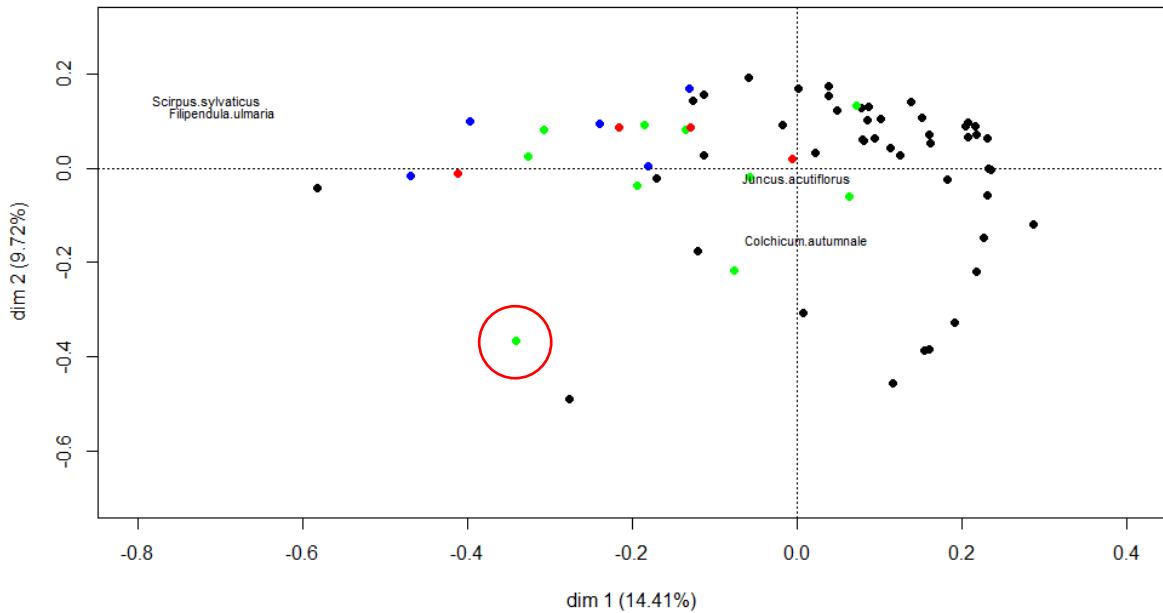


Figure 16. PCoA avec mise en évidence en couleurs des types de prairies humides : Mégaphorbiaies (en bleu), Pâtures humides (en rouge) et Prairies humides (en vert). Mise en évidence de la position du relevé 1506-01 avec un cercle rouge. Ajout d'espèces floristiques caractéristiques des types de prairies humides dont l'abondance est corrélée aux relevés.

Sur la Figure 16., on constate que les types de prairies humides ont tendance à être dans les valeurs négatives de l'axe de la dimension 1. Les relevés où les espèces *Juncus acutiflorus* et de *Colchicum autumnale* sont présentes, semblent tendre vers les valeurs négatives de la dimension 2, ce qui nous laisse supposer qu'on peut les distinguer des autres types de prairie humides. Tandis que la distinction entre les types Mégaphorbiaies, Pâtures maigres variantes humides et Prairies humides au niveau des valeurs positives de la dimension 2 n'est pas nette. La position du relevé cerclé de rouge est clairement détachée du groupement des types humides et sera abordée postérieurement.

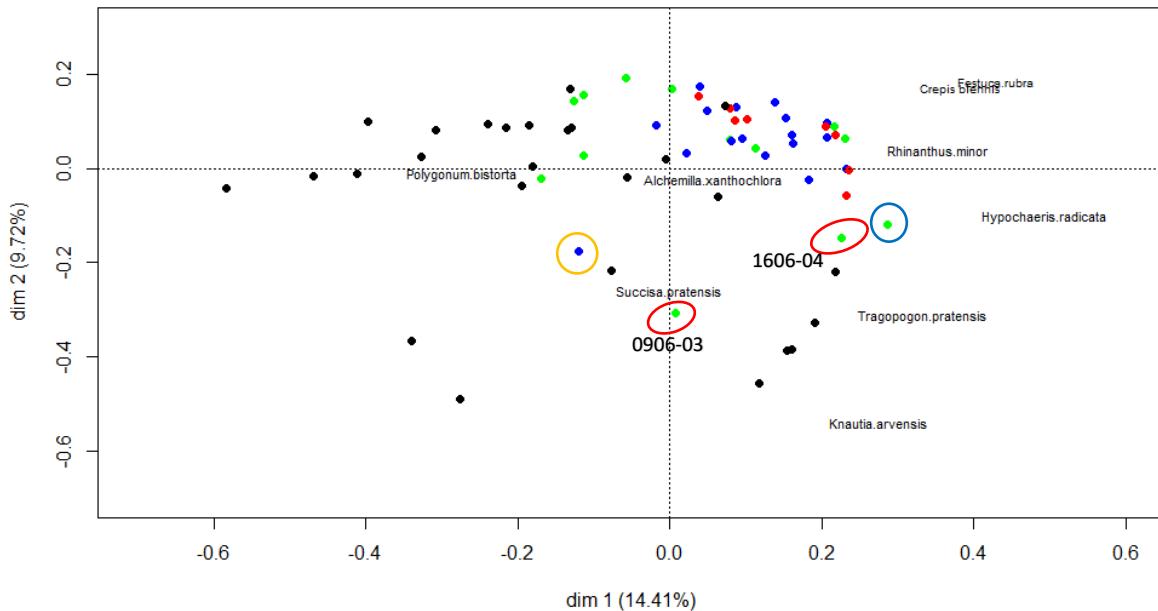


Figure 17. PCoA avec mise en évidence en couleurs des types de prairie : **Prés de fauche** (en vert), **Pâtures maigres** (en rouge) et **Prairies en transition fauche vers maigres** (en bleu). Mise en évidence de la position particulière des relevés 0906-03 et 1606-04 (prés de fauche) (**cercles rouges**), du relevé 2506-04 (pré de fauche) (**cercle bleu**) et d'un relevé de type « Transition », 0906-02 (**cercle jaune**). Ajout d'espèces floristiques caractéristiques des types de prairies représentés dont l'abondance est corrélée aux relevés.

Sur la PCoA de la [Figure 17.](#), il est difficile de distinguer les pâtures maigres des prés de fauche. La composition des relevés classés comme étant des types en transition (du pré de fauche vers la pâture maigre) semble être plus similaire à celle des relevés de pâtures maigres. Les prés de fauche se situent principalement dans la partie positive de la dimension 2 ; trois autres, cerclés de rouge et bleu, se retrouvent dans la partie négative et se distinguent donc de la majorité des relevés mis en évidence dans cette figure. Un relevé du type « transition » (entouré en jaune) est nettement détaché du pôle des relevés du même type. L'abondance des espèces caractéristiques des prés de fauche, comme *Rhinanthus minor*, *Crepis biennis* et *Tragopogon pratensis*, semble corrélée aux Pâtures maigres et aux Prés de fauche en transition vers une pâture maigre. *Polygonum bistorta*, espèce caractéristique des Prés de fauche à composante humide, se retrouve dans la partie négative de la dimension 1, comme les types de prairies humides. *Festuca rubra* et *Hypochaeris radicata*, plantes caractéristiques des Pâtures maigres semblent bien corrélées avec ces dernières.

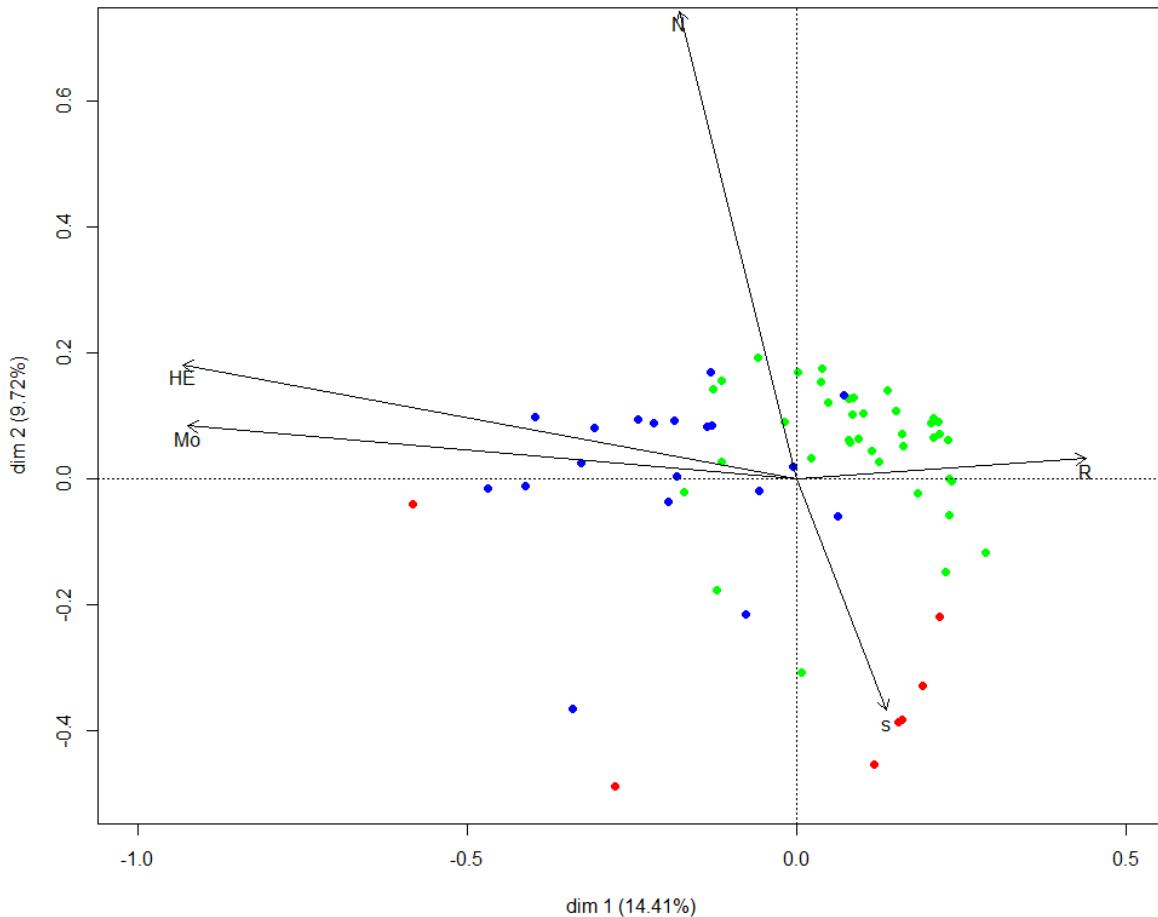


Figure 18. PCoA avec mise en évidence des 3 groupes de types de prairie : **Types humides** (en bleu), **Prés de fauche -Pâtures maigres-Prairies en transition fauche vers maigres** (en vert) et **Milieux marginaux de type 18** (en rouge). Ajout de la richesse spécifique (s) et des indices d'Ellenberg : **HE** (Humidité édaphique), **Mo** (Matière organique), **N** (teneur en nutriments dans le sol) et **R** (Réactivité du sol, pH).

La Figure 18. illustre les trois groupes qui viennent d'être définis dans les PCoA précédentes. Le groupe reprenant les types humides est corrélé avec l'humidité du sol et également avec la teneur en matière organique. La valeur Mo la plus élevée représente un sol avec un humus de type tourbeux. Les pelouses calcaires sont corrélées avec la richesse spécifique, et semblent, avec les landes, faire partie des milieux les moins riches en nutriments. Les relevés ayant des valeurs positives pour la dimension 1 semblent avoir un sol plus basique.

Discutons à présent de la position du relevé 1506-01 sur les PCoA des Figures 15 et 16., ce dernier se rapproche fort dans la composition des landes à molinie et bruyères puisqu'il a été établi qu'il faisait partie du type 16 : prairies humides et oligotrophes à molinie. Les espèces diagnostiques utilisées pour la détermination de ce type sont en partie similaire à celles que l'on retrouve dans la lande à molinie. Il semble opportun dans ce cas-ci, de refaire une analyse en reclassant ce relevé dans la catégorie « Landes » plutôt que « Prairies humides ». Concernant le relevé 2506-04 sur la troisième PCoA (Figure 17.), il s'agit d'une erreur de

classification, celui-ci sera placé dans la catégorie pré de fauche en transition vers une pâture maigre dans les analyses suivantes. Le cas des autres points particuliers de cette PCoA sera discuté plus loin.

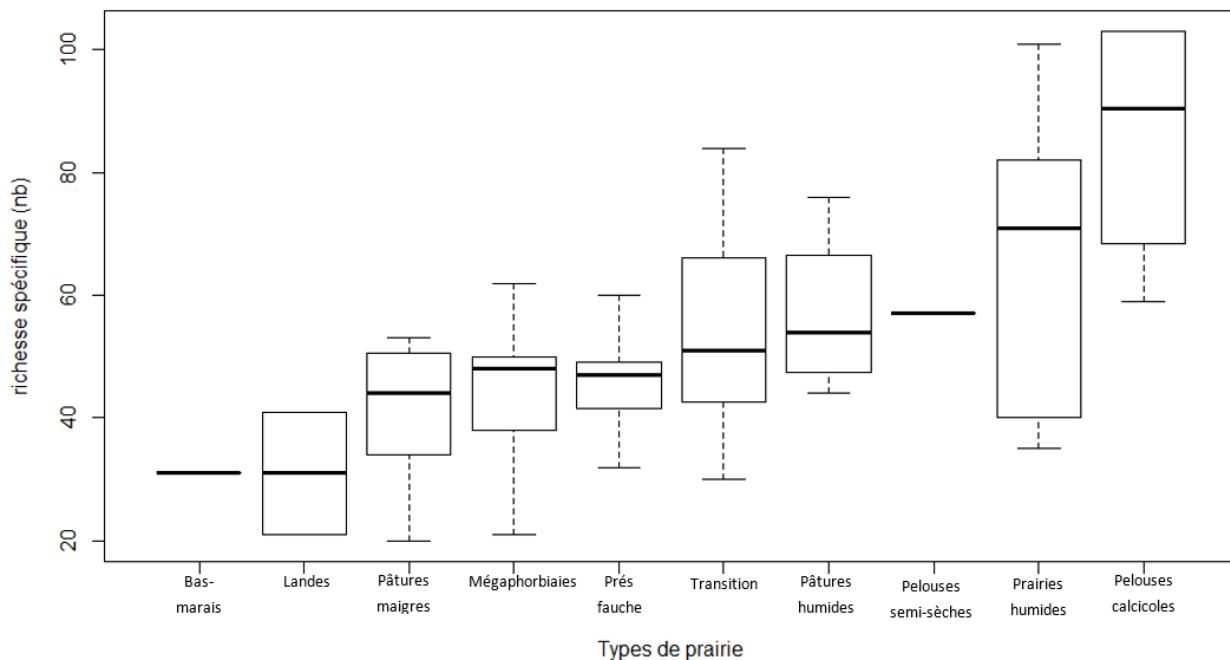


Figure 19. Richesse spécifique en fonction du type de prairie (**Landes** : Landes à molinies et bruyères, **Bas-marais**, **Pâtures maigres**, **Mégaphorbiaies**, **Prés fauche** : Prés de fauche, **Transition** : Transition entre un pré de fauche et une pâture maigre, **Pâtures humides** : Pâtures maigres + Mégaphorbiaies (pâtures maigres variantes humides), **Pelouses semi-sèches** : Pelouses semi-sèches à brome et nardaises, **Prairies humides**, **Pelouses calcicoles**). Correction des catégories Landes et Prairies humides, et des catégories Prés de fauche et Transition + retrait des Prairies de fauche temporaires.

N'ayant qu'un seul relevé pour les Bas-marais et pour les Pelouses semi-sèches à brome et nardaises, et deux relevés pour les landes à molinie et bruyères, aucune comparaison par test statistique de moyenne de leur richesse spécifique, ni de l'équitabilité de Piélou n'a pu être faite avec ces trois types.

La richesse spécifique est significativement influencée par le type de prairie ($p\text{-value} = 0.027$). Sur la Figure 19., les pelouses calcicoles sont le type de prairie avec richesse spécifique moyenne la plus élevée (85.75 ± 21.38 espèces) et cette moyenne est significativement différente de celles des mégaphorbiaies ($p\text{-value}=0.0196$), des pâtures maigres ($p\text{-value}=0.018$) et des prés de fauche ($p\text{-value}=0.0303$). Les prés de fauche en transition vers une pâture maigre ont une richesse spécifique moyenne significativement différente de celle des prés de fauche ($p\text{-value}=0.046$) et des pâtures maigres ($p\text{-value} = 0.035$). Ces dernières sont une richesse spécifique moyenne significativement différente de celle des prairies humides ($p\text{-value}= 0.026$). Les prairies humides rivalisent avec les pelouses calcicoles en termes de richesse spécifique puisque leur moyenne s'élève à 65.33 ± 24.08 espèces et n'est pas significativement différente de celle des pelouses calcicoles. Bien qu'aucun test statistique ne

l'atteste, les bas-marais et les landes semblent être les types de prairie les moins riches en espèces avec respectivement une richesse spécifique moyenne de 31 espèces et 31.00 ± 14.14 espèces. La richesse spécifique ne permet pas de distinguer significativement les autres types de prairie entre eux (Annexes 11 et 12.).

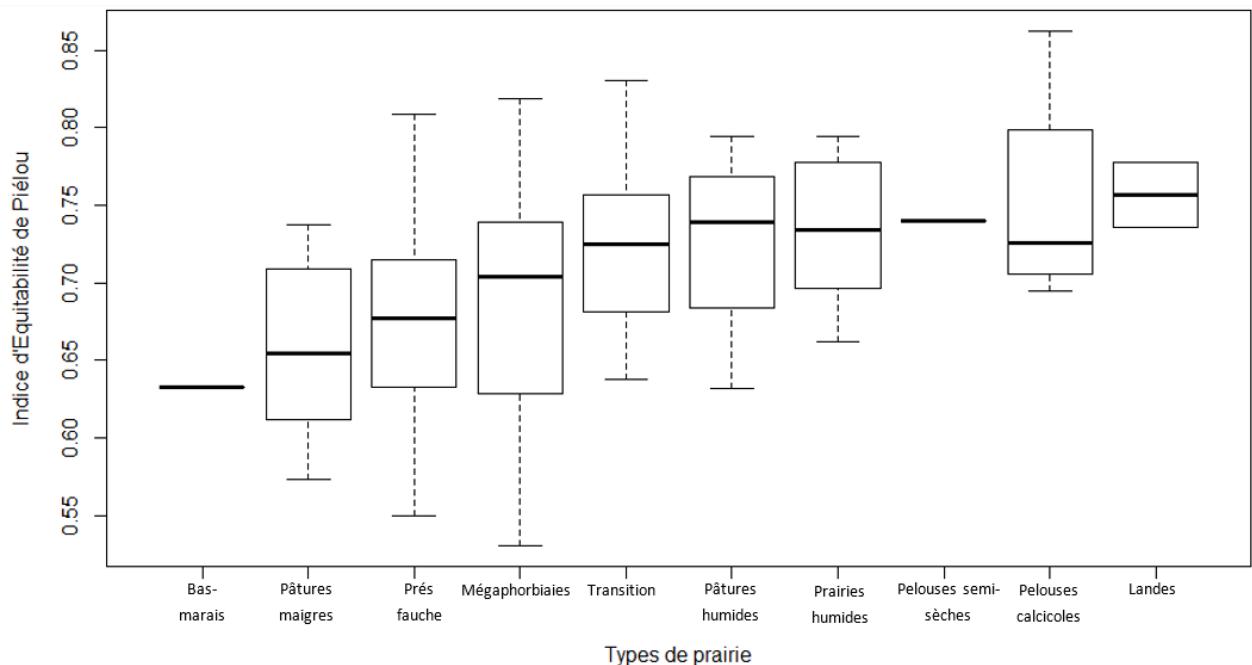


Figure 20. Equitabilité de Piélou en fonction du type de prairie (**Landes** : Landes à molinies et bruyères, **Bas-marais**, **Pâtures maigres**, **Mégaphorbiaies**, **Prés fauche** : Prés de fauche, **Transition** : Transition entre un pré de fauche et une pâture maigre, **Pâtures humides** : Pâtures maigres + Mégaphorbiaies (pâtures maigres variantes humides), **Pelouses semi-sèches** : Pelouses semi-sèches à brome et nardaises, **Prairies humides**, **Pelouses calcicoles**). Correction des catégories Landes et Prairies humides, et des catégories Prés de fauche et Transition + retrait des Prairies de fauche temporaires.

Concernant l'équitabilité de Piélou, elle n'est pas influencée significativement par le type de prairie ($p\text{-value}=0.241$).

Bien que les landes aient une richesse spécifique moyenne basse par rapport aux autres types, elles semblent posséder une équitabilité plus élevée que ces dernières (0.757 ± 0.030) mais la variabilité des autres types ne permet pas de l'attester. Les bas-marais ont une équitabilité moyenne de 0.633 qui est la plus faible des différents types, cependant n'ayant qu'un seul relevé aucune différence significative ne le confirme. L'équitabilité moyenne varie donc de 0.633 à 0.757 ± 0.030 entre les différents types (Figure 20 et Annexe 12.).

4. Incidence N2000, RNA, RND

	Richesse sp	Chao±sd	n
MC4	332	402±21	65
N2000	290	351±18	24
RNA	263	257±19	8
RND	139	261±35	3
Avec	297	368± 20	25
Sans	218	252±13	42

Table 10. Richesse spécifique (**s**) et estimation (**Chao**) de la richesse spécifique totale des parcelles engagées en **MC4**, en zone Natura 2000 (**N2000**), celles en Réserve naturelle agréée (**RNA**) et domaniale (**RND**), toutes les MC4 avec (**Avec**) et toutes celles sans statut de protection. **n** : nombre de relevés.

La richesse spécifique des relevés faits sur les parcelles MC4 (332 espèces) est nettement supérieure à celle des relevés effectués sur des sites situés dans une zone Natura 2000 (290 espèces), dans une Réserve naturelle agréée (263 espèces) ou dans une Réserve naturelle domaniale (139 espèces), et même par rapport à la richesse spécifique de tous les relevés effectués dans un site avec un statut de protection (297 espèces). La richesse spécifique totale obtenue grâce à l'estimateur de Chao reste dans le même ordre de grandeur avec 402±21 espèces dans les relevés effectués dans des parcelles MC4 et respectivement 351±18, 257±19, 261±35, 368± 20 et 252±13 espèces pour les relevés en zones Natura 2000, RNA, RND, toutes les parcelles avec et toutes celles sans protection situées en MC4. Cependant le nombre de relevés représentant l'échantillonnage des sites protégés (25) est nettement inférieur à celui des sites sans statut de protection (42) (Table 10.).

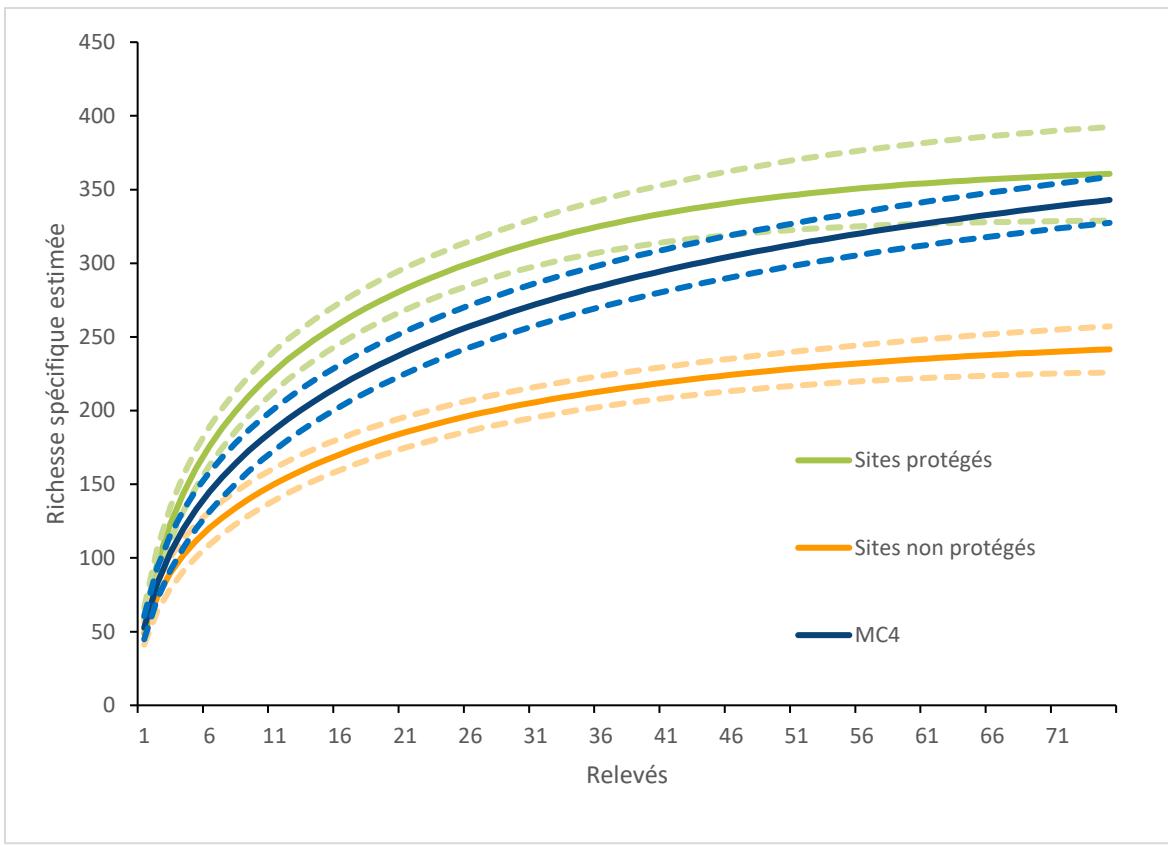


Figure 21. Courbes de raréfaction extrapolée pour 75 relevés à partir de 25 relevés effectués dans des MC4 avec un statut de protection (N2000, RNA ou RND), à partir de 40 relevés effectués dans des parcelles MC4 sans statut de protection et à partir de 65 relevés effectués dans toutes les prairies MC4 confondues, avec un intervalle de confiance de 95%.

La courbe de raréfaction obtenue à partir des 40 relevés pris sur des sites sans statut de protection atteint, au 75^{ème} relevé extrapolé, une richesse spécifique de 241.52 espèces ([IC95%] : 225.91-257.14) tandis que la courbe obtenue à partir des 25 relevés effectués sur des sites protégés atteint 360.67 espèces ([IC95%] : 328.87-392.46) au 75^{ème} site. En comparaison, la courbe de raréfaction de toutes les parcelles MC4 confondues (65) atteint au 75^{ème} sites 327.39 espèces ([IC95%] : 327.39-358.48) ([Figure 21.](#)).

			Sites protégés	Sites non-protégés	Total
Prés de fauche	Nb	3	9	12	
	Surface	2.85	26.65	29.5	
Prairies humides	Nb	7	2	9	
	Surface	13.62	1.54	15.16	
Pâtures maigres	Nb	1	7	8	
	Surface	3.15	16.34	19.49	
Pâtures humides	Nb	2	2	4	
	Surface	10.56	1.46	12.02	
Mégaphorbiaies	Nb	0	5	5	
	Surface	0	8.67	8.67	
Transition fauche vers pâture maigre	Nb	5	14	19	
	Surface	4.16	54.41	58.57	
Pelouses calcicoles	Nb	4	0	4	
	Surface	9.51	0	9.51	
Bas-marais	Nb	0	1	1	
	Surface	0	0.43	0.43	
Lande à bruyère et à molinie	Nb	2	0	2	
	Surface	28.78	0	28.78	
Pelouses semi-sèches	Nb	1	0	1	
	Surface	1.15	0	1.15	
Totaux	Nb	25	40	65	
	Surface	73.79	109.51	183.28	

Table 11. Nombre (**Nb**) et **surface** des relevés effectués par type de prairie et par statut de protection. Chi-Sq = 13443.964; DF = 9; P-Value = 0.000.

La répartition des types de prairie entre les sites protégés et non protégés est significativement différente (Test Chi-Sq, p-value= 0.00). La majorité des milieux marginaux, pelouses calcicoles, pelouses semi-sèches et landes, sont tous dans des sites protégés. Il y a 7 prairies humides sur 9 qui sont protégées et 7 pâtures maigres sur 8 qui ne le sont pas. 40% de la surface des MC4 échantillonnées sont situées en zones protégées, les deux parcelles de landes constituent 39% de la surface des parcelles MC4 protégées (Table 11.).

5. Enquête auprès des agriculteurs

Sur douze agriculteurs interrogés, 11 étaient des hommes et 1 était une femme. La tranche d'âge allait de 37 à 66 ans et la majorité (8 personnes) ont souscrit des engagements en MAEC

avant 2005, en général le premier engagement correspondait à la MB1a, « Haies et alignements d'arbres ».

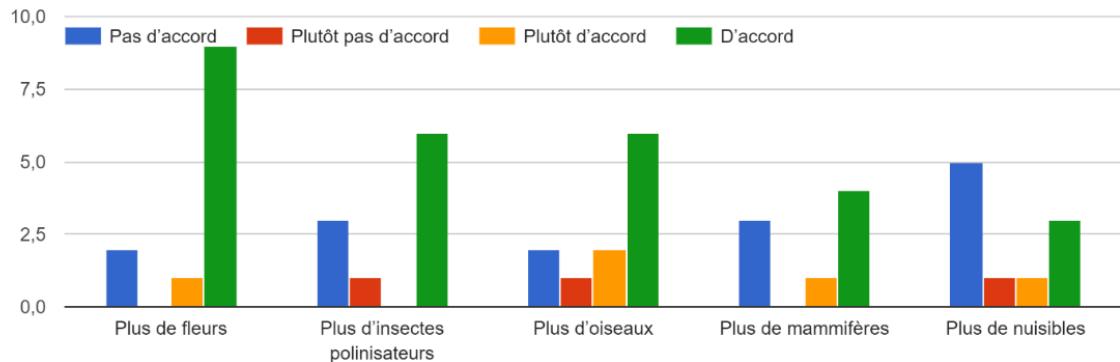


Figure 22. Réponses à la question selon une échelle de Likert : « Êtes-vous d'accord avec l'affirmation suivante : Par rapport à une prairie conventionnelle, vous constatez : plus de fleurs, plus d'insectes polliniseurs, plus d'oiseaux, plus de mammifères et plus de nuisibles dans une prairie MC4 ? ».

Comme le montre la [Figure 22.](#), la majorité d'entre eux étaient d'accord pour dire que les prairies MC4 présentent plus de fleurs (9), plus d'insectes polliniseurs (6) et plus d'oiseaux (6). Les avis sont partagés en ce qui concerne les mammifères et les nuisibles. Trois agriculteurs ont ajouté que l'herpétofaune était aussi plus présente, notamment les orvets.

Trois personnes interrogées considèrent la gestion des MC4 compliquée, 5 personnes ont répondu que ce n'était pas compliqué mais avec des exceptions, par exemple une personne ne trouvait pas la gestion générale de la prairie compliquée mais avait des problèmes avec le retour des ligneux. Les problèmes de la date de fauche et des conditions météo sont énoncés.

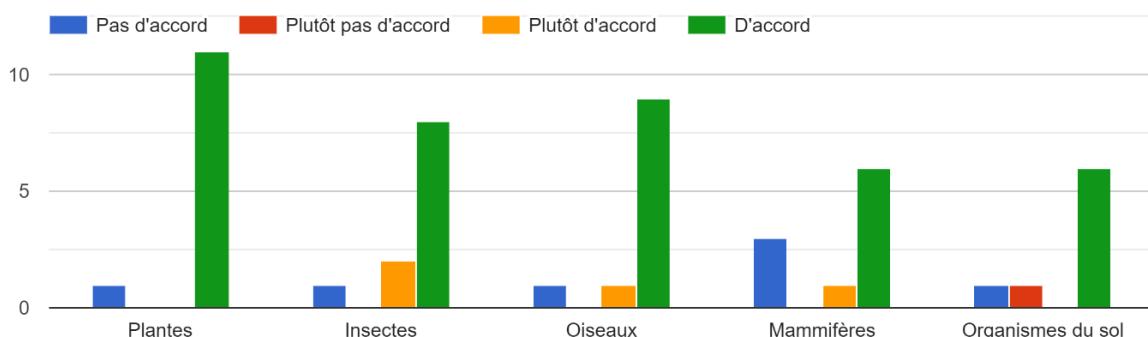


Figure 23. Réponses à la question selon une échelle de Likert : « Êtes-vous d'accord avec l'affirmation suivante : vous pensez que la gestion que vous appliquez dans une prairie MC4 influence positivement : la diversité des plantes, des insectes, des oiseaux, des mammifères et des organismes du sol ? ».

De manière générale, la majorité des personnes interrogées sont d'avis que la gestion qu'ils appliquent au niveau des prairies de haute valeur biologique influence positivement la biodiversité qu'on y trouve ([Figure 23.](#)).

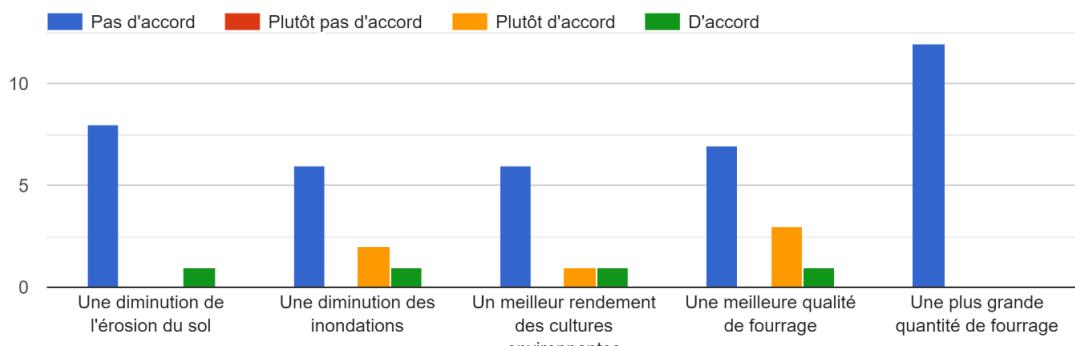


Figure 24. Réponses à la question selon une échelle de Likert : « Pensez-vous que la gestion que vous appliquez permet une diminution de l'érosion du sol, une diminution des inondations, un meilleur rendement des cultures environnantes, une meilleure qualité de fourrage et une plus grande quantité de fourrage ? ».

Globalement, les personnes interrogées ne pensent pas que la gestion qu'ils appliquent permet d'augmenter les services écosystémiques rendus par les prairies ([Figure 24.](#)).

Pour clôturer le questionnaire, la question « Voyez-vous d'autres bénéfices que vous pourriez tirer des MC4 ? », l'amélioration de la rentabilité d'une prairie pauvre et difficile d'accès est citée trois fois, et le patrimoine naturel deux fois. Une possible amélioration de la fertilité des vaches, un foin plus appétant pour les veaux et une diminution de la molinie en tant que plante envahissante dans certaines parcelles ont été observés.

IV. Discussion

Les différents résultats obtenus grâce aux relevés effectués durant ce travail devraient permettre de compléter les divers rapports d'évaluation des prairies de haute valeur biologique engagées dans les mesures agroenvironnementales MC4 qui ont déjà été faits, et apporter un appui scientifique qui pourra aider à confirmer la validité des méthodes de sélection et des modes de gestion des parcelles engagées en MC4.

1. MC4 vs MB2 et Hors-MAEC

En analysant la richesse spécifique des différents types de parcelles, il apparait clairement qu'elle est plus importante dans les relevés des parcelles engagées en MC4. Ceci peut s'expliquer notamment par la diversité plus importante d'habitats. En effet au niveau des prairies conventionnelles, on retrouvera plus régulièrement des prairies de fauche temporeuses, très intensives, pauvres en espèces et fortement fertilisées ou des pâtures à raygrass et crételle qui ont toutes une valeur biologique faible (Walot et al., 2016). Ces types de prairies sont souvent dominés par quelques espèces de haut rendement, ce qui

explique que l'équitabilité de Piélou soit moins proche de 1 que pour les MC4 et MB2. Cependant, certains relevés dans les prairies hors-MAEC semblent se différencier des types de prairie de faible valeur biologique étant donné que l'équitabilité de Piélou moyenne est supérieure à 0.5, ce qui indique que certaines parcelles possèdent une bonne répartition de l'abondance entre les espèces. Il faut rester prudent quant à l'interprétation dans ce sens de l'équitabilité car l'intérêt biologique d'une prairie réside également dans la richesse spécifique, une prairie peut avoir une bonne équitabilité et une faible richesse spécifique si elle a été semée avec un mélange bien proportionné (Widar et al. 2015).

La PCoA ([Figure 11.](#)) nous informe que la composition floristique des différentes prairies hors-MAEC échantillonnées est assez similaire et sans doute corrélée à la quantité de nutriments présents dans le sol, ce qui appuie notre analyse quant aux types de prairie que l'on retrouve dans ce groupe : des prairies amendées exploitées pour obtenir un haut rendement. Malgré le noir portrait que l'on pourrait dresser des prairies conventionnelles situées hors-MAEC, certaines peuvent nous surprendre par le cortège floristique qu'elles présentent, par exemple dans le relevé 2006-01 on peut trouver quelques spécimens de *Plathanthera chlorantha*, et la diversité floristique du relevé 2206-04 pourrait, sans doute, lui permettre de prétendre à l'engagement MC4 en tant que pâture maigre accueillant une espèce protégée, *Dianthus armeria*.

La situation des parcelles MB2 est un peu plus complexe à analyser. En effet, la richesse spécifique qu'on y trouve est significativement inférieure à celle des parcelles MC4 et supérieure à celle des prairies conventionnelles. Sa moyenne d'équitabilité ne peut être distinguée significativement de celle des prairies MC4, ce qui peut être expliqué par la PCoA de la [Figure 11.](#) En effet, la répartition des relevés MB2 sur celle-ci semble démontrer une grande variabilité des compositions floristiques dans cet engagement. Une variabilité en partie similaire à la MC4, ce qui pourrait induire des équitabilités moyennes difficiles à différencier. La PCoA ([Figure 11.](#)) montre donc que certains relevés sont proches des relevés des parcelles MC4. Probablement parce que le mode de gestion des MB2 se veut extensif. Même s'il est moins particulier que celui des prairies MC4 dans certaines conditions, il s'en approche. De plus, certaines prairies échantillonnées pourraient être ou sont candidates pour un engagement en MC4 comme la parcelle où a été fait le relevé 1106-02, qui sera probablement engagée l'année prochaine, ou la parcelle combinant les relevés 2306-01, 2306-02 et 2306-03 où des espèces phares comme *Knautia arvensis*, *Galium mollugo*, *Galium verum*, *Pimpinella saxifraga*, *Campanula rotundifolia* étaient présentes ([Figure 25.](#)). Cette PCoA ([Figure 11.](#)) montre également que des relevés MB2 se rapprochent de ceux des prairies conventionnelles, l'explication pourrait être que n'importe quelle prairie peut prétendre à l'engagement MB2 et donc, si une prairie intensive est engagée en MB2 l'année précédant le relevé, son profil se rapprochera plus facilement d'une parcelle témoin (hors-MAEC) que d'une parcelle MC4, par

exemple, dans le relevé 2306-04, on retrouve la luzerne cultivée (*Medicago sativa*) comme espèce dominante avec un recouvrement de 25-50%.



Figure 25. *Knautia arvensis*, *Galium verum* et *Pimpinella saxifraga* (de gauche à droite). Auteur : E. De Waele.

Certains relevés MC4 sont proches de la composition floristique des prairies hors-MAEC. Force est de constater que certaines parties de parcelle ne conviennent pas toujours à la définition de prairie de haute valeur biologique, mais pour faciliter la gestion de l'agriculteur, il convient d'engager toute la prairie sous certaines conditions (Walot et al., 2016). Parfois ces zones dégradées sont dues à un problème de gestion ou à une adaptation à faire dans le cahier des charges. En effet, le cahier des charges est particulier pour chaque type de prairie mais doit aussi convenir à chaque parcelle. Comme il sera discuté dans la partie suivante, il existe une variabilité des milieux présents en MC4. Elle constitue une difficulté pour les conseillers de Natagriwal lorsqu'ils déterminent les conditions de gestion optimale de la parcelle engagée, car elle est additionnée à la variabilité des conditions environnementales : comme la présence de bois à proximité avec un risque de retour ligneux supérieur à d'autres parcelles, ou la difficulté d'accès pour le bétail à certaines zones qui s'enrichissent plus facilement, ou encore la présence de voies de circulation qui apportent leur lot d'espèces invasives. De plus, entrent en compte dans les relevés MC4, des prairies de valeur biologique moyenne, qui correspondent souvent à des faciès dégradés des prairies de valeur biologique élevée ou très élevée. Ces parcelles peuvent être engagées car elles pourvoient nourriture, abris ou lieu de reproduction à des espèces protégées, comme la pie grièche écorcheur ou le triton crêté. Une autre raison de leur engagement est que le conseiller suppose une amélioration de leur état grâce à leur engagement comme MC4 et un retour à une valeur biologique élevée ou très élevée dans le futur. Ces relevés sont donc souvent proches de la composition floristique des prairies conventionnelles mais ne représentent, bien sûr, pas la majorité des prairies engagées en MC4.

2. Diversité entre les prairies MC4

Maintenant qu'il est établi que la diversité floristique des prairies engagées en MC4 est statistiquement différente des prairies MB2 et hors-MAEC, il convient d'analyser la diversité des types de prairies que l'on retrouve sous cet engagement.

Tous les types de prairie ne peuvent pas être discriminés significativement grâce à la richesse spécifique et l'équitabilité de Piélou.

Parmi les catégories qui se distinguent le plus on retrouve les pelouses calcicoles. Ce sont en général des habitats qui rassemblent un grand nombre d'espèces étant donné les conditions environnementales : un sol sec, calcaire et oligotrophe (DEMNA et al., n.d.-d). En plus, l'équitabilité est élevée car peu d'espèces sont dominantes et il y a beaucoup d'espèces peu fréquentes, par exemple on peut retrouver du *Sedum album* sur de petites surfaces d'affleurement rocheux dans le relevé 2005-01, ou des spécimens d'orchidées, *Platanthera chlorantha* et *Dactylorhiza fuchsii* dans le relevé 1205-01, répartis sur toute la parcelle. Les pelouses semi-sèches à brome et nardaies n'ont pas pu être comparées de manière significative étant donné qu'elles ne sont représentées que par un seul relevé mais elles semblent, selon la PCoA ([Figure 15.](#)) et malgré une richesse spécifique et une équitabilité plus faibles ([Annexe 12.](#)), se rapprocher de la composition floristique des pelouses calcicoles. En plus d'avoir des espèces particulières comme le *Nardus stricta* (non observé ici) ou *Danthonia decumbens*, les nardaies partagent quelques espèces avec les pelouses calcicoles, comme *Stachys officinalis* (DEMNA et al., n.d.-e). La parcelle représentant les pelouses semi-sèches et nardaies a ici la particularité d'être une prairie en transition regroupant un cortège de plantes assez diversifié, par exemple *Bromus erectus* (pelouses calcicoles), *Succisa pratensis* (prairies humides), *Colchicum autumnale* (prairies humides) ([Figure 26.](#)).



Figure 26. *Succisa pratensis* et *Stachys officinalis* (à gauche), *Colchicum autumnale* (à droite). Auteur : E. De Waele.

Les landes et les bas-marais sont également représentés par un seul relevé chacun, ce qui empêche une comparaison significative avec les autres catégories. Cependant, le bas-marais semble se rapprocher de la richesse spécifique moyenne des pâtures maigres, mégaphorbiaies, prés de fauche, et prairies en transition. Le fait que le bas-marais ait une équitabilité moyenne relativement faible s'explique par l'abondance élevée de l'espèce *Scirpus sylvaticus* qui couvre 50-75% de la surface du relevé. Tandis que la lande à molinie et bruyère semble se distinguer par une diversité floristique assez faible et une équitabilité plutôt élevée par rapport aux autres types, sans doute parce que l'abondance des espèces présentes, comme *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, *Juncus squarrosus* et *Molinia caerulea* est relativement similaire.

Certains types de prairies humides se détachent du pôle formé par la majorité des relevés des prairies humides, des mégaphorbiaies et pâtures maigres variante humide ([Figure 16.](#)). Ce sont des types où l'on retrouvera des espèces caractéristiques comme *Colchicum autumnale* alors que les autres prairies humides et mégaphorbiaies réuniront *Angelica sylvestris*, *Scirpus sylvaticum*, *Filipendula ulmaria*, plusieurs espèces du genre *Epilobium* et *Juncus effusus*. Il n'est pas aisément de différencier les types humides des prés de fauche, pâtures maigres et prés de fauche en transition vers la pâture maigre ([Figure 17.](#)), car ces derniers ont aussi des variantes humides qui possèdent, en abondance moindre, des espèces communes à ces types humides, par exemple *Juncus effusus*, *Lycnis flos-cuculi* ou *Lotus pedunculatus*. Cependant, on peut observer un gradient d'humidité sur la dimension 1 de la PCoA ([Figure 18.](#)) augmentant des valeurs positives vers les négatives. On remarque également, que la création de la catégorie Pâtures maigres variantes humides (Pâtures humides) n'est pas indispensable. Les relevés de ces pâtures sont proches des Prairies humides et des Mégaphorbiaies, il conviendrait donc de les reclasser dans ces catégories.

Les types de prairie comme les prés de fauche, les pâtures maigres et les prés de fauche en transition vers une pâture maigre sont difficilement discernables les uns des autres. Il est intéressant de voir que le nombre de prairies en transition entre les deux types prés de fauche et pâtures maigres est supérieur (18) aux deux autres types (8 pâtures maigres et 12 prés de fauche) ([Table 8.](#)), ce qui montre que ce sont deux types intimement liés. En effet, ils ont en général un fond d'espèces commun comme *Festuca rubra*, *Anthoxanthum odoratum*, car les prés de fauche engagés en MC4 ne sont plus amendés et se transforment graduellement en pâtures maigres, c'est une tendance qui a déjà été observée dans le travail de Hendrickx (2015).

Les prés de fauche distants des autres points de prés de fauche dans la PCoA ([Figure 17.](#)) sont les relevés 0906-03, 1606-04 et 2506-04. Le pré de fauche en transition vers une pâture maigre avec une position différente est le relevé 0906-02. Les relevés 0906-02 et 0906-03 ont été fait dans une parcelle restaurée par le projet LIFE Pays Mosan, dans une zone où une coupe

forestière a été faite et où l'on retrouve un mélange d'espèces qui rend difficile la classification de ces deux relevés ; on y retrouve en abondance *Brachypodium sylvaticum* qui comme son nom l'indique se trouve plus fréquemment dans les bois, lisières et coupes forestières (Lambinon et al., 2004), ce qui peut les éloigner de la composition floristique des autres relevés. En ce qui concerne le relevé 0906-02, certaines espèces des pâtures maigres, comme *Primula veris* figurent également dans le cortège des pelouses calcicoles et côtoient, dans ce relevé, des espèces de prairies humides comme *Angelica sylvestris* ou *Juncus inflexus* expliquant sans doute sa position vers les prairies humides et oligotrophes. Le relevé 1606-04 contient plusieurs espèces communes aux relevés des pelouses calcicoles, comme *Centaurea scabiosa* et *Origanum vulgare*, expliquant ainsi sa position dirigée vers ces relevés. Ces trois exemples traduisent les difficultés que peuvent rencontrer les experts lorsqu'il s'agit d'attribuer un type à une parcelle. Le mélange d'espèces ne permet pas toujours d'être catégorique dans la classification.

Enfin on peut se demander si certaines régions sont caractérisées par des types de prairies particuliers. Par exemple, la Fagne-Famenne rassemble tous les relevés de pelouses calcicoles (Table 8.), probablement à cause de la composition calcaire du sol (Droeven et al., 2004). L'Ardenne possède en termes de surface, une plus grande proportion de prairies de types humides (Prairies humides, Pâtures humides et Mégaphorbiaies) par rapport aux deux autres régions (Table 8.). Les schistes et phyllades présents dans le sol ardennais sont favorables à ce genre de formations végétales, étant donné qu'ils forment de l'argile rendant le sol imperméable(Philippe, Rouxhet, Lambert, & Luxen, n.d.). C'est aussi là que l'on retrouve les landes (Table 8.). Même si elles n'ont qu'un relevé les représentant dans ce travail, cet habitat se retrouve typiquement dans cette région (DEMNA et al., n.d.-a). Une grande proportion de pâtures maigres dans le Condroz a été observée lors de l'évaluation de 2008 (Rouxhet, 2008), elle est confirmée dans ce travail même si la moitié de la surface échantillonnée est classée en prés de fauche en transition vers la pâture maigre et non pas directement en pâtures maigres (Table 8.).

3. Incidence N2000, RNA, RND

En complément l'analyse qui permet d'attester que les parcelles engagées en MC4 ont une diversité particulière par rapport aux prairies conventionnelles ou engagées en MB2, il est intéressant de discuter du statut de protection de certaines parcelles. L'objectif premier des mesures agroenvironnementales étant la conservation d'habitats liés à l'agriculture et en voie de disparition en Europe (Natagriwal ASBL, n.d.), comparer les résultats des prairies sans statut de protection à ceux de parcelles en zone Natura 2000 et/ou en Réserve naturelle agréée et/ou domaniale permet de mesurer un autre aspect de leur efficacité.

On peut déduire des analyses que la richesse spécifique de toutes les parcelles MC4 est quasi similaire à celles des parcelles avec un statut de protection ([Table 10](#) et [Figure 21.](#)), ce qui sous-entend que les prairies sans statut de protection n'apportent pas énormément d'espèces supplémentaires à la richesse spécifique totale. Ceci s'explique par le fait que les espèces présentes dans les parcelles non protégées sont des espèces relativement communes. Bien que les parcelles MC4 sans statut de protection ont une diversité moindre que les protégées, la courbe de raréfaction ([Figure 21.](#)) atteint un plafond non négligeable de presque 250 espèces. L'intérêt véritable des parcelles situées hors-N2000 et réserves naturelles réside dans le fait qu'elles présentent des faciès différents des milieux que l'on retrouve dans les zones protégées comme l'indique le test Chi carré effectué sur la répartition des surfaces des différents types de prairies entre les sites protégés et non-protégés. Ceci traduit la complémentarité indispensable de la mesure MC4 aux autres mesures de protection que sont les zones N2000 et les réserves naturelles. En effet, lors de la mise en place des zones N2000, il semblerait qu'un focus a été fait sur les milieux les plus marginaux, plus rares et plus précaires, comme les pelouses calcicoles ou les landes. Or la mesure agroenvironnementale MC4 reprend des prairies de haute valeur biologique qui ne correspondent pas à des habitats N2000. Les pâtures maigres (code EUNIS E2.11b), les prairies humides correspondant au code EUNIS E3.41 et les prairies marécageuses correspondant au code EUNIS E3.42 ne sont pas reprises dans les codes N2000 (Walot et al., 2016). Les pâtures maigres accueillent un cortège floristique assez diversifié et sont les pâtures idéales pour nourrir les bovins à certains stades de leur croissance (Piqueray, com. pers. 2020). Les prairies humides (EUNIS E3.41) peuvent pourtant compter parmi leurs espèces caractéristiques *Bromus racemosus* qui est une espèce protégée en Wallonie. Dans les prairies marécageuses, jonchais acutiflores typiques, des espèces intéressantes pour la faune protégée comme *Polygonum bistorta* et *Succisa pratensis* côtoient *Juncus acutiflorus*. En plus d'ajouter des nouvelles formes de prairie au réseau N2000 et des réserves, les parcelles MC4 permettent de former des couloirs écologiques entre les îlots protégés. Et donc bien que la mesure agroenvironnementale ne constitue pas légalement une protection de ces milieux un peu oubliés dans la sélection des zones à protéger, elle fournit une sorte de garantie pour préserver ces habitats riches, dotés d'une valeur patrimoniale importante mais aussi d'une valeur agronomique méconnue.

Un autre avantage de la mesure agroenvironnementale MC4 est le financement de la région wallonne et de l'UE. En ce qui concerne les sites Natura 2000, la région wallonne octroie des indemnités compensatoires co-financées par l'UE aux exploitants. Cependant, la gestion et la restauration de ces sites doivent compter sur des actions volontaires et des subventions différentes. Alors qu'une prairie de haute valeur biologique en MC4 procure un financement de 450€/ha ([Annexe 2.](#)), les exploitants de parcelles en N2000 reçoivent une indemnité dépendant de l'unité de gestion définie pour la parcelle : 100 €/ha pour les UG 5 ; 21.60 € par tranche de vingt mètres de « bandes extensives » située en UG 4 ; 440 €/ha pour les prairies

situées en UG 2, en UG 3 et en UG temp 1 et temp 2 (Service Publique de Wallonie, n.d.). Les réserves naturelles peuvent quant à elles compter sur des subventions accordées par le Ministre ou la Région wallonne. Des projets LIFE, financés dès lors par l'UE, existent pour maintenir ou améliorer l'état de certaines zones protégées, Natura 2000 et réserves naturelles confondues (Born, 2004). Dans l'optique d'une simplification de la politique de financement des projets en faveur de la biodiversité, une centralisation des soutiens de l'UE ne pourrait être que bénéfique pour l'entretien des sites clés.

4. Enquête auprès des agriculteurs

Après plusieurs entretiens téléphoniques avec des agriculteurs chargés de la gestion de prairies engagées en MC4, force est de constater qu'ils ne considèrent pas la parcelle comme étant un bénéfice économique. Il ressort qu'ils sont assez conscients de l'importance qu'ont ces parcelles pour la préservation de la biodiversité par rapport aux prairies conventionnelles. Il est remarquable qu'ils pensent que la gestion influence plus la biodiversité floristique que celle des animaux. Même si une grande partie des agriculteurs interrogés pensent que ce type de gestion a une influence sur les animaux, moins dérangés grâce à la fauche tardive. Lors des visites sur le terrain, il a été constaté dans de nombreuses prairies, des traces de chevreuils et autres mammifères comme les renards ou les blaireaux.

Une discussion avec des conseillers et responsables scientifiques de Natagriwal, a permis d'avoir une autre vision de la situation. La majorité des agriculteurs interrogés ne trouvent pas la gestion compliquée, même s'ils ne comprennent pas toujours les enjeux du cahier des charges. En effet, un conseiller a expliqué qu'il reçoit régulièrement des appels d'agriculteurs qui ne comprennent pas pourquoi ils ne peuvent pas amender les prairies avant qu'elles ne « tournent à rien ». Un suivi des prairies MAEC a été réalisé par l'ASBL Fourrage Mieux (Arnaud, 2020) concernant leur rendement et la qualité de leur fourrage. Les résultats permettront aux conseillers de mettre en avant des bénéfices qui passent inaperçus à cause des idées colportées pendant des années par les vendeurs de semences et intrants.

Les autres services écosystémiques que les prairies peuvent rendre ne sont pas constatés par la plupart des personnes interrogées. L'importance de ces prairies servant de refuge pour les auxiliaires de culture n'est pas visible car il y a peu de cultures dans les régions visitées ou possédées par les personnes interrogées. De plus, ce lien entre les prairies et les cultures n'est pas flagrant et non expliqué lors de l'entretien téléphonique.

Tous s'accordent à dire que les prairies ne sont pas victimes de l'érosion du sol, et donc la gestion appliquée n'influence pas ce service écosystémique. De prime abord, l'influence sur les risques d'inondation n'est pas flagrante. Concernant les prairies à composante humide,

elles ne semblent pas apparaître comme réservoir ou bassin d'inondation pour préserver les alentours lors de gros orages et débordement du lit des rivières.

Lors de l'enquête, il a été constaté que les agriculteurs sont assez méfiants lorsqu'on leur annonce une visite sur leur terrain. Plusieurs fois, ils ont demandé si c'était pour un contrôle ou si les données récoltées pourraient être utilisées dans le cadre d'une sanction. Il s'avère que lors d'un contrôle par un agent de l'UE, le cahier des charges doit être respecté à la lettre et si le conseiller n'a pas noté un conseil qu'il a donné pour une optimisation de la gestion, l'agriculteur sera sanctionné. La présence de quelques orties sur une portion de la parcelle peut mener à une réduction de la surface financée par la rémunération MAEC. Les agriculteurs se sentent de moins en moins protégés et libres de pratiquer leur métier, ils sont parfois dépassés par les démarches administratives, ce qui peut jouer en défaveur de la biodiversité. Les conseillers de Natagriwal agissent pour que les prairies engagées le restent et sont à l'écoute pour permettre une gestion optimale et la moins contraignante possible. En 2019, c'était la dernière année de nombreux engagements MC4, environ 90% des engagements ont été renouvelés avec succès.

5. Validité et limites de l'étude

Il convient de discuter de la validité des méthodes employées lors de ce travail. En effet, concernant la stratégie d'échantillonnage, il existe un biais causé par l'impossibilité de déterminer le type de prairie de certaines parcelles. Cependant, 433 parcelles ont pu être classées sur 611, ce qui laisse présager que la proportion de types doit être relativement respectée. Le type 17, prairie de fauche montagnarde, était représenté par 2 parcelles dans la zone d'échantillonnage et n'a donc pas été pris en compte vu sa faible rémanence dans cette zone. Les différents habitats repris dans le type 18 (Pelouses calcicoles, bas-marais, landes,...) n'ont pas été différenciés lors de la sélection des parcelles, mais les proportions ont été empiriquement respectées ; seul l'habitat roselière n'a pas été repris dans les parcelles échantillonées.

Aucun relevé n'est parfait et le relevé en plein en transect de type zig-zag permet de rapidement se faire une idée des différentes physionomies présentes sur la parcelle et de recenser des espèces rares qui pourraient échapper à la méthode qui utilise des quadrats. Cette technique permet donc de se rapprocher le plus possible d'un relevé exhaustif et de fixer des coefficients d'abondance sur l'ensemble de la parcelle. Cependant en regardant les estimateurs de Chao ([Table 9.](#)) nous pouvons constater que l'on est encore éloigné d'un relevé exhaustif. Ceci peut s'expliquer par différents facteurs. Tout d'abord, l'expérience de l'observateur : bien que certaines plantes étaient connues en théorie, elles n'avaient jamais été observées sur le terrain d'où la difficulté de les identifier. L'identification a posteriori grâce

à une photo ou grâce à un échantillon dans un herbier a également ses limites : photo floue, non visibilité des critères nécessaires à la détermination, altération de certaines caractéristiques lors du transport. Un autre problème rendant compliquée l'identification des espèces est la phénologie. En effet, le moment le plus propice pour faire les relevés est situé entre mi-juin et mi-juillet (Piqueray, com. pers., 2020), la fauche étant permise la plupart du temps à partir du 1^{er} juillet, il était impossible de faire une centaine de relevés sur 15 jours. Par conséquent, la plupart des plantes étaient à un stade végétatif lors du relevé, rendant difficile la détermination ; par exemple, la plupart des carex rencontrés n'avaient pas encore de fleurs matures et celles-ci sont souvent indispensables pour l'identification. De plus, les conditions de sécheresse de mai et juin 2020 ont rendu des zones entières de parcelles impossibles à déterminer vu l'état de déshydratation des plantes.

Pour les analyses statistiques concernant la variabilité des habitats au sein de la mesure agroenvironnementale MC4, le nombre de relevés était un peu faible pour effectuer des comparaisons statistiques fiables. Malgré une puissance statistique peu élevée, des résultats ont pu être obtenus et analysés en tenant compte du degré d'incertitude existant. De plus, les données ont été modifiées pour correspondre le mieux possible aux tests statistiques réalisés.

Enfin, la zone d'étude, bien que restreinte, contient globalement la diversité d'habitats que l'on peut rencontrer en Wallonie. Cependant, une extrapolation à toute la région nécessiterait davantage de relevés pour augmenter la puissance statistique, mais également pour couvrir toutes les régions naturelles qui ont chacune leurs particularités pédologiques, géologiques, climatiques et culturelles.

V. Conclusion

Ce travail a permis de répondre à plusieurs questions qui se posaient et dont les réponses paraissaient évidentes pour certains, malgré le manque de données chiffrées. Les relevés effectués ont apporté une base de travail sur laquelle pourront s'appuyer les acteurs qui désirent valoriser la mesure agroenvironnementale des prairies de haute valeur biologique en Wallonie.

Bien que la richesse spécifique ne soit pas le critère le plus valable pour mettre en valeur la singularité des différents types de prairie qui existent au sein de la mesure agroenvironnementale MC4, elle permet de distinguer ces prairies de haute valeur biologique des prairies conventionnelles et des prairies permanentes engagées en MB2. Cette étude a malgré tout permis d'observer une belle variabilité d'habitats dépendant de conditions environnementales et de gestion anthropique particulières. Des analyses statistiques et des

relevés complémentaires permettraient d'affiner l'étude en ce qui concerne la variabilité et les conditions de cette variabilité entre les différents types de prairie.

La mesure agroenvironnementale MC4 semble être un moyen de conservation complémentaire au vaste réseau écologique Natura 2000 et aux réserves naturelles wallonnes en apportant une richesse d'habitats qui n'est pas largement représentée dans les sites avec un statut de protection légal mais qui a une valeur patrimoniale, naturelle et agronomique non négligeable.

Les agriculteurs sont sensibles à l'impact sur la biodiversité des prairies de haute valeur biologique, bien qu'ils ne perdent pas de vue l'avantage économique qui permet d'assurer une rentabilité à des parcelles peu productives.

On peut conclure que la sélection des parcelles engagées en MC4 par les conseillers de Natagriwal est en général bien ciblée et que la variabilité des habitats qui entrent dans cette mesure est particulièrement diversifiée notamment par rapport à d'autres pays européens où l'éligibilité des parcelles n'est pas particulièrement contrôlée.

Ce travail mériterait d'être approfondi en étendant la zone d'étude à toutes les régions naturelles de la Wallonie afin de couvrir toutes les particularités pédologiques, géologiques, climatiques et culturelles qu'elles peuvent offrir. Une analyse sur plusieurs années permettrait de constater si la variabilité au sein des prairies MC4 reste identique ou si l'évolution des parcelles risque d'uniformiser une partie des prairies. Des relevés effectués par l'observateur ayant acquis de meilleures compétences d'identification après au moins une saison sur le terrain pourraient apporter des informations complémentaires et permettre de différencier certains types de prairie de manière plus marquée. En attendant, il ouvre les portes vers une évaluation approfondie des prairies de haute valeur biologique engagées en MC4.

Références

- Arnaud, F. (2020). *Suivi des prairies MAEC Rapport technique*.
- Bartz, D., Bazin, G., Becheva, S., Bîrhală, B., Bradley, H., Chemnitz, C., ... Page. (2019). *Atlas de la PAC: Chiffres et enjeux de la Politique Agricole Commune* (Deuxième é; F. Fouquelle, Ed.). Retrieved from www.fr.boell.org/fr/atlas-de-la-pac
- Bataille, B., Walot, T., & Le Roi, A. (n.d.). *Les oiseaux des plaines de cultures*. (Service public de Wallonie | Direction générale de l' Agriculture des Ressources naturelles et de l'Environnement. Collection Agrinature N°3, Ed.).
- Batáry, P., Dicks, L. V., Kleijn, D., & Sutherland, W. J. (2015). The role of agri-environment schemes in conservation and environmental management. *Conservation Biology*, 29(4), 1006–1016. <https://doi.org/10.1111/cobi.12536>
- Beaufoy, G., & Cooper, T. (2008). The Application of the High Nature Value Impact Indicator. In European Evaluation Network for Rural Development (Ed.), *Guidance document*. Retrieved from http://ec.europa.eu/agriculture/rurdev/eval/network/index_en.htm
- Bellayachi, A., Cuvelier, C., Dejemeppé, J., Généreux, C., Maes, E., Marzo, G., ... Thiry, V. (2017). *Rapport sur l'état de l'environnement wallon 2017*. Retrieved from <http://etat.environnement.wallonie.be>
- Biesmeijer, J. C., Roberts, S. P. M., Reemer, M., Ohlemüller, R., Edwards, M., Peeters, T., ... Kunin, W. E. (2006). Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. *Science*, 313, 351–354. <https://doi.org/10.1126/science.1127863>
- Biot, C., Convié, B., Dahmen, R., Jacques, A.-M., Kaut, C., Lemasson, G., ... Doren, B. Van. (n.d.). *Rencontres... au cœur des prairies de haute valeur biologique* (Collection; Service public de Wallonie | Direction générale de l' Agriculture des Ressources naturelles et de l'Environnement. Collection Agrinature N°7, Ed.).
- Borgegård, S.-O., Gruberts, D., Härmä, K., Ikonen, I., Jennersten, O., Kalniņa, D., ... van der Veen, J. (2011). *Nordic - Baltic - Belarus solutions in farming for biodiversity* (J. Reihmanis, Ed.).
- Born, C.-H. (2004). *Les zones protégées en Wallonie : Fiches de synthèse*. (D. G. des ressources naturelles et de l'environnement (SPW). C.Delbeuck, Ed.).
- Castiau, E., Neuray, C., Nielsen, M., Pons, T., Vanderheyden, V., Kaa, C. Van der, & De Witte, C. (2010). *Le Plateau condrusien*. (Ghislain Géron SPW-DGO4 – Aménagement du Territoire, Ed.). Conférence Permanente du Développement Territorial.
- Cellule Etat de l'Environnement Wallon. (2007). *Rapport analytique sur l'état de l'environnement wallon 2006-2007* (MRW - DGRNE, Ed.). Retrieved from <http://environnement.wallonie.be>
- Centre des Technologies Agronomiques. (n.d.). Méthodes agro-environnementales et climatiques (MAEC) - CTA Strée. Retrieved March 30, 2020, from <https://www.cta-stree.be/recherches/projets-en-cours/methodes-agro-environnementales-et-climatiques-maec/>

- Chansigaud, V. (2013). *L'Homme et la Nature. Une histoire mouvementée.* (Delachaux et Niestlé SA, Ed.).
- Chao, A. (1987). Estimating the population size for capture-recapture data with unequal catchability. *Biometrics*, 43, 783–791.
- Cholet, J., Collaud, R., Dor, J.-C., Dupont, F., Ferrez, Y., Froehlicher, T., ... Voirin, M. (2017). *Guide phytosociologique des prairies du massif des Vosges et du Jura alsacien* (Conservatoire botanique d'Alsace, Ed.).
- Clergué, B., Amiaud, B., & Plantureux, S. (2004). Evaluation de la biodiversité par des indicateurs agri-environnementaux à l'échelle d'un territoire agricole. *Ecosystems*, 56–63. Retrieved from http://web06.dc.univ-lorraine.fr/typo/ensaia_lae/fileadmin/public/agridur/pdf/Clergue_RP2E.pdf
- Colwell, R. K. (1997). EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. *User's Guide and Application*.
- Cooper, T., Hart, K., & Baldock, D. (2009). *Study report: Provision of Public Goods through Agriculture in the European Union* (December 2009).
- Corporation, M. (2018). *Microsoft Excel*. Retrieved from <https://office.microsoft.com/excel>
- Couvreur, J.-M., Fiévet, V., Smits, Q., & Dufrêne, M. (2015). Evaluation of the “observer effect” in botanical surveys of grasslands. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ*, 19(2), 132–142.
- DEMNA, FUSAGx, UCL, & ULg. (n.d.-a). Habitat 4010: Landes humides. In DRAGNE/DNF (Ed.), *Catalogue des espèces et habitats des sites Natura 2000 de la Région Wallonne*.
- DEMNA, FUSAGx, UCL, & ULg. (n.d.-b). Habitat 4030: Landes sèches. In DRAGNE/DNF (Ed.), *Catalogue des espèces et habitats des sites Natura 2000 de la Région Wallonne*.
- DEMNA, FUSAGx, UCL, & ULg. (n.d.-c). Habitat 6110. Pelouses pionnières des substrats rocheux. In DGARNE/DNF (Ed.), *Catalogue des espèces et habitats des sites Natura 2000 de la Région Wallonne*.
- DEMNA, FUSAGx, UCL, & ULg. (n.d.-d). Habitat 6210. Pelouses calcicoles et calcareo-siliceuses. In DGARNE/DNF (Ed.), *Catalogue des espèces et habitats des sites Natura 2000 de la Région Wallonne*.
- DEMNA, FUSAGx, UCL, & ULg. (n.d.-e). Habitat 6230. Nardaies. In DGARNE et DNF (Ed.), *Catalogue des espèces et habitats des sites Natura 2000 de la Région Wallonne* (pp. 1–2).
- DEMNA, FUSAGx, UCL, & ULg. (n.d.-f). Habitat 7110*/7120: Tourbières hautes. In DRAGNE/DNF (Ed.), *Catalogue des espèces et habitats des sites Natura 2000 de la Région Wallonne*.
- Desjeux Y, Dupraz P, Kuhlman T, Paracchini ML, Michels R, Maigné E, & Reinhard S. (2014). *Do rural development measures have an impact on farm nature value indicators in France?* (December), 1–29. Retrieved from http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/nuts_nomenclature/introduction

- Diekmann, M., Andres, C., Becker, T., Bennie, J., Blüml, V., Bullock, J. M., ... Wesche, K. (2019). Patterns of long-term vegetation change vary between different types of semi-natural grasslands in Western and Central Europe. *Journal of Vegetation Science*, 30(2), 187–202. <https://doi.org/10.1111/jvs.12727>
- Dixon, P. (2003). VEGAN, a package of R functions for community ecology. *Journal of Vegetation Science*, 14(6), 783–791.
- Dondina, O., Kataoka, L., Orioli, V., & Bani, L. (2016). How to manage hedgerows as effective ecological corridors for mammals: A two-species approach. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 231, 283–290. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.07.005>
- Droeven, E., Feltz, C., & Kummert, M. (2004). Ensemble de la dépression Fagne - Famenne et de sa bordure sud. In D. Sarlet & Ministère de la Région wallonne (Eds.), *Les territoires paysagers de Wallonie*. (pp. 44–48). Stavelot: CPDT Division de l'Observatoire de l'Habitat.
- Fourneau, R. O. (2006). *Initiation à la géomorphologie de la Wallonie, région d'Europe*. (9th ed.; Cercle des Naturalistes de Belgique ASBL, Ed.).
- Froment, A. (1968). L'ancienne économie rurale de l'Ardenne et son incidence sur la végétation des Hautes Fagnes. *Bulletin Société Géographique de Liège*, 4, 23–39.
- Goëau, H., Bonnet, P., Joly, A., Bakić, V., Barbe, J., Yahiaoui, I., Selmi, S., Carré, J., Barthélémy, D., Boujema, N., et al. (2013). PI@ntnet mobile app. *Proceedings of the 21st ACM International Conference on Multimedia*, 423–424. ACM, New York.
- Green, B. H. (1990). Agricultural intensification and the loss of habitat, species and amenity in British grasslands: a review of historical change and assessment of future prospects. In *Grass and Forage Science* (Vol. 45).
- Hendrickx, S. (2015). *Suivi de l'évolution des prairies de haute valeur biologique*.
- Hülber, K., Moser, D., Sauberer, N., Maas, B., Staudinger, M., Grass, V., ... Willner, W. (2017). Plant species richness decreased in semi-natural grasslands in the Biosphere Reserve Wienerwald, Austria, over the past two decades, despite agri-environmental measures. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 243(April), 10–18. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.04.002>
- Jongman, R. H. G., Ter Braak, C. J. F., & Van Tongeren, O. F. R. (1995). Data analysis in community and landscape ecology. In *Data analysis in community and landscape ecology*. <https://doi.org/10.2307/2531665>
- Kaligarič, M., Čuš, J., Škornik, S., & Ivajnšič, D. (2019a). The failure of agri-environment measures to promote and conserve grassland biodiversity in Slovenia. *Land Use Policy*, 80(October 2018), 127–134. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.10.013>
- Kaligarič, M., Čuš, J., Škornik, S., & Ivajnšič, D. (2019b). The failure of agri-environment measures to promote and conserve grassland biodiversity in Slovenia. *Land Use Policy*, 80(June 2018), 127–134. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.10.013>
- Kleijn, D., & Sutherland, W. J. (2003). How effective are European agri-environment schemes in conserving and promoting biodiversity? *Journal of Applied Ecology*, 40(6), 947–969.

<https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2003.00868.x>

Kuhfuss, L., Préget, R., & Thoyer, S. (2013). Collective incentives : what design for agri-environmental contracts ? *20th Annual Conference of the European Association of Environmental and Resource Economists (EAERE), June 26-29, 2013, Toulouse, France*, 214, 17.

La Haye, M. J. J., Swinnen, K. R. R., Kuiters, A. T., Leirs, H., & Siepel, H. (2014). Modelling population dynamics of the Common hamster (*Cricetus cricetus*): Timing of harvest as a critical aspect in the conservation of a highly endangered rodent. *Biological Conservation*, 180, 53–61. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.09.035>

Lambinon, J., Delvosalle, L., Duvigneaud, J., Geerinck, D., Lebeau, J., Schumacker, R., & Vannerom, H. (2004). *Nouvelle flore de la Belgique, du G.-D. de Luxembourg, du nord de la France et des régions voisines* (Cinquième; E. de P. du J. B. national de Belgique, Ed.).

Mahon, G. A. T. (2014). Common Agricultural Policy Reforms and their Impact on the Structure of CAP Expenditure. *EuroChoices*, 13(3), 26–27. Retrieved from <http://ec.europa.eu>.

Mazoyer, M., & Roudart, L. (2002). *Histoire des agricultures du monde. Du Néolithique à la crise contemporaine*.

Meindl, C., Brune, V., Listl, D., Poschlod, • Peter, & Reisch, C. (2016). Survival and postglacial immigration of the steppe plant *Scorzonera purpurea* to Central Europe. *Plant Systematics and Evolution*, 302, 971–984. <https://doi.org/10.1007/s00606-016-1311-9>

Mistarz, M. (2016). *Etat de conservation des habitats des eaux dormantes d'intérêt communautaire: Méthode d'évaluation à l'échelle des sites Natura 2000 - Rapport préliminaire*.

Natagriwal asbl. (n.d.). Prairie de haute valeur biologique. Retrieved January 7, 2020, from <https://www.natagriwal.be/fr/mesures-agro-environnementales/prairie-de-haute-valeur-biologique>

Natagriwal ASBL. (n.d.). Mesures Agro-Environnementales et Climatiques : En quelques mots. Retrieved January 7, 2020, from <https://www.natagriwal.be/fr/mesures-agro-environnementales/en-quelques-mots>

Nordström, S., & Hedrén, M. (2009). Evolution, phylogeography and taxonomy of allopolyploid *Dactylorhiza* (Orchidaceae) and its implications for conservation. *Nordic Journal of Botany*, 27(6), 548–556. <https://doi.org/10.1111/j.1756-1051.2009.00548.x>

Nugent, J. (2018). iNaturalist: citizen science for 21st-century naturalists. *Science Scope*, 41(7), 12.

O'Rourke, E., & Kramm, N. (2012). High nature value (HNV) farming and the management of upland diversity. A review. *European Countryside*, 4(2), 116–133. <https://doi.org/10.2478/v10091-012-0018-3>

Philippe, A., Rouxhet, S., Lambert, J., & Luxen, P. (n.d.). *Prairies traditionnelles d'ardenne*. (Service public de Wallonie | Direction générale de l' Agriculture des Ressources naturelles et de l'Environnement. Collection Agrinature N°2, Ed.).

- Pielou, E. C. (1966). The measurement of diversity in different types of biological collections. *Journal of Theoretical Biology*, 13, 131–144. [https://doi.org/10.1016/0022-5193\(66\)90013-0](https://doi.org/10.1016/0022-5193(66)90013-0)
- Prach, K. (2008). *Vegetation Changes in a Wet Meadow Complex during the Past Half-Century*. <https://doi.org/10.1007/s12224-008-9011-z>
- Rouxhet, S. (2008). *Evaluation environnementale de la mesure "Prairie de haute valeur biologique 8" en région agricole Condroz*.
- RStudio Team. (2016). *RStudio: Integrated Development for R*. RStudio Inc. Retrieved from <http://www.rstudio.com/>
- Šantrůčková, M., Dostálek, J., & Demková, K. (2015). Assessing long-term spatial changes of natural habitats using old maps and archival sources: a case study from Central Europe. *Biodiversity and Conservation*, 24(8), 1899–1916. <https://doi.org/10.1007/s10531-015-0912-x>
- Service Publique de Wallonie. (n.d.). Indemnité agricole | Natura 2000. Retrieved August 18, 2020, from <http://biodiversite.wallonie.be/fr/indemnite-agricole.html?IDC=837&IDD=1422>
- Service Publique de Wallonie. (2018). Régions agricoles. Retrieved August 4, 2020, from <http://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicatorsheets/PHYS%205.html>
- Service Publique de Wallonie. (2019). Méthodes agro-environnementales et climatiques. Retrieved April 29, 2020, from <http://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicatorsheets/AGRI%2010.html>
- Smit, H. J., Metzger, M. J., & Ewert, F. (2008). Spatial distribution of grassland productivity and land use in Europe. *Agricultural Systems*, 98(3), 208–219. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2008.07.004>
- Sougnez, N., & Limbourg, P. (1963). *Les herbages de la Famenne et de la Fagne*. (C. de C. Phytosociologique., Ed.).
- SPWARNE, & DEMNA. (n.d.). Evaluation des états de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire en Wallonie (période 2013-2018). Retrieved August 18, 2020, from <http://biodiversite.wallonie.be/fr/evaluation-des-etats-de-conservation-des-habitats-et-des-especes-d-interet-communautaire-en-wallonie-periode-2013-2018.includehtml?IDC=5803&IDD=6292>
- Storkey, J., Meyer, S., Still, K. S., & Leuschner, C. (2012). The impact of agricultural intensification and land-use change on the European arable flora. *Proceedings of the Royal Society B*, 279, 1421–1429. <https://doi.org/10.1098/rspb.2011.1686>
- Streeter, D., Hart-Davis, C., Hardcastle, A., Cole, F., & Harper, L. (2011). *Guide Delachaux des fleurs de France et d'Europe*. (Deuxième é; D. et N. SA, Ed.).
- Team, Q. D. (2016). *QGIS geographic information system. Open source geospatial foundation project*.
- van Ruijven, J. (2005). *Biodiversity loss in grasslands: consequences for ecosystem functioning and interactions with above- and belowground organisms*.

- Vereecken, N. (2017). *Découvrir et protéger nos abeilles sauvages* (Glénat, Ed.).
- Walot, T. (2020). L'agroenvironnement en Wallonie en 2019 – Bilans et perspectives MAEC , état des lieux en 2019 – Enfin une reprise. *ELI-Agronomie*, 1–11.
- Walot, T., Le Roi, A., Thirion, M., & Mulders, C. (2016). *Vade-mecum relatif à l'avis d'experts dans le cadre du programme agroenvironnemental*.
- Webb, N. R. (1998). The traditional management of European heathlands. *Journal of Applied Ecology*, 35, 987–990. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.1998.tb00020.x>
- Wesche, K., Krause, B., Culmsee, H., & Leuschner, C. (2012). Fifty years of change in Central European grassland vegetation: Large losses in species richness and animal-pollinated plants. *Biological Conservation*. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.02.015>
- Widar, J., Cremer, S., Knoden, D., & Luxen, P. (2015). La rénovation des prairies. *Les Livrets de l'agriculture*.
- Zelník, I., & Čarní, A. (2013). Plant species diversity and composition of wet grasslands in relation to environmental factors. *Biodiversity and Conservation*, 22(10), 2179–2192. <https://doi.org/10.1007/s10531-013-0448-x>

Annexes

	Typologie des prairies (1/2) – en italique : terminologie phytosociologique	Code EUNIS	Code N2000
VALEUR BIOLOGIQUE FAIBLE	<p>1. Prairie de fauche temporaire : prairie très intensive, pauvre en espèces et fortement fertilisée, avec dominance de quelques espèces à haut rendement telles que le ray-grass (+ hybrides), la fléole, le trèfle des prés avec présence d'espèces nitrophiles et de quelques messicoles.</p> <p>2. Pâture grasse à ray-grass et crételle (le <i>Lolio-Cynosuretum</i>) : pâture grasse typique, fortement fertilisée, pauvre en espèces, avec dominance des espèces diagnostiques de l'association, des espèces généralistes des prairies et faible présence (voir absence) des espèces des pâtures maigres.</p> <p>Une variante humide (<i>Junco-Lolietum</i>) avec quelques touffes de joncs (<i>Juncus effusus</i>) peut être observée, mais l'extension des joncs reste toujours assez limitée.</p>	la	/
	<p>3. Pâture à ray-grass et crételle (le <i>Lolio-Cynosuretum</i>) : pâture moyennement fertilisée avec dominance d'espèces généralistes des prairies et présence un peu plus marquée des espèces des pâtures maigres. Cette prairie peut dériver du type 2 suite à une exploitation moins intensive (arrêt de la fertilisation, diminution de la charge en bétail). Il s'agit d'une forme moins fertilisée du type 2.</p> <p>Une variante humide (<i>Junco-Lolietum</i>) avec quelques touffes de joncs (<i>Juncus effusus</i>) peut être observée. L'extension des joncs peut être importante.</p>	E2.11a	/
VALEUR BIOLOGIQUE MOYENNE	<p>4. Prairies de fauche montagnardes dégradées (le <i>Polygono-Trisetion</i>), avec assez peu d'espèces diagnostiques des prairies montagnardes, dominance des espèces généralistes des prairies et présence assez importante des espèces diagnostiques des prairies pâturées.</p> <p>Il existe deux associations : 4.1. Association à fenouil des Alpes (le <i>Meo-Festucetum</i> ou <i>Meo-Trisetum</i>) ; 4.2. Association à géranium des bois (le <i>Geranio-Trisetum</i>). Ces prairies sont des formes dégradées du type 17 de très haute valeur biologique.</p>	E2.3	(6520)
	<p>5. Pâtures maigres dégradées, moyennement fertilisées, avec peu d'espèces diagnostiques de l'association, dominance des espèces généralistes des prairies et présence marquée des espèces des pâtures fertilisées (type 2 ou 3). Suivant l'acidité du sol, deux associations différentes peuvent être observées : 5.1. Association acidophile à fétueque et crételle, plutôt ardennaise (le <i>Festuco-Cynosuretum</i>) ; 5.2. Association neutrocline à calcicole à gaillet jaune et trèfle blanc (le <i>Galio-Trifolietum</i>), située en Fagne-Famenne, Condroz et en Gaume. Ces prairies sont des formes dégradées du type 10 (VB élevée).</p> <p>Pour chacune de ces associations, il existe une variante humide à junc et crételle (le <i>Junco-Cynosuretum</i>), avec dominance des joncs et de quelques espèces généralistes des prairies humides. En cas de dégradation par pâturage, les formes dégradées du Calthion (type 13), du Juncion acutiflori (type 14) et du Molinion (type 16), peuvent également s'apparenter au <i>Junco-Cynosuretum</i>. Elles se distinguent alors par la présence relictuelle des espèces de ces trois groupements.</p>	E2.11b	/
	<p>6. Prairies à hautes herbes hygrophiles : mégaphorbiaies dégradées (« banales ») et assez eutrophisées (le <i>Convolvulion</i>), alluviales ou non, généralement pauvres en espèces végétales et/ou avec quelques espèces hydrophiles envahissantes. (p. ex : reine des prés, angélique, joncs, baldingère). Dominance des espèces généralistes des prairies humides.</p> <p>Ces mégaphorbiaies comprennent plusieurs groupements végétaux, comme par exemple les massifs à baldingère et reine des prés, la mégaphorbiaie nitrophile à ortie et liseron des haies, la prairie abandonnée à reine des prés et, éventuellement, la mégaphorbiaie à angélique. Ce sont des formes dégradées du type 15 (VB très élevée), avec peu d'espèces diagnostiques de l'alliance (<i>Filipendulion</i>) et abondance d'espèces généralistes des prairies.</p>	E5.421 E5.412	(6430)

VALEUR BIOLOGIQUE MOYENNE	<p>7. Prairie de fauche à ray-grass et fléole : prairie de transition entre différents types (type 1 - types 8 et 12). Présence significative de la fléole, du trèfle des prés et du ray-grass ; présence faible des autres espèces des prairies de fauche et dominance des espèces généralistes des prairies.</p> <p>Cette prairie peut dériver de la prairie de fauche temporaire à ray-grass et fléole (<i>Lolietum</i>) et évoluer progressivement vers l'arrhénathéraie (type 8) si la gestion favorise plutôt la fauche avec fertilisation modérée. Ce type de prairie s'observe fréquemment en Gaume (mais aussi dans les autres régions) et peut s'enrichir en espèces neutroclines à calcicoles ou sub-montagnardes selon la région concernée.</p>	la - E2.22 la - E2.23	(6510)
	<p>8. Prairies de fauche <u>de plaine</u>, moyennement à assez fertilisées : ce sont des arrhénathéraies dégradées, eutrophisées. Il existe deux associations : 8.1. la prairie à brome et fromental (<i>Arrhenatheretum elatioris subatlanticum</i>) et 8.2. la prairie à berce et fromental (<i>Heracleo-Arrhenatherethum</i>). On y observe une dominance des espèces diagnostiques de l'association ou des espèces généralistes des prairies ; dominance d'espèces nitrophiles.</p> <p>Ces prairies sont des formes dégradées du type 12 (VB très élevée), dont il existe deux autres associations : (1) Association alluviale à vulpin et fromental (<i>Alopecuro-Arrhenatheretum</i>), avec quelques espèces généralistes des prairies humides (p. ex : reine des prés, colchique) ; (2) Association neutrocline à fromental et alchémille (<i>Alchemillo-Arrhenatheretum</i>), avec quelques espèces neutroclines à calcicoles, surtout située en Fagne-Famenne et en Gaume. Ces arrhénathéraies sont généralement en transition avec d'autres types de prairies. En cas de dégradation par drainage (modéré) et fertilisation, les formes dégradées du <i>Calthion</i> (type 13), du <i>Juncion acutiflori</i> (type 14) et du <i>Molinion</i> (type 16), peuvent également s'apparenter à l'<i>Alopecuro-Arrhenatheretum</i>. Elles se distinguent alors par la présence relictuelle des espèces de ces trois groupements.</p>	E2.22	(6510)
	<p>9. Prairie de fauche <u>sub-montagnarde</u> dégradée (<i>Alchemillo-Trisetetum</i>), avec peu d'espèces diagnostiques de l'association, dominance des espèces généralistes des prairies et présence importante des espèces des prairies pâturées. Le géranium des bois peut parfois être bien représenté. Il existe une variante alluviale à reine des prés et bistorte.</p>	E2.23	(6510)
	Typologie des prairies (2/2) – <i>en italique</i> : terminologie phytosociologique	Code EUNIS	Code N2000
VALEUR BIOLOGIQUE ELEVÉE	<p>10. Pâtures maigres typiques, avec dominance des espèces diagnostiques de l'association. Suivant l'acidité du sol, deux associations différentes peuvent être observées : 10.1. l'association acidophile à fétueque et crételle, plutôt ardennaise (le <i>Festuco-Cynosuretum</i>) ; 10.2. l'association neutrocline à gaillet jaune et trèfle blanc (le <i>Galio-Trifolietum</i>), située en Fagne-Famenne, Condroz et en Gaume.</p> <p>Pour chacune de ces associations, il existe une variante humide à jonc et crételle (le <i>Junco-Cynosuretum</i>), avec quelques espèces généralistes des prairies humides. En cas de dégradation par pâturage, les formes dégradées du <i>Calthion</i> (type 13), du <i>Juncion acutiflori</i> (type 14) et du <i>Molinion</i> (type 16), peuvent également s'apparenter au <i>Junco-Cynosuretum</i>, qui se distinguent alors par la présence relictuelle des espèces de ces trois groupements.</p>	E2.11b	/
	<p>11. Prairie de fauche <u>sub-montagnarde</u> à alchémille et à avoine dorée (<i>Alchemillo-Trisetetum</i>) : prairie <u>sub-montagnarde typique</u> avec dominance des espèces diagnostiques de l'association, d'espèces généralistes des prairies et d'espèces oligotrophes. Le géranium des bois peut être bien représenté. Il existe une variante alluviale à reine des prés et bistorte.</p>	E2.23	6510
VALEUR BIOLOGIQUE TRES ELEVÉE	<p>12. Prairies de fauche <u>de plaine</u> à fromental et crépis des prés (le <i>Crepidio-Arrhenatheretum</i>) : arrhénathéraies typiques avec dominance des espèces diagnostiques de l'association, d'espèces des prairies de fauche et présence modérée des espèces généralistes des prairies.</p> <p>Il existe deux autres associations, caractérisées par la dominance de leurs espèces caractéristiques : 12.1. Association humide alluviale à vulpin des prés et fromental (<i>Alopecuro-Arrhenatheretum</i>) ; 12.2. Association collinéenne, neutrophile à calcicole, à fromental et alchémille (<i>Alchemillo-Arrhenatheretum</i>). Les espèces neutrophiles à calcicoles apparaîtront plus nettement en Gaume et en Fagne-Famenne.</p>	E2.22	6510

VALEUR BIOLOGIQUE TRES ELEVEE	13. Prairies humides moyennement fertilisées (le <i>Calthion</i>) : prairies humides typiques avec une végétation hétérogène, en mosaïque, comprenant des zones à joncs et/ou des zones à hautes herbes hygrophiles. Dominance des espèces diagnostiques de l'alliance, d'espèces généralistes des prairies humides et de certaines graminées prairiales (surtout pâturin commun, fétuque des prés, vulpin de prés et houlque laineuse).	E3.41	/
	Trois associations se distinguent par leur structure et leur composition floristique : 13.1. Association à canche et à bistorte (le <i>Polygono-Deschampsietum</i>) ; 13.2. Association à brome et à colchique (le <i>Colchico-Brometum</i>) et 13.3. Association à angélique et cirse maraîcher (le <i>Cirsieto-Angelicetum</i>).		
	14. Prairie marécageuse (très humide) et acidophile à junc à tépales aigus (le <i>Crepidio-Juncetum</i> ou <i>Juncetum acutiflori</i>) : jonchiae acutiflore typique , moyennement fertilisées, caractérisée par la dominance des espèces diagnostiques de l'alliance et plus particulièrement du junc à tépales aigus. Les espèces généralistes des prairies humides sont également bien représentées.	E3.42	/
	Il existe des faciès de transition vers des bas-marais à laîches (<i>Cariceto-Agrostidetum</i>) avec présence éventuelle du trèfle d'eau et du comaret.		
	15. Prairies humides à hautes herbes hygrophiles (le <i>Filipendulion</i>) : mégaphorbiaies typiques , formations végétales dominées par une végétation de hautes herbes dont la taille peut excéder 1,5 mètres à maturité. La reine des prés est l'espèce type de l'habitat. Dominance des espèces diagnostiques de l'alliance, d'espèces généralistes des prairies humides et faible présence des espèces généralistes des prairies.	E5.412	6430
	Il existe principalement trois associations : 15.1. Mégaphorbiaie alluviale à reine des prés et valériane officinale (le <i>Valeriano-Filipenduletum</i>) ; 15.2. Mégaphorbiaie à angélique et 15.3. Mégaphorbiaie légèrement acide à scirpe des bois (le <i>Scirpetum sylvatici</i>).		
	16. Prairies humides et oligotrophes à molinie (le <i>Molinion</i>) : moliniaies typiques , avec dominance des espèces diagnostiques de l'association.		
	Il existe principalement trois associations : 16.1. Association très acide à molinie et à junc à tépales aigus (le <i>Junco-Molinietum</i>), surtout située en Haute-Ardenne ; 16.2. Association moins acide à molinie et succise des prés (le <i>Succiso-Molinietum</i>), en Ardenne principalement ; 16.3. Association neutrocline à molinie et à silaum silaus (le <i>Silaeto-Molinietum</i>), surtout située en Fagne-Famenne et en Gaume.	E3.51	6410
	17. Prairies de fauche montagnardes (le <i>Polygono-Trisetion</i>) : prairies montagnardes typiques , avec dominance des espèces diagnostiques des prairies sub-montagnardes et montagnardes ; présence importante des espèces généralistes des prairies.	E2.3	6520
	Il existe deux associations : 17.1. Association à fenouil des Alpes (le <i>Meo-Festucetum</i> ou <i>Meo-Trisetetum</i>) ; 17.2. Association à géranium des bois (le <i>Geranio-Trisetetum</i>).		
	18. Autres types ne correspondant plus aux végétations herbagères régulièrement exploitées par la fauche ou le pâturage. Par exemple :		
	- Végétations de pelouses acidophiles sèches ou humides de l'ordre du <i>Nardetalia</i> ou nardales (pelouses à <i>Nardus stricta</i> , <i>Festuca</i> sp.,...);	E1.7	6230
	- Végétations des pelouses calcicoles et calcaréo-siliceuses de l'ordre du <i>Brometalia erecti</i> (pelouses à <i>Bromus erectus</i> , <i>Brachypodium pinnatum</i> ,... et orchidées) ;	E1.2	6210
	- Végétations de bas-marais acides : formations denses de grandes laîches (<i>Carex</i> sp.) appartenant à l'alliance du <i>Caricion fuscae</i> (<i>Carex nigra</i> , <i>C. canescens</i> , <i>C. echinata</i> , <i>Juncus acutiflorus</i> , ...);	D2.2	/
	- Végétations de bas-marais alcalins : formations denses de grandes laîches (<i>Carex</i> sp.) appartenant à l'alliance du <i>Caricion Davallianae</i> (<i>Carex davalliana</i> , <i>C. dioica</i> , <i>C. pulicaris</i> , <i>C. flava</i> , ...);	D4.1	7230
	- Végétations des roselières : formations denses de grands hélophytes (= « plantes de la vase ») appartenant à l'alliance du <i>Phragmition</i> (<i>Phragmites australis</i> , <i>Glyceria maxima</i> , <i>Scirpus lacustris</i> , <i>Typha</i> sp.).

Annexe 1. Tableau typologique représentant 18 types de prairie et leur valeur biologique. Les codes utilisés dans le cadre de l'application de la législation Natura 2000 par la CRNFB (codes EUNIS et N2000) sont indiqués dans les colonnes de droites (Walot et al., 2016).

Intitulé	N°		Cahier des charges partiel	Montant de la subvention / an
Axe «Eléments du maillage écologique»		Min. 100€/méthode MB1		
Haines et alignements d'arbres	MB1.a	<ul style="list-style-type: none"> Alignement continu d'arbres ou d'arbustes indigènes en ce compris des vides de max. 5 m. La haie ne peut dépasser 10 m de large. Alignement d'arbres feuillus indigènes, sauf peupliers, distants de maximum 10 mètres entre eux 	<ul style="list-style-type: none"> Fertilisants et phytos¹ interdits à moins d'1 m Pas de taille du 01/04 au 31/07 (élément de conditionnalité) 	25€/200 m
Arbres, buissons et bosquets	MB1.b	<ul style="list-style-type: none"> Arbres fruitiers à haute tige Arbres feuillés indigènes de circonférence min. de 40 cm et situés à plus de 10m de tout autre arbre ou haie. Buissons de min. 1,5 m et distants de min. 2 m 		25€/200 éléments
Mares	MB1.c	<ul style="list-style-type: none"> Etendue d'eau dormante de min. 25 m² du 01/11 au 31/05. Bande de 6 m non labourée Clôture à 2 m des berges si pâture, sauf sur une zone d'abreuvement de max. 25% du périmètre de la mare 	<ul style="list-style-type: none"> Pas d'épandage ni pulvérisation à moins de 12 m des berges Curage en cas d'envasement ou d'atterrissement Introduction de déchets, poissons, palmipèdes interdits Rapport d'intérêt environnemental si plus de 10 mares 	100€/mare
Axe «Prairies»		Prairies permanentes		
Prairies naturelles	MB2	<ul style="list-style-type: none"> Min. 50 ares pour la méthode avec min. 10 ares par parcelle Maximum 50% de la superficie en prairie permanente de l'exploitation (10 premiers ha exemptés) Aucune intervention avant le 15/06 inclus, sauf étaupinage ou réparation de dégâts de sangliers 	<ul style="list-style-type: none"> Exploitation entre le 16/06 et le 31/10 par pâturage et/ou par fauche (avec récolte et maintien de 5% en zone refuge) Fertilisation organique uniquement du 16/06 au 15/08 Concentrés, fourrages et phytos¹ interdits 	200€/ha
Prairies inondables	MC3	<ul style="list-style-type: none"> Avis d'expert requis (méthode ciblée) Submersion temporaire de la surface favorisée par un aménagement hydraulique végétalisé Prairie naturellement inondée non éligible Min. 50 ares 	<ul style="list-style-type: none"> Dates et modalités d'exploitation (fauche et/ou pâturage) précisées dans l'avis d'expert Pas de fertilisants ni amendements sur la zone inondable et à moins de 6 mètres Phytos¹ interdits 	200€/ha
Prairies de haute valeur biologique	MC4	<ul style="list-style-type: none"> Avis d'expert requis (méthode ciblée) Min. 10 ares 	<ul style="list-style-type: none"> Dates et modalités de gestion précisées dans l'avis d'expert Min. 10 % de zone refuge en cas de gestion par fauche Fertilisation, amendements, concentrés, fourrages et phytos¹ interdits sur la parcelle sauf exception Variante «pré-verger» avec cahier des charges spécifique 	450€/ha
Axe «Animaux»				
Races locales menacées	MB11	<ul style="list-style-type: none"> Bovins (> 2 ans) : Blanc-bleu mixte, pie-rouge de l'Est Équins (> 2 ans) : Cheval de trait ardennais, belge² Ovins (> 6 mois) : Mouton laïtier belge, Entre-Sambre-et-Meuse, mérignall, ardennais tacheté, ardennais roux² 	<ul style="list-style-type: none"> Animaux correspondant aux standards de la race et inscrits au livre généalogique Bovins et ovins sont enregistrés dans Sanitrace 	120€/bovin 200€/équin 30€/ovin

Version 10/2018

Plus d'information sur les fiches descriptives des MAEC disponibles sur www.natagriwal.be

¹ Seuls sont autorisés les traitements localisés contre les chardons et rumex, avec un produit sélectif.

² Les chevaux de trait belge et moutons ardennais roux doivent appartenir à la section principale du livre généalogique (être issus de parents et grands-parents appartenant à la race).

Axe «Cultures»		Méthodes MB5 + MC7 + MC8 = Max 9% de la superficie arable		
Tournières enherbées <small>Revalorisation</small>	MB5	<ul style="list-style-type: none"> 200 m de long minimum, en tronçons de 20 m 12 m de large en tout point, en bordure de culture sous labour Jamais en bordure de prairie, sauf si séparation par une haie, chemin ou fossé Non accessible aux véhicules motorisés à des fins de loisirs et ne sert pas de chemin ou passage de charroi 	<ul style="list-style-type: none"> Mélange diversifié reconnu (graminées + légumineuses et autres plantes dicotylédones), composition à conserver Fauche entre le 16/07 et le 15/10, récolte du fourrage obligatoire. Maintien d'une zone non fauchée de min. 2 m de large à chaque coupe Fertilisants, amendements, phytos¹, dépôts et pâturage interdits. En cas de présence de balsamine de l'Himalaya (espèce invasive), destruction par fauche, broyage ou arrachage avant production de graines 	24€/tronçon de 20 m de long soit 1000€/ha
Cultures favorables à l'environnement <small>Revalorisation et adaptation</small>	MB6	<p>La culture en place au 31 mai détermine la culture éligible :</p> <ul style="list-style-type: none"> Chenovre Légumineuses fourragères : trèfle, luzerne, luzerne lupuline, sainfoin, fève et féverole, pois protéagineux, lupin, lotier et autres protéagineux fourragers Mélanges céréales-légumineuses : au moins 20% de la seconde espèce Céréales de printemps, le sarrasin, le sorgho, la quinoa, l'orge de brasserie et le seigle d'hiver Céréales sur pied : froment d'hiver, triticale d'hiver ou épeautre Déserbagement mixte en cultures sarclées : betterave, chicorée, maïs Ou un mix de ces différentes variétés (en proportion modifiable chaque année) 	Conditions communes : <ul style="list-style-type: none"> Cultiver une ou plusieurs cultures éligibles sur min. 1 ha et max. 30 ha La localisation peut changer chaque année (méthode rotationnelle) Insecticides interdits sauf parcelles engagées en céréales sur pied Parcelles engagées non couvertes par une prairie permanente l'année précédente Principales conditions spécifiques : <ul style="list-style-type: none"> Légumineuses fourragères : zone refuge de 10% de la surface non fauchée sauf coupe après le 1er octobre Céréales sur pied : 10% de la parcelle sont non récoltés et laissés sur pied sans intervention jusque fin février (bloc de max. 50 ares, distants de min. 100 m) Déserbagement mixte : min. 2 désherbages mécaniques/an 	240€/ha
Parcelles aménagées	MC7	<ul style="list-style-type: none"> Superficie comprise entre 0,1 et 1,5 ha Ne peut être longée par une tournière ou bande aménagée Non accessible aux véhicules motorisés à des fins de loisirs et ne sert pas de chemin ou passage de charroi 	<ul style="list-style-type: none"> Avis d'expert requis (méthode ciblée) Différentes variantes : bandes antérieuses, bandes à fleurs des champs, bandes à fleurs des prés, bandes butineurs, bandes faune Composition du couvert et conditions d'exploitation variables en fonction du type d'aménagement Aucune fertilisation et aucun amendement, sauf exception spécifiée et argumentée dans l'avis d'expert Phytos¹ et dépôts interdits 	1200€/ha
Bandes aménagées	MC8	<ul style="list-style-type: none"> De 3 à 21 m de large. Engagement de min. 200 m sur une largeur standard de 12 m En bordure de culture sous labour Non accessible aux véhicules motorisés à des fins de loisirs et ne sert pas de chemin ou passage de charroi. Passage du tracteur autorisé si spécifié dans l'avis d'expert 		36€/tronçon de 20 m de long pour une largeur standard de 12 m soit 1500€/ha
Axe «Approche globale au niveau de l'exploitation»				
Autonomie fourragère <small>Revalorisation</small>	MB9	<ul style="list-style-type: none"> Charge de 0,6 à 1,4 UGB/ha de superficie sous herbe et/ou dédiée aux cultures fourragères³. Si $\leq 0,6$ UGB, réduction de la subvention Hors zone vulnérable PGDA : charge jusqu'à 1,8 UGB/ha avec paiement réduit. Ha primés = ha prairies permanentes Engagement portant sur min. 250€ 	<ul style="list-style-type: none"> Epandage des matières organiques limité aux déjections des animaux de la ferme (possibilité d'utiliser d'autres engrangements de ferme jusqu'à concurrence de LS < 0,6 si pas d'utilisation d'azote minéral) Phytos¹ interdits dans les prairies éligibles (sauf traitement localisé sous les clôtures électriques) 	120€/ha si < 1,4 UGB/ha Hors zone vulnérable PGDA : 60€/ha si < 1,8 UGB/ha
Plan d'action agroenvironnemental	MC10	<ul style="list-style-type: none"> Avis d'expert requis (méthode ciblée) Exploitation mettant en œuvre des pratiques agricoles favorables à l'environnement Diagnostic environnemental de l'exploitation et des pratiques à dresser (gestion de la biodiversité, du paysage, de la fertilisation et du sol, des traitements phytosanitaires ...) 	<ul style="list-style-type: none"> Liste des actions et calendrier d'exécution à établir Objectifs à court, moyen et long termes à définir Suivi annuel de l'engagement 	Paiement selon une formule et le niveau d'engagement

Version 10/2018

Plus d'information sur les fiches descriptives des MAEC disponibles sur www.natagriwal.be

³ Calcul de la charge : Ovins et caprins : 0,15 UGB. Équins > 6 mois : 1 UGB. Bovins de 0 à 6 mois : 0,4 UGB. Bovins de 6 mois à 2 ans : 0,6 UGB. Bovins > 2 ans : 1 UGB. La charge à prendre en considération est la charge annuelle moyenne pour l'année civile considérée. La charge se calcule sur base de l'ensemble des superficies fourragères telles que reprises dans la catégorie «prairies et cultures fourragères» en agriculture bio (notamment : prairies permanentes, prairies temporaires, trèfles, luzerne, autres fourrages (code 743), mais ensilage).

Annexe 2. Résumé des MAEC du programme agro-environnemental wallon (Natagriwal ASBL, n.d.).

EVOLUTION DE LA VALEUR BIOLOGIQUE D'UNE PRAIRIE			
	FAIBLE	MOYENNE	ELEVÉE ET/OU TRÈS ELEVÉE
Prairies pâturées <small>(Type 2 : la pâture grasse à ray-grass et crételle)</small>		<small>Type 3 : la pâture à ray-grass et crételle</small> → Type 5 : la pâture maigre dégradée → Type 10 : la pâture maigre typique	
Prairies mésophiles <small>(Formations herbeuses sur sols secs à frais)</small>		<small>Type 7 : la prairie de fauche (de transition) à ray-grass et fléole</small> → Type 8 : la prairie de fauche de plaine dégradée → Type 12 : la prairie de fauche de plaine typique	
Prairies de fauche <small>(Type 1 : la prairie de fauche temporaire)</small>		<small>Type 9 : la fauche sub-montagnarde dégradée → Type 11 : la fauche sub-montagnarde typique</small> → Type 4 : la prairie de fauche montagnarde dégradée → Type 17 : la prairie de fauche montagnarde typique	
Prairies pâturées <small>(Type 2 : la pâture grasse à ray-grass et crételle, variante humide à joncs)</small>		<small>Type 5 : la pâture maigre dégradée, association humide à jonc et crételle</small> → Type 10 : la pâture maigre typique, association humide à jonc et crételle	
Prairies humides <small>(Formations herbeuses sur sols humides à très humides)</small>		<small>Type 8 : la prairie de fauche dégradée, association humide à vulpin des prés et fromental</small> → Type 11 : la prairie de fauche sub-montagnarde typique, variante alluviale OU → Type 13 : la prairie humide typique → Type 14 : la prairie marécageuse typique	
		<small>Type 9 : la prairie de fauche sub-montagnarde dégradée, variante alluviale à reine des prés et bistorte.</small> → Type 16 : la prairie humide à molinie typique	
		<small>Type 6 : la prairie dégradée à hautes herbes</small> → Type 15 : la prairie à hautes herbes typique	

Annexe 3. Tableau illustrant l'évolution de la valeur biologique d'une prairie (Walot et al., 2016).

Formulaire d'évaluation des prairies mésophiles



Nom de l'opérateur:

Date:

Code terrain prairie:

Localisation prairie:

X:

Y:

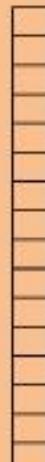
Heure au début du relévé:

Heure à la fin du relevé:

Partie I : Evaluation de l'intégrité du cortège

Groupe 1 : Indicatrices des prés de fauche

Cerfeuil sauvage	<i>Anthriscus sylvestris</i>
Fromental	<i>Arenatherum elatius</i>
Avoine pubescente	<i>Avenula pubescens</i>
Crépis des prés	<i>Crepis biennis</i>
Gaillet mollugine	<i>Gallium mollugo</i>
Grande berce	<i>Hercleum sphondylium</i>
Knautie	<i>Knautia arvensis</i>
Grand boucage	<i>Pimperella major</i>
Salsifi des prés	<i>Tragopogon pratensis</i>
Avoine dorée	<i>Trisetum flavescens</i>
Centaurée jachée	<i>Centaurea gr. jacea</i>
Carotte sauvage	<i>Daucus carota</i>
Léotodon hispide	<i>Leontodon hispidus</i>
Grande marguerite	<i>Leucanthemum vulgare</i>
Rhinanthus velu	<i>Rhinanthus angustifolius</i>
Petit rhinanthe	<i>Rhinanthus minor</i>

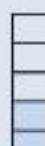


Prairie de plaine (alt. gén. <300m, pas d'espèces subalpins-montagnardes)

	A	B	C	D
Nombre (1)	>6	4-6	3	<3
Recouvrement (1+3)	>50%	25-50%	10-25%	<10%

Groupe 2a : Espèces sub-montagnardes

Alchémille verdâtre	<i>Alchemilla xanthochlora</i>
Millepertuis maculé	<i>Hypericum maculatum</i>
Gesse des montagnes	<i>Lathyrus linifolius</i>
Bistorte	<i>Persicaria bistorta</i>
Geranium des bois	<i>Geranium sylvaticum</i>



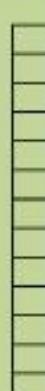
Groupe 2b : Espèces montagnardes

Fenouil des Alpes	<i>Mumathianicum</i>
Phyteuma nigrum	<i>Phyteuma nigrum</i>
Pimprenelle officinale	<i>Sanguisorba officinalis</i>



Groupe 3 : Indicateurs de qualité de la prairie

Petite pimprenelle	<i>Sanguisorba minor</i>
Saxifrage granulée	<i>Saxifraga granulata</i>
Colchique	<i>Colchicum autumnale</i>
Amourette	<i>Briza media</i>
Brome érigé	<i>Bromus erectus</i>
Campanule raponcine	<i>Campanula rapunculus</i>
Gesse des prés	<i>Lathyrus pratensis</i>
Lotier corniculé	<i>Lotus corniculatus</i>
Bétoine	<i>Stachys officinalis</i>
Cirse des marais	<i>Cirsium palustre</i>
Campanule à feuilles rondes	<i>Campanula rotundifolia</i>
Véronique petit-chêne	<i>Veronica chamaedrys</i>
Gaillet jaune	<i>Galium verum</i>



Prairie submontagnarde (alt. gén. 300-550m)

	A	B	C	D
Nombre (1)	>6	3-6	2	<2
Nombre (2a)	>3	3	2	0
Recouvrement (1+2a+3)	>30%	15-30%	10-15%	<10%

Prairie montagnarde (alt. gén. > 550m)

	A	B	C	D
Nombre (1)	>5	3-5	2	<2
Nombre (2b)	>2	2	1	0
Recouvrement (1+2a+2b)	>40%	20-40%	20%	<15%

Partie II : Evaluation des atteintes et perturbation (habitats 6510 a, b)

Espèces nitrophiles

Vulpin des prés	<i>Alopecurus pratensis</i>
Brome mou	<i>Bromus hordeaceus</i>
Cirse vulgaire	<i>Cirsium vulgare</i>
Fléole des prés	<i>Phleum pratense</i>
Pâurin commun	<i>Poa trivialis</i>
Ortie	<i>Urtica dioica</i>

	A	B	C
Recouvrement nitrophiles	<10% <input type="checkbox"/>	10-30% <input type="checkbox"/>	>30% <input type="checkbox"/>

nitrophile + pâturage intensif

Patience à feuilles obtuses	<i>Rumex obtusifolius</i>
	<input type="checkbox"/>

Indicatrices de pâturage intensif

Pâquerette	<i>Bellis perennis</i>
Crételle	<i>Cynosurus cristatus</i>
Ray-grass	<i>Lolium perenne</i>
Pâturin annuel	<i>Poa annua</i>
Renoncule rampante	<i>Ranunculus repens</i>
Patience crépue	<i>Rumex crispus</i>
Pissenlit	<i>Taraxacum sp.</i>
Trèfle blanc	<i>Trifolium repens</i>

Recouvrement pâturage intensif		
A	B	C
<40%	40-60	>60

Partie II : Evaluation des atteintes et perturbation (habitat 6520)

Espèces nitrophiles

Vulpin des prés	<i>Alopecurus pratensis</i>
Dactyle	<i>Dactylis glomerata</i>
Cirse vulgaire	<i>Cirsium vulgare</i>
Houlique lanueuse	<i>Holcus lanatus</i>
Fléole des prés	<i>Phleum pratense</i>
Pâurin commun	<i>Poa trivialis</i>
Mouron des oiseaux	<i>Stellaria media</i>
Géranium des bois	<i>Geranium sylvaticum</i>
Berce	<i>Heracleum sphondylium</i>
Fromental	<i>Arrhenatherum elatius</i>
Cerfeuil sauvage	<i>Anthriscus sylvestris</i>

Recouvrement nitrophiles		
A	B	C
<25%	25-40	>40

nitrophile + pâturage intensif

Patience à feuilles obtuses	<i>Rumex obtusifolius</i>
	<input type="checkbox"/>

Indicatrices de pâturage intensif

Pâquerette	<i>Bellis perennis</i>
Crételle	<i>Cynosurus cristatus</i>
Ray-grass	<i>Lolium perenne</i>
Pâturin annuel	<i>Poa annua</i>
Renoncule rampante	<i>Ranunculus repens</i>
Patience crépue	<i>Rumex crispus</i>
Pissenlit	<i>Taraxacum sp.</i>
Trèfle blanc	<i>Trifolium repens</i>

Recouvrement pâturage intensif		
A	B	C
<20%	20-40	>40

Annexe 4. Formulaire d'évaluation des prairies de fauche mésophiles (Source : Natagriwal ASBL).

Avis d'expert : MC4 « Prairie de Haute Valeur Biologique »

Conditions générales à respecter sur toutes les prairies	
Apport sur les prairies	<p>Tout apport de fertilisant est proscrit sur la prairie durant l'ensemble de la durée du contrat, sauf disposition contraire dans le cahier des charges spécifiques, pages suivantes.</p> <p>En cas de pâturage, les animaux ne pourront recevoir ni concentrés, ni fourrage durant leur présence dans la parcelle, que ce soit de manière directe (apport sur la prairie) ou indirecte (apport sur un lieu auquel les animaux ont accès).</p>
Traitements phytosanitaires	Aucun produit phytopharmaceutique ne peut être utilisé, à l'exception d'éventuels traitements localisés contre les chardons et rumex avec un produit sélectif.
Pour les prairies pâturées	Le traitement antiparasitaire devra obligatoirement être concerté avec le conseiller pour limiter les impacts environnementaux des substances utilisées (risque pour certains insectes et chauves-souris, particulièrement).
Entretien des fossés, drainage et autres	Aucun travail de drainage ou de curage des fossés ne peut être réalisé. Une intervention unique de nivellation superficiel (étaupinage ou réparation de dégâts de sangliers) est envisageable entre le 1 ^{er} janvier et le 15 avril.
Registre d'exploitation	Un cahier d'exploitation ou à défaut la feuille d'exploitation reprise en annexe doit être complété(e) lors de chaque opération sur les parcelles engagées.
Suivi et encadrement	L'adhésion à la MAEC « Prairie de haute valeur biologique » implique le suivi par votre conseiller du cahier des charges général et spécifiques aux parcelles. Le conseiller s'engage à effectuer des visites de terrain, en votre compagnie si vous le souhaitez, et à vous offrir les meilleurs conseils.

Cahier des charges spécifiques	
Information générale	
Identification de la parcelle	[REDACTED]
	
<i>Zone à succise des prés dans la partie plus humide de la prairie</i>	
Commentaire général	<p>Cette parcelle est située à [REDACTED] en grande partie dans le site NATURA 2000 « Basse vallée de l'Aisne » en unité de gestion UG2 (Habitats prioritaires).</p> <p>Cette parcelle a fait l'objet d'une restauration en 2016 sur la partie en N2000 consistant à réduire la largeur des haies (broyage) et broyer également les recrus feuillus dans certaines petites entités de prairies.</p> <p>La flore de ce milieu y est particulièrement riche ; présence de plusieurs espèces d'orchidées entre autres. De grosses haies diversifiées sont aussi présentes, très intéressantes pour diverses espèces d'oiseaux comme la pie-grièche écorcheur, nicheuse sur le site.</p> <p>Cette parcelle est engagée depuis 2007 ; il s'agit donc du 2-ème renouvellement.</p>
Enjeux	<p>Conservation d'un habitat d'intérêt écologique</p> <p>Conservation d'espèces protégées : l'orchis tacheté, la platanthère des montagnes, la renoncule des bois, la pie-grièche écorcheur</p>
Type de prairie	<p>Pâture maigre à fétuque et crételle (Type 10)</p> <p>Prairie humide à junc acutiflore (Type 14)</p>
Mode d'exploitation	
P 11	<p>Fauche de la partie la plus accessible autorisée dès le 1 juillet.</p> <p>Pâturage de la partie non fauchée autorisée entre le 15 juillet et le 15 août, avec une charge maximale de 12 UGB.</p> <p>Pâturage de l'ensemble du site entre le 15 août et le 15 octobre avec la même charge de 12 UGB max.</p> <p>Un broyage des recrus feuillus au pied des haies et dans certaines portions de prairies doit être réalisé chaque année en fin de saison de pâturage.</p>

Annexe 1 - Diagnostic de la valeur biologique des parcelles

Outil 2- Type de prairie simplifié

Parcelle OER 2017	Types physionomiques (et/ou n°)	Estimation de la superficie du type physionomique	Parcelle éligible à la PHVB
11	Prairie humide à jonc acutiflore avec : - Dactylorhiza maculata (l'orchis tacheté) - Selinum carvifolia (le sélin) - Lotus uliginosus (le lotier des marais) - Ranunculus flammula (la renoncule flammette) - ... Pâture très maigre à fétuque et crêtelle avec : - Stachys officinalis (la bétoine officinale) - Platanthera chlorantha (la platanthère des montagnes), - Ranunculus serpens var. polyanthemoïdes (la renoncule des bois) - ...	1 4,2	Oui

Annexe 5. Exemple d'avis d'expert Natagriwal (Source : Natagriwal ASBL).

BLOC...	PRODUCTEUR		Type MAEC : MC4/MB2/TEM
Date : ... /... /...	N°PROD : ...		
N° Parcelle/ Superficie	...		
Région naturelle	Famenne/Condroz/Ardenne		
Localisation	Carte IGN :	Commune :	Altitude :
	Coordonnées GPS	50°17'49.75"N	5°34'4.25"E
Type de prairie/ code EUNIS			
Eléments de référence en matière de conservation de la Nature	Réseau écologique : Habitat N2000 : Sp remarquables :		
Remarques et commentaires			
Relevé			
Espèce	Recouvrement		

Annexe 6. Fiche de relevé vierge.

Identification des prairies sur base des groupes d'espèces diagnostiques

Le chiffre désignant le type de prairie fait référence à la typologie

Espèce-clé	*	espèce ayant plus de poids dans le diagnostic
Espèce redondante	r	espèce présente dans plusieurs groupes (lire attentivement les groupes d'espèces : voir chiffre romain)
Espèce protégée	p	espèce protégée en Wallonie
Espèce secondaire	()	espèce ayant moins de poids dans le diagnostic
Espèce nitrophile		espèce indicatrice des sols riches en azote
Espèce oligotrophe		espèce indicatrice des sols pauvres en azote

I		Espèces diagnostiques des prairies pâturées (alliance du <i>Cynosurion</i>)		Nombre de relevés					
		Spécies	communes	1	2	3	4	5	...
	Pâture grasse	<i>Cynosurus cristatus</i> *							
		<i>Poa pratensis</i>	r: II						
		<i>Trifolium repens</i> *							
		<i>Agrostis stolonifera</i>							
		<i>Bellis perennis</i>							
		<i>Lolium perenne</i> *							
		<i>Phleum pratense</i>	r: II						
		<i>Ranunculus repens</i> *							
		<i>Rumex crispus</i>							
		<i>Rumex obtusifolius</i> *	r: II						
		<i>Agrostis capillaris</i> *							
		<i>Anthoxanthum odoratum</i> *							
		<i>Briza media</i>							
		<i>Campanula rotundifolia</i>							
		<i>Festuca rubra</i> *							
		<i>Hypochaeris radicata</i> *	r: II						
		<i>Leontodon autumnalis</i>							
		<i>Luzula campestris</i>	r: I						
		<i>Ranunculus bulbosus</i> *							
	Pâture m. neutrocl. à calcicole	<i>Galium verum</i>	r: II, VII						
		<i>Hordeum secalinum</i>	p						
		<i>Luzula campestris</i>	r: I						
		<i>Medicago lupulina</i>	r: II						
		<i>Plantago media</i>	r: II						
		<i>Primula veris</i>	r: II, III						
		<i>Sanguisorba minor</i>	r: II, VII						
		<i>Achillea ptarmica</i>							
		<i>Carex ovalis</i>							
		<i>Carex panicea</i>	r: VII						
		<i>Cirsium palustre</i>	r: V, VI						
		<i>Juncus acutiflorus</i> *	r: V, VI, VII						
		<i>Juncus effusus</i> *							
		<i>Juncus conglomeratus</i> *	r: VI, XI						
		<i>Molinia caerulea</i>	r: VII						
		<i>Myosotis nemorosa</i> et/ou	r: V, VI						
		<i>Myosotis scorpioides</i>							

II		Espèces diagnostiques des prairies de fauche (alliance de l' <i>Arrhenatherion</i>)							
Type 8 ou 12	communes	Arrénathéraie typique	<i>Crepidio-Arrhenatheretum</i>	Nombre de relevés					
				1	2	3	4	5	...
			<i>Anthriscus sylvestris</i>		le cerfeuil sauvage				
			<i>Arrhenatherum elatius</i> *		le fromental				
			<i>Centaurea gr. jacea</i>	r : III	la centaurée jacée				
			<i>Heracleum sphondylium</i>		la grande berce				
			<i>(Lathyrus pratensis)</i>		la gesse des prés				
			<i>Avenula pubescens</i>	r : II, VII	l'avoine pubescente				
			<i>(Campanula rapunculus)</i>		la campanule raiponce				
			<i>Crepis biennis</i> *		le crépide bisannuel				
			<i>Daucus carota</i>		la carotte sauvage				
			<i>Galium mollugo</i> *		le caille-lait blanc				
			<i>Geranium pratense</i>		le géranium des prés				
			<i>Knautia arvensis</i> *		la knautie des champs				
			<i>Leucanthemum vulgare</i> *		la grande marguerite				
			<i>Pastinaca sativa</i>		le panais commun				
			<i>Pimpinella major</i>		le grand boucage				
			<i>Rhinanthus angustifolius</i>	p	le rhinanthe à grande fleur				
			<i>Rhinanthus minor</i> *		le petit rhinanthe				
			<i>Tragopogon pratensis</i> *		le salsifis des prés				
			<i>(Trifolium dubium)</i>		le petit trèfle jaune				
			<i>(Ajuga reptans)</i>		la bugle rampante				
			<i>Alopecurus pratensis</i> *		le vulpin des prés				
			<i>Angelica sylvestris</i>		l'angélique sauvage				
			<i>Campanula patula</i>	p	la campanule étalée				
			<i>(Cardamine pratensis)</i>		la cardamine des prés				
			<i>Carex acuta</i>		la laîche aiguë				
			<i>Cirsium oleraceum</i>	r : IV, VI, VII	le cirse maraîcher				
			<i>Colchicum autumnale</i> *	r : VI	la (ou le) colchique				
			<i>Equisetum palustre</i>		la prele des marais				
			<i>Galium palustre</i>		le gaillet des marais				
			<i>Glechoma hederacea</i>		le lierre terrestre				
			<i>Lysimachia nummularia</i>		le lysimaque nummulaire				
			<i>Phalaris arundinacea</i> *		la baldingère				
			<i>Filipendula ulmaria</i> *	r : IV	la reine des prés				
			<i>Sympythium officinale</i>		la grande consoude				
			<i>Bromus mollis</i> *		le brome mou				
			<i>Cirsium arvense</i> *		le cirse des champs				
			<i>(Elymus repens)</i>		le chiendent commun				
			<i>Galium aparine</i> *	r : III	le gaillet gratteron				
			<i>(Holcus lanatus)</i>		la houque laineuse				
			<i>Phleum pratense</i> *	r : I	la fléole des prés				
			<i>(Poa pratensis)</i>	r : I	le paturin des prés				
			<i>(Poa trivialis)</i>		le paturin commun				
			<i>(Rumex acetosa)</i>		l'oseille sauvage				
			<i>Rumex obtusifolius</i> *	r : I	le rumex à feuilles obtuses				
			<i>Urtica dioica</i> *	r : III	l'ortie dioïque				

[!] La composition botanique des arrénathéraies fertilisées est assez proche des prairies de fauche à ray-grass et fléole (type 7), dont elles se distinguent par la dominance de la grande berce (*Heracleum sphondylium*) et du cerfeuil sauvage (*Anthriscus sylvestris*).

[!] Les prairies de fauche du *Crepidio-Arrhenatheretum* peuvent se présenter sous une forme maigre (peu fertilisée). Dans ce cas, la fétuque rouge (*Festuca rubra*), la flouve odorante (*Anthoxanthum odoratum*) et l'agrostide commun (*Agrostis capillaris*) peuvent être abondants.

II - suite -		Espèces diagnostiques des prairies de fauche (alliance de l' <i>Arrhenatherion</i>) - suite -			Nombre de relevés					
					1	2	3	4	5	...
		<i>Agrimonia eupatoria</i>	r : VII	l'aigremoine eupatoire						
		<i>Alchemilla xanthochlora</i> *	r : II	l'alchémille vert-jaunatre						
		<i>Avenula pubescens</i>	r : II, VII	l'avoine pubescente						
		<i>Bromus erectus</i>		le brome érigé						
		<i>Centaurea scabiosa</i>		la centaurée scabieuse						
		<i>Convolvulus arvensis</i>		le liseron des champs						
		<i>Galium verum</i>	r : I, VII	le gaillet jaune						
		<i>Hieracium pilosella</i>	r : I	l'épervière piloselle						
		<i>Medicago lupulina</i>	r : I	la luzerne lupuline						
		<i>Plantago media</i>	r : I	le plantain moyen						
		<i>Potentilla reptans</i>		la potentille rampante						
		<i>Primula veris</i>	r : I, III	la primevère officinale						
		<i>Salvia pratensis</i>	p	la sauge des prés						
		<i>Sanguisorba minor</i>	r : I, VII	la petite pimprenelle						
		<i>Thymus serpyllum</i>		le serpolet à feuilles étroites						
		<i>Viola hirta</i>		la violette hérissée						
		<i>Alchemilla xanthochlora</i> *	r : II	l'alchémille vert-jaunatre						
		<i>Hypericum maculatum</i>		le millepertuis maculé						
		<i>Lathyrus linifolius</i> *		la gesse des montagnes						
		<i>Phyteuma nigrum</i>		la raiponce bleue						
		<i>Polygonum bistorta</i> *	r : IV, V, VI	la bistorte						
		<i>Stellaria graminea</i>		la stellaire graminée						
		<i>Sanguisorba officinalis</i>	p	la sanguisorbe						
		<i>Thlaspi alpestre</i>		le tabouret sylvestre						
		<i>Trisetum flavescens</i> *		l'avoine dorée						

III		Espèces diagnostiques des prairies de fauche montagnardes (alliance du <i>Polygono-Trisetion</i>)			Nombre de relevés					
					1	2	3	4	5	...
		<i>Centaurea nigra</i> (= <i>C. gr. jacea</i>)	r : II	la centaurée noire						
		<i>Danthonia decumbens</i>	r : VII	la sieglingie (décombante)						
		<i>(Carum carvi)</i>	p	le cumin des prés						
		<i>Galium saxatile</i>		le gaillet du Hartz						
		<i>Geranium sylvaticum</i> *		le géranium des bois						
		<i>Knautia dipsacifolia</i>	p	la knautie des bois						
		<i>Meum athamanticum</i> *		le fenouil des Alpes						
		<i>Poa chaxii</i>		le paturin montagnard						
		<i>Potentilla erecta</i>		la potentille tormentille						
		<i>Primula veris</i>)	r : I, II	la primevère officinale						

IV		Espèces diagnostiques des mégaphorbiaies (alliances du <i>Filipendulion</i> et du <i>Convolvution</i>)		Nombre de relevés					
Espèces communes				1	2	3	4	5	...
		<i>Epilobium hirsutum</i> *							
		<i>Epilobium parviflorum</i>	r : VI						
		<i>Eupatorium cannabinum</i>							
		<i>Cirsium oleraceum</i>	r : II, VI, VII						
		<i>Crepis paludosa</i>	r : V, VII						
		<i>Filipendula ulmaria</i> *	r : II						
		<i>Hypericum tetrapterum</i>							
		<i>Lysimachia vulgaris</i>							
		<i>Lythrum salicaria</i>							
		<i>Polygonum bistorta</i>	r : II, V, VI						
		<i>Scirpus sylvaticus</i> *	r : VI						
		<i>Stachys palustris</i>	r : VI						
		<i>Thalictrum flavum</i>							
		<i>Valeriana repens</i> *							
		<i>Calystegia sepium</i> *							
		<i>Galium aparine</i> *	r : II						
		<i>Galium palustre</i>							
		<i>Iris pseudacorus</i>							
		<i>Myosoton aquaticum</i>							
		<i>Scrophularia umbrosa</i>							
		<i>Urtica dioica</i> *	r : II						

V		Espèces diagnostiques des prés très humides à joncs à tépales aigus (alliance du <i>Juncion acutiflori</i>)		Nombre de relevés					
Type 14				1	2	3	4	5	...
		<i>Caltha palustris</i>	r : VI						
		<i>Carex nigra</i>	r : VII						
		<i>Cirsium palustre</i>	r : I, VI						
		<i>Crepis paludosa</i>	r : IV, VII						
		<i>Juncus acutiflorus</i> *	r : I, VI, VII						
		<i>Myosotis nemorosa</i> et/ou <i>M. scorpioides</i>	r : I, VI						
		<i>Polygonum bistorta</i>	r : II, IV, VI						
		<i>Succisa pratensis</i>	r : XI						
		<i>Valeriana dioica</i>	r : VI						

VI		Espèces diagnostiques des prairies humides moyenement fertilisées (alliance du <i>Calthion</i>)			Nombre de relevés					
					1	2	3	4	5	...
			<i>Agrostis canina</i>	r : VII	l'agrostide des chiens					
			<i>Bromus racemosus</i> *		le brome en grappe					
			<i>Caltha palustris</i> *	r : V	le populage des marais					
			<i>Carex disticha</i>	r : VII	la laîche distique					
			<i>Cirsium oleraceum</i>	r : II, IV, VII	le cirsé maraîcher					
			<i>Cirsium palustre</i>	r : I, V	le cirsé des marais					
			<i>Colchicum autumnale</i> *	r : II	la (ou le) colchique					
			<i>Dactylorhiza majalis</i>	p	l'orchis à larges feuilles					
			<i>Deschampsia cespitosa</i> *		la canche cespitueuse					
			<i>Epilobium parviflorum</i>	r : IV	l'épilobe à petites fleurs					
			<i>Juncus acutiflorus</i>	r : I, V, VII	le jonc à tépales aigus					
			<i>Juncus conglomeratus</i>	r : I, VII	le jonc aggloméré					
			<i>Juncus filiformis</i> *	p	le jonc filiforme					
			<i>Mentha aquatica</i>		la menthe aquatique					
			<i>Myosotis nemorosa</i> et/ou <i>Myosotis scorpioides</i>	r : I, V	le myosotis à poils réfractés / le myosotis des marais					
			<i>Polygonum bistorta</i> *	r : II, IV, V	la bistorte					
			<i>Scirpus sylvaticus</i>	r : IV	le scirpe des bois					
			<i>Stachys palustris</i>	r : IV	l'épiaire des marais					
			<i>Valeriana dioica</i>	r : V	La valériane dioïque					

! Les prairies humides du *Calthion* se distinguent des mégaphorbiaies du *Filipendulion* par la présence importante de graminées prairiales, comme le vulpin des prés (*Alopecurus pratensis*), le pâturen commun (*Poa trivialis*), la houque laineuse (*Holcus lanatus*), etc. D'autre part, les prairies du *Calthion* se distinguent des prairies de fauche alluviale (l'*Alopecuro-Arrhenatheretum*) par un niveau hydrique plus élevé (présence plus marquée des espèces généralistes des prairies humides) et par une faible présence, voire une absence des espèces de l'*Arrhenatherion*.

VII		Espèces diagnostiques des prairies de fauche humides et oligotrophes (alliance du <i>Molinion</i>)			Nombre de relevés					
					1	2	3	4	5	...
			<i>Carex panicea</i>	r : I	la laîche bleutaire					
			<i>Juncus conglomeratus</i>	r : I, VI	le jonc aggloméré					
			<i>Luzula multiflora</i>		la luzule multiflore					
			<i>Molinia caerulea</i> *	r : I	la molinie					
			<i>Scorzonera humilis</i>	p	la scorzonère humble					
			<i>Stachys officinalis</i>		la bétoine officinale					
			<i>Succisa pratensis</i> *	r : V	la succise des prés					
			<i>Agrostis canina</i>	r : VI	l'agrostide des chiens					
			<i>Carex flacca</i>		la laîche glaue					
			<i>Carex nigra</i>	r : V	la laîche noire					
			<i>Carex pilulifera</i>		la laîche à pilules					
			<i>Crepis paludosa</i>	r : IV, V	le crépis des marais					
			<i>Danthonia decumbens</i>	r : III	la sieglingie (décombre)					
			<i>Drosera rotundifolia</i>	p	le rossolis à feuilles rondes					
			<i>Juncus acutiflorus</i> *	r : I, V, VI	le jonc acutiflore					
			<i>Schoenus nigricans</i>		le choin noiratre					
			<i>Agrimonia eupatoria</i>	r : II	l'aigremoine eupatoire					
			<i>Avenula pubescens</i>	r : II	l'avoine pubescente					
			<i>Carex cuprina</i>		la laîche cuivrée					
			<i>Carex disticha</i>	r : VI	la laîche distique					

		<i>Carex flacca</i>		la laîche glauque				
		<i>Carex pulicaris</i>	p	la laîche puce				
		<i>Carex flava</i> s.l.	p	la laîche jaunâtre				

VII - suite -	Espèces diagnostiques des prairies de fauche humides et oligotrophes (alliance du <i>Molinion</i>) - suite -			Nombre de relevés		
	1	2	3	4	5	...
Prairie à molinie neutrocline à calciole <i>Silaeo-Molinietum</i> Type 5 ou 16	<i>Carex hostiana</i>	p	la laîche blonde			
	<i>Carex spicata</i>		la laîche en épis			
	<i>Carex tomentosa</i> *	p	la laîche tomenteuse			
	<i>Cirsium oleraceum</i>	r : II, IV, VI	le cirsé maraîcher			
	<i>Eriophorum latifolium</i>		la linaigrette à larges feuilles			
	<i>Galium verum</i>	r : I, II	le gaillet jaune			
	<i>Geum rivale</i>		la benoîte des ruisseaux			
	<i>Juncus inflexus</i>		le jonc glauque			
	<i>Juncus subnodulosus</i>	p	le jonc à tépales obtus			
	<i>Ophioglossum vulgatum</i>	p	l'ohpioglosse vulgaire			
	<i>Parnassia palustris</i>	p	la parnassie des marais			
	<i>Sanguisorba minor</i>	r : I, II	la petite pimprenelle			
	<i>Selinum carvifolia</i>		le sélin à feuilles de carvi			
	<i>Serratula tinctoria</i>		la serratule des teinturiers			
	<i>Silaum silaus</i> *		le silaus des prés			
	<i>Trifolium medium</i>		le trèfle intermédiaire			

Annexe 7. Listes des espèces diagnostiques pour identifier les types de prairies (Walot et al., 2016).

Impacts de la mesure agro-environnementale MC4

Dans le cadre de mon mémoire concernant "l'évaluation de la diversité floristique des prairies de haute valeur biologique engagées comme MAE-MC4", je réalise une enquête afin de prendre en compte l'avis des agriculteurs sur cette mesure agro-environnementale.

Merci d'avance pour votre participation,

Elise De Waele, étudiante en 2e Master Biologie des organismes et écologie, ULiège

*Obligatoire

Informations personnelles

1. Date de naissance *

Exemple : 7 janvier 2019

2. Genre *

Une seule réponse possible.

- Homme
 Femme

3. Année approximative du premier engagement en MAEC *

Biodiversité au niveau des MC4

4. Par rapport à une prairie conventionnelle constatez-vous...

Plusieurs réponses possibles.

	Pas d'accord	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	D'accord
Plus de fleurs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Plus d'insectes pollinisateurs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Plus d'oiseaux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Plus de mammifères	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Plus de nuisibles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Autres ?
-

Gestion des MC4

6. La gestion de la prairie en tant que MC4 est-elle compliquée?

Une seule réponse possible.

Oui

Non

7. Si oui, pourquoi?
-
-
-
-

8. Pensez-vous que la gestion que vous appliquez influence positivement la diversité des :

Plusieurs réponses possibles.

	Pas d'accord	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	D'accord
Plantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Insectes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Oiseaux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mammifères	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Organismes du sol	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. Autres ?
-

10. 6) Pensez-vous que la gestion que vous appliquez permet :

Plusieurs réponses possibles.

	Pas d'accord	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	D'accord
Une diminution de l'érosion du sol	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Une diminution des inondations	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Un meilleur rendement des cultures environnantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Une meilleure qualité de fourrage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Une plus grande quantité de fourrage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11. Autres ?
-

Annexe 8. Questionnaire « Enquête auprès des agriculteurs ». URL :

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSelBLe_qDZbGL19bwPaTNxeEkeOk5fZ3jEoJlqF4qi3O474VA/viewform

	MC4	MB2	Hors-MAEC	p-value
n	67	18	19	
SP	51.57±19.53	37.056±13.33	26.89±10.37	7.056e ^{-08*}
Liste rouge	0.16±0.54	0	0.053±0.23	
HE	5.39±0.62	5.18±0.44	5.16±0.27	
Mo	3.77±1.11	3.35±0.79	3.05±0.57	
N	5.34±0.57	5.7±0.24	5.9±0.4	
R	5.31±0.46	5.27±0.24	5.37±0.28	
J	0.619±0.086	0.668±0.089	0.623±0.139	0.3025

Annexe 9. Moyenne et écart-type des différents types de parcelle et p-value de l'ANOVA ou du test Kruskal-Wallis en cas de non-respect des conditions d'application de l'ANOVA. **n** : nombre de relevés, **SP** : richesse spécifique, **Liste rouge** : espèces protégées et menacées, **HE** : indice d'Ellenberg humidité édaphique, **Mo** : indice d'Ellenberg teneur du sol en matière organique et type d'humus, **N** : indice d'Ellenberg teneur du sol en nutriments, **R** : indice d'Ellenberg réactivité du sol (pH), **J** : équitabilité de Piélou.

	MC4	MB2	TEM
MC4			
MB2	0.0048*		
TEM	< 0.001*	0.07502	

Annexe 10. P-values de la comparaison multiple de Tukey des moyennes de la richesse spécifique des types de parcelles.

	Mégaphorbiaies	Pâtures humides	Pâtures maigres	Pelouses calcicoles	Prairies humides	Prés de fauche	Transition
Mégaphorbiaies							
Pâtures humides	0.2169						
Pâtures maigres	0.7611	0.1044					
Pelouses calcicoles	0.0196*	0.07187	0.0182*				
Prairies humides	0.0866	0.577	0.02613*	0.1298			
Prés de fauche	0.8224	0.1928	0.3897	0.0303*	0.0504		
Transition	0.2421	0.6838	0.0350*	0.0517	0.2864	0.04627*	

Annexe 11. P-values des t-tests à deux échantillons de Welsh sur les moyennes de la richesse spécifique des types de prairie. *P-value significative>0.05.

	Bas-marais**	Landes**	Mégaphorbiaies	Pâtures humides	Pâtures maigres	Pelouses calcicoles	Pelouses semi-sèches**	Prairies humides	Prés de fauche	Transition	p-value
n	1**	2**	5	4	8	4	1**	9	13	18	
SP	31	31±14.14	43.8±15.34	57±13.74	40.7±10.73	85.75±21.38	57	65.33±24.08	45.5±7.22	53.68±14.48	0.0269*
Liste rouge	0	1.5±0.71	0	0	0	1.25±1.5	0	0.111±0.33	0.08±0.28	0.06±0.24	
HE	7.53	6.21±0.02	6.27±0.35	5.93±0.6	5.01±0.25	4.47±0.17	4.54	5.76±0.30	5.30±0.46	5.12±0.21	
Mo	6.99	6.10±0.26	5.38±	4.7±1.04	3.14±0.37	2.31±0.3	2.56	4.39±0.52	3.53±0.87	3.23±0.37	
N	5.56	3.19±0.40	5.7±0.28	5.6±0.35	5.31±0.34	4.64±0.29	3.87	5.41±0.39	5.45±0.35	5.48±0.29	
R	5.1	3.36±0.19	5.26±0.24	5.13±0.28	5.19±0.19	5.9±0.13	6.06	5.25±0.30	5.37±0.35	5.41±0.21	
J	0.633	0.757±0.030	0.684±0.110	0.726±0.068	0.658±0.059	0.752±0.075	0.740	0.733±0.052	0.674±0.074	0.720±0.053	0.2408

Annexe 12. Moyenne et écart-type des différents types de prairie et p-value de l'ANOVA (correction de Welch en cas de non-égalité de variance). **n** : nombre de relevés, **SP** : richesse spécifique, **Liste rouge** : espèces protégées et menacées, **HE** : indice d'Ellenberg humidité édaphique, **Mo** : indice d'Ellenberg teneur du sol en matière organique et type d'humus, **N** : indice d'Ellenberg teneur du sol en nutriments, **R** : indice d'Ellenberg réactivité du sol (pH), **J** : équitabilité de Piélou.

Correction des catégories Landes et Prairies humides + retrait des Prairies de fauche temporaires. **Types de prairie non pris en compte dans les comparaisons statistiques car nombre de relevés trop faible.