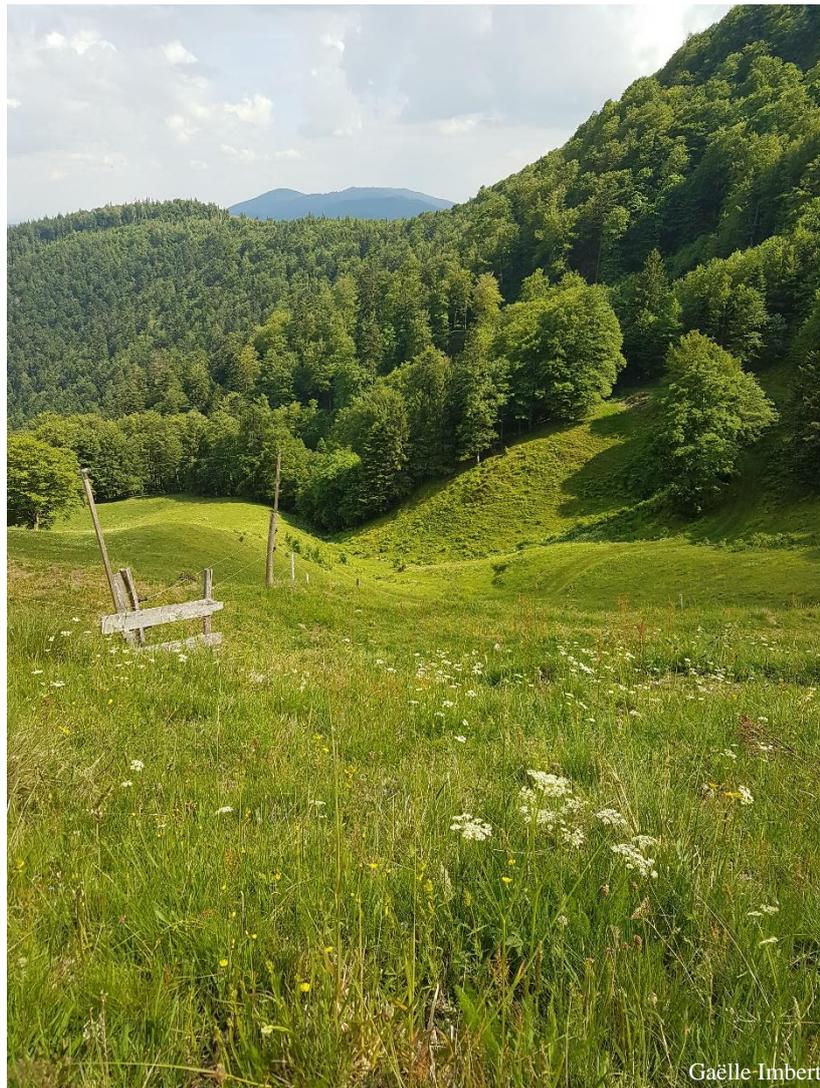


Valeurs fourragères et écologiques des prairies permanentes du massif vosgien : attentes et perception des éleveurs, et acquisition de références :

Liens milieux - pratiques - usages antérieurs - végétations



Mémoire de fin d'étude

Master 2 Gestion et Conservation de la Biodiversité

Réalisé par Gaëlle Imbert

Maître de stage : Cécile BAYEUR ; Encadré par : Julien BOURBIER

Stage du 13/03/2017 au 15/09/2017

Remerciements

Je tiens à remercier sincèrement toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire. Je remercie Cécile Bayeur ma maître de stage pour m'avoir confié la réalisation de ce travail et Julien Bourbier mon référent pour ses conseils, ses relectures attentives et ses encouragements. J'adresse également mes remerciements aux membres qui ont participé à cette étude tout comme Jean-Sébastien Laumond et Thierry Froehlicher.

Je remercie Sylvain Plantureux, encadrant scientifique de l'étude, et le doctorant Geoffrey Mesbahi pour leur disponibilité et la qualité de leurs réponses. De même, un grand merci aux stagiaires avec qui j'ai travaillé et tout particulièrement Louise Lobjois pour son travail d'homogénéisation des données, tâche relativement longue et exigeante, sans laquelle les analyses n'auraient pu être réalisées.

Je remercie énormément tous mes collègues du Parc des ballons des Vosges pour leur accueil (et la pétanque) et plus particulièrement mes formidables collègues de bureau Fabien Dupont, Kévin Gomas et Baptiste Cellier pour leur bonne humeur quotidienne, leurs encouragements et pour toute l'aide qu'ils m'ont apporté. Je voudrais aussi remercier Loris Giovannacci, le SIGist du Parc pour le temps qu'il m'a accordé et ses enseignements.

Enfin j'adresse mes vifs remerciements aux agriculteurs qui ont accepté de participer à l'étude et ainsi permis la réalisation de cette dernière.

Sommaire

Introduction	1
1 Contexte	4
1.1 Les prairies permanentes du massif Vosgien : historique	4
1.2 Le projet.....	5
1.3 Le stage.....	6
1.4 Le site d'étude et structures associées	7
2 Matériel et méthode	9
2.1 L'échantillonnage	9
2.2 Les relevés botaniques	12
2.3 L'enquête	13
2.4 Les usages antérieurs	14
2.5 Caractérisation du milieu.....	15
2.6 Analyses des données	15
2.6.1 Données : caractéristiques du milieu.....	15
2.6.2 Données : pratiques agricoles.....	15
2.6.3 Données : types phytosociologiques	16
2.6.4 Données : usages antérieurs	16
3 Résultats.....	16
3.1 Description générale des résultats : enquêtes et relevés botaniques.....	16
3.2 Recherche des liens entre les variables.....	16
3.2.1 Caractéristiques du milieu	16
3.2.2 Les pratiques agricoles	18
3.2.3 Les types de prairies	19
3.2.4 Les usages antérieurs.....	20
4 Discussion	21
4.1 Caractéristiques du milieu	21
4.2 Les pratiques agricoles	22
4.3 Les types phytosociologiques des prairies.....	24
4.4 Les usages antérieurs	26
4.5 Sources de biais	26
Conclusion.....	27
Bibliographie.....	
Annexes.....	

Table des Figures

Figure 1:	7
Figure 2 :	9
Figure 3 :	12
Figure 4 :	15
Figure 5:	16
Figure 6:	16
Figure 7:	16
Figure 8:	18
Figure 9:	19
Figure 10:	21

Table des tableaux

Tableau 1:	17
Tableau 2:	17
Tableau 3:	18
Tableau 4:	18
Tableau 5:	19
Tableau 6:	19
Tableau 7:	19
Tableau 8:	20
Tableau 9:	20
Tableau 10:	21
Tableau 11:	21

Introduction

Depuis toujours, l'homme en se sédentarisant, façonne les paysages. En Europe le premier facteur anthropique sur la biodiversité de ces derniers, est l'agriculture et son intensification (Burel et Garnier, 2008).

En France, le paysage est marqué par son histoire agricole. Aujourd'hui bien que l'urbanisation se développe fortement (Agreste Primeur, 2014), l'agriculture reste le facteur anthropique principal avec des surfaces qui recouvrent plus de la moitié de la surface métropolitaine (54% en 2014) (Agreste France, 2016). L'agriculture qui domine le territoire joue donc un rôle majeur dans la préservation de la biodiversité en impactant plus ou moins directement la nature des milieux, et de ce fait leur écologie et leur biodiversité, qu'ils soient naturels, semi-naturels ou encore artificiels (Farrugia *et al.*, 2008 ; Le Roux *et al.*, 2008).

Aussi, conserver les milieux tout en gardant une bonne production agricole est devenu un enjeu fort pour la biodiversité. En effet d'après Burel et Garnier (2008) : « De nombreux paysages gérés par l'homme contiennent une diversité spécifique comparable à celle de nombreux écosystèmes naturels [...] et il est donc évident que toute réflexion portant sur la biodiversité se doit d'intégrer non seulement les espaces naturels, mais aussi ceux qui sont gérés par l'homme ». Ainsi, est apparu le concept d'agro-écologie (Le Roux *et al.*, 2008) qui vise malgré une définition assez floue, à concevoir un système de production agricole maximisant les rendements tout en diminuant les impacts sur l'environnement (1* ; David *et al.*, 2011 ; Stassart *et al.*, 2012 ; Lasbleiz et Stokkink, 2015). Ce dernier se concentre notamment sur les surfaces toujours en herbe (STH) qui recouvrent un tiers de la surface agricole utile (SAU) nationale et deux tiers des surfaces fourragères principales (SFP) (Agreste GraphAgri Régions, 2014; Michaud *et al.*, 2011).

Ces dernières également nommées prairies permanentes (PP) sont des surfaces avec moins de 10 % d'arbres ou d'arbustes (Peyraud *et al.*, 2012) qui n'ont pas subi de retournement des sols depuis au minimum 6 ans et qui ne font pas partie du système de rotation des cultures (Plantureux *et al.*, 2012). Certaines peuvent être d'origine semée et ou régulièrement ressemée, cependant passé une dizaine d'années après le dernier retournement, la végétation spontanée a pris le dessus et leur offre une forte biodiversité (richesse spécifique) faisant de ces dernières un éléments majeur dans la préservation des milieux (Selinger-Looten et Muller, 2001 ; Burel et Garnier, 2008 ; Peyraud *et al.*, 2012 ; Plantureux

et al., 2012). Premières productrices de fourrage en France métropolitaine (Agreste GraphAgri Régions, 2014), elles ont également une place importante dans le secteur économique de l'agriculture en fournissant aux exploitations agricoles une des composantes principales de l'alimentation animale (Huyghe, 2009). Elles possèdent plusieurs autres rôles écosystémiques. En effet, outre le fait de permettre l'alimentation du bétail, leur diversité floristique participe à la qualité des produits du terroir (fromages, lait, viande ...) (Coppal *et al.*, 2012 ; Coulon, 2008). Contrairement au sols nus des parcelles labourées, leur recouvrement continu et dense en herbacées permet de réduire l'érosion des sols en limitant le ruissellement des eaux de pluie (Auzé, 1987 ; Peyraud *et al.*, 2012). Elles contribuent à la sauvegarde des paysages en gardant les milieux ouverts (Carrère *et al.*, 2012 (2)). Plusieurs études montrent que leur diversité les rend plus résistantes à la sécheresse que les cultures très homogènes (Alard et Balent, 2007 ; Picon-cochard *et al.*, 2013) et qu'elles jouent un rôle dans la stabilisation des gaz à effet de serre en étant d'importants puits de carbone (Carrère *et al.*, 2012 (1) ; Peyraud *et al.*, 2012).

Néanmoins, bien qu'elles soient une importante source de biodiversité (Carrère *et al.*, 2012 (1)), le système de production actuel fait de cet écosystème un des plus menacés d'Europe (Buck *et al.*, 2015). Afin de répondre à la demande toujours plus importante, les moins productives et accessibles sont souvent abandonnées ou urbanisées et le reste est petit à petit intensifié ou remplacé par des cultures plus rentables tel que le blé ou le maïs (Mulliez, 1979 ; Huyghe, 2009 ; Michaud *et al.*, 2011, Plantureux *et al.*, 2012 ; Balent *et al.*, 2015).

Ainsi depuis 1960 les surfaces de prairies permanentes ont fortement régressé. La perte est estimée à 30% (plus de 7 millions d'hectares) en Europe et 4 millions d'hectares en France (Plantureux *et al.*, 2012). Toutefois, ce phénomène semble se stabiliser au 21^{ème} siècle alors que le concept d'agroécologie s'affirme en France (David *et al.*, 2011 ; Plantureux *et al.*, 2012). Cela peut tout d'abord s'expliquer par une forte expansion du tourisme demandeur de paysages de qualité et d'une certaine typicité (Brossier *et al.*, 2008). Mais également avec la révision de la PAC qui à partir de 2003, oblige les exploitants agricoles à maintenir des surfaces de PP : « pour recevoir un paiement l'agriculteur devra désormais [...] maintenir ses terres dans de bonnes conditions agronomiques (limiter l'érosion des sols, maintenir ou rétablir le taux de matière organique du sol, préserver un niveau minimal d'entretien, maintenir les superficies de prairies permanentes, etc.) » (Chatellier, 2004).

Au final, l'agriculture et les exploitants agricoles sont des acteurs essentiels dans la dynamique des STH car selon les pratiques choisies, leur intensité et leur fréquence, les fonctions et services que ces dernières seront en mesure de rendre seront différents, tout comme leur composition (Alard et Balent, 2007 ; Carrère *et al.*, 2012 (3)). Le choix des pratiques agricoles est décisif pour la sauvegarde des PP et cela est d'autant plus vrai que les changements climatiques vont influencer ces dernières. En effet, plusieurs études montrent que certaines pratiques agricoles renforcent les impacts négatifs des aléas climatiques (Vincente *et al.*, 2010 ; Cantarel, 2011 ; Picon-cochard *et al.*, 2013). D'après Alard et Balent (2007), « les pratiques et la gestion engendrent l'état initial de la prairie, c'est-à-dire induisent sa structure, sa diversité et sa composition. Le changement climatique va ensuite engendrer des changements en fonction de cet état initial ». Le climat va donc indéniablement générer un besoin d'adaptation des pratiques (Graux, 2011). Or, d'après Alard et Balent (2007), « les pratiques sont les seuls éléments sur lesquels on peut jouer en cas de réchauffement climatique afin d'assurer une résistance des prairies et assurer une productivité de ces dernières ». Aussi, il est important de connaître les liens entre les différents éléments que sont les pratiques, le milieu naturel, et la végétation, afin d'avoir un système de production le plus adapté possible aux caractéristiques et aux capacités de la prairie et de pouvoir l'ajuster rapidement. L'étude de ces liens sera le but de ce rapport.

1 Contexte

1.1 *Les prairies permanentes du massif Vosgien : historique*

L'histoire agricole des prairies permanentes du massif Vosgien a été assez mouvementée au cours des quatre derniers siècles et peut être divisée en plusieurs grandes pages historiques.

Tout d'abord, du 18^{ème} siècle jusqu'au 19^{ème} siècle, les techniques utilisées afin d'améliorer la fertilité des sols engendrent un essor des PP du massif (D'Ourches, 1803 ; Mulliez, 1979 ; Peyraud *et al.*, 2012 ; Plantureux *et al.*, 2012). En effet, l'agriculture qui ne connaît pas encore les engrais chimiques se base sur la fumure pour assurer de bons rendements (pour l'époque) (Nicklès, 1839 ; Mulliez, 1979). Les troupeaux sont donc agrandis et les STH nécessaires pour les nourrir le sont également (Mulliez, 1979 ; Sigaut *et al.*, 1998 ; Peyraud *et al.*, 2012 ; Plantureux *et al.*, 2012). Dans les années 1700 cette technique est associée à l'irrigation. Via un réseau complexe de canaux en forme de « peignes » (D'Ourches, 1803 ; Brossier *et al.*, 2008 ; Girel, 2012) la fumure est complétée par un apport de limons et de sédiments (D'Ourches, 1803 ; Nordon, 1928 ; Weisrock, 2003 ; Girel, 2012). Néanmoins, l'irrigation amollit les sols (Nordon, 1928) et ne permet pas la mise en place de pâturages aux périodes d'irrigation (Mechin, 1958) : des STH supplémentaires sont donc nécessaires (D'Ourches, 1803 ; Nordon, 1928 ; Mulliez, 1979).

Ensuite au cours du 19^{ème} siècle jusqu'au début du 20^{ème} siècle, les surfaces en prairies permanentes dominent le massif vosgien (Gachon, 1936 ; Marthelot, 1949 ; Rolland, 1951). En altitude, certaines d'entre elles sont taillées dans la forêt pour donner le paysage, encore bien connu aujourd'hui, des petites chaumes (Gachon, 1936 ; Marthelot, 1949). Les pâtures d'altitude sont très répandues et entretenues pour assurer une production abondante de qualité (Nicklès, 1839). La fauche est réalisée dans les prairies de la vallée afin de constituer des réserves de fourrage pour l'hiver (Marthelot, 1949 ; Gagneux et De Planhol, 1979). Les premiers engrais chimiques voient le jour et remplacent l'utilisation des produits archaïques tels que la cendre, la poudre d'os, le noir animal ou encore le Guano. Les agriculteurs sont cependant réticents face à ces nouveaux produits chimiques (et leur prix) qui sont au final peu utilisés sur le massif vosgien (Boulaine, 1995 ; Boulaine, 2006). En 1900, l'industrialisation se développe et de nombreuses usines s'installent sur le territoire Vosgien. La main d'œuvre nécessaire au labourage des cultures et à leur exploitation est diminuée. La plupart des terres agricoles sont alors gérées sous forme de prairies permanentes qui subissent la encore une

envolé fulgurante. Ce phénomène est renforcé avec les deux guerres mondiales (Peyraud *et al.*, 2012 ; Plantureux *et al.*, 2012).

Enfin, les années 1950 marquent la fin de l'essor des PP au sein du massif. Le développement de nouvelles pratiques culturelles et de la mécanisation engendrent un changement dans l'utilisation des sols. Les cultures d'ensilage se répandent, et de nombreuses PP d'altitude peu productives et non accessibles par la mécanisation sont abandonnées (Plantureux *et al.*, 2012). Les cheptels sont regroupés autour des fermes au sein de petits enclos (Dietrich, 1978 ; Gagneux et De Planhol, 1979 ; Plantureux *et al.*, 2012). Le pâturage d'altitude devient temporaire (Marthelot, 1949) engendrant une fermeture des STH qui retournent à l'état de lande ou de forêt (Marthelot, 1949 ; Plantureux *et al.*, 2012). Une partie des clairières ouvertes en altitudes sont replantées en épicéa et l'entretien des friches est arrêté (Marthelot, 1949 ; Dietrich, 1978 ; Koerner *et al.*, 1999). Les activités traditionnelles comme la marcairie disparaissent et sont remplacées par les cultures céréalières en fond de vallée, seules surfaces encore exploitées à l'époque (Marthelot, 1949). Le rendement devient l'objectif de la production avec l'aide de la PAC (de 1992) qui incite financièrement la mise en place de cultures céréalières (Peyraud *et al.*, 2012 ; Plantureux *et al.*, 2012). Les fertilisants chimiques se développent et deviennent un élément à part entière du fonctionnement des exploitations. Les pratiques agricoles s'intensifient et les prairies temporaires voient le jour (Plantureux *et al.*, 2012).

Ainsi, de 1988 à 2000, les PP du massif Vosgien ont régressé d'environ 20% (125 327 hectares) au profit des terres labourées (144 579 hectares soit 20% en plus) alors que le cheptel du massif a diminué d'environ 15% (206 092 UBG perdu) (Recensement agricole, 2010).

1.2 *Le projet*

Depuis les années 2000, avec l'aide de la révision de la PAC (2003), plusieurs mesures agro-environnementales ont été mises en place sur le massif via des cahiers des charges, des plans de gestion, des indemnités, etc. Néanmoins ces mesures ne sont pas suffisantes et ne parviennent pas à elles seules au maintien et à la restauration des PP malgré des pertes moins prononcées (5% entre 2000 et 2010) (Recensement agricole, 2010).

Aussi depuis 2013, un programme de connaissance et de valorisation des milieux ouverts du massif des Vosges a été instauré. L'objectif de ce programme est de produire à terme un outil de valorisation et d'aide à la gestion des PP, adapté aux agriculteurs, à leurs

pratiques et attentes et aux différents types de prairies. Piloté par le Parc naturel régional des Vosges du Nord (Sycoparc), le Parc naturel régional des ballons des Vosges (PNRBV) et les communautés de communes du Val de Villé et de la vallée de la Bruche (CCVB), ce programme est une première pour la région qui jusqu'alors n'avait jamais réalisé d'étude à l'échelle du massif entier.

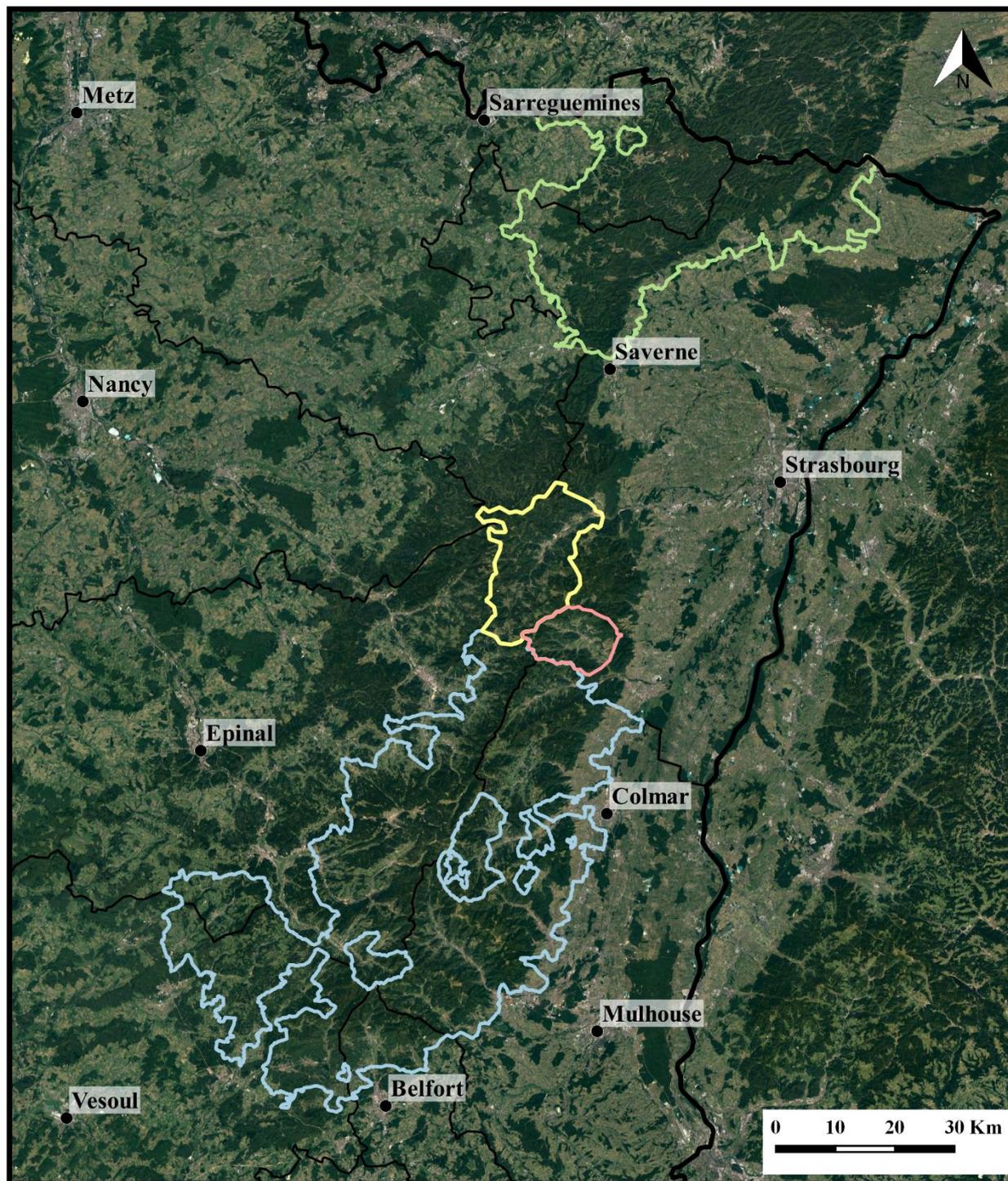
Appuyé par une thèse débutée en 2017 (de l'UMR Université de Lorraine - INRA Agronomie et Environnement Nancy-Colmar), le programme a déjà permis de réaliser de 2013 à 2016, un référentiel phytosociologique des prairies permanentes du massif. Deux typologies agro-écologiques ont également été réalisées préalablement au niveau du Parc naturel régional des ballons des Vosges (PNRBV) et celui des Vosges du nord (PNRVN). Aussi aujourd'hui le but du programme est la continuité de ces études. Pour cela trois postes ont été ouverts sur l'ensemble du massif : un au niveau du PNRVN (Correspondance entre approche agronomique et phytosociologique des prairies), un dans la communauté de commune de la Bruche (Usages des prairies et attentes des éleveurs) et un au PNRBV (Liens milieu - pratiques - usages antérieurs – végétation). Ces derniers bien qu'aillant des thèmes de recherches différents, passent tous par la même récolte d'information et de relevé terrain. Cela permet ainsi pour chacun d'entre eux de réaliser l'étude et l'analyse des données sur l'ensemble du massif Vosgien.

1.3 *Le stage*

Ce rapport de stage s'inscrit dans le programme précédemment cité et a pour objectif de mettre en évidence des liens potentiels entre les milieux, les pratiques, la végétation des prairies et les usages antérieurs de ces dernières. Cela permettra notamment de prévoir les impacts des modes de gestion sur les différents types de prairies à l'heure actuelle, et d'essayer de les prévoir dans le temps en fonction du changement de l'un de ces éléments. Au final, les analyses réalisées dans ce rapport permettront de récolter des informations nécessaires à l'élaboration de l'outil de gestion des PP : objectif final du programme.

Mon stage concernait la récolte des données de la partie Sud du massif, c'est-à-dire le territoire du PNRBV. Ainsi bien que sous la direction du Parc naturel régional des Vosges du Nord (employeur SYCOPARC), j'ai travaillé au sein du Parc naturel régional des Ballons des Vosges sous tutelle d'un chargé de mission en agriculture et ressources locales, pour le pôle développement économique du parc. Les missions du stage ont été dans un premier temps pour **la partie Sud du massif** : 1) de connaître les pratiques agricoles exercées par les

Figure 1 : Site d'étude et structures associées



Légende

Eléments de repérage

- Limites nationales
- Limites départementales
- Villes

Zone d'étude

- ▭ Parc naturel régional des Vosges du nord
- ▭ Parc naturel régional des ballons des Vosges
- ▭ Communauté de communes du Val de Villé
- ▭ Communauté de communes de la vallée de la Bruche

exploitants sur les PP, 2) de déterminer les types phytosociologique des prairies. Dans un deuxième temps après regroupement des données entre stagiaires et récupération des données du milieu, 3) d'analyser les liens entre les pratiques actuelles/antérieures, la végétation des prairies et leur milieux sur **l'ensemble du massif**.

1.4 *Le site d'étude et structures associées*

Le site d'étude recouvre la totalité du massif des Vosges soit une superficie de 7 357 Km² répartis entre 590 communes, 7 départements (Haut-Rhin, Bas-Rhin, Moselle, Vosges, Meurthe-et-Moselle, Haute-Saône et Territoire de Belfort) et 3 régions (Alsace, Lorraine, Franche-comté) (2*) (Figure 1).

Il est recoupé en trois secteurs et partagé sur les territoires des quatre structures suivantes :

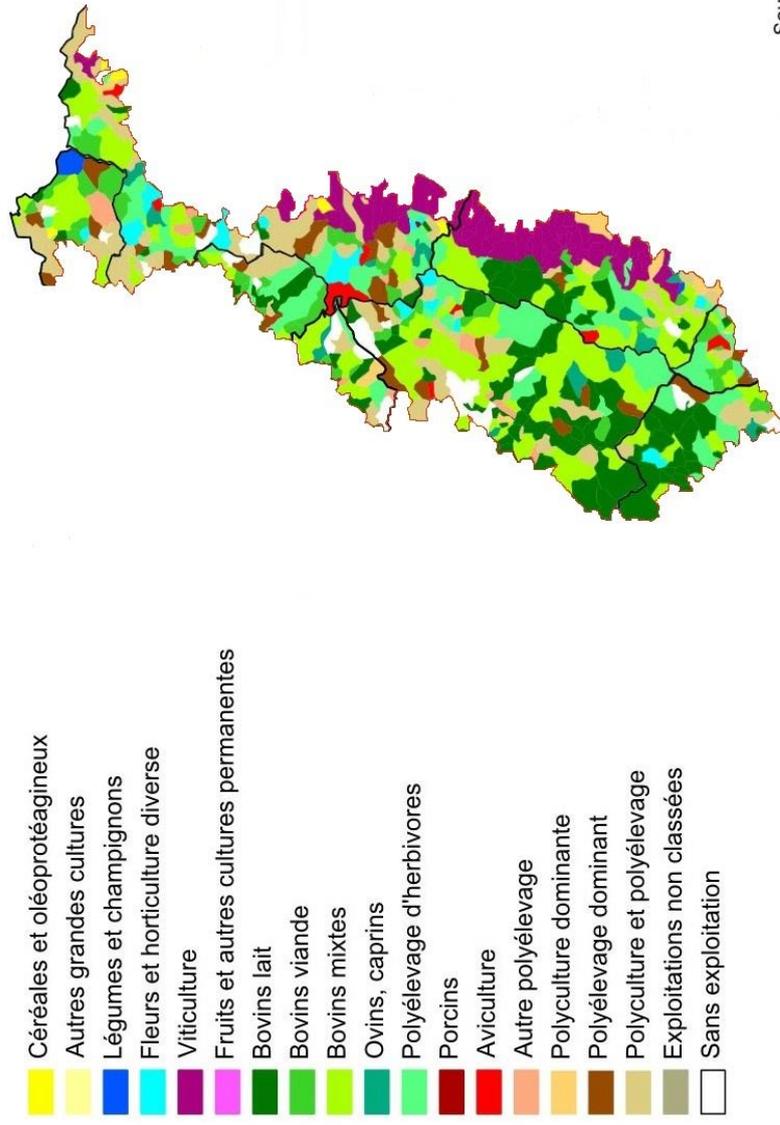
- **Le Parc naturel régional des Vosges du Nord, SECTEUR NORD du massif** : créé en 1975 il est l'un des pionniers de la région et recouvre environ 1 350 Km². Il regroupe 90 000 habitants répartis sur 111 communes adhérentes. Classé réserve de biosphère en 1989 par l'UNESCO il participe depuis toujours à la préservation de ses espaces naturels, de leur biodiversité mais également de son patrimoine culturel, agricole et touristique tout en valorisant son environnement naturel. Ses trois grandes vocations sont de créer 1) un territoire où l'homme est attaché à son environnement naturel et culturel, 2) un territoire qui récolte les fruits de son investissement patrimonial et 3) un territoire qui ménage son espace et ses paysages (Charte 2001 : Parc naturel régional des Vosges du Nord).
- **La Communauté de commune de la vallée de la Bruche, SECTEUR CENTRAL du massif**: créée en 2000, elle regroupe 21 933 habitants répartis sur 26 communes. Constituée de nombreux espaces très ruraux, la communauté de commune a pour objectif « d'associer les communes au sein d'un espace de solidarité en vue de l'élaboration d'un projet commun de développement et d'aménagement de l'espace en milieu rural » en prenant en compte l'aménagement de l'espace, le développement économique mais aussi l'environnement, éléments essentiel du territoire pour lesquelles elle a d'ailleurs déjà engagé de nombreuses actions et études (3*).
- **La Communauté de commune de la vallée de Villé, SECTEUR CENTRAL du massif** : créée en 1992 elle recouvre 18 communes. Très attachée à son territoire, en plus de faire le lien entre de nombreux espaces très ruraux, elle a mené de nombreuses

actions en faveur de l'environnement notamment pour l'ouverture et la valorisation de ses paysages et du terroir associé (4*).

- **Le Parc naturel régional des Ballons des Vosges, SECTEUR SUD du massif** : créé en 1989 il regroupe 189 communes et 238 000 habitants. Il possède une superficie de 2 700 Km² comprenant 1 600 Km² de forêt, 280 tourbière (réparties sur 1300 hectares), 5 réserves naturelles nationales, 3 réserves naturelles régionales. 22 % du territoire est classé Natura 2000 (20 des 33 sites Natura 2000 sont gérés par le parc) et 6% est classé ou inscrit au titre des paysages. Ses objectifs sont de 1) conserver la richesse biologique et la diversité des paysages sur l'ensemble du territoire, 2) généraliser des démarches globales d'aménagement économes de l'espaces et des ressources, 3) asseoir la valorisation économique sur les ressources locales et la demande de proximité et 4) renforcer le sentiment d'appartenance au territoire. Basé à Munster depuis sa création, il emploie depuis 2017 une quarantaine de personnes divisées, en plus de la direction et de l'administration, en 5 pôles : 1) le pôle nature et biodiversité, 2) le pôle urbanisme et aménagement, 3) le pôle développement économique où j'ai travaillé, 4) le pôle communication et accueil du public, et 5) le pôle culture, pédagogie et lien social. (Charte 2012-2024 : Parc des ballons des Vosges ; 5* ; 6* ; 7*).

Il se caractérise par une multitude d'habitats et est aussi bien reconnu par ses nombreux sommets, que par ses plaines environnantes. En effet, le massif est constitué de 14 sommets de plus de 1000 mètres d'altitudes situés principalement au Sud où le relief oscille entre sommets et plateaux d'altitude avec des sols « durs » tel le granit ou le gneiss (8* ; SER D11 : Massif vosgien central, 2012). Le Grand Ballon, point culminant du massif et du PNRBV en fait d'ailleurs partie. Ensuite, le Nord du massif avec le PNRVN offre un relief plus doux que celui du Sud avec une alternance de clairières, forêts et étangs de basse altitude. Le sol y est constitué majoritairement de grès, matière altérable donnant un matériau sablo-limoneux et des sols assez « mous » (2* ; SER D11 : Massif vosgien central, 2012). Enfin les vallées comme celles de la Bruche ou du Val de Villé ancrent de nombreuses petites « plaines d'altitude » au creux des montagnes avant de s'ouvrir comme tout le reste du massif sur les grandes plaines alsaciennes à l'Est et lorraines à l'Ouest (2* ; 8*). Cette multitude de reliefs et de sols permet la présence d'un grand nombre d'habitats et donc d'une faune et d'une flore riches et diversifiées. Le Parc naturel régional des ballons des Vosges comporte

Orientation technico-économique de la commune du Massif Vosgien



Source : Agreste - Recensement agricole 2010
GEOFLA® Copyright « IGN - Paris - 2010 » Reproduction interdite

Figure 2 : Utilisation des terres agricoles du massif vosgien.

d'ailleurs 1 691 plantes indigènes soit environ $\frac{1}{4}$ de la flore française et une soixantaine d'espèces animales menacées (6*) alors que le PNRVN est classé réserve de biosphère. Cette diversité se retrouve au niveau des prairies permanentes. En effet, le référentiel phytosociologique réalisé au cours du programme en 2013, identifie 65 types de prairies permanentes sur la totalité du massif et donc du site d'étude.

Concernant l'utilisation de ses terres agricoles, le site d'étude accueille principalement des exploitations bovines (Figure 2). Les activités se répartissent en fonction du relief. Ainsi, l'atelier laitier est très présent dans le sud où les reliefs sont les plus hauts et pourvus de nombreuses estives, et plutôt mixte dans le nord où le relief permet plus facilement la mise en place de cultures et impose moins le pâturage. Le centre du massif, partage ses surfaces entre le polyélevage et la polyculture alors que le côté Est est utilisé pour la viticulture (Wilmes *et al.*, 2015). Cette distribution des activités agricoles peut aussi s'expliquer par la disposition du massif. En effet, orienté Nord-Sud ce dernier arrête les courants d'air Sud-Ouest dominants et de ce fait, diminue les précipitations à l'Est, y favorisant la viticulture (Météo-France, 2007 ; SER D11 : Massif vosgien central, 2012).

2 Matériel et méthode

Le regroupement des données nécessaires à cette étude c'est fait sur la globalité du massif des Vosges, à partir d'enquêtes et de relevés botaniques réalisés conjointement selon un échantillonnage de parcelles bien précis ainsi que de données climatiques/météorologiques récupérées auprès de l'équipe "écologie forestière du département SIAFEE de l'INRA-AgroParisTech LERFoB de Nancy.

2.1 L'échantillonnage

Au vue du nombre de stagiaires chargés des prélèvements sur le terrain (3 stagiaires) et du laps de temps possible pour les réaliser (6 mois), le nombre de prairies à relever a été fixé à 150, soit 50 par stagiaire et donc par secteur. La sélection de ces prairies c'est fait parmi celles traitées dans les quatre études suivantes :

- **le référentiel phytosociologique** réalisé en 2013 à l'échelle du massif par les conservatoires botaniques de Franche-Comté, d'Alsace et de Lorraine en association avec les parcs naturels régionaux des Vosges du Nord et des Ballons des Vosges. Ce dernier permet de connaître l'ensemble des types de prairie du système herbagé

Vosgien, de définir la rareté de chacun d'entre eux et leurs différents enjeux de conservation. En outre, il aide à déterminer l'état de conservation des prairies et donne des informations sur la valeur pastorale et fourragère de ces dernières. 1628 relevés botaniques parmi 3247 effectués, ont servi à sa rédaction et pour chacun d'entre eux, l'exploitant des prairies est resté inconnu. Cette typologie classe les prairies selon 65 types phytosociologiques différents.

- **la typologie agro-écologique du Parc naturel régional des Ballons des Vosges** *réalisée en 2006 par le Parc naturel régional des ballons des Vosges en association avec les chambres d'agriculture des Vosges, de la Haute-Saône, du Bas-Rhin et du Haut-Rhin, le Réseau Elevage lorraine alsace champagne-ardenne, l'INRA, l'Ensaia et l'Inpl (Institut national polytechnique de Lorraine) et financé par la région alsace, le conseil régional de lorraine et la DIACT (Délégation Interministérielle à l'Aménagement et à la Compétitivité des Territoires)*. Cette dernière permet pour l'ensemble des prairies permanentes exploitées par les éleveurs du PNRBV, de les classer en fonction de leur diversité et des pratiques agricoles réalisées dessus. Elle offre ainsi un outil fonctionnel de conseil agronomique et environnemental à la parcelle ou l'exploitation agricole dans sa totalité. Pour sa réalisation un ensemble de 100 parcelles non anonymes et représentatives de la diversité végétale et des pratiques agricoles du parc ont été utilisées. Cette typologie classe les prairies en 11 types agro-écologiques différents.

- **la typologie agro-écologique du Parc naturel régional des Vosges du Nord** *réalisée en 2013 par le Parc naturel régional des Vosges du Nord en association avec l'INRA et l'université de lorraine*. Faisant suite à la typologie du PNRBV, cette typologie a permis de réunir les mêmes informations que la typologie précédente et donc d'offrir un outil de référence spécifique au territoire des Vosges du Nord. Elle donne des conseils de gestion agricole et allie à la fois la préservation de l'environnement et la sécurité fourragère des exploitations. Pour sa réalisation, là encore, un ensemble de 100 parcelles non anonymes et représentatives de la diversité végétale et des pratiques agricoles de la région a été utilisé. Cette typologie classe les prairies en 14 types agro-écologiques différents.

- **la typologie du site Natura 2000 du plateau des milles Étangs** réalisée en 2005 par le Conservatoire Botanique de Franche-Comté et commandé par la DIREN de Franche-Comté (Direction Régionale de l'Environnement). Cette dernière permet de caractériser les milieux ouverts du site Natura 2000 (FR4301346) du plateau des milles étangs et de les cartographier sur l'ensemble des communes du site. Elle permet également de mettre en évidence les espèces végétales patrimoniales du site, de les repérer, les valoriser et d'adapter les pratiques agricoles en fonction de ces dernières. Cette typologie classe les prairies selon 37 types phytosociologiques dont 11 sont communs au référentiel phytosociologique cité précédemment.

Pour des raisons pratiques, parmi ces 150 prairies, deux tiers proviennent des typologies et un tiers du référentiel phytosociologique, ce qui correspond par secteurs à environ 35 prairies issues des typologies pour 15 issues du référentiel phytosociologique. En effet, les exploitants du référentiel étant anonymes, il a été décidé de sélectionner la majorité de nos prairies parmi les études dont les exploitants étaient connus et qui ne nécessitaient pas une longue phase de recherche et de demande d'informations auprès des chambres d'agriculture et des directions départementales des territoires (DDT) (contrairement aux prairies sélectionnées dans le référentiel phytosociologique). Néanmoins après la prise de contact avec les exploitants agricoles seulement 141 parcelles ont pu être intégrées à l'étude.

Aussi pour chaque secteur du massif, les prairies ont été sélectionnées comme suit :

- Pour la partie **Nord du massif** (PNRVN) : 38 parcelles proviennent de la typologie agro-écologique des Vosges du nord et 8 du référentiel phytosociologique.
- Pour la partie **Centrale du massif** (CC) : aucune typologie n'ayant été réalisée sur ce territoire, 25 parcelles représentatives des pratiques ont été sélectionnées au sein des exploitations connues par les communautés de communes du val de Villé et de la vallée de la Bruche. Ces dernières ont été choisies afin de correspondre aux types de la typologie agro-écologique du Parc naturel régional des Ballons des Vosges et seront d'ailleurs par la suite comptabilisées en tant que telles. Les 12 parcelles restantes proviennent du référentiel phytosociologique.

Echantillonnage prévu en fonction des sources					
Référentiel	Nb de prairies	Typologie PNRVN	Nb de prairies	Typologie PNRBV	Nb de prairies
1	1	1	3	1	5
2	0	2	3	2	6
3	4	3	3	3	6
4	1	4	2	4	6
5	1	5	2	5	6
6	1	6	3	6	5
7	3	7	3	7	6
8	1	8	2	8	7
9	0	9	3	9	7
10	2	10	2	10	7
11	4	11	3	11	8
12	2	12	4	Total	69
14	0	13	3		
15	0	14	2		
16	2	Total	38		
18	3				
20	0				
21	0				
22	0				
23	1				
25	4				
27	4				
29	0				
30	1				
31	0				
Total	34				

Figure 3 : Récapitulatif de l'échantillonnage prévu : détail par source

- Pour la partie **Sud du massif** (PNRBV) : 40 parcelles proviennent de la typologie agro-écologique du Ballon des Vosges, 10 du référentiel phytosociologique, 4 de la typologie du site Natura 2000 parmi les types communs à ceux du référentiel phytosociologique, et 4 parcelles ont été sélectionnées comme pour la CCVB, au sein des exploitations connues par la chambre d'agriculture du territoire de Belfort afin de correspondre aux types de la typologie agro-écologique du Parc naturel régional des ballons des Vosges. Ces 8 dernières parcelles ont été sélectionnées en complément de celles du référentiel et des typologies agro-écologiques afin d'avoir une meilleure représentation des prairies de la région Haute-Saône et du territoire de Belfort.

Parmi l'ensemble des prairies sélectionnées et présentées ci-dessus, nous avons fait en sorte, d'avoir une bonne diversité des types prairiaux et cela quelle que soit la source d'origine de ces dernières (référentiel phytosociologique, typologie agro-écologie et de site Natura 2000). Dans un premier temps pour les prairies provenant des typologies agro-écologiques, tous les types de ces dernières sont présents dans des proportions à peu près identiques au sein de l'échantillon.

Ensuite, lors de la sélection des types du référentiel phytosociologique, sur l'ensemble des 65 types identifiés, seuls 25 ont été sélectionnés pour notre étude, en fonction de : 1) leur intérêt agronomique à l'échelle du massif (représentativité des pratiques), 2) leur répartition sur le massif (représentativité des territoires du massif). Après prise de contact avec les exploitants agricoles seuls 16 de ces 25 types ont pu être intégrés dans notre échantillonnage afin de correspondre aux 34 parcelles du référentiel précédemment énoncées (Figure 3 et Annexe 1).

2.2 *Les relevés botaniques*

Pour traiter les données de manière homogène sur l'ensemble du massif, le type phytosociologique de chacune des 150 parcelles de l'étude a été identifié via des relevés botaniques. Pour cela nous nous sommes appuyés sur une méthode de détermination de la diversité végétale permettant de réaliser des diagnostics agronomiques rapides : la méthode des poignées De Vries (Theau *et al*, 2010).

Après identification des zones homogènes de végétation, les relevés botaniques ont consisté en l'identification de poignées de végétation le long de deux transects correspondant aux diagonales des zones. Le long de chacun de ces derniers, en fonction de leur longueur, 5 à

20 poignées ont été effectuées à intervalles réguliers de 10 à 30 mètres. Pour ne pas endommager le fourrage des parcelles, les poignées ont consisté en l'observation des espèces présentes dans un périmètre de 50 centimètres autour du préleveur. Pour chacune d'entre elles, les espèces rencontrées ont été notées puis leur fréquence classée selon la répartition suivante : Rare : $<1/3$ des poignées ; Peu fréquent : $>1/3$ des poignées ; Très fréquent : $> 2/3$ des poignées.

Enfin, après chaque relevés nous avons déterminé le type phytosociologique de nos prairies provenant des typologies agro-écologiques grâce à une clef de conversion du référentiel phytosociologique crée pour l'étude (Annexe 2). Nous avons également utilisé cette clef sur les prairies dont le type phytosociologique était déjà connu afin de vérifier la fiabilité de cette dernière en situation réelle.

2.3 L'enquête

Pour répondre aux objectifs de chacun des stages du programme et leur permettre de récolter les informations à l'échelle du massif, l'enquête a été créée en collaboration avec les stagiaires du Parc naturel régional des Vosges du Nord et de la communauté de commune de la vallée de la Bruche. Elle a été réalisée auprès de 50 exploitants répartis sur l'ensemble du massif et permet d'acquérir les informations nécessaires aux trois stages du programme. Elle est divisée en deux grands axes eux même scindés en plusieurs points (Annexe 3).

Le premier axe concerne l'exploitation agricole en général et se divise en trois points :

- **Le point information générale** : il regroupe des données sur le cursus scolaire de l'exploitant et des détails sur le type d'exploitation qu'il possède (nombre de salariés, type d'élevage, type de production, objectifs de productions, appuis techniques, souscription à un contrat ou aide, etc).
- **Le point production animale** : il a pour but de connaître le détail du cheptel de l'exploitant afin de définir le type d'exploitation: nombre de têtes, type de bêtes, race, etc.
- **Le point production végétale et système fourrager** : il permet dans un premier temps de connaître les surfaces et donc la taille de l'exploitation. Dans un deuxième temps grâce à la description de la production fourragère de l'exploitation, il permet de se faire une idée du niveau d'autonomie alimentaire de cette dernière.

Le deuxième axe porte sur les prairies permanentes et se divise en deux parties :

- La première a pour but de **connaître les attentes des exploitants** vis-à-vis de leurs prairies permanentes en général.
- La deuxième partie **visé les pratiques agricoles** des exploitations et correspond aux informations nécessaires à ce rapport. Elle permet notamment de :
 - **Connaître la nature des pratiques** mises en places sur les prairies, les périodes de réalisation de ces dernières, leur fréquence et leur intensité. Ces informations serviront à faire le lien entre les pratiques et les relevés botaniques réalisés en parallèles.
 - **Connaître l'histoire** de la prairie, c'est-à-dire ce qui a été fait dessus il y a plus de 10 ans (Selinger-Looten et Muller, 2001). Elle permettra de récolter les informations historiques des parcelles pour voir si des liens existent entre les usages antérieurs de ces dernières et la végétation actuelle.
 - **Connaître les problèmes** rencontrés sur la prairie. Cette question servira à voir si un problème est lié de manière récurrente à un type de prairie particulier et si le milieu ou les pratiques peuvent l'influencer.
 - **Connaître les attentes** des agriculteurs concernant les prairies visées par notre étude. Ces informations ne serviront pas directement pour le traitement de ce rapport mais elles pourront soutenir, voire compléter la question précédente sur les problèmes : les attentes exprimées constituant souvent une solution à ces derniers.

2.4 *Les usages antérieurs*

Après une phase de recherche sur les pratiques ancestrales ayant pu être mises en place sur notre site d'étude (Voir partie 1.1), les informations relatives aux usages antérieurs par parcelles ont été collectées via l'enquête précédemment citée. Pour cela, lors de la création de l'enquête nous avons créé une question ouverte permettant un minimum de discussion. Cette dernière a été complétée par une liste de 12 possibilités, afin d'éviter les dérives, de récolter les mêmes informations pour chaque parcelle et permettre des analyses statistiques. Pour chacune des possibilités, les réponses : Présent/Absent/Je ne sais pas ont été attendues. Enfin, une pastille de notation de la fiabilité de la réponse a été ajoutée pour jauger la justesse de son exploitation.

Pratiques agricoles	Abréviation
Fauche précoce intensive	FPI
Fauche précoce semi-extensive	FPSE
Fauche tardive extensive	FTE
Fauche traditionnelle extensive	FTTE
Fauche traditionnelle semi-extensive	FTTSE
Mixte précoce intensive	MPI
Mixte précoce semi-extensive	MPSE
Mixte tardive extensive	MTE
Mixte tardive semi-extensive	MTSE
Mixte traditionnelle extensive	MTTE
Mixte traditionnelle intensive	MTTI
Mixte traditionnelle semi-extensive	MTTSE
Pâture précoce extensive	PPE
Pâture précoce intensive	PPI
Pâture précoce semi-extensive	PPSE
Pâture tardive extensive	PTE
Pâture traditionnelle extensive	PTTE

Figure 4 : Abréviations des pratiques agricoles

2.5 *Caractérisation du milieu*

Afin de déterminer les caractéristiques du milieu de chacune de nos parcelles, et rechercher des liens avec leur végétation ou leurs différents usages, nous avons coopérés avec l'équipe "écologie forestière" du département SIAFEE de l'INRA-AgroParisTech LERFoB de Nancy qui a accepté de nous transmettre les informations suivantes à l'échelle du massif Vosgien pour les 10 dernières années:

- la teneur moyenne en eau du sol.
- la température moyenne.
- la pluviométrie moyenne.
- les moyennes des ETP (calculées à partir de la formule de Turc).
- la topographie du massif (pente).
- le rayonnement solaire moyen.

Les données géologiques et structurales des sols n'ont malheureusement pas pu nous être transmises en raison de la confidentialité de ces dernières.

2.6 *Analyses des données*

2.6.1 *Données : caractéristiques du milieu*

Les liens entre les variables du milieu ont été analysés via à une ACP (Analyse en Composantes Principales) suivie de tests de corrélations de Pearson et Spearman. Après regroupement des valeurs numériques sous forme de gammes de valeurs, les liens entre ces variables et les différents secteurs du massif (PNRBV, CC, PNRVN) ont été recherchés à l'aide d'un test de Khi deux et d'une ACM (Analyses des Correspondances Multiples).

2.6.2 *Données : pratiques agricoles*

Dans un premier temps, les pratiques ont été identifiées en utilisant l'abréviation du type de pratique, de la date de la première exploitation, et de l'intensité de ces dernières (Figure 4). L'intensité a été déterminée à partir d'un système de note prenant en compte : la date de la première exploitation (précoce, traditionnelle, tardive), le nombre de coupes, l'intensité du pâturage (en jUGB/ha/ans), l'intensité de la fertilisation (en uN), le type et la fréquence de cette dernière, puis la fréquence de l'apport de chaux (Annexe 4). Ensuite, les liens entre les pratiques, les types d'entretien et la présence de MAEC ont été effectués via un test de Khi deux et d'une ACM. Ces tests ont également été effectués pour rechercher des liens entre les pratiques agricoles et les différents secteurs du massif.

Fréquence des types phytosociologiques (en %)

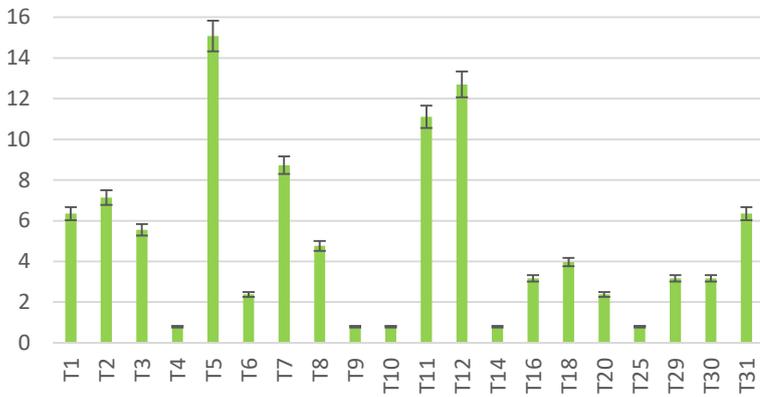


Figure 5 : Fréquence des types phytosociologiques en %

Fréquence des pratiques agricoles en %

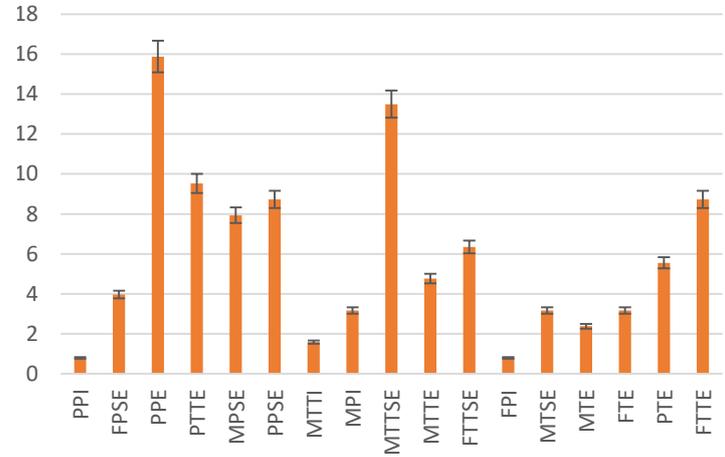


Figure 6 : Fréquence des pratiques agricoles en %

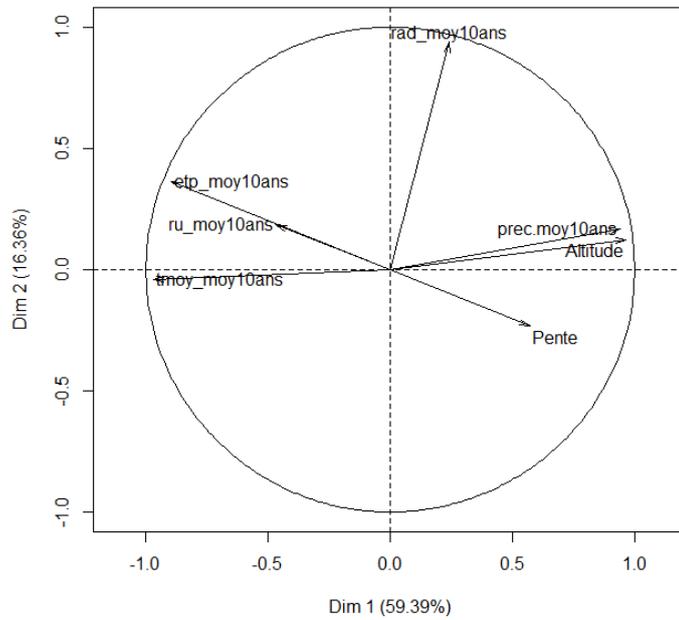


Figure 7: ACP - Liens entre les variables du milieu

2.6.3 Données : types phytosociologiques

Via un des test de Khi deux et des ACM, les types phytosociologiques ont été confrontés aux différents secteurs du massif puis à chacune des variables du milieu sous forme de gammes de valeurs afin de pouvoir associer en cas de liens une gamme de valeur et un secteur à un type phytosociologique. Ces mêmes tests ont été réalisés pour rechercher les liens entre les types phytosociologiques et les pratiques agricoles.

2.6.4 Données : usages antérieurs

Les liens entre les usages antérieurs et les pratiques actuelles ont été testés via des tests de khi deux et de ACM. Ces tests ont par la suite été réalisés pour rechercher les liens entre les usages antérieurs et les types phytosociologiques de nos prairies.

3 Résultats

3.1 Description générale des résultats : enquêtes et relevés botaniques

Au sein des 141 parcelles étudiées, 20 types ont été trouvés après la conversion en types phytosociologiques du référentiel. Ces derniers sont les suivant : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 18, 20, 25, 29, 30 et 31 (Annexe 5). Sur l'ensemble, le type 5 est le plus représenté (15%) avec les types 12 (13%), 11 (11%) et 7 (9%). Les types 4, 9, 10, 14 et 25 ne sont trouvés qu'une seul fois chacun (1%) (Figure 5).

A partir des enquêtes réalisées, 17 pratiques ont été identifiées. Parmi ces dernières PPE et MTTSE représentent à elles seules 39% des pratiques alors que PPI et FPI ne sont trouvées qu'une seule fois. Enfin PTTE, MPSE, PPSE et FTTE sont toutes les quatre trouvées en des proportions à peu près similaire comprises autour de 9% (Figure 6).

3.2 Recherche des liens entre les variables

3.2.1 Caractéristiques du milieu

Liens entre les différentes variables du milieu

Afin de connaître les liens entre les différents éléments du milieu, une ACP a été réalisée. Elle intègre 81,54 % des variables et met en évidence plusieurs tendances relativement significatives étant donné la taille des vecteurs (Figure 7). En effet parmi les 7 variables, seule la teneur moyenne en eau du sol des dix dernières années (ru_moy10ans)

Tableau 1 : Résultat des tests de Spearman (vert) et de Pearson (jaune). Bas: valeur des p-value, Haut: valeur de rho

	Altitude	Pente	Evapotranspiration	Précipitation	Rayonnement	Teneur en eau	Température
Altitude		0,49	-0,89	0,93	0,46	-0,34	-0,96
Pente	0,00		-0,50	0,40	0,03	-0,33	-0,47
Evapotranspiration	0,00	0,00		-0,79	0,14	0,30	0,88
Précipitation	0,00	0,00	0,00		0,45	-0,34	-0,92
Rayonnement	0,00	0,33	0,04	0,00		-0,10	-0,37
Teneur en eau	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11		0,33
Température	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Tableau 2 : Valeurs de p-values des tests de Khi deux

	Secteur
Altitude	2,20E-16
Pente	3,56E-03
etp_moy10ans	2,31E-08
prec-moy10ans	2,20E-16
rad_moy10ans	4,08E-03
ru_moy10ans	8,25E-04
tmoy_moy10ans	8,34E-13

semble peu significative et donc difficilement interprétable. Le reste des vecteurs met en avant les relations suivantes : Les précipitations, l'altitude et la pente semblent liées et évoluer de la même manière. Elles sont opposées à l'évapotranspiration et aux températures également liées entre elles. Ainsi lorsque l'altitude, la pente et les précipitations augmentent, l'évapotranspiration et les températures devraient diminuer et inversement. Le rayonnement solaire ne semble pas lié aux autres variables.

Pour confirmer ces tendances, des tests de corrélation avec les coefficients de Spearman et Pearson ont été effectués (Tableau 1). Un seuil d'erreur de 5% a été admis et seules les valeurs inférieures à 0,05 sont analysées (car significative au seuil 5%). Les coefficients s'analysant par leurs sens et leurs intensités, les tests montrent tout d'abord une forte corrélation positive entre l'altitude, la pente et les précipitations (0,49 et 0,93). Cette dernière est inversement liée à une forte corrélation positive entre l'évapotranspiration et la température (0,88). Ainsi comme l'avait sous-entendu l'ACP lorsque l'altitude augmente, la pente et les précipitations le font également alors que l'évapotranspiration et les températures diminuent conjointement. De plus, contrairement à ce que montrait l'ACP, les rayonnements solaires sont corrélés positivement à l'altitude, les précipitations et l'évapotranspiration (0,46 ; 0,45 et 0,14) néanmoins ils ne le sont pas avec la pente et la teneur en eau. Enfin, la teneur en eau du sol est corrélée négativement avec l'altitude (-0,34), la pente (-0,33) et les précipitations (-0,34) et positivement avec l'évapotranspiration (0,30) et les températures (0,33).

En définitive, lorsque l'altitude, la pente, les précipitations et les radiations augmentent, la teneur en eau du sol, l'évapotranspiration et les températures diminuent.

Liens entre les variables du milieu et le secteur du massif

Après avoir regroupé les valeurs numériques du milieu (quantitatives) sous forme de gammes de valeurs (qualitatives), un test de Khi deux (au seuil 5%) a été réalisé et démontre que l'ensemble des variables du milieu sont corrélées aux différents secteurs du massif Vosgien (Tableau 2).

D'après les ACM qui intègrent de 44,43% à 63,29% des variables, le territoire de PNRVN est lié aux faibles altitudes et aux faibles pentes (0 à 400 m et 0 à 5 degrés). Conformément aux corrélations précédemment identifiées entre les variables du milieu, il est également lié aux basses précipitations (50 à 100mm) mais aux fortes températures (10 à 11°C), teneur en eau (40 à 80 mm), évapotranspiration (50 à 60mm) et rayonnement solaire

Tableau 3: Valeurs de p-values des tests de Khi deux

	Pratiques	Broyage	Hersage	Semis
Pratiques				
Broyage	0,00			
Hersage	0,00	0,00		
Semis	0,37	0,42	0,12	

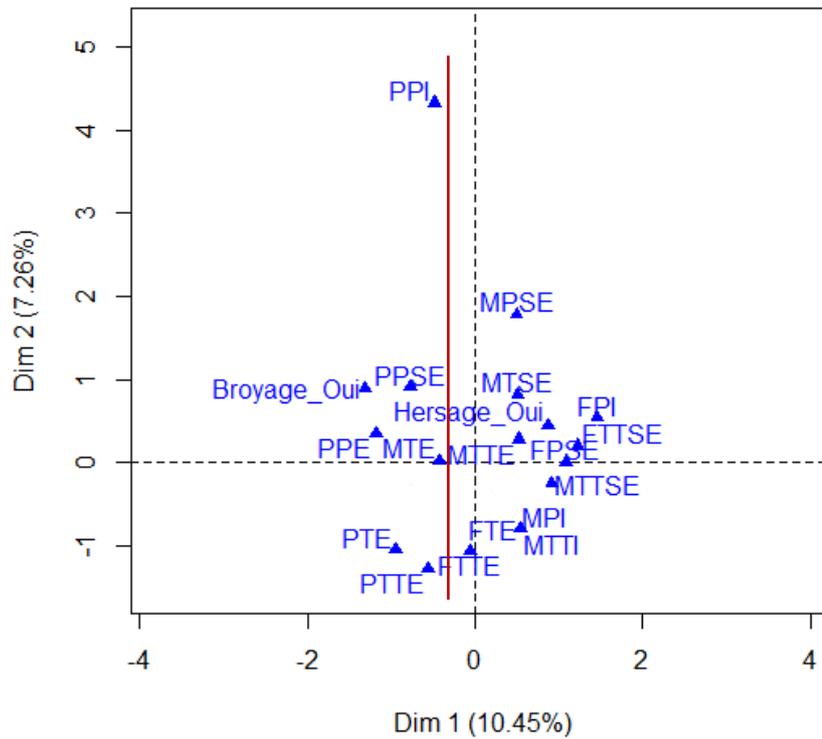


Figure 8: ACM – Liens entre les pratiques agricoles et les types d'entretiens

Tableau 4 : Valeurs des p-values des tests de Khi deux

	MAEC
Pratiques	0,23
Broyage	0,05
Hersage	0,13
Semis	0,84
Secteur	0,50

(25000 à 35000 μm). A l'inverse, le secteur PNRBV est corrélé aux faibles températures (6 à 8°C), évapotranspiration (40 à 50mm), teneur en eau du sol (0 à 40mm) mais aux fortes altitudes (800 à 1200m), pentes (5 à 10 ; 10 à 15 et 20 à 25 degrés), précipitations (150 à 250mm) et rayonnements solaires (35000 à 40000 μm).

Enfin, le secteur CC qui a une altitude intermédiaire au deux secteurs précédents (400 à 800m) est lié aux valeurs intermédiaires de pentes (15 à 20 degrés), de températures (8 à 10°C) et de précipitations (100 à 150 mm). Sa teneur en eau du sol est la plus forte avec des valeurs comprises entre 80 à 120mm. Situé entre les deux extrémités du massif (PNRBV et PNRVN), il partage avec PNRVN les faibles gammes de rayonnement solaire (25000 à 30000 μm et 30000 à 35000 μm) et les fortes gammes d'évapotranspiration (55 à 60mm). Il est également corrélé aux faibles gammes d'évapotranspiration (45 à 50 mm) avec PNRBV (Annexe 6).

L'altitude, la pente, les précipitations et les rayonnements solaires augmentent donc de PNRVN à PNRBV alors que l'évapotranspiration, la teneur en eau du sol et les températures diminuent.

3.2.2 Les pratiques agricoles

Liens entre les pratiques agricoles, le type d'entretien et la souscription au MAEC

Les pratiques agricoles et les types d'entretiens étant toutes deux des variables qualitatives, les liens entre ces deux éléments ont été analysés par un test de khi deux (au seuil 5%). Les différentes p-value de ces tests montrent que la réalisation de semis n'est corrélée à aucune des trois variables mais que le broyage et le hersage sont statistiquement liés entre eux ($3,845E^{-5}$) et avec les pratiques agricoles (Tableau 3). D'après l'ACM qui intègre 17,71% des variables, le hersage est lié à la présence de fauche alors que le broyage est lié au pâturage (Figure 8).

Enfin, l'observation des p-value d'un test de Khi deux au seuil 5% met en évidence que la présence de MAEC est totalement indépendante des pratiques agricoles, du type d'entretien et du secteur (Tableau 4).

Liens entre les pratiques agricoles, les secteurs du massif et les variables du milieu

L'observation des résultats d'un test de Khi deux (au seuil 5%), démontre que les pratiques agricoles du massif ne sont pas directement corrélées aux différents secteurs de ce dernier (p-value de 0,06). Néanmoins des liens sont trouvés entre les pratiques et les variables

Tableau 5 : Valeurs des p-values des tests de Khi deux

	Pratiques
Secteur	0,06
Altitude	0,02
Pente	0,20
Evapotranspiration	0,00
Précipitation	0,02
Rayonnement	0,75
Teneur en eau	0,07
Température	0,02

Tableau 6 : Récapitulatif des liens entre les variables du milieu et les pratiques agricoles

Altitude			Evapotranspiration				Température					Précipitation			
0-400	400-800	800-1200	40-45	45-50	50-55	55-60	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	50-100	100-150	150-200	200-250
PNRVN	CC	PNRBV	PNRBV	PNRBV CC	PNRVN	PNRVN CC	PNRBV	PNRBV	CC	CC	PNRVN	PNRVN	CC	PNRBV	PNRBV
FTTE	FPI	MTE	MTSE	MTE	FPI	FTTE	PTTE	PTE	PPE	MPI	FPSE	FTTE	MPI	PTE	MTSE
FTTSE	MPI	PTE	PTE	PPE	MPI	PPI	PPSE	MTE	MTTSE	MTTI	FTTE	MTTE	FPI	PTTE	MTTSE
MTTE	MTTSE	PTTE		PTTE	MTTE	MPSE	MTSE		MPSE	FPI	FTTSE	FTE	MPSE	MTE	PPSE
MTTI	PPE	MTSE		PPSE	MTTI	FTTSE				MPSE	MTTE	FPSE	PPE		
PPI	MPSE	PPSE			MTTSE						FTE	FTTSE	MTTSE		
FPSE	PPSE				FTE						PPI	MTTI	PPSE		
FTE					FPSE							PPI			

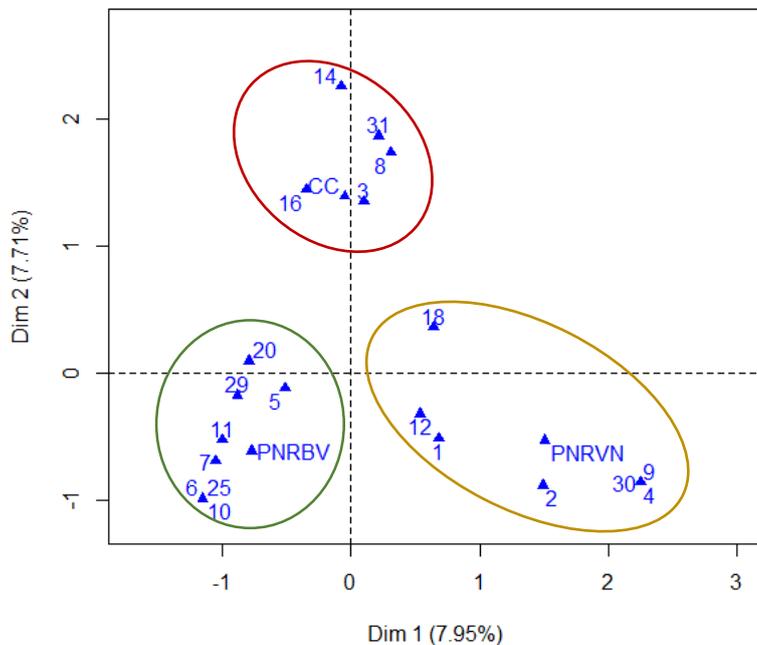


Tableau 7 : Valeurs des p-value des tests de Khi deux

	Type Phy
Altitude	5,69E-07
Pente	0,77
Evapotranspiration	4,29E-09
Précipitation	2,02E-08
Teneur en eau	0,61
Rayonnement	0,51
Température	1,81E-08

Figure 9 : ACM - Liens entre les types phytosociologiques et les différents secteurs du massif

du milieu suivantes : l'altitude, l'évapotranspiration, les précipitations, et les températures (Tableau 5).

Afin de déterminer la nature exacte de ces liens des ACM ont été réalisées (Annexe 7). Les résultats ont été regroupés dans un tableau et montrent que les pratiques FTTE, FTTSE, MTTE, MTTI, PPI, FPSE et FTE sont liées à de faibles altitudes et précipitations mais une forte température et évapotranspiration soit aux variables du milieu caractérisant PNRVN. De même MTSE, MTE, PTTE, PPSE et PTE sont corrélées aux variables de PNRBV c'est-à-dire à de fortes altitudes et précipitations mais de faibles évapotranspirations et températures. Les valeurs du milieu liées aux pratiques MTTSE, MPI, FPI, PPE et MPSE correspondent à celles de CC (Tableau 6).

En conclusion, PNRVN est principalement caractérisé par des pratiques de fauche, PNRBV de pâturage et CC par des pratiques plutôt mixtes.

3.2.3 Les types de prairies

Liens entre les types phytosociologiques des prairies et le secteur du massif

Pour rechercher l'existence de lien entre les types phytosociologiques des prairies et les différents secteurs du massif (variables qualitatives) un test de Khi deux au seuil 5% a été réalisé. Il montre la présence de corrélation entre nos deux variables avec une p-value de $3,583E^{-8}$.

D'après l'ACM (Figure 9) qui intègre 15,66% des variables, PNRBV et les types phytosociologiques 5, 6, 7, 11, 20, 29, 25 et 10 sont liés. Les types 31, 3, 8, 14 et 16 sont corrélés à CC alors que PNRVN est lié aux types 1, 2, 4, 9, 12, 18 et 30.

Ainsi PNRBV est principalement lié à des types montagnards mésophiles, PNRVN à des types collinéens mésophiles, alors que CC est caractérisé par des types collinéens et alluviales plutôt mésophiles et inondables.

Liens entre les types phytosociologique et les variables du milieu spécifiques à chaque secteur

Les types phytosociologiques étant liés au secteur, il est probable qu'ils soient liés aux variables du milieu associées. Pour vérifier cette hypothèse, des tests de Khi deux au seuil 5% ont été réalisés (Tableau 7). Les différentes p-value montrent que les types phytosociologiques sont liés à l'altitude, à l'évapotranspiration, aux précipitations et à la température. La pente, la teneur en eau et les rayonnements solaires ne sont pas corrélés aux

types phytosociologiques et ne les influenceront donc pas en cas de changement malgré leur liens avec les autres variables du milieu.

De plus les secteurs étant chacun corrélés à une seule gamme d'altitude et cette dernière étant statiquement liée aux types phytosociologiques (p-value de $5,69E^{-7}$), les types phytosociologiques sont directement liés à la gamme correspondante des secteurs. Les types 5, 6, 7, 11, 20, 29, 25 et 10 sont donc corrélés à des altitudes comprises entre 800 et 1200m (PNRBV). Les types 31, 3, 8, 14,16 sont compris entre 400 et 800m (CC) et les types compris entre 0 et 400m (PNRVN) sont 1, 2, 4, 9, 12, 18, 30.

Pour les autres variables dont les gammes de valeurs sont « multiples » par secteur, des ACM ont été réalisées (Annexe 8). Les résultats trouvés ont été regroupés sous forme de tableau (Tableau 8) et montrent que conformément aux liens précédemment trouvés, les types 6, 7, 10, 11, 20, 25 et 29 sont liés aux valeurs les plus faibles d'évapotranspiration et de température alors qu'elles sont liées aux valeurs les plus fortes des précipitations (PNRBV). Les types 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 12, 14, 16, 18, 30, 31 sont eux, corrélés aux précipitations les plus faible et aux évapotranspirations et températures les plus fortes (CC et PNRVN).

Liens entre les types phytosociologiques des prairies et les pratiques agricoles

Les pratiques agricoles et les types phytosociologiques étant liés aux secteurs, il y a des chances pour qu'ils soient liés entre eux. Pour vérifier cette hypothèse et savoir si les pratiques agricoles peuvent influencer les types prairiaux, un test de Khi deux a été réalisé (au seuil 5%) et dévoile un lien entre les variables avec une p-value de $4,45E^{-4}$.

Pour confirmer la nature de ces liens une ACM a été réalisée. Regroupés dans un tableau, les résultats montrent que seul le type 7 n'est lié à aucune pratique et que sur 20 types seulement 6 ne sont liées qu'à une seule pratique (1, 3, 6, 8, 16, 31). Pour le reste des types phytosociologiques, conformément aux liens précédemment trouvés, les types inféodés aux variables du milieu faible, sont corrélés aux pratiques liées à ces variables (Tableau 9).

3.2.4 Les usages antérieurs

L'observation des résultats de tests de Khi deux (au seuil 5%), montre que les secteurs du massif sont liées aux usages antérieurs : Forêt ($3,932E^{-6}$), prairie temporaire ($3,033E^{-3}$), fertilisation organique ($6,545E^{-5}$), chaulage ($3,087E^{-7}$), pâturage ($6,693E^{-5}$), fauche ($5,679E^{-3}$), semis ($6,926E^{-4}$), produits phytosanitaires ($3,223E^{-3}$), irrigation ($5,52E^{-4}$) et drainage ($1,207E^{-$

Tableau 10 : Récapitulatif des liens entre les secteurs et les usages antérieurs

	PNRBV	CC	PNRVN
Forêt	NA	Oui	Non
Prairie temporaire	NA	Oui	Non
Fertilisation organique	Oui	Non	NA
Chaulage	NA	Oui	Non
Pâturage	Oui	Non	NA
Fauche	Oui	Non	NA
Semis	NA	Oui	Non
Produit phytosanitaire	NA	Non	NA
Irrigation	Oui	Non	Non
Drainage	NA	Oui	Non

Tableau 11 : Valeurs des p-values des tests de Khi deux

	Type Phy
Chaulage	0,32
Drainage	0,11
Fauchage	0,3
Fertilisation minérale	0,87
Fertilisation organique	0,27
Forêt	0,55
Irrigation	0,24
Pâturage	0,01
Produit phytosanitaires	0,63
Prairie permanente	0,27
Prairie temporaire	0,67
Semis	0,05

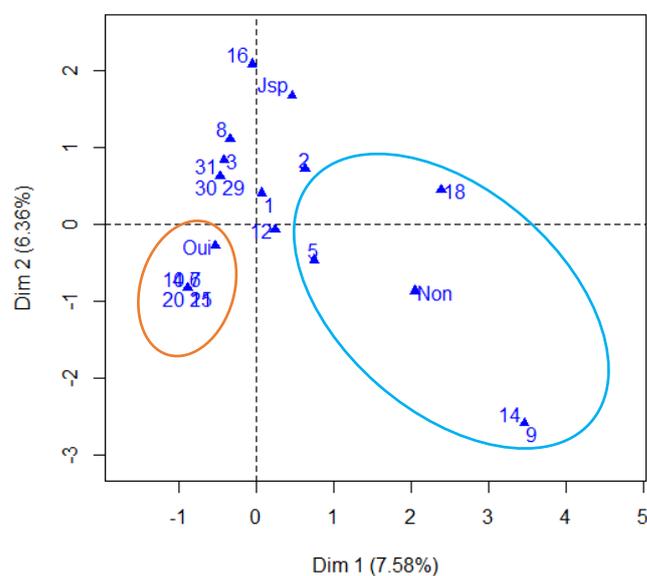


Figure 10 : ACM - Liens entre les types phytosociologiques et les usages antérieurs

3). D'après les ACM réalisées par la suite, les usages antérieurs de PNRBV étaient principalement de la fauche et de la pâture avec présence d'irrigation et d'apport de fertilisants organiques. Pour CC les prairies étudiées étaient principalement d'anciennes parcelles de forêts ou des prairies temporaires chaulées, semées et drainées. Les prairies de PNRVN ne sont liées à aucun usage antérieur (Tableau 10).

Ensuite les tests de Khi deux démontrent que les pratiques agricoles actuelles sont liées aux usages antérieurs suivants : Chaulage (0,011), fauche (0,003), fertilisation organique (0,005), pâturage (0,02) et semis (0,03). D'après les ACM, les anciennes parcelles de fauche correspondent aux parcelles mixtes ou de fauche actuelles et les anciennes pâtures aux mixtes ou pâture actuelles. De même, les prairies mixtes ou de fauches intensives actuelles étaient anciennement chaulées et les parcelles anciennement fertilisées ou semées accueillent aujourd'hui les pratiques semi-extensives ou intensives tous types confondus. Ainsi les pratiques actuelles ne diffèrent pas des pratiques ancestrales.

Enfin, via des tests de Khi deux (au seuil 5%), il est démontré que sur les 12 anciens usages possibles, seule la présence d'un ancien pâturage est corrélée avec les types phytosociologiques (p-value de 0,018) (Tableau 11). D'après l'ACM, les types 5, 9, 14 et 18 qui sont des types corrélés à des pratiques mixtes ou de fauche, n'ont jamais été pâturés dans le passé étant donné qu'ils sont corrélés à l'absence d'un ancien pâturage. Les types 4, 6, 7, 10, 11, 20 et 25 liés aux pratiques mixtes et de pâture, sont eux corrélés à la présence d'un pâturage ancestral (Figure 10). Les parcelles de fauche actuelles ne semblent donc pas découler de la modification de parcelles de pâture ancestrale mais de parcelles déjà fauchées.

4 *Discussion*

4.1 *Caractéristiques du milieu*

Tout d'abord, les résultats de notre étude concernant les liens entre les secteurs du massif et les variables du milieu semblent cohérents. La perte de précipitation et l'augmentation de température du PNRBV (forte altitude) au PNRVN (faible altitude) peut s'expliquer via le procédé de précipitations orographiques. Le principe est simple : lorsque l'altitude augmente, une déformation dans les mouvements et la dynamique des masses d'air ascendantes entraîne une diminution des températures (1°C par 100 m) et une augmentation de l'humidité de l'air puis des précipitations. Inversement lorsque l'altitude diminue, l'air

descendant se réchauffe, alors que l'eau condensée se vaporise et réduit les précipitations (Douguédroit et De Saintignon, 1984).

Les faibles teneurs en eau du sol de PNRBV malgré ses fortes précipitations peuvent s'expliquer par la nature géologique de son sous-sol (Piedallu *et al.*, 2013). En effet principalement constitué de granite et de gneiss qui sont des roches très résistantes, non poreuses et peu perméables, PNRBV avec ses fortes pentes est sujet au ruissellement et ne permet pas l'infiltration des précipitations dans son sol. Inversement PNRVN qui est constitué de roches sédimentaires (grès) très perméables, possède de bonnes teneurs en eau du sol qu'il peut stocker (Beaux *et al.*, 2012 ; SER D11 : Massif vosgien central, 2012). La nature et l'épaisseur du sol jouent également un rôle dans ce phénomène (Piedallu *et al.*, 2013), mais ne possédant pas ces données nous ne pouvons le démontrer ici. Aussi, nous nous basons sur le même principe de sous-sol pour expliquer les teneurs maximales d'eau dans le sol de CC. Effectivement, ce dernier est situé entre un secteur sud peu perméable favorisant les ruissellements et un secteur nord perméable favorisant l'infiltration de l'eau dans le sol. Il bénéficie donc à la fois d'un apport d'eau venant du sud et d'une zone de stockage venant du nord.

Enfin, les fortes valeurs d'évapotranspiration trouvées chez PNRVN bien qu'il ne possède pas la plus forte radiation solaire peuvent s'expliquer par l'action conjointe de cette variable avec les fortes températures et teneurs en eau du sol du secteur. En effet, bien que le rayonnement solaire, élément principal de l'évapotranspiration, augmente avec l'altitude (Manzoni, 1954 ; Dinger 1995), la diminution des températures et les faibles teneurs en eau du sol qui lui sont associées font que la transpiration des plantes y diminue (Baldy, 1977 ; Durand, 2007 ; Piedallu *et al.*, 2013). De ce fait, l'évapotranspiration est plus élevée chez PNRVN et CC que chez PNRBV.

4.2 *Les pratiques agricoles*

Concernant les pratiques agricoles de notre étude, il faut noter que les liens trouvés entre ces dernières et les types d'entretiens semblent là encore cohérents. En effet, le hersage étant une technique servant à l'égalisation de la surface des sols pour faciliter la fauche, il est logique qu'il soit lié à cette pratique (9*). Il est également rationnel que le broyage soit lié au pâturage étant donné qu'il consiste en la destruction des mottes de végétation refusées par le bétail sur les prairies (9*). Ainsi le hersage est surtout présent au niveau de PNRVN où la fauche est très présente et le broyage sur les pâtures de PNRBV.

Dans un second temps, les multiples tendances qui ressortent de notre étude à propos des liens entre les pratiques agricoles et les secteurs du massif semblent correctes en ce qui concerne le type de pratique. Ces derniers s'expliquent grâce aux caractéristiques du milieu des différents secteurs. En effet, avec l'altitude, les pentes sont très fortes et rendent difficile voir totalement impossible la mécanisation (Nibigira, 1991). Ainsi, lorsque le relief augmente, le pâturage est quasiment obligé. PNRBV de par son altitude est donc naturellement riche de cette pratique. Cette dernière y est d'ailleurs valorisée et préservée en tant qu'élément à part entière du folklore de la région via ses nombreuses fermes auberges et fabrication de fromages artisanaux (Brossier *et al.* 2008). A l'inverse, lorsque l'altitude diminue, les pentes sont moindres et la mécanisation est plus facilement possible. Le pâturage n'est plus obligatoire et peut alors être complété par de la fauche via la mise en place de pratiques mixtes comme c'est le cas pour le secteur CC où cette dernière est majoritairement présente. De même, lorsque les reliefs ne sont pas assez conséquents pour empêcher ou même gêner la mécanisation, la fauche et la mise en place de cultures sont omniprésentes (Agreste Massif des Vosges, 2013). C'est notamment le cas du secteur PNRVN où la fauche est la pratique la plus répandue sur les prairies permanentes.

Pour finir, bien que des liens entre les types de nos pratiques agricoles et les secteurs du massif précédemment présentés sont logiques et explicables, le degré d'intensification de ces dernières semble moins cohérent. Sur le territoire de PNRBV, les fortes pentes limitent la fertilisation mécanique et lorsque celle-ci est possible les variables du milieu, favorables au ruissèlement et l'érosion, la rendent peu efficace. De même, les estives de ce secteur participent à la renommée, à l'image du terroir et à l'authenticité des produits fabriqués et vendus par les fermes auberge (Brossier *et al.*, 2008). Le faible degré d'intensification contribue donc à l'image de marque du territoire et il paraît alors « normal » que ce secteur ne soit pas représenté par des pratiques intensives. Logiquement, cela n'est pas le cas pour les prairies de PNRVN. Effectivement ces dernières situées en bordure de la plaine Lorraine sont souvent remplacées par l'ensilage de maïs (ou le système maïs fourrage). Elles sont donc réputées pour être intensives lorsqu'elles sont présentes notamment afin de pallier la perte de rendement apportée par l'absence des cultures (Plantureux, 1996 ; Agreste Massif des Vosges, 2013 ; Le dossier Sycoparc, 2013). D'après le dossier Sycoparc (2013) : « Dans les exploitations en agriculture biologique des Vosges du nord, on observe dans certains cas des pratiques agricoles intensives avec des rythmes d'exploitation des prairies qui ne permettent pas le maintien de prairies permanentes d'excellence agro-écologique ». Aussi, le fait que

PNRVN ne soit pas plus intensif que CC où des estives et des fermes auberges sont retrouvées, paraît assez étonnant. En outre, nous pensons que ces résultats pourraient provenir d'un biais de notre collecte d'information. En effet l'ensemble des renseignements concernant les pratiques agricoles de notre étude ont été récupérées auprès de 20 à 22 exploitants pour les secteurs CC et PNRBV contre seulement 8 pour PNRVN. Il se pourrait donc que l'intensité des pratiques soit sous-évaluée pour PNRVN qui prend en compte un nombre de réponses et donc de diversité d'exploitations agricole équivalent à moins de la moitié de ceux utilisés pour les autres secteurs.

4.3 *Les types phytosociologiques des prairies*

Si l'on combine les liens trouvés pour nos secteurs, variables du milieu et pratiques avec ceux des types phytosociologiques, il est possible de déterminer ce qui influence chacun de ces derniers et d'envisager leur évolution.

Dans un premier temps, les prairies montagnardes mésophiles des *Arrhenatheretea* de type 6 (Prairie fauchée montagnarde à *Meum* fausse athamante et féтуque rouge), de type 10 (Pré pâturé montagnard à alchémille des montagnes et créttelle), de type 11 (Pré pâturé montagnard à subalpin à liondent et féтуque rouge), et de type 25 (Pelouse montagnarde à subalpine à nard raide et myrtilles) sont corrélées aux mêmes variables du milieu et donc secteur. De ce fait les pratiques sont les facteurs qui génèrent leurs différences et il est possible d'envisager qu'un changement de l'une d'entre elles peut provoquer une modification de type. D'après le référentiel phytosociologique, l'intensification du pâturage d'une prairie de type 25 conduit vers une prairie de type 11 alors que le passage à la fauche vers un type 6. De même, la mise en pâture d'un type 6 et la prolongation de la durée de celle d'un type 11, engendre une prairie de type 10.

Ensuite les prairies inondables des *Agrostietea* de type 14 (Prairie fauchée alluviale à oenanthe fistuleuse et lâche des renards) et de type 16 (Prairie pâturée à jonc à fleurs aiguës et créttelle) et la prairie marécageuse des *Molinio-juncetea* de type 18 (Prairie fauchée humide à jonc aggloméré et petite scorsonère) sont toutes trois trouvées au niveau de PNRVN sous les mêmes conditions de milieu. Il est donc là encore envisageable que ces trois types puissent converger les uns vers les autres en cas de changements de pratiques. D'après le référentiel phytosociologique, le type 14 ne converge vers aucun autre type mais est totalement dépendant d'une pratique de fauche traditionnelle ce qui est conforme aux résultats que nous trouvons. Et le type 16 dérive d'un type 18 par mise en pâture et intensification des pratiques.

Concernant la prairie mésophile montagnarde des *Arrhenatheretea* de type 7 (Prairie fauchée montagnarde à alchémille des montagnes et brome mou), seules les variables du milieu peuvent l'influencer étant donné qu'elle n'est liée à aucune pratique. D'après le référentiel phytosociologique, elle est principalement associée aux pratiques de fauche et peut provenir d'un type 1 intensifié (Prairie fauchée alluviale à alchémille jaune-vert et fromental élevé), soit d'un type 5 (Prairie fauchée collinéenne à grande berce et brome mou) par augmentation de l'altitude et donc des variables du milieu associé. Enfin, sa conversion en pâture peut engendrer un type 10 (Pré pâturé montagnard à alchémille des montagnes et crénelle) dont les caractéristiques du milieu sont identiques.

D'autre part, les prairies collinéennes mésophiles des *Arrhenatheretea* de type 2 (Prairie fauchée collinéenne à fromental élevé), de type 3 (Prairie fauchée collinéenne à centaurée noire et fromental élevé) et de type 4 (Prairie fauchée calcicole à gaillet vrai et trèfle rampant) possède les mêmes besoins en terme de milieu. Ainsi comme pour les types précédents, les pratiques sont là encore les éléments qui peuvent expliquer leurs différences et il est donc possible d'envisager qu'un changement de l'une d'entre elles, permette de passer d'un type à l'autre. D'après le référentiel cela n'est pourtant pas le cas. En effet bien quelles convergent toutes vers le type 5 (Prairie fauchée collinéenne à grande berce et brome mou) en cas d'intensification des pratiques, aucune d'entre elles ne se ressemblent à aucun moment. Néanmoins, la prairie montagnarde mésophile des *Arrhenatheretea* de type 2 (Prairie fauchée collinéenne à fromental élevé) peut évoluer vers d'autres types comme le type 12 (Pré pâturé à ray-grass anglais et crénelle) et le type 9 (Pré pâturé collinéen à luzerne lupuline et crénelle) en cas de conversion en pâture plus ou moins intensive.

De plus, la prairie marécageuse des *Molinio-juncetea* de type 20 (Prairie marécageuse à crépide des marais et jonc acutiflore) est corrélée d'après le référentiel phytosociologique et conformément à ce que nous avons trouvé, à des pratiques de pâtures très extensives. Cependant, malgré des attentes du milieu assez proches de celles du type 11 et une exploitation agricole du même type, cette dernière en cas de changement ne se rapproche jamais de ce type phytosociologique ni d'aucun autres. Sa spécificité dépend donc d'autres éléments dont nous ne connaissons pas la nature et dont la nature du sol et son épaisseur font peut être partie.

Au final, à propos des types 8 (prairie collinéenne mésophile des *Arrhenatheretea* : Pré pâturé collinéen à luzule champêtre et crételle), types 29 (Pelouse acidiphile des *Nardetea* : Pelouse subatlantique à féтуque rouge et genêt sagitté), types 30 (Pelouse acidiphile des *Nardetea* : Pelouse psammophile à silène gluant et féтуque à feuilles capillaires) et types 31 (Pelouse acidiphile des *Nardetea* : Pelouse sous-pâturée collinéo-montagnarde à canche flexueuse et gaillet des rochers), il faut noter que les liens que nous avons trouvés sont peu concluants. En effet, en comparant comme pour les autres types, les liens trouvés par les tests : pratiques/milieu, type phytosociologique/milieu et pratique/type phytosociologique, on remarque que les types phytosociologiques concernés ne sont pas corrélés aux mêmes variables du milieu que les pratiques auxquelles ils sont associés. Aussi il nous est impossible de conclure concernant ces prairies.

4.4 *Les usages antérieurs*

D'après nos résultats, l'ensemble des pratiques actuelles ne diffèrent pas de celles passées. Les pratiques de fauche et de pâture sont ancestrales et les prairies semi-extensive à intensive d'aujourd'hui recevaient déjà des amendements, de la chaux etc. Ainsi les prairies de notre étude n'ont pas subi de changements de pratiques depuis longtemps ; la végétation de ces dernières et leur type phytosociologique sont donc potentiellement les mêmes depuis au minimum une trentaine d'années.

Néanmoins, il faut noter que ces résultats ne sont pas forcément toujours très fiables. En fonction de l'âge des individus enquêtés et de leur mémoire, certaines informations manquent (NA dans le tableau des résultats précédent). De plus le nombre de personnes enquêtées par secteur semble encore fausser les résultats notamment pour PNRVN qui n'est lié à aucun usage antérieur, alors que ces pratiques devraient ressembler un minimum à celle de CC (Guéry, 1962 ; Nonn, 1979).

4.5 *Sources de biais*

Globalement, cette étude a compté plusieurs biais. Tout d'abord la difficulté de coordination des trois stages a fait en sorte que certains secteurs du massif sont moins représentés et diversifiés que d'autres, que cela soit pour les relevés botaniques ou les enquêtes. Ensuite, les données étant récoltées par trois stagiaires aux compétences différentes, une phase d'homogénéisation a été nécessaire et a pu engendrer une perte ou une transformation de certaines informations. Enfin les renseignements récoltés concernant les pratiques agricoles et les usages antérieurs dépendent de la fiabilité des réponses des enquêtés.

Conclusion

Pour conclure, l'étude des différents liens entre les milieux - pratiques - usages antérieurs - végétation, aura permis d'établir que, selon le milieu, les pratiques agricoles sont les facteurs qui conditionne la composition floristique des prairies permanentes du massif vosgien. Ces résultats ne sont pas vraiment surprenants, cependant ils permettent de confirmer les dynamiques floristiques proposées par le référentiel phytosociologique en introduisant notamment des données concrètes en terme de pratiques agricole et usages antérieurs qui jusqu'alors n'avaient jamais été récoltés.

Afin de parfaire cette étude, les informations concernant la nature et la structure des sols pourraient être ajoutées. De même pour limiter les biais des pratiques agricoles, un plus grand nombre d'enquêtes pourrait être réalisé par secteur en prenant notamment en compte les zones aujourd'hui sous représentées et en étant le plus diversifié possible en terme de type de gestion ou de « type » d'exploitants agricoles.

Enfin, d'après Picon-Cochard *et al.*, (2013) dans le contexte climatique actuel, les changements impacteraient tout d'abord les secteurs de plaines. Aussi afin de voir si les effets de ces derniers ont déjà commencé à être perçus par le massif et comment il pourrait être envisagé de faire l'étude de ces liens pour chaque année de l'intervalle des 10 ans aujourd'hui étudiés.

Au final, cette étude n'est qu'un début, elle permet de poser les bases, de se faire une idée de l'état actuel des prairies et de partir sur des éléments plus ou moins solides. Ne prenant pas en compte tous les éléments du massif et présentant quelques biais, il est important de la poursuivre, de la compléter et de la corriger. Enfin se focalisant principalement sur les facteurs influençant la nature des prairies il est indispensable de la combiner avec les résultats des deux autres stages du programme pour avoir les informations nécessaires à la création de l'outil de valorisation et d'aide à la gestion des prairies du massif vosgien. Ainsi associées, ces dernières permettront alors de bien répondre aux attentes de chacun des acteurs : exploitants agricoles, techniciens, conseillers, collectivités, naturalistes etc.

Bibliographie

- ❖ Agreste France, (2016). Mémento 2016 : Le territoire. *Agreste*. 2 p.
- ❖ Agreste GraphAgri Régions, (2014). Productions végétales. *Agreste*. pp 44-63.
- ❖ Agreste Massif des Vosges, (2013). L'agriculture du massif des Vosges. *Agreste*. 12 p.
- ❖ Agreste Primeur, (2014). Utilisation du territoire en France métropolitaine Moindres pertes de terres agricoles depuis 2008, après le pic de 2006-2008. *Agreste primeur*. N°313. 8 p.
- ❖ Alard D., Balent G., (2007). Sécheresse : quels impacts sur la biodiversité en systèmes prairiaux et pastoraux ?. *Fourrages*. pp 197-206.
- ❖ Auzé V., (1987). L'érosion des sols cultivés en France sous l'action du ruissellement. *Annales de Géographie*. Vol 96. N°537. pp 529-556.
- ❖ Baldy C., (1977). L'évapotranspiration. *INRA*. France. 6 p.
- ❖ Balent G., Lavorel S., Loucougaray G., Bertoni G., Boisdon I., Capitaine M., Colace M-P., Dobremez L., Gibon A., Gos P., Mesmin X., (2015). Quelles perspectives d'intensification écologique des services fourragers rendus par des prairies de moyenne montagne française ? Une analyse comparative. *Fourrages*. N°221. pp 3-14.
- ❖ Beaux J-F., Platevoet B., Fogelgesand J-F., (2012). Atlas de pétrologie. *DUNOD*. France. 143 p.
- ❖ Boulaine J., (1995). Quatre siècles de fertilisation Seconde partie. *Etude et Gestion des Sols*. Vol 2. N°4. pp 219-226.
- ❖ Boulaine J., (2006). Histoire de la fertilisation phosphatée 1762-1914. *Etude et Gestion des Sols*. Vol 13. N°2. pp 129-137.
- ❖ Brossier J., Brun A., Deffontaines J-P., Fiorelli J-L., Osty P-L., Petit M., Roux M., (2008). Pays, paysans, paysages : trente ans après. *Courrier de l'environnement de l'INRA*. N°55. pp 111-123.
- ❖ Buck O., Millán V-E-G., Klink A., Pakzad K., (2015). Using information layers for mapping grassland habitat distribution at local to regional scales. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*. N°37. pp 83-89.
- ❖ Burel, F., Garnier E., *et al*, (2008). Les effets de l'agriculture sur la biodiversité. *Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective, INRA*. 139 p.
- ❖ Cantarel A., (2011). Impacts du changement climatique sur les bilans de carbone et de gaz à effet de serre de la prairie permanente en lien avec la diversité fonctionnelle. *Sciences agricoles. Université Blaise Pascal - Clermont-Ferrand II*. Français. 213 p.

- ❖ Carrère P., Klumpp K., Darsonville O., Eugène M., Orth D., Alvarez G., (2012). Diversité et services des prairies permanentes. *Colloque Gérer l'herbe au bénéfice de tous : l'Herbe de Nos Montagnes*. INRA Auvergne-Rhône-Alpes. 3 p. (1)
- ❖ Carrère P., Plantureux S., Pottier E., (2012). Concilier les services rendus par les prairies pour assurer la durabilité des systèmes d'élevage herbagers. *Fourrages*. N°211. pp 213-218. (2)
- ❖ Carrère, P., Seytre, L., Piquet, M., Landriaux, J., Rivière, J., Chabalier, C., Orth, D., (2012). Une typologie multifonctionnelle des prairies des systèmes laitiers AOP du Massif central combinant des approches agronomiques et écologiques. *Fourrages*. N°209. pp 9-21 (3).
- ❖ Chatellier V., (2004). La réforme de la PAC (2003) et les exploitations productrices de lait et de viande bovine en France : entre risques et opportunités. *Journées Nationales GTV – Tours*. pp 181-203.
- ❖ Charte 2001 : parc naturel des Vosges du Nord, (2001). *Syndicat de Coopération du Parc Naturel Régional des Vosges du Nord (SYCOPARC)*. France. 116 p.
- ❖ Charte 2012-2024 : parc des ballons des Vosges, (2012). *Parc des ballons des Vosges*. France. 118 p.
- ❖ Coppal M., Ferlay A., Monsallier F., Verdier-Metz I., Pradel P., Didienne R., Montel M-C., Pomiès D., Martin B., Farruggia A., (2012). Le système de pâturage influence-t-il les caractéristiques nutritionnelles et sensorielles des fromages ?. *Fourrages*. N°209. pp 33-41.
- ❖ Coulon J-B., (2008). Prairies, Herbivores, Territoires : Quels enjeux ?. Chapitre 4 : Herbe et qualité des produits animaux. *Edition Quae*. France. pp 49-71.
- ❖ David C., Wezel A., Bellon S., Doré T., Malézieux E., (2011). Agroécologie. *Dictionnaire des mots de l'agronomie, INRA*. 8 p.
- ❖ Dietrich G., (1978). I.N.R.A. Pays, paysans, paysages dans les Vosges du Sud. Les pratiques agricoles et la transformation de l'espace. *Revue Géographique de l'Est*. Vol 18. N°3. Modèles mathématiques et géographie. pp 201-203.
- ❖ Dinger F., (1995), Les techniques de réhabilitation des domaines skiables. *Ingénieries - E A T*. N°4. pp 15-22.
- ❖ Dossier Sycoparc, (2013). Les prairies permanentes dans les Vosges du Nord. *Parc naturel régional des Vosges du nord*. N°45. 12 p.
- ❖ Douguédroit A., De Saintignon M-F., (1984). Les gradients de températures et de précipitations en montagne. *Revue de géographie alpine*. Tome 72. N°2-4. pp 225-240.

- ❖ D'Ourches C., (1803). *Traité général des prairies, et de leurs irrigations. Edition A.J. Marchant.* 188 p.
- ❖ Durand J-L., (2007). Les effets du déficit hydrique sur la plante : aspects physiologiques. *Fourrages.* N°190. pp 181-195.
- ❖ Farruggia A., Martin B., Baumont R., Prache S., Doreau M., Hoste H., Durand D., (2008). Quels intérêts de la diversité floristique des prairies permanentes pour les ruminants et les produits animaux ?. *INRA Production Animales.* Vol 21. N°2. pp181-200.
- ❖ Gachon L., (1936). Notes de voyage : Auvergne et Alsace vosgienne. *L'information géographique.* Volume 1. N°6. pp.289-290.
- ❖ Gagneux P-M., De Planhol X., (1979). La vie pastorale dans le Nord du massif vosgien. *Revue Géographique de l'Est.* Vol 19. N°3-4. *Etudes vosgiennes.* pp 247-257.
- ❖ Girel J., (2012). La prairie arrosée: un système ingénieux du patrimoine agricole européen : Rôle sur la biodiversité des communautés et des paysages, perspectives de restauration et conservation. 85 p.
- ❖ Guéry F., (1962). Agriculture et industrie dans les Vosges alsaciennes. *Revue Géographique de l'Est.* Tome 2. N°4. pp 327-344.
- ❖ Graux A-I., (2011). Modélisation des impacts du changement climatique sur les écosystèmes prairiaux. Voies d'adaptation des systèmes fourragers. Sciences agricoles. *Université Blaise Pascal - Clermont-Ferrand II.* Français. 533 p.
- ❖ Huyghe C., (2009). Multi-function grasslands in France. II. Combining production and environment preservation. *Cahiers Agricultures.* Vol 18. N°1. pp 7-16.
- ❖ Koerner W., Benoît M., Dambrine E., Dupouey J-L., (1999). Influence des anciennes pratiques agricoles sur la végétation et les sols des forêts reboisées dans le massif vosgien. *Revue forestière Française.* N°2. pp 231-238.
- ❖ Lasbleiz R., Stokkink D., (2015). L'Agroécologie : Inscrire l'agriculture dans la transition. *Note d'analyse, Pour la solidarité.* 18 p.
- ❖ Le Roux X., Barbault R., Baudry J., Burel F., Doussan I., Garnier E., Herzog F., Lavorel S., Lifran R., RogerEstrade J., Sarthou J-P., Trommetter M., (2008). Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies. *Expertise scientifique collective, synthèse du rapport, INRA (France).*
- ❖ Manzoni L., (1954). Consommation hydrique de la transpiration des plantes. *AIHS, AG, Rome.* Vol 3, N°38. pp 142-149.
- ❖ Marthelot P., (1949). L'exploitation des chaumes vosgiennes : état actuel. *Bulletin de l'Association de géographes français.* N°202-203. 26e année. pp. 77-83.
- ❖ Mechin C., (1958). Stratégie des cultures. *CNRS Ethnologie.* pp 117-146.

- ❖ Météo-France, (2007). Climatologie des Vosges : climat des Vosges. *Centre d départemental des Vosges*. 10 p.
- ❖ Michaud A., Plantureux, S., Pottier E., Farrie J-P., Launay F., Baumont R., (2011). Une typologie nationale des prairies permanentes : un outil pour caractériser leur potentiel fourrager et leur intérêt environnemental. *Rencontres Recherche Ruminants*. N°18. pp 35-38.
- ❖ Mulliez J., (1979). Du blé, "Mal nécessaire". Réflexions sur les progrès de l'agriculture de 1750 à 1850. *Revue d'histoire moderne et contemporaine*. Vol 26. N°1. pp 3-47.
- ❖ Nibigira R., (1991). L'agriculture de montagne en France : Note de synthèse. *Ecole Nationale Supérieure de Bibliothécaires, Université Claude Bernard Lyon 1*. 48 p.
- ❖ Nicklès N., (1839). Des Prairies naturelles en Alsace, et des moyens de les améliorer, par Napoléon Nicklès. *Derivaux*. France. 86 p.
- ❖ Nonn H., (1979). Quelques aspects et problèmes socio-économiques du massif vosgien. *Revue Géographique de l'Est*. Tome 19. N°3-4. pp 185-213.
- ❖ Nordon A., (1928). L'irrigation sur le versant lorrain des Vosges. *Revue de géographie alpine*. Vol 16. N°4. pp. 785-807.
- ❖ Peyraud J-L., Peeters A., De Vlieghe A., (2012). Place et atouts des prairies permanentes en France et en Europe. *Fourrages*. N°211. pp 195-204.
- ❖ Picon-Cochard C., Bloor J., Zwicke M., Duru M., (2013). Impacts du changement climatique sur les prairies permanentes. *Fourrages*. N°214. pp 127-134.
- ❖ Piedallu C., Gégout J-C., Perez V., Lebourgeois F., (2013). Soil water balance performs better than climatic water variables in tree species distribution modelling. *Global Ecology and Biogeography*. N°22. pp 470-482.
- ❖ Plantureux S., (1996). Biodiversité, type de sol et intensité de l'exploitation de prairies permanentes du Plateau lorrain. *Acta Botanica Gallica*. N° 143: 4-5. pp 339-348.
- ❖ Plantureux S., Pottier E., Carrère P., (2012). La prairie permanente : nouveaux enjeux, nouvelles définitions ?. *Fourrages*. N° 211. pp 181-193.
- ❖ Recensement agricole, (2010). Principaux résultats par département et canton. Fichier Excel du 26/04/2012. *Agreste Données Chiffrées*. (Excel : 1.7 Mo).
- ❖ Rolland M-L., (1951). Le partage d'activité entre l'agriculture et l'industrie dans les familles paysannes de la montagne des Vosges. *Bulletin de la Société française d'économie rurale*. Volume 3. N°2, 1951. pp 74-81.
- ❖ SER D11 : Massif vosgien central, (2012). *Institut national de l'information géographique et forestière*. 8 p.

- ❖ Selinger-Looten R., et Muller S., (2001). Restauration d'un couvert prairial sur ancienne culture de maïs : impact de la fauche et rôle de la banque de graines du sol. *Revue d'écologie (Terre Vie)*. Vol 56. 19 p.
- ❖ Sérès C., (2010). Changement climatique et agriculture d'élevage en zone de montagne : premiers éléments de réflexion. *Courrier de l'environnement de l'INRA*. N° 58. pp 21-36.
- ❖ Sigaut F., (1998). Entre pratiques raisonnées et science efficace: l'âge des doctrines en agronomie. *Traditions agronomiques européennes (élaboration et transmission depuis l'Antiquité)*. Paris. CTHS. pp 197-211.
- ❖ Stassart P-M., Baret P., Grégoire J-C., Hance T., Mormont M., Reheul D., Stilmant D., Vanloqueren G., Vissser M., (2012). L'agroécologie: trajectoire et potentiel pour une transition vers des systèmes alimentaires durables. *Agroécologie, entre pratiques et sciences sociales*. 21p.
- ❖ Theau J-P., Cruz P., Fallour D., Jouany C., Lecloux E., Duru M., (2010). Une méthode simplifiée de relevé botanique pour une caractérisation agronomique des prairies permanentes. *Fourrages*. N°201. pp 19-25.
- ❖ Vincente R., Benot M-L., Lavorel S., (2010). Impacts du réchauffement climatique et du régime de fauche sur le fonctionnement et la diversité des prairies subalpines. *Rapport de stage Agrocampus Ouest. Anger*. 16 p.
- ❖ Weisrock A., (2003). Cabouret Michel, 1999, L'irrigation des prés de fauche en Europe occidentale, centrale et septentrionale. Essai de géographie historique. *Revue Géographique de l'Est*. Vol 43. N°3. 3 p.
- ❖ Wilmes C., Jactat J-P., Bruyas P., (2015). Agreste : Alsace, Champagne-Ardenne, Lorraine. Une grande région diversifiée. *Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt*. 4 p.

Sites Web

1* : Ministère de l'agriculture de l'agro-alimentaire et de la forêt. Consulté le 12/04/2017.

URL : http://agriculture.gouv.fr/sites/minagri/files/analyse_cep_59_agroecologie_definitions_variees_principes_communs_cle051634.pdf

2* : Massif des Vosges. Consulté le 14/04/2017.

URL : <http://www.massif-des-vosges.com/decouvrir/presentation-du-territoire.htm>

3* : Communauté de communes de la vallée de la Bruche. Consulté le 14/04/2017.

URL : <http://cc.valleedelabruche.fr/la-communaute-de-communes.html>

4* : Communauté de communes du Val de Villé. Consulté le 14/04/2017.

URL : http://www.cc-cantondeville.fr/lacommunaute_de_communes/

5* : Parc naturel régional des ballons des Vosges. Consulté le 14/01/2017.

URL : <https://www.parc-ballons-vosges.fr/comprendre/parc-naturel-regional-ballons-vosges/>

6* : Parc naturel régional des ballons des Vosges. Consulté le 14/04/2017.

URL : <https://www.parc-ballons-vosges.fr/comprendre/parc-naturel-regional-ballons-vosges/le-parc-en-chiffres/>

7* : Parc naturel régional des ballons des Vosges. Consulté le 14/04/2017.

URL : https://issuu.com/parcdesballons/docs/organigramme_novembre_2016

8* : Massif des Vosges. Consulté le 14/04/2017.

URL : <http://www.massif-des-vosges.com/decouvrir/les-2-parcs-naturels-regionaux.htm>

9* : Chambre d'agriculture de l'Eure. Consulté le 20/08/2017.

URL : <http://www.chambre-agriculture-27.fr/cultures/prairies/entretien-mecanique-des-prairies/>

Annexes

Annexe 1: Récapitulatif de l'échantillonnage

Annexe 2: Clef de détermination du type phytosociologique prairial

Annexe 3: Enquête agricole

Annexe 4: Système de notation de l'intensité des pratiques agricoles

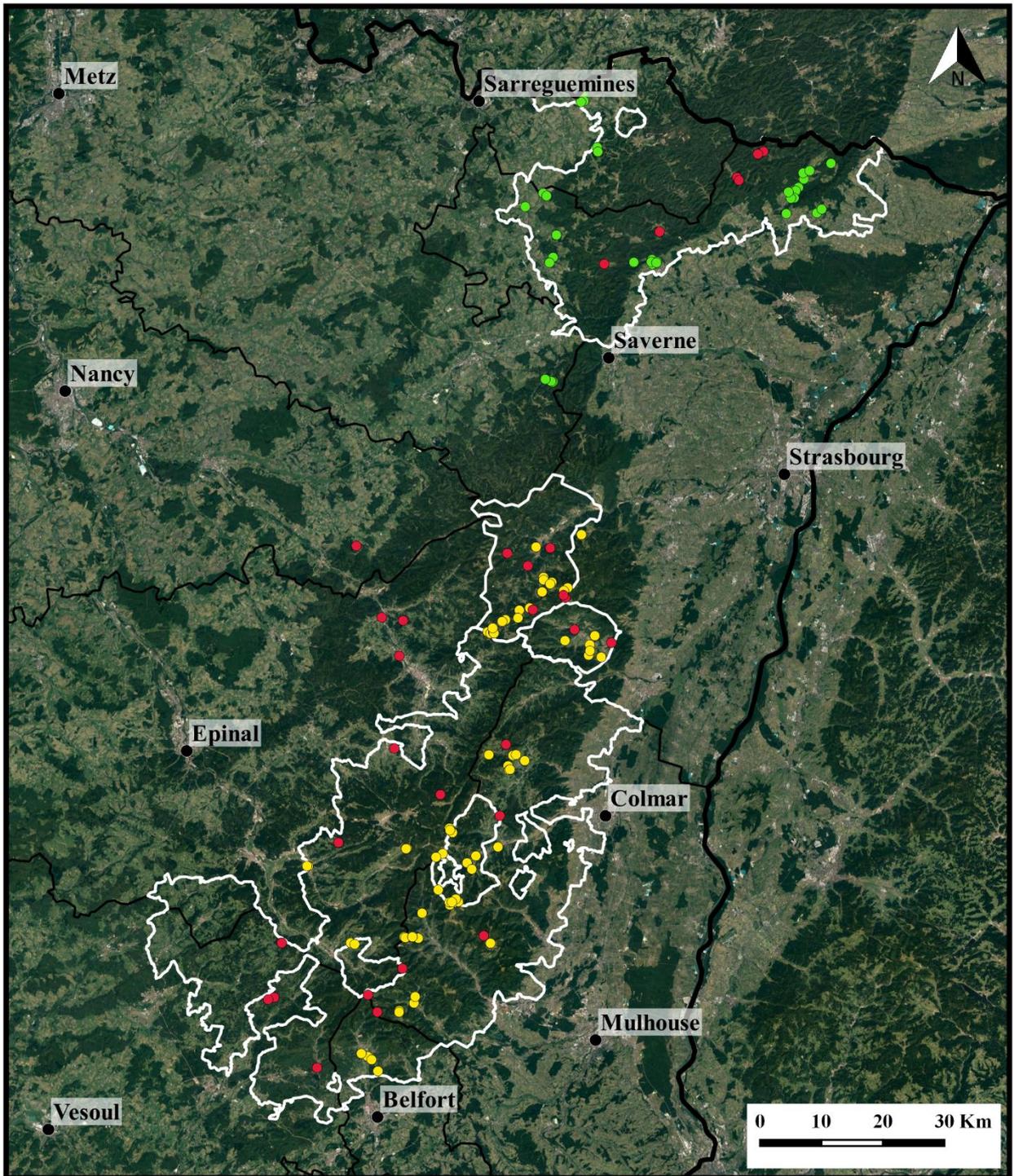
Annexe 5: Les différents types prairiaux de notre étude

Annexe 6: Ensemble des ACM – Liens entre les variables du milieu et les différents secteurs du massif

Annexe 7: Ensemble des ACM – Liens entre les variables du milieu et les différentes pratiques agricoles

Annexe 8: Ensemble des ACM – Liens entre les variables du milieu et les différents types phytosociologiques

Annexe 1 : Récapitulatif de l'échantillonnage



Légende

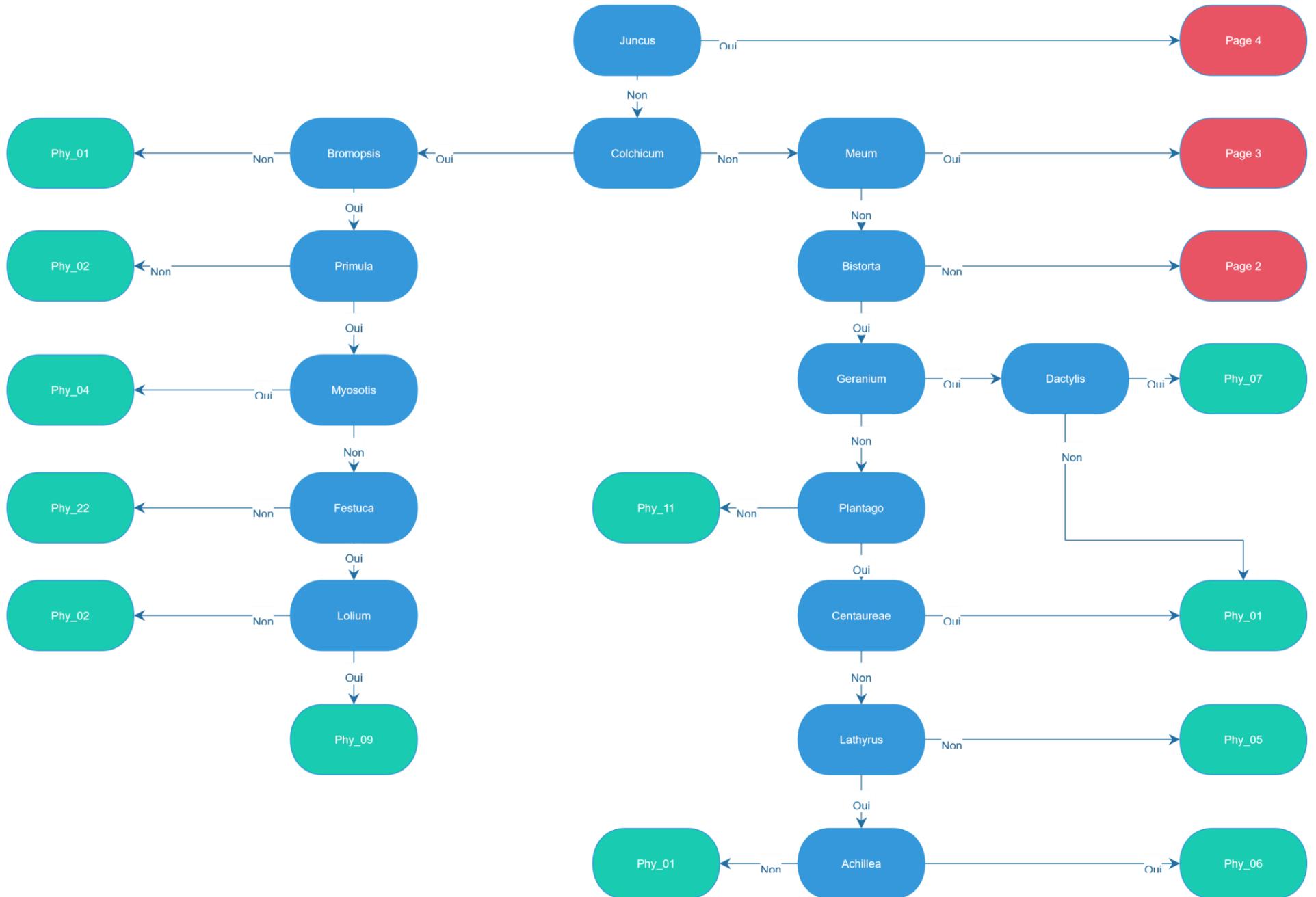
Eléments de repérage

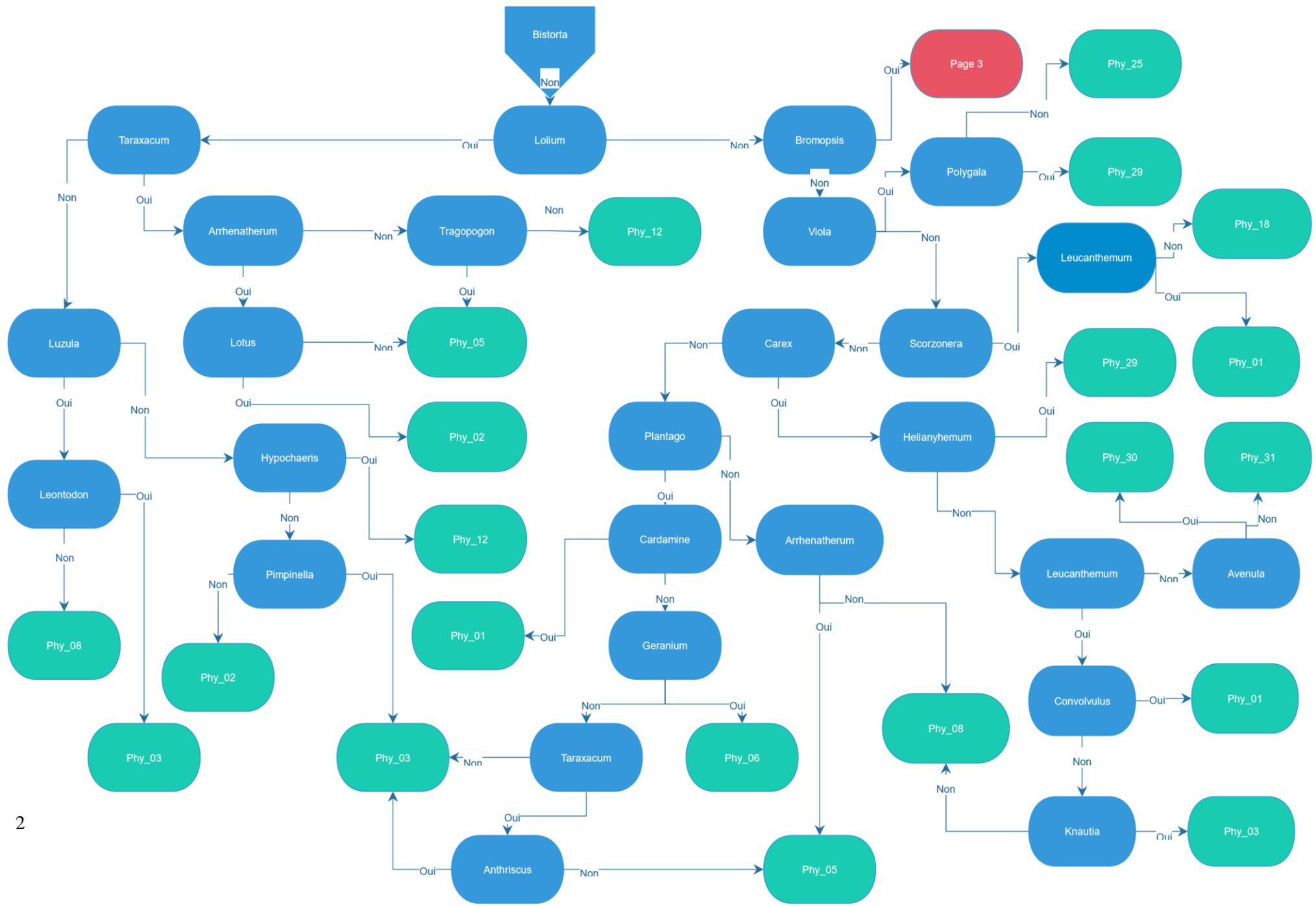
- Limites nationales
- Limites départementales
- Site d'étude
- Villes

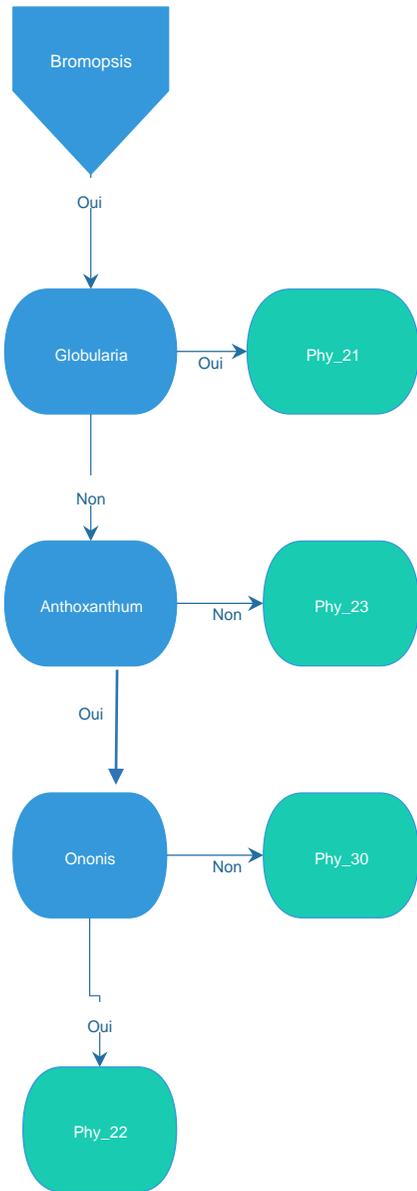
Echantillonnage

- Référentiel phytosociologique
- Typologie agro-écologique des Vosges du Nord
- Typologie agro-écologique des ballons des Vosges

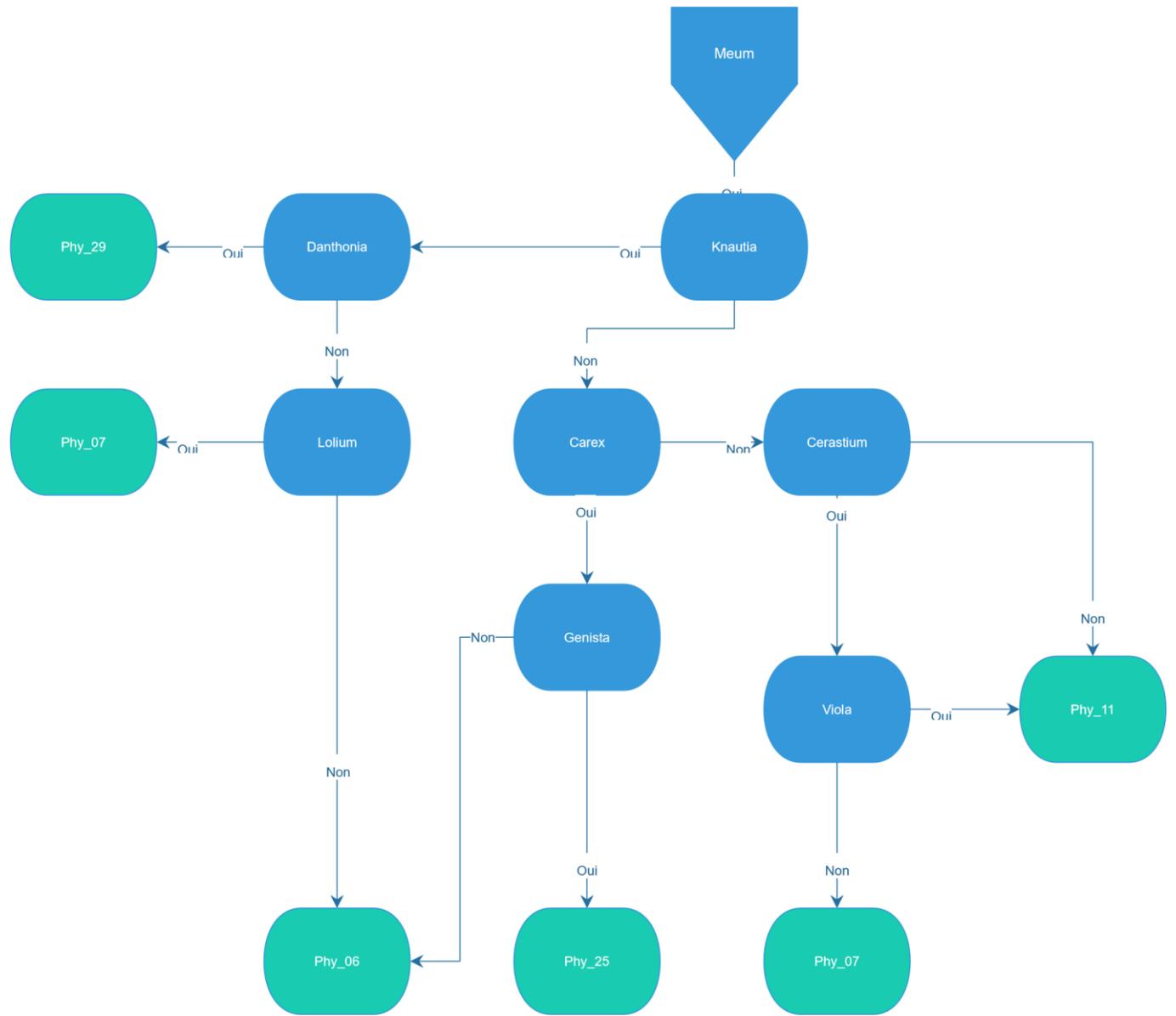
Annexe 2 : Clef de détermination du type phytosociologique prairial







3



**«Intérêts agronomiques et écologiques
des prairies permanentes
du massif vosgien»**

Enquêteur : Code enquête :

Cette enquête s'inscrit dans un projet d'amélioration des connaissances des prairies du Massif Vosgien. L'objectif final est de développer un outil de gestion directement utilisable par les agriculteurs qui facilitera la réalisation de bilans fourragers, la valorisation des prairies et qui mettra en évidence le lien entre pratiques agricoles et végétations.

Lors de l'enquête, nous nous intéresserons au fonctionnement global de votre exploitation et rentrerons dans le détail de vos pratiques pour quelques prairies permanentes ciblées. Dans un second temps, des relevés botaniques seront réalisés sur ces parcelles.

Toutes les informations récoltées seront traitées de manière anonyme.

Pour éviter de manquer des informations importantes, serait-il possible d'enregistrer l'entretien ? OUI / NON

I. Cadre Administratif

Date de l'enquête / / 2017.

Nom, Prénom :

Age :

Adresse :

Commune Code postal

Téléphone fixe : Téléphone portable :

Mail :

Nom de l'exploitation :

Statut juridique de l'exploitation :

GAEC / EARL / SCEA / individuel / Autre(s) :

1- Avant de commencer cette enquête, pouvez-vous nous donner en une phrase votre définition d'une prairie permanente ? :

.....
.....
.....
.....

2- Quelles sont vos trois principales attentes sur les prairies permanentes ? :

.....
.....

II. Descriptions générales

A. De l'agriculteur

- 3- En quelle année vous êtes-vous installé ? :
- 4- Vous-êtes-vous installé dans un cadre familial ? : OUI / NON
- 5- Quel est votre parcours scolaire ? : CAP/BEP ; BAC ; B+2(BTS)/B+3 ; B+5 et +
- 6- Dans quel domaine d'étude avez-vous étudié ? :
- 7- Avez-vous exercé un autre métier avant votre installation ? : OUI / NON
- 8- Etes-vous pluriactif ? : OUI / NON

Si oui quelle(s) autre(s) métier(s) exercez-vous ? :

.....

.....

.....

B. De l'exploitation :

- 9- Combien y-a-t-il d'UTH, au total, sur votre exploitation ? :

Dont salariés ? :

- 10- Pouvez-vous hiérarchiser ces ateliers en termes de revenu ? :

Atelier Viande :

Atelier Lait :

Atelier grandes cultures :

Tourisme :

Transformation :

Energie :

ETA :

Autre(s) :

- 11- Quels sont vos objectifs de production ? :

Pour la production Laitière :

Pour la production de Viande :

- 12- Parmi les ateliers précédents quels animaux sont finis à l'herbe (au pré) et pendant combien de temps ? :

.....

.....

.....

- 13- Quel(s) est(sont) votre(vos) appui(s) technique(s) ? :

Chambre d'agriculture / PNR / Coopérative / Contrôle laitier / Fournisseurs (phyto, semences, compléments, ...) / Autre(s) :

14- Quels sont vos circuits de commercialisation ? :

Vente directe / Coopérative / Privé / Autre(s) :

15- Etes-vous inscrit dans ? :

Contrats environnementaux et indemnités	Date deb/fin	Surfaces	Raisons
MAEC localisé (ex-MAEt) :			
MAEC localisé (ex-MAEt) :			
MAEC Système Herbager Pastoraux			
Indemnité Compensatoire Handicap Naturel			
Filière Bio : AB, DEMETER			
Label ou SIQO : AOP, Label rouge, Cœur de massif			
Concours Prairies Fleuries			
Autre(s) :			

III. Production animale

16- Pouvez-vous nous donner des détails sur votre cheptel et son alimentation ? :

Type de bétail		Nombre de têtes (Mâles/femelles)	Races	% de l'herbe dans la ration fourragère
Bovins Laits	Vaches laitières			
	Taureaux			
	Bœufs			
	Bovins 24-36 mois			
	Bovins 12-24 mois			
	Bovins 6-12 mois			
	Veaux < 6 mois			
Bovins viandes	Vaches allaitantes			
	Taureaux			
	Bœufs			
	Bovins 24-36 mois			
	Bovins 12-24 mois			
	Bovins 6-12 mois			
	Veaux < 6 mois			
Ovin / Caprin	Mères			
	Mâles			
	Jeunes			
Equin	Mères			
	Mâles			
	Jeunes			
TOTAL				

17- Depuis 2005, avez-vous fait des changements au sein de votre cheptel et pourquoi ? :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

IV. Productions végétales et système fourrager

18- Quel est votre répartition de SAU ? :

Compléter tableau annexe 1

19- Depuis 2005, avez-vous fait des changements dans cette répartition et pourquoi ? :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

20- Pouvez-vous nous détailler votre système fourrager ? :

Aliment	Production (tMS)	Auto – consommation (tMS)	Vente (t MS)	Achat (t MS)	Stock (t MS)	Si réponse en nb Bottes		
						Diamètre Botte	Poids Botte	Taux Ms
Foin								
Enrubanné							Dimension Botte	Taux Ms
Ensilage herbe						Type de silo	Hauteur du silo (m)	Taux Ms
Ensilage maïs						Type de silo	Hauteur du silo (m)	Taux Ms
Paille alimentaire						Dimension Botte	Poids Botte	Taux Ms
Céréales								
Concentrés								
Autre(s) :								

Autonomie :

21- Avez-vous fait des analyses de fourrage et/ou sol au cours de 5 dernières années ? : OUI / NON

22- Distribuez-vous le fourrage différemment en fonction du type/catégorie d'animal (âge, en gestation ...) ? :

OUI / NON

Si OUI Comment ? :

.....

.....

V. Prairies permanentes

A. Général

23- Dans vos prairies parmi cette liste quels éléments attendez-vous le plus ? (en choisir 5 et hiérarchiser):

	Cocher puis Noter les choix	
Attendez-vous que vos prairies aient une bonne Diversité faune/flore	<input type="checkbox"/>
Attendez-vous que vos prairies aient une bonne Repousse estivale	<input type="checkbox"/>
Attendez-vous que vos prairies aient une bonne Portance/mécanisation possible	<input type="checkbox"/>
Attendez-vous que vos prairies aient une Absence de plantes indésirables	<input type="checkbox"/>
Attendez-vous de vos prairies qu'elles soient résistantes aux Aléas Climatiques	<input type="checkbox"/>
Attendez-vous que l'herbe de vos prairies soit bien Digestible pour votre bétail	<input type="checkbox"/>
Attendez-vous que vos prairies permettent une bonne Qualité des produits (lait, fromage, viande, ...)	<input type="checkbox"/>
Attendez-vous que vos prairies gardent une bonne valeur alimentaire dans le temps (flexibilité de la date de fauche)	<input type="checkbox"/>
Attendez-vous que vos prairies participent à la bonne Santé et au bien-être animal du bétail	<input type="checkbox"/>
Attendez-vous que vos prairies aient une bonne Repousse automnale	<input type="checkbox"/>
Attendez-vous que vos prairies participent à la beauté du paysage	<input type="checkbox"/>
Attendez-vous que vos prairies permettent un fort Stockage du carbone	<input type="checkbox"/>
Attendez-vous de vos prairies qu'elles aient un bon Rendement	<input type="checkbox"/>
Attendez-vous de vos prairies qu'elles accueillent une forte densité de pollinisateurs	<input type="checkbox"/>
Attendez-vous que vos prairies soient très Appétentes	<input type="checkbox"/>
Attendez-vous de vos prairies qu'elles soient entretenues sans utilisation de Produits phytosanitaires	<input type="checkbox"/>

B. Les prairies étudiées

24- Pouvez-vous nous informer sur les différentes pratiques et contraintes que vous mettez en place et rencontrez sur les prairies permanentes ciblées ? :

Compléter tableau annexe 2

25- Quelles sont vos attentes sur les prairies ? :

Compléter tableau annexe 3

Fin du questionnaire

26- Comment voyez-vous votre exploitation dans les années à venir ? :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

27- Avez-vous des précisions à nous apporter ? :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Merci d'avoir pris le temps de répondre à ce questionnaire.

Nous vous rappelons que toutes les réponses obtenues ne seront pas utilisées dans d'autres buts que ceux annoncés précédemment.

Si nécessaire accepteriez-vous d'être recontacté pour approfondir cette enquête ?

OUI NON

Si oui comment : mail/ SMS / Appel Fixe / Appel

Annexe 1 : Question 18 - Tableau répartition des SAU

Culture		Hectare	
SAU totale			
STH totale			
CF total			
STH : Prairies permanentes > 10 ans	Prairies Permanentes fauchées uniquement (hors ensilage)		
	Prairies Permanentes ensilées		
	Prairies permanentes pâturées uniquement		
	Prairies permanentes mixte		
	Landes et parcours		
CF : Prairies temporaires ou PP > 5 ans et < 10 ans	Prairies Temporaires graminées		
	Prairies Temporaires légumineuses		
	Prairie Temporaires mixtes Rga + Tb		
	Prairie Temporaire mixtes autres < ou = 3 sp		
	Prairie Temporaire mixtes autres > 3 sp		
	Maïs ensilage		
	Autre(s) :		
Cultures non fourragères :	.....	Surface totale (ha)	Vocation Alimentaire (ha)
Cultures non fourragères :	.....	Surface totale (ha)	Vocation Alimentaire (ha)
Cultures non fourragères :	.....	Surface totale (ha)	Vocation Alimentaire (ha)

Annexe 2 question 24 : Nom de la parcelle :

pH du sol

Etat hydrique

N°	ha	MAE	I/D	NOM DE LA PARCELLE												pH du sol		Etat hydrique					
				JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DECEMBRE								
				10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20	10	20
Type de pratiques																							
Fauche	Nature																						
	Quantité Produite																						
	Visés																						
Pâturage	Type Animaux																						
	Nombre Animaux																						
	Affouragement <i>(Nature/lieu/quantité)</i>																						
Fertilisation	Nature																						
	Fq	Quantité																					
Entretien	Fq	Nature																					
Chaulage	Nature																						
	Fq	Quantité																					

Antériorité (Avant les années 2000): O = OUI / N= NON

Forêt : PT : PP : Fertilisation organique : Fertilisation minérale : Chaulage : Pâturage : Fauche : Semée : Produit phyto :

Irrigation : Drainage :

Commentaire

Sûr
Pas sûr

Contraintes/problèmes : OUI = remplir case / NON = barrer case

	Portance des sols	Sécheresse	Relief difficile	Mécanisable possible	Dégats animaux sauvages	Maladies bétail	Espèces invasives	Présence de Verger exploité	Autre(s) :
<u>Oui/Non/Fréquence</u>									
Impacts									

Codification :

pH : N = neutre (6-7) / A =acide <6 /B =basique (>7) **Etat hydrique :** Sec =toujours portant séchant en été et sain l'hiver/Sain = portant en toute saison/Humide=réguliers problèmes de portance
MAE : si MAE écrire le type / X = pas de MAE
I/D (irrigation/drainage) : HAUT : I = irrigation présente / D = drainage présent / ID = Présence des deux/ X = absence des deux **BAS :** E = efficace / NE = non efficace
Fq (fréquence) : O = occasionnellement / 1 = tous les ans / 2 = tous les deux ans / 3 = tous les 5 ans / 4 = tous les plus de 5 ans
Fertilisation Nature : Li = lisier /FuB = Fumier bovin/FuOc = Fumier ovin;caprin /FuE = Fumier equin /CoB = compost bovin /CoOc = compost ovin;caprin / CoE = compost equin / N= fertilisation azoté / P = fertilisation phosphaté / K = fertlisation potasique
Fauche Nature : F = foin / E = ensilage / Eb = enrubbannage
Fauche Visés : ABL = alimentation bovin laitier / ABA = alimentation bovin allaitant / AOL = alimentation ovin laitier /AOA = alimentation ovin allaitant / AC = alimentation caprin / AE = alimentation equin / S = stock / V = vente
Pâturage Type animaux : VL= Vaches laitières / VA= Vaches allaitantes / G= génisses / BR= broutards / TAU= taurillons / BO= bœufs / VE= veaux / BL= Brebis lait / BV= brebis viande/ CL= Chèvre lait / CV= Chèvre viande / JL= Jument lourde / JS= Jument de selle / EL= étalon lourd / ES= étalon de selle / P= poney /PL = poulain
Pâturage Affouragement : Jieu : P= au près/ B= en bâtiment
Entretien Nature : Sur = sur-semi / Res =Re-semi / Br = Broyage des refus / E = ebousage / H = hersage / Phy = traitement phyto

Annexe 3 question 25 : Parcelle (N° ou nom)	
Quels sont vos critères pour choisir la date de fauche ou de mise en pâture de la parcelle ?	.....
Comment estimez-vous la production fourragère de la parcelle par rapport aux autres PP de l'exploitation? (faible, moyen, fort)	
Avez-vous des attentes particulières concernant la production fourragère de cette parcelle ?	..... .....
Comment estimez-vous la qualité fourragère de la parcelle par rapport aux autres PP de l'exploitation ? (faible, moyen, fort)	
Avez-vous des attentes particulières sur la qualité fourragère de cette parcelle ?	..... .....
Quels sont vos indicateurs au champ pour évaluer la qualité du fourrage ?	..... .....
Comment estimez-vous la qualité écologique et environnementale de la parcelle par rapport aux autres PP de l'exploitation ? (faible, moyen, fort)	
Avez-vous des attentes particulières concernant la qualité écologique et/ou environnementale de cette parcelle ? (pollinisateurs, faune, flore, paysage, pollution, stock de C, ...)	..... .....
Quels sont vos indicateurs au champ pour évaluer la qualité écologique de cette prairie ?	..... .....
Avez-vous d'autres attentes ou remarques générales sur le rôle de cette PP ?	..... .....

Annexe 4 : Système de notation de l'intensité des pratiques agricoles

Notation de l'intensité des pratiques agricoles													
Pratique	Note	Nombre de coupe	Note	Intensité pâturage	Note	Fertilisation minérale	Note	Fertilisation organique	Note	Fréquence fertilisation	Note	Chaulage	Note
Précoce	3	3	3	>200jUGB/ha/an	3	>25 uN	3	> 50 uN	3	Régulier	3	Régulier	3
Traditionnelle	2	2	2	100<x<200jUGB/ha/an	2	<25uN	2	< 50 uN	2	Irrégulier	2	Irrégulier	2
Tardive	1	1	1	0<x<100jUGB/ha/an	1	0 uN	1	0 uN	1	Absent	1	Absent	1
		0	0	0 jUGB/ha/an	0								

Annexe 5 : Les différents types prairiaux de notre étude

Type 1 : Prairie fauchée alluviale à alchémille jaune-vert et fromental élevé.
Alchemillo xanthochlorae – Arrhenatheretum elatioris (Sougnéz in Sougnéz & Limbourg 1963).

Type 2 : Prairie fauchée collinéenne à fromental élevé.
Arrhenatheretum elatioris (Braun-Blanq. 1915 ex Scherrer 1925).

Type 3 : Prairie fauchée collinéenne à centauree noire et fromental élevé.
Centaureo nigrae – Arrhenatheretum elatioris (Oberd. 1957).

Type 4 : Prairie fauchée calcicole à gaillet vrai et trèfle rampant.
Galio veri – Trifolietum repentis (Sougnéz 1957).

Type 5 : Prairie fauchée collinéenne à grande berce et brome mou.
Heracleo sphondylii – Brometum mollis (B. Foucault 1989 ex 2008).

Type 6 : Prairie fauchée montagnarde à Meum fausse athamante et féтуque rouge.
Meo athamantici – Festucetum rubrae (Tüxen ex Bartsch & Bartsch 1940).

Type 7 : Prairie fauchée montagnarde à alchémille des montagnes et brome mou.
Alchemillo monticolae – Brometum mollis (Ferrez 2007).

Type 8 : Pré pâturé collinéen à luzule champêtre et crénelle.
Luzulo campestris – Cynosuretum cristati ((Meisel) B. Foucault 1981).

Type 9 : Pré pâturé collinéen à luzerne lupuline et crénelle.
Medicagini lupulinae – Cynosuretum cristati (H. Passarge 1969).

Type 10 : Pré pâturé montagnard à alchémille des montagnes et crénelle.
Alchemillo monticolae – Cynosuretum cristati (Görs 1968).

Type 11 : Pré pâturé montagnard à subalpin à liondent et féтуque rouge.
Leontodo – Festucetum (Carbiener 1966 nom. ined.).

Type 12 : Pré pâturé à ray-grass anglais et crénelle.
Lolio perennis – Cynosuretum cristati ((Braun-Blanq. & de Leeuw) Tüxen 1937).

Type 14 : Prairie fauchée alluviale à oenanthe fistuleuse et laiche des renards.
Oenanthe fistulosae – Caricetum vulpinae (Trivaudéy 1989).

Type 16 : Prairie pâturée à jonc à fleurs aigües et crénelle.
Junco acutiflori – Cynosuretum cristati (Sougnéz 1957).

Type 18 : Prairie fauchée humide à jonc aggloméré et petite scorsonère.
Junco conglomerati – Scorzoneretum humilis (Trivaudéy in Ferrez et al. 2011).

Type 20 : Prairie marécageuse à crépide des marais et jonc acutiflore.
Crepido paludosae – Juncetum acutiflori (Oberd. 1957).

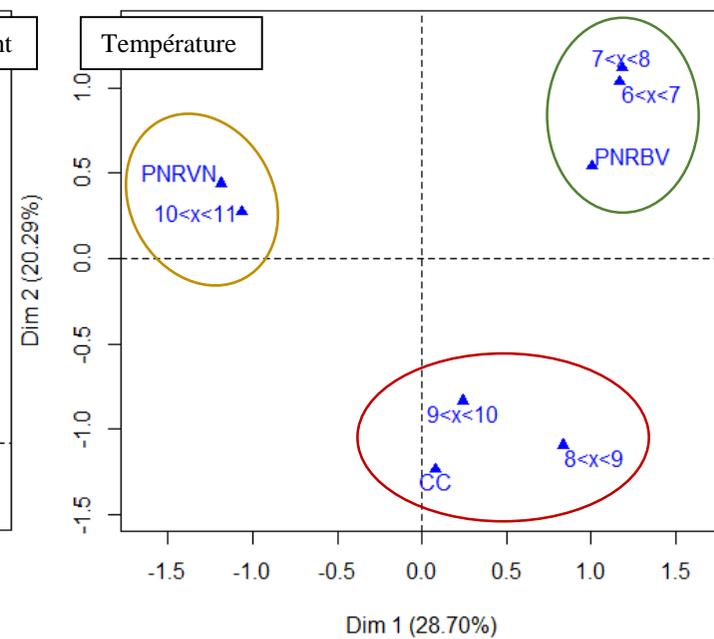
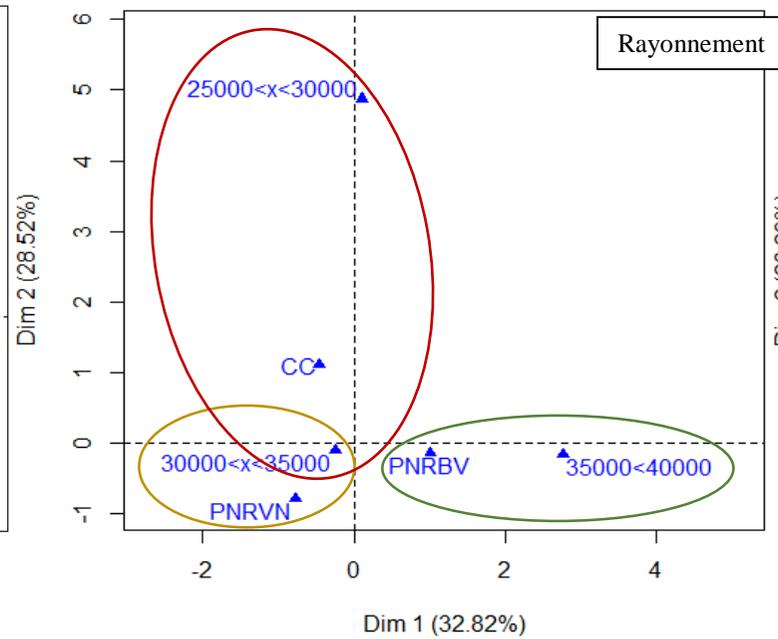
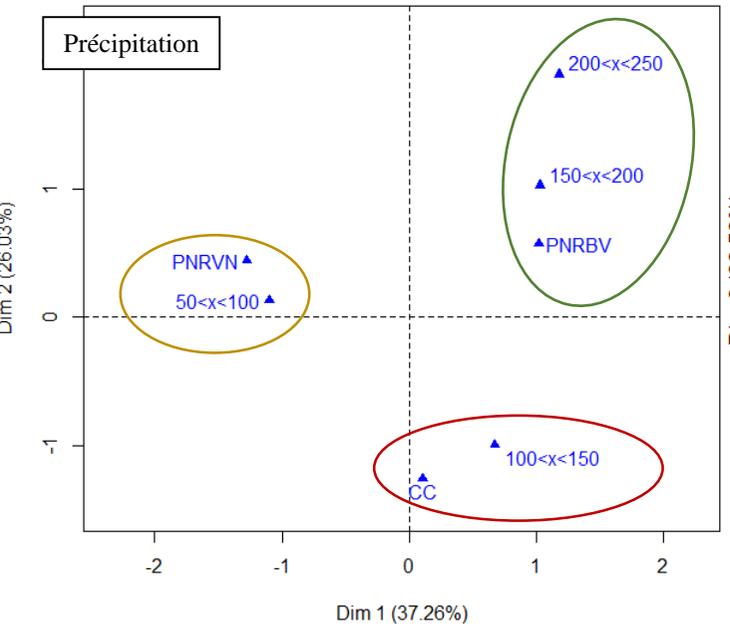
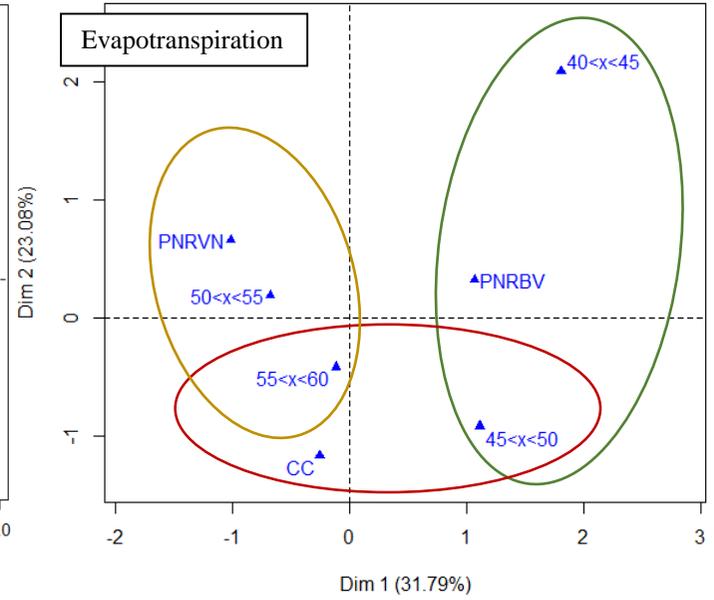
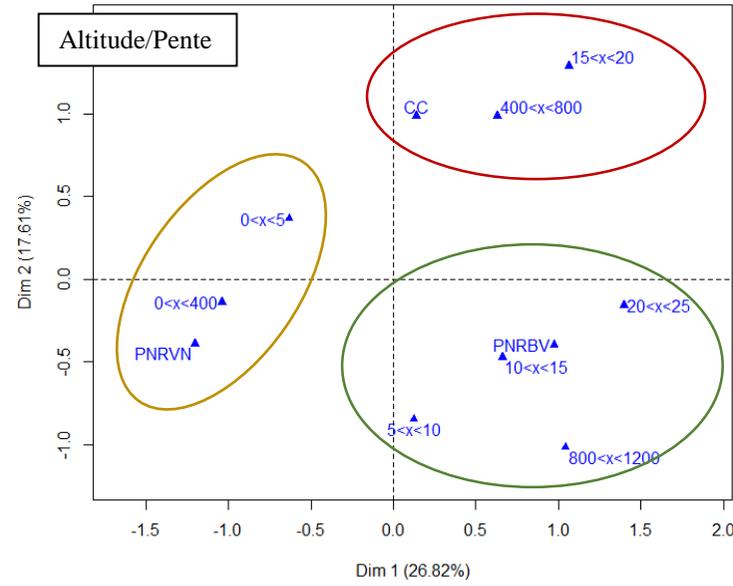
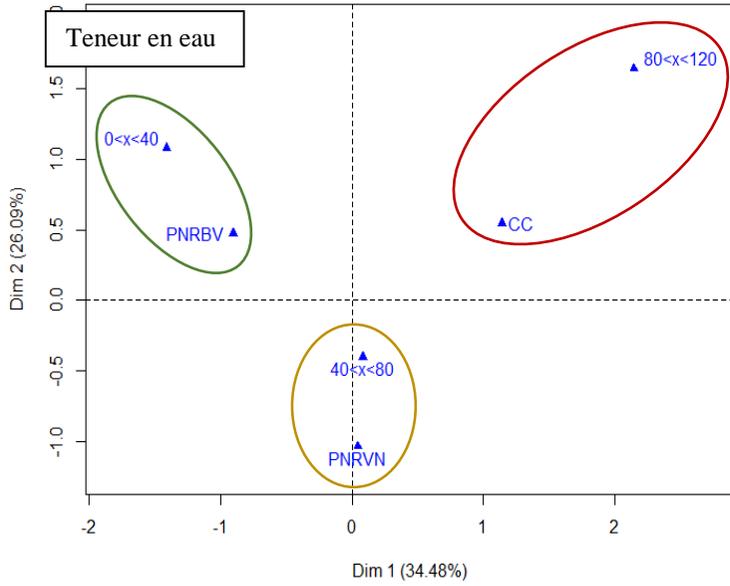
Type 25 : Pelouse montagnarde à subalpine à nard raide et myrtilles
Nardo strictae – Vaccinietum (Issler 1928).

Type 29 : Pelouse subatlantique à féтуque rouge et genêt sagitté.
Festuco rubrae – Genistetum sagittalis (Issler 1928).

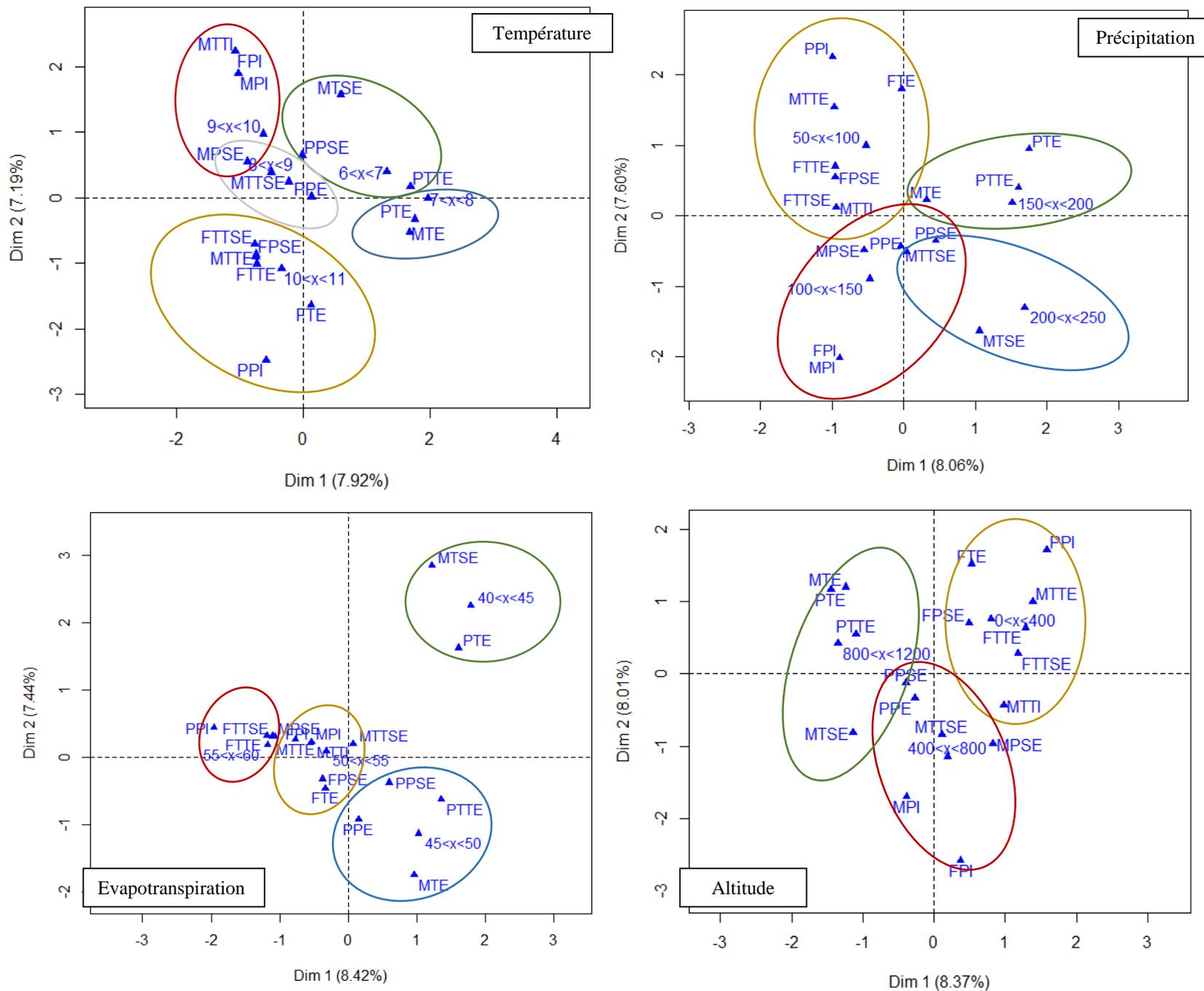
Type 30 : Pelouse psammophile à silène gluant et féтуque à feuilles capillaires.
Viscario vulgaris – Festucetum filiformis (nom. prov).

Type 31 : Pelouse sous-pâturée collinéo-montagnarde à canche flexueuse et gaillet des rochers.
Groupement à *Avenella flexuosa* et *Galium saxatile*.

Annexe 6 : Ensemble des ACM – Liens entre les variables du milieu et les différents secteurs du massif



Annexe 7 : Ensemble des ACM – Liens entre les variables du milieu et les différentes pratiques agricoles



Annexe 8 : Ensemble des ACM – Liens entre les variables du milieu et les différents types phytosociologiques

