



Émir KORT

Année universitaire 2017 - 2018

Diagnostic écologique de murs en pierre sèche de la zone Ouest du Parc naturel régional de Lorraine

CONTRIBUTION À UN PROJET EUROPEEN TRANSFRONTALIER



Sous la direction de : Juan LLORET¹ et Patrick JEANNOT²

¹Chargé de mission Signalétique et publicité

²Responsable de la mission Aménagement durable du territoire

Parc naturel régional de Lorraine
1, rue du Quai ; 54700 Pont-à-Mousson

Tuteur scientifique : Patrick LAURENTI³

³Enseignant-chercheur et maître de conférences, laboratoire LIED
PIERI, Université Paris Diderot – Paris 7

Responsables de la formation :

Etienne GRESILLON, maître de conférences, laboratoire LADYSS, Géographie, Université Paris Diderot – Paris 7

François BOUTEAU, maître de conférences, laboratoire LIED PIERI, Biologie, Université Paris Diderot – Paris 7

« Si l'homme se crée des environnements nouveaux entièrement artificiels, ceux-ci le marquent à leur tour. L'environnement n'est pas neutre : support de notre existence, il doit rester le cordon ombilical qui nous lie à cette nature dont nous sommes et qui nous porte. »

Jean-Marie Pelt – Les langages secrets de la nature

Crédits photographiques de la première de couverture (de gauche à droite) :

Diploschistes muscorum (Scop.) R.Sant. – © Émir KORT (Prény, 7 Mai 2018)

Orpin rougeâtre (*Sedum rubens* L.) – © Émir KORT (Onville, 4 Juin 2018)

Mur en pierre sèche (Novéant-sur-Moselle) – © Émir KORT (Novéant-sur-Moselle, 10 Avril 2018)

Lézard des murailles (*Podarcis muralis* Laurenti) – © Émir KORT (Prény, 27 Avril 2018)

REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à remercier **M. Christian GUIRLINGER**, Président du Parc naturel régional de Lorraine ainsi que **Mme. Nathalie D'ACUNTO**, Directrice du Parc, pour m'avoir accueilli au sein de cette structure et pour m'avoir permis de faire cette étude.

Je tiens tout particulièrement à remercier mon encadrant, **M. Juan LLORET**, chargé de mission « Signalétique et publicité » ainsi que **M. Patrick JEANNOT**, responsable de la mission « Aménagement durable du territoire » pour m'avoir accueilli, encadré et pour le partage de leurs expertises. Ils ont su avoir confiance en moi et me laisser m'épanouir complètement dans ma mission.

Je remercie vivement **M. Olivier NOURRIGEON**, chargé de mission « forêt et sensibilisation au patrimoine naturel » pour m'avoir conseillé sur la mise en place du protocole et sans qui je n'aurais pu avoir de données sur les araignées, **Mrs. Claire MALARY**, chargée de mission « Préservation et gestion des réseaux écologiques », **M. Arnaud BRASSELE**, chargé de mission « Observatoire de la biodiversité », **Mme. Anne PHILIPCZYK**, chargée de mission « Paysages et aménagements », **M. Laurent GODE**, responsable de la mission « Préservation et valorisation des espaces naturels », **M. Mathieu JUNGER**, chargé de mission « Natura 2000 », **M. Johan CLAUS**, chargé de mission « Natura 2000 » qui m'a permis d'assister à un suivi d'amphibiens, **Mme. Laure LEBRAUD**, chargée de mission « Natura 2000 », **Mrs. Julie GOURLAND**, animatrice du SAGE « Rupt de Mad, Esch, Trey », l'ensemble du pôle « Aménagement durable du territoire », l'ensemble du pôle « Biodiversité » ainsi qu'un grand sportif, **M. Olivier MULLER**, assistant administratif et financier, pour toute l'aide qu'ils ont su m'apporter, pour leurs conseils, pour le temps qu'ils m'ont accordé ainsi que pour leur bonne humeur quotidienne.

Je remercie grandement **M. Thierry MAHEVAS**, botaniste au jardin botanique du Grand Nancy et de l'Université de Lorraine et au CEN Lorraine, et **M. Denis CARTIER**, botaniste phytosociologue spécialisé en bryologie au Pôle lorrain du futur Conservatoire Botanique National Nord-Est, pour m'avoir initié à la bryologie sur le terrain mais aussi en laboratoire, pour m'avoir accueilli au jardin botanique et mis à ma disposition l'ensemble du matériel nécessaire, pour avoir vérifié mes échantillons et pour m'avoir énormément aidé. Ils ont su

se montrer pédagogues, patients et disponibles et je n'aurais sans eux pu mener à bien mon étude.

Je voudrais également remercier **M. Bernard AMIAUD**, professeur et écologue des communautés végétales et, **Mme. Sandrine CHAUCHARD**, maître de conférences et écologue historique, pour m'avoir reçu et pour m'avoir conseillé via à vis de la mise en place de mon protocole d'inventaire de biodiversité.

Je tiens à remercier **M. Louis CAGIN**, murailleur spécialisé en maçonnerie en pierre sèche, pour m'avoir permis de participer au protocole d'inventaire participatif des mollusques, **M. Denis JACQUEMOT**, correspondant local du Républicain Lorrain et membre de l'association « Mémoire et Patrimoine » qui m'a accompagné sur le terrain et qui s'est montré très disponible, **M. Alain MATHIEU**, artisan murailleur membre du CA de la Fédération Française des Professionnels de la Pierre Sèche, **Mme. Eve MAURICE**, œnologue viticultrice, **M. Arnaud STAPUREWICZ**, viticulteur et chargé de mission territorial, **M. François VERNIER**, président de l'association Floraine et président du Pôle lorrain du futur Conservatoire Botanique National Nord-Est, coordinateur de l'atlas de la flore de Lorraine, **M. Claude GUILLAUME**, président de l'association des Sonneurs de la Côte, ainsi que l'ensemble des personnes qui ont collaboré au bon fonctionnement de ce projet et qui m'ont ainsi permis de le mener à bien.

Je remercie **Mme. Elise TISSERANT-CHARTON**, responsable du service communication et valorisation du territoire, pour les cartes de visite et le bordereau signature et **M. Marc SAINT PE**, responsable du service éducation à qui j'ai emprunté le bureau. Je remercie également **M. Jean-Marc GAULARD**, chargé de mission « Energies », **M. Franck BONILAVRI**, professeur des écoles chargé du conseil pédagogique auprès des enseignants du 1^{er} degré et des relations avec l'éducation nationale, **M. Félix CABOT**, chargé de mission gestion des milieux naturels et de la TVB, ainsi que l'ensemble des personnes du 2^{ème} étage pour leur aide et leur bonne humeur quotidienne.

Je tiens à remercier l'ensemble du personnel du Parc grâce à qui j'ai beaucoup appris tant sur le plan personnel que professionnel ; l'ensemble des collaborateurs du projet, l'ensemble des challengers des tournois de baby-foot du midi pour leur bonne humeur quotidienne ainsi que l'ensemble des stagiaires du Parc pour m'avoir fait découvrir Nancy,

les mets et la culture lorraine et pour leur bonne humeur : **Maurin BARAL, Laurence DELEAU, Thibaut GRITTI** un excellent partenaire au baby-foot mais aussi un ornithologue et œnologue confirmé, **Benjamin HENNEQUIN, Tanguy LE DÛ, Anaïs MULLER** avec qui j'ai beaucoup covoyagé (merci pour les escargots au raisin !) et, **Caroline REIS**, une excellente chanteuse qui m'a entre autre permis de participer à une session de CMR du Sonneur à ventre jaune.

Je remercie **M. Stéphane ANGLES**, professeur des universités en géographie à l'Université de Lorraine, pour son chaleureux accueil nancéen et pour m'avoir fait partager ses connaissances ainsi que mes anciens maîtres de stage **Mrs. Pamela AMIARD**, chargée de mission « étude et protection de la nature » pour l'association des Amis Naturalistes des Coteaux d'Avron et, **M. Anthony HERREL**, directeur de recherche au Muséum national d'histoire naturelle (MECADEV), qui ont su me transmettre leur passion et qui m'ont énormément appris.

Je remercie également **M. François BOUTEAU** et **M. Etienne GRESILLON** pour m'avoir accepté au sein du master 2 Espace & Milieux et pour m'avoir appris à être rigoureux et synthétique. Je remercie tout autant **M. Patrick LAURENTI** pour sa disponibilité et pour avoir accepté d'être mon tuteur scientifique. Je remercie par la même occasion, l'ensemble des enseignants du master 2 et du master 1 qui ont su me former au mieux. Un grand merci à toute la promotion 2017 – 2018 pour cette année riche de bons moments.

Je remercie aussi mes amis **M. Antoine LARRE, M. Alexandre VERROYE** et, **M. Quentin QUILLACQ** pour le partage quotidien de leur passion naturaliste mais aussi pour leur disponibilité, leur écoute et le soutien qu'ils m'ont apporté.

Enfin, je tiens à remercier l'ensemble de ma famille ainsi que ma compagne **Emilie** pour leur patience, leur aide, leur réconfort et leur soutien au quotidien. Sincèrement, merci !

TABLE DES MATIÈRES

Liste des sigles et acronymes.....	7
Introduction	8
Chapitre 1 – Présentation du territoire et éléments de contexte sur le projet de coopération transfrontalière « murs en pierre sèche dans la Grande Région ».....	11
I.1. Un territoire classé où s'accordent préservation de la biodiversité et des paysages et développement des activités humaines	11
I.1.1. Le Parc naturel régional de Lorraine	11
I.1.2. La zone Ouest du Parc naturel régional de Lorraine	14
I.2. Contexte du projet et aspects règlementaires	15
I.2.1. Un projet transfrontalier	15
I.2.2. Cadre règlementaire	17
I.3. Généralités et caractéristiques techniques des murs en pierre sèche	18
I.3.1. Historique et utilisation des MPS	18
I.3.2. Un patrimoine paysager	18
I.3.3. Enjeux environnementaux, culturels, économiques et sociaux	23
I.3.4. Etat de connaissance des caractéristiques techniques des murs en pierre sèche et dynamiques potentielles d'évolution de ces constructions	25
Chapitre 2 – Etat de l'art d'une part de la biodiversité affiliée aux murs en pierre sèche de soutènement.....	29
II.1. Recensement et choix des MPS	29
II.2. Protocoles d'inventaires lichénologiques, faunistiques et floristiques mis en place.....	36
II.3. Résultats d'inventaires	43
II.3.1. Résultats lichénologiques	43
II.3.2. Résultats floristiques	44
II.3.3. Résultats faunistiques	66

II.4. Un projet qui s'intègre à la Base de données de l'Observatoire Mutualisé de la Biodiversité et de la Nature (BOMBINA) 69

Chapitre 3 – Préconisations pour une préservation de la biodiversité affiliée aux murs et limites identifiées 71

III.1. Possibilités d'intégration des murs en pierre sèche dans la trame thermophile du Parc 71

III.2. Une revalorisation des murs en pierre sèche : aménagements possibles et propositions de gestion 78

III.3. Limites de l'étude menée et ouvertures 80

 III.2.1. Limites de l'outil trame verte et bleue 80

 III.2.2. Discussion sur l'étude et la méthode utilisée 80

Conclusion 90

Bibliographie 92

Sitographie 96

Table des figures 98

Table des tableaux 99

Annexes 100

Lexique 187

Résumé 189

LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES

AOC : Appellation d'Origine Contrôlée

BOMBINA : Base de données de l'Observatoire Mutualisé de la Biodiversité et de la Nature

CATMINAT : Catalogue des Milieux Naturels

INPN : Inventaire National du Patrimoine Naturel

MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle

MPS : Mur(s) en Pierre Sèche

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PME : Petite et moyenne entreprise

PnrL : Parc naturel régional de Lorraine

SINP : Système d'Information sur la Nature et les Paysages

SMR : Substrats Minéraux Rapportés

SRCE : Schéma Régional de Cohérence Ecologique

TVB : Trame Verte et Bleue

UNESCO: United Nation Educational, Scientific and Cultural Organization

ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

INTRODUCTION

En France, la technique de construction des murs en pierre sèche (MPS) a été fortement utilisée avant la révolution industrielle [communication personnelle, Stéphane ANGLES¹, juillet 2018]. Les pierres issues de l'épierrement des champs ou du décrochement dans les zones montagneuses ou de Coteaux ont permis de construire des murs de soutènement routier ou d'édifices agricoles : murs de terrasse, de clôture ou cabanes (ibid.).

Un MPS peut être défini comme un mur « bâti sans aucun liant entre les différentes pierres de tous calibres qui les constituent » (BLANC-GONNET et al., 2017). Cet ouvrage est donc construit à l'aide d'un assemblage de pierres posées sans mortier de type ciment, chaux ancienne ou chaux hydraulique, stabilisé par un « bon calage » et le croisement des pierres entre elles (ABPS et al., 2007).

Aujourd'hui, les murs en pierre sèche représentent un patrimoine culturel et paysager et la pierre sèche constitue un marché. En Lorraine les murs en pierre sèche sont intimement liés à l'histoire viticole de la région. Jusqu'au début du XX^e siècle, la viticulture en Lorraine constituait l'une des activités principales de la région avec près de 48 000 ha de vignes en production (Site internet : Guide des vins et des vignes de France). Cette activité a brusquement régressé laissant aujourd'hui des territoires en friches et des MPS à l'état d'abandon. En effet, l'exode rural, le développement de la mécanisation, des activités industrielles et la crise du phylloxéra sont tout autant de facteurs qui expliquent le déclin de l'activité viticole dans la région (ibid.). Cette activité tend aujourd'hui à revenir sur le territoire du Parc naturel régional de Lorraine (PnrL). Elle encourage le remembrement de terres agricoles en friches sur lesquels se trouvent certains MPS. Néanmoins, ces ouvrages ne sont pas recensés et l'absence de réglementation relative à ce patrimoine fait qu'ils ne sont pas systématiquement intégrés aux plans locaux d'urbanisme (PLU) et donc qu'ils peuvent facilement être détruits.

Pourtant, ces constructions peuvent, par leur structure et leur emplacement, constituer des habitats et des zones refuges propices à une partie de la biodiversité. Bien que la littérature ne traite que peu de ce sujet, les MPS favorisent le développement des auxiliaires de culture en viticulture (SENTENAC et al., 2011). Ces constructions sont parfois

¹ Professeur des universités en géographie à l'Université de Lorraine

assimilées aux milieux naturels rocheux [communication personnelle, François VERNIER², avril 2018]. En bryologie, les MPS sont considérés comme un habitat à part entière pour de nombreuses espèces (ATHERTON et al., 2010).

La connaissance de la biodiversité affiliée aux MPS permet entre autres d'apporter un poids supplémentaire aux politiques de conservation et de mise en valeur de ces ouvrages. L'intérêt écologique de ces ouvrages réside dans le fait qu'ils peuvent être assimilés à des biotopes naturels de type affleurements rocheux, crêtes rocheuses et falaises tendant à évoluer via une dynamique naturelle. De ce fait, les MPS pourraient être intégrés aux continuités écologiques thermophiles. Aussi, les particularités écologiques de ces ouvrages pourraient être assimilées aux intérêts écologiques et aux services écosystémiques conférés par les murs végétalisés.

Cette étude s'intègre dans le cadre du premier appel à projet INTERREG V A Grande Région (2014-2020) regroupant différents acteurs territoriaux ainsi que 6 partenaires belges, français et luxembourgeois. Cet appel à projets a permis d'initier une politique de préservation, de restauration et de mise en valeur de ce patrimoine.

En raison du petit nombre de murs de clôture en pierre sèche recensés sur le territoire, notre étude est portée sur les MPS de soutènement. Ces derniers ont permis de soutenir des chemins et de créer des terrasses pour cultiver les terres. Ils sont définis comme étant des « ouvrages conçus pour créer un dénivelé entre les terres situées à l'aval, en contrebas de l'ouvrage » (ibid.). Cette définition même intègre l'ouvrage dans des problématiques économiques et territoriales. Nous nous demanderons alors, au travers de cette étude :

Quelle biodiversité peut être affiliée aux murs en pierre sèche sur le territoire du Parc et en quoi les murs en pierre sèche peuvent-ils constituer un habitat favorable au maintien et ou au développement d'une certaine biodiversité ?

² Ecrivain, président de l'association « Floraine » et du Pôle Lorrain du Futur Conservatoire Botanique National Nord-Est, coordinateur de l'atlas de la flore de Lorraine

Pour répondre à cette question, mon travail s'est structuré en une première phase d'identification et de choix des MPS à étudier sur le territoire puis en une seconde phase de réalisation d'inventaires faunistiques (inventaires herpétologiques, de l'avifaune, malacologiques et des araignées), floristiques et lichénologiques et enfin, en une troisième phase d'analyse des résultats (Annexe 1). Les résultats seront utilisés par le Parc pour répondre à différents enjeux :

Enjeux prioritaires pour le PnrL :

- Inventorier la biodiversité liée aux MPS et caractériser les habitats des murs afin de recueillir des éléments de connaissance et de compréhension des relations entre ces ouvrages, leur état actuel et les milieux dans lesquels ils s'inscrivent.
- Identifier le rôle possible de ce patrimoine dans la trame verte et notamment dans la sous trame thermophile.

Autres enjeux :

- Alimenter les bases de données
- Acquérir de l'information sur le territoire et la biodiversité.

L'étude menée permettra ainsi au côté d'autres actions engagées:

- De valoriser les MPS auprès des communes et des décideurs. Cela permettrait de les inclure systématiquement dans les prises de décision et de pouvoir éventuellement bénéficier de financements pour la restauration de ces ouvrages ;
- De valoriser le patrimoine bâti afin de le préserver et de maintenir la diversité paysagère du territoire ;
- D'orienter les pratiques de restauration des ouvrages et de gestion (vis-à-vis des murs et des habitats) avec une volonté politique de réouverture des milieux pour développer l'activité viticole ;
- D'acquérir une connaissance sur la biodiversité du territoire et d'appréhender le rôle des murs en pierre sèche dans le maintien ou le développement des populations
- Et, de mettre en avant les qualités des MPS vis-à-vis de leur fonction d'habitat pour une partie de la biodiversité.

CHAPITRE 1 - PRÉSENTATION DU TERRITOIRE ET ÉLÉMENTS DE CONTEXTE SUR LE PROJET DE COOPÉRATION TRANSFRONTALIÈRE « MURS EN PIERRE SÈCHE DANS LA GRANDE RÉGION »

I.1. Un territoire classé où s'accordent préservation de la biodiversité et des paysages et développement des activités humaines

I.1.1. Le Parc naturel régional de Lorraine

La région Grand Est est constituée de six parcs naturels régionaux dont le Parc naturel régional de Lorraine d'une superficie de 220 000 ha (soit environ 9% du territoire lorrain) (PNRL, 2012 – Diagnostic territorial). Ce dernier, a été institué par décret en 1974 et se situe au cœur de l'ancienne région Lorraine, à cheval entre les départements de la Meuse, de la Meurthe-et-Moselle et de la Moselle. Depuis avril 2003, le PnrL est géré par un syndicat mixte (ibid.). Le périmètre actuel du Parc comprend 183 communes pour environ 78 000 habitants. A celles-ci s'ajoutent 9 villes portes non classées mais membres du Syndicat Mixte du Parc : Château-Salins, Commercy, Dieuze, Jarny, Pont-à-Mousson, Saint-Mihiel, Sarrebourg, Toul et Verdun (ibid.). Le territoire du Parc s'organise en deux secteurs séparés d'environ 25 km (Fig.1) et situés de part et d'autre de l'axe Nancy-Metz avec :

- Une zone Ouest s'étendant de la vallée de la Meuse à la vallée de la Moselle, limitée par Verdun et Metz au nord et, Toul au sud ;
- Et, une zone Est s'étirant de Château-Salins à Sarrebourg.

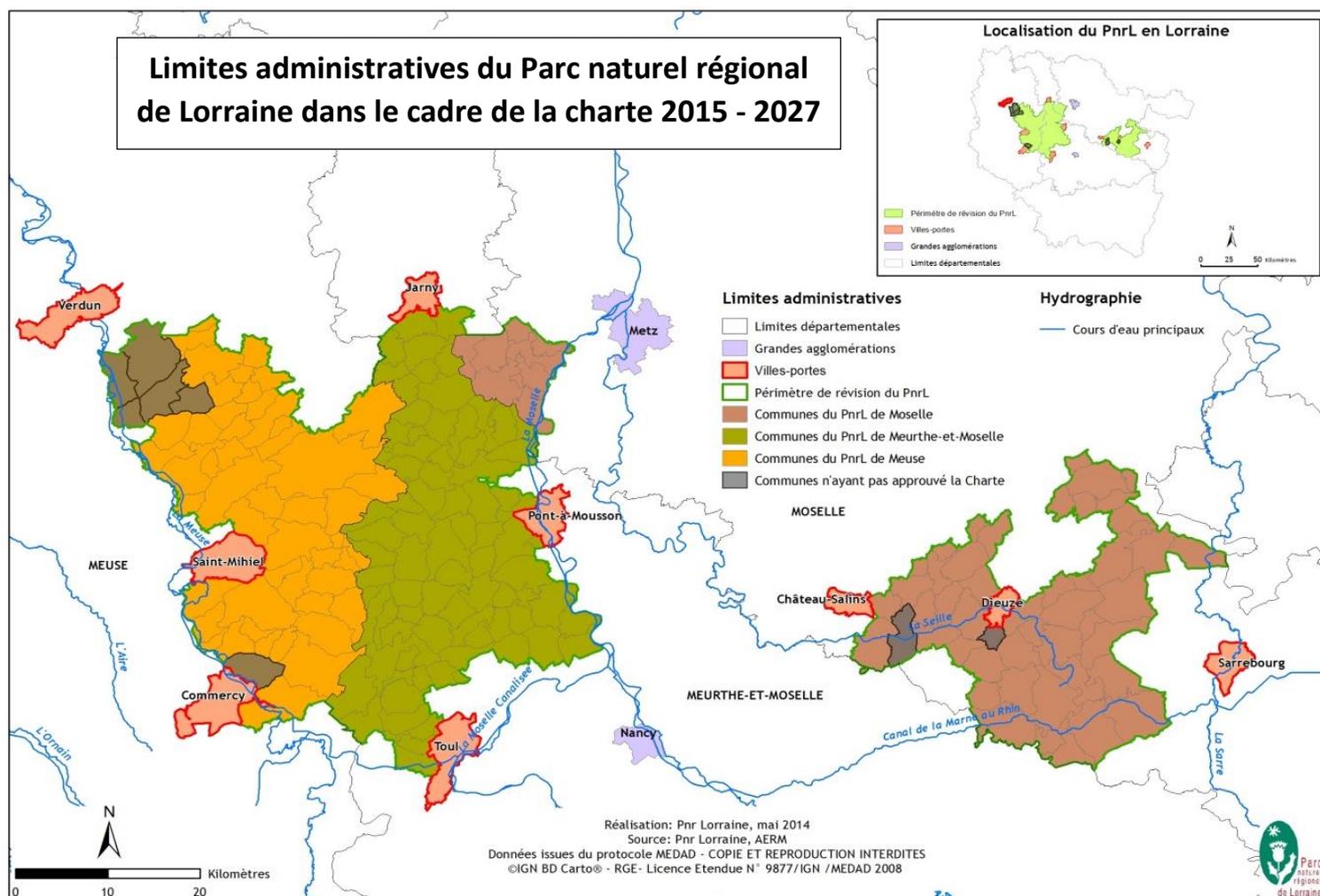


Figure 1 : Limites administratives du Parc naturel régional de Lorraine
 (Source : Charte 2015 -2027 du PnrL – Diagnostic territorial)

Le PnrL comprend 152 ZNIEFF actualisées, 16 sites NATURA 2000 et, 2 sites RAMSAR. 1,65% de la surface du territoire du Parc est réglementairement protégée (PnrL, 2012 – Rapport de la charte). Pour l'ensemble du territoire du PNRL, les problématiques de sauvegarde du patrimoine, de préservation des richesses naturelles, d'animation rurale et de nature préservée, s'inscrivent dans des relations avec les espaces périphériques. Les enjeux majeurs actuels du PnrL se définissent comme suit (ibid.) :

1. Préserver, consolider et valoriser la diversité des paysages et la richesse biologique.
2. Rééquilibrer l'aménagement territorial autour d'un habitat et d'activités adaptées aux besoins émergents du territoire et de sa population.
3. Maîtriser l'empreinte écologique en développant les énergies renouvelables.
4. Développer une offre touristique et culturelle intégrée s'appuyant sur l'image du « Parc ».
5. Ancrer pleinement le territoire du parc dans la dynamique territoriale régionale et interrégionale.

Cette étude peut s'inscrire dans les points 1, 2 et 5 des enjeux majeurs actuels du PnrL. La charte 2015-2027 du Parc se décline en trois Vocations principales, en objectifs stratégiques et opérationnels ainsi qu'en mesures et dispositions (PNRL, 2012 – Rapport de la charte). L'étude sur la biodiversité dans les murs en pierre sèche s'inscrit dans plusieurs vocations et objectifs de la Charte du Parc :

- **Vocation 1**: « **Un territoire qui préserve et valorise ses espaces, ses ressources naturelles et ses diversités** » :
 - Objectif opérationnel 1.1.1 : Préserver, gérer et améliorer la Trame Verte et Bleue à toutes les échelles territoriales
 - Objectif opérationnel 1.1.3 : Connaître, suivre et sensibiliser au patrimoine naturel

- **Vocation 2** : « **Un territoire qui participe à l'attractivité de la Lorraine** »
 - Objectif opérationnel 2.2.3 : Valoriser et préserver les paysages, les villages et les patrimoines culturels

Le climat de la Lorraine est de type océanique à influence continentale à l'ouest et devient continental à influence océanique à l'Est avec, une température moyenne des communes du PnrL de l'ordre de 10°C (ibid.). La pluviométrie est plutôt homogène : entre 700 et 900 mm/an (ibid.). D'un point de vue géomorphologique, les premières couronnes sédimentaires de l'est du Bassin Parisien s'étendent sur la majeure partie de la Lorraine. Le Parc compte ainsi 4 grandes régions paysagères organisées en mosaïque (Fig.2) avec des fronts de Côte et buttes, des plaines argileuses et humides comprenant de grands étangs, des plateaux calcaires et enfin, de larges vallées alluviales.

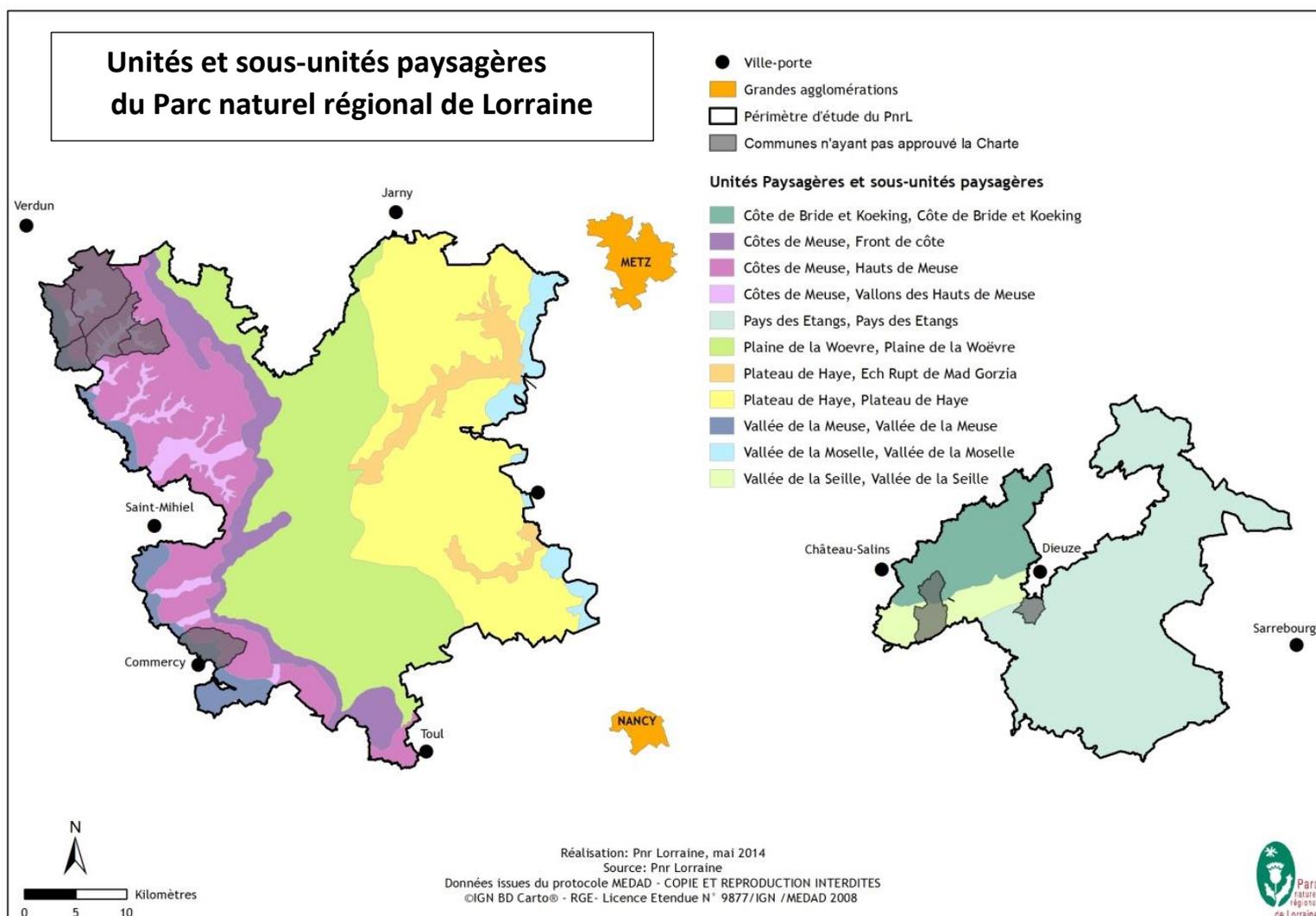


Figure 2 : Unités et sous-unités paysagères du Parc naturel régional de Lorraine
(Source : Charte 2015 -2027 du PnrL – Diagnostic territorial)

Le territoire du Parc est essentiellement composé de forêts et de cultures en proportion quasi équivalentes avec un taux d'artificialisation des sols de 5,7% (PnrL, 2012 – Rapport de la charte). La disparition du patrimoine bâti, tel que les MPS, faute de moyens pour l'entretenir et le reconvertir entraîne une perte des spécificités des unités paysagères des territoires (ibid.).

I.1.2. La zone Ouest du Parc naturel régional de Lorraine

Notre zone d'étude s'étend sur la zone Ouest du Parc. Ce territoire se situe géologiquement dans un ensemble de dépôts du secondaire, auréoles du Bassin Parisien. D'ouest en est, nous y retrouvons, la vallée de la Meuse, les Côtes de Meuse, la plaine de la

Woëvre comprenant les côtes de Meuse et le lac de Madine, le plateau de la Haye et la vallée de la Moselle comprenant les côtes de Moselle, qui se succèdent. Le plateau de Haye et la vallée de la Moselle constituent les Côtes de Moselle. Il est aussi possible de distinguer les Côtes de Toul correspondant à la partie sud des Côtes de Meuse ainsi que, la vallée du Rupt de Mad, un affluent de la Moselle traversant entre autres les Côtes de Moselle (Fig.2).

Les MPS ont principalement été recensés dans les Côtes de Moselle et la vallée du Rupt de Mad. Les Côtes de Moselle représentent l'unité paysagère la plus urbanisée du PnrL avec une part importante de milieux forestiers (friches, bandes boisées, bosquets et haies) (ibid.). Néanmoins, du bâti en pierre sèche a aussi été recensés dans d'autres parties de la zone Ouest du PnrL. C'est pourquoi, il est intéressant de se référer à l'occupation du sol de l'ensemble de la zone Ouest. Ainsi, la vallée de la Meuse se constitue principalement de milieux herbacés peu fragmentés et de cultures (ibid.). Les Côtes de Meuse et de Toul sont majoritairement constituées de forêts et de vergers. La plaine de la Woëvre présente un profil mixte avec des milieux forestiers, des prairies et des cultures dans des proportions équitables. Le plateau des Côtes de Moselle est principalement constitué de cultures et de forêts (ibid.).

I.2. Contexte du projet et aspects règlementaires

I.2.1. Un projet transfrontalier

Depuis 2016, le PnrL cherche à déterminer la localisation potentielle des MPS sur son territoire au travers de différentes actions : appels d'offre, outils cartographiques, terrain et démarches d'inventaires. L'Union européenne accorde au programme INTERREG Grande Région, un financement de 140 M d'euros de fonds européens de développement régional (FEDER) alloués à des programmes de coopération transfrontalière affiliés à (Site internet : Portail des programmes européens en Lorraine) :

- La recherche, l'innovation et le transfert de technologies ;
- La compétitivité des PME ;
- Le patrimoine, les ressources naturelles, la gestion des risques ;
- Ainsi que, la cohésion sociale, la santé, la formation et l'emploi.

La Grande Région est un groupement européen de coopération territoriale. Le projet « Pierre sèche dans la Grande Région » s’inscrit dans le cadre de l’axe 2 du programme de coopération transfrontalière INTERREG Grande Région (patrimoine naturel) du Luxembourg (actions INTERREG 2017 – 2020 pour la préservation / sensibilisation des MPS) : « assurer un développement respectueux de l’environnement et du cadre de vie » et dans l’objectif spécifique S3 : « atteindre un état de conservation favorable du milieu naturel » (Site internet : Programme INTERREG Grande région). Ce programme a pour but de favoriser les échanges économiques et sociaux entre cinq régions transfrontalières (Grand-Duché de Luxembourg, les Länder de Rhénanie-Palatinat et de Sarre, la Région wallonne, la Communauté française et germanophone de Belgique et, la région Lorraine) et, d’associer des compétences communes tout en valorisant chaque région concernée au bénéfice des populations (Site internet : Parc naturel régional de Lorraine).

Le chef de file du projet INTERREG « Pierre sèche dans la Grande Région » est le Parc naturel des Deux Ourthes en Wallonie (Belgique) (ibid.). Les membres du projet de restauration et de valorisation des MPS sont : le PnrL, le Parc naturel de Haute-Sûre-Forêt d’Anlier (Belgique), le Parc naturel de Mëllerdall (Luxembourg), la fondation Natur&ëmwelt (Luxembourg), la fédération française des professionnels de la pierre sèche (FFPPS) et l’institut du patrimoine Wallon (Belgique).

Dans le cadre de ce projet, les différentes actions suivantes sont spécifiques au PnrL :

- « Démarches d’inventaires des MPS ;
- Etat de l’art de la biodiversité se trouvant dans les MPS
- Communication (revues prévues d’ici 2020) ;
- Education au jeune public (valeurs paysagères, biodiversité, techniques de construction) et sensibilisation auprès des écoles (2018 – 2020) ;
- Restauration par entreprises avec le Parc en maître d’ouvrage et ce, en concertation avec les communes. Mise en place d’assistances techniques à l’aide d’un murailleur qui lance le projet (continuité faite par les agents communaux ou les privés) ;
- Formations (habitants, associations, jeune public, structures menant des actions pédagogiques, viticulteurs, artisans, agents communaux, etc.) » (Site internet : Parc naturel régional de Lorraine).

I.2.2. Cadre réglementaire

Le nombre d'ouvrages en pierre sèche en Lorraine est méconnu et n'a auparavant pas été répertorié. Cela peut s'expliquer par l'absence actuelle de politique de conservation des MPS. Les MPS sont néanmoins soumis aux dispositions prévues par le Code de l'urbanisme au regard des constructions et aménagements des murs de soutènement. D'un point de vue territorial, ces ouvrages n'ont que peu de reconnaissance. En effet, ils ne sont par exemple pas systématiquement considérés dans les PLU.

Cette carence dans la réglementation peut avoir pour impact la destruction des MPS notamment lors d'un élargissement de terrain agricole ou d'infrastructures telles que les routes ou encore dans le cas d'un besoin en pierre où les MPS sont démantelés. C'est en partie pourquoi, il y a une volonté du PnrL d'intégrer ces ouvrages dans la TVB et dans les PLU. Cette action permettrait d'inclure les MPS dans les études d'impacts mais aussi systématiquement dans les prises de décision. Les murs en pierre sèche pourraient s'inscrire dans différents textes du Code de l'environnement (tels que l'article L350-1 à L350-3 relatif au paysage, le livre IV relatif au patrimoine naturel ou encore le livre V titre VI relatif à la prévention des risques naturels).

La construction d'un mur est réglementée au même titre qu'une clôture. Dans le cas où la hauteur d'un mur n'est pas spécifiée dans les usages locaux ou dans un PLU, la législation prévoit que la hauteur maximale des murs de clôture soit de 2,60m pour les communes de moins de 50 000 habitants et de 3,20m pour les communes de 50 000 habitants et plus (article 663 du Code civil, disponible sur le site internet : LEGIFRANCE). En revanche, il n'y a pas de taille maximale prévue dans le Code civil pour les murs de soutènement ? Cependant, lorsque l'ouvrage dépasse de 40 cm le niveau du sol, il est alors considéré comme un mur de clôture auquel peut s'appliquer la présomption de mitoyenneté (cour d'appel de Montpellier, 18 mars 1992). Le mur est supposé mitoyen lorsqu'il dépasse le niveau du fond supérieur. Dans ce cas, le mur se doit de respecter la législation relative aux murs de clôture. La jurisprudence a déterminé les règles applicables aux murs de soutènement de telle sorte que le mur est présumé appartenir à la personne dont il retient les terres (ibid.). Les espèces inventoriées dans le cadre de cette étude sont soumises à la réglementation déterminée par le Code de l'environnement.

I.3. Généralités et caractéristiques techniques des murs en pierre sèche

I.3.1. Historique et utilisation des MPS

En France, les premières traces de maçonnerie en pierre sèche datent de -3.800 av J.C. et se retrouvent dans la région du Languedoc oriental (ANTONINI, 2010). Les Chasséens sont considérés comme les précurseurs de cette technique développant ainsi les habitations quasi-permanentes (ibid.). C'est ensuite aux environs de -2000 av J.C. que se développent les murs d'habitations en pierre sèche (ibid.). L'âge de Fer voit apparaître le développement d'outils permettant l'essor des constructions en pierre sèche (ibid.). Les pierres proviennent alors de l'épierrage des sols pour mettre des parcelles en culture et notamment en pente. Les pierres sont amassées et mises en tas sous forme de pierriers. Elles sont ensuite empilées et assemblées de façon à former un mur. Cette technique de construction n'a ensuite cessé d'évoluer sur près de 5 800 ans (ibid.). Au moyen-âge, les édifices en pierre sèche surtout consacrés à l'agriculture commencent à être posés avec du liant (ibid.). Les murs de retenue en pierre sèche (parfois appelés restanques) apparaissent sur les coteaux permettant la culture des terrains en pente (ibid.).

Les MPS font donc partie des premières constructions édifiées pour soutenir les terres, délimiter les parcelles et servir d'enclos. Les MPS de soutènement de la région Lorraine devaient souvent constituer d'anciennes terrasses affiliées à l'activité viticole de la région ou des murs de soutènement de chemins. Le rôle des terrasses est de permettre le maintien des terres en pentes en empêchant l'érosion des sols et de réguler les ressources hydriques (CROSNIER, 2006).

I.3.2. Un patrimoine paysager

Le paysage de la région Lorraine est marqué par un système de cultures en openfield (PnrL, 2012 – Diagnostic territorial). Il s'agit donc d'un paysage agricole déterminé par un assolement triennal initialement sans clôtures (ibid.). La technique de construction des MPS a été fortement utilisée avant la révolution industrielle. En effet, la révolution industrielle a dynamisé la production de chaux hydraulique et de ciments rendant, ces liants plus accessibles financièrement [communication personnelle, Stéphane ANGLES, juillet 2018]. Ils

ont dès lors, pu être de plus en plus utilisé en construction. Les pierres issues de l'épierrement des champs ou du décrochement dans les zones montagneuses ont permis de construire des murs de soutènement routier ou d'édifices agricoles : terrasses de culture, murs de clôture ou bories (ABPS et al., 2007 ; ANTONINI, 2010).

Les murs de soutènement en pierre sèche sont principalement des vestiges de l'activité viticole de la région où l'on recensait en Lorraine, jusqu'au début du XXe siècle, près de 48 000 ha de vignes en production (Site internet : Dico du Vin). Afin de comprendre l'évolution et la disposition des murs en pierre sèche de la région, il convient de s'intéresser à l'évolution de l'activité viticole en Lorraine. Historiquement, les terres agricoles s'étendant du sud de Metz au sud de la commune de Dornot étaient largement utilisées dans le cadre d'un usage viticole [communication personnelle, Stéphane ANGLES, juillet 2018]. Novéant-sur-Moselle était ainsi une commune à forte activité viticole (Fig.3). La partie échancrée des Côtes est celle qui se prête le plus à cette plantation en partie en raison de l'ensoleillement qui fait que l'on y retrouve les températures les plus méridionales dans une région bénéficiant d'un climat de type tempéré-océanique, semi-continentale [ibid.]. Les vignes sont ainsi plantées sur des sols argilo-calcaires et quelques kilomètres de vignes se retrouvaient sur le talus [ibid.]. Nous ne retrouvons ainsi pas de vignes sur le sommet ni sur la partie basse des Côtes. Ces terres étaient détenues par l'évêché de Metz et la bourgeoisie de la commune investissait beaucoup dans la viticulture [ibid.]. Au XVIIIe siècle, la mauvaise qualité des eaux consommées favorisait la production de vin largement consommé pour remplacer l'eau [ibid.]. Aussi, Metz constituait déjà une ville importante avec une garnison conséquente [ibid.].

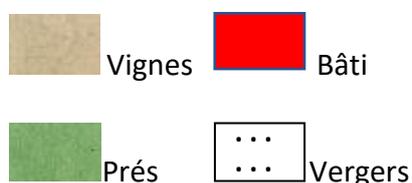
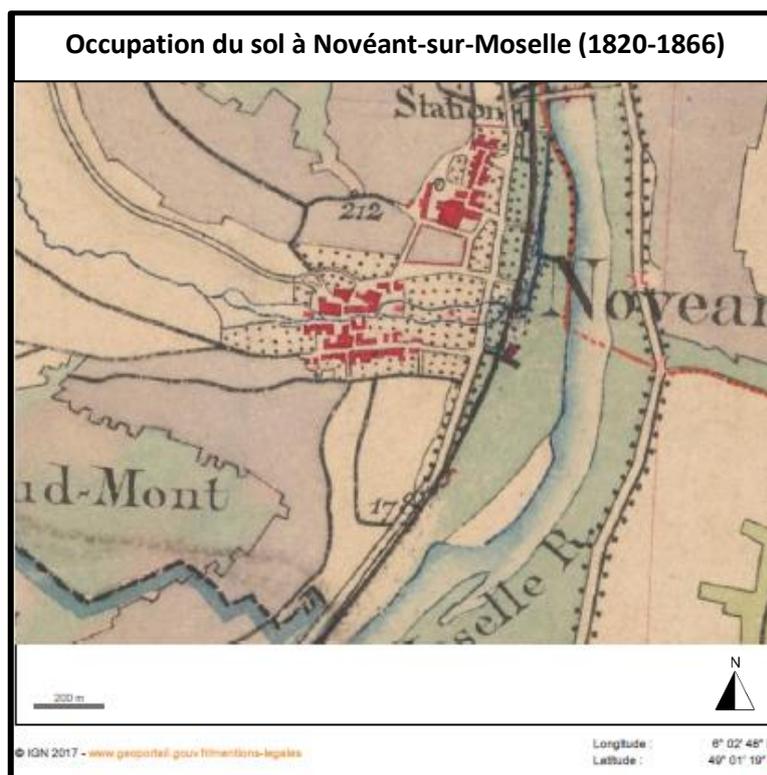


Figure 3 : Occupation du sol à Novéant-sur-Moselle selon l'état-major (1820-1866)
(Source : IGN 2017)

Les données cartographiques de l'état-major montrent que la vigne prédominait à Novéant-sur-Moselle.



L'ensemble de ces éléments fait que le vin constituait un important marché. Le développement du chemin de fer reliant la Moselle à Nancy en 1850 et la mise en place du canal reliant la Marne au Rhin en 1853 a amplifié l'industrialisation de la région [ibid.]. L'accroissement massif de l'activité industrielle en Lorraine fait qu'un marché bas de gamme s'est rapidement instauré [ibid.]. La demande devient alors de plus en plus importante et la clientèle exige un vin moins coûteux. Afin de satisfaire la demande, les producteurs introduisent en Lorraine des cépages du sud, plus productifs mais plus sensibles aux maladies cryptogamiques telles que l'oïdium et le mildiou ou aux parasites tels que le phylloxera [ibid.]. Ces paramètres font que le marché qui se développe est un marché fragile et les viticulteurs lorrains passent de ce fait, d'une production de vin de bonne qualité à un vin de qualité médiocre.

Plusieurs autres raisons expliquent le déclin de l'activité viticole en Lorraine. Tout d'abord, les guerres successives entre la fin du XIX^{ème} siècle et le début du XX^{ème} siècle ravagent de nombreuses exploitations [ibid.]. D'autre part, la révolution industrielle impacte l'activité. Les viticulteurs dont l'activité n'est pas florissante se reconvertissent vers des secteurs ouvriers [ibid.]. L'industrialisation engendre l'explosion démographique et l'extension urbaine des villes [ibid.]. Ainsi, les terres situées à proximité des villes concentrent rapidement des usines et plus généralement du bâti. Dès 1866, la crise du phylloxera (*Daktulosphaira vitifoliae*) détruit la quasi-totalité des vignes de la région dans un contexte où les moyens de lutte sont dérisoires et souvent irrationnels [ibid.]. Suite à la crise du phylloxera, les vergers se sont fortement développés en raison du développement de l'import/export [ibid.]. Enfin, en 1918, les vignobles lorrains perdent totalement le marché allemand et, ne retrouvent pas le même débouché en France. En 1936, l'appellation « Champagne » met fin au marché champenois où les négociants avaient l'habitude d'acheter du vin de Moselle [ibid.]. Vers 1970, un fort enrichissement des vergers familiaux a été recensé [communication personnelle, Anne PHILIPCZYK³, mars 2018]. Les vergers professionnels ou familiaux sont aujourd'hui de moins en moins denses et de moins en moins diversifiés faisant de ces paysages, des paysages menacés [ibid.].

Les murs en pierre sèche sont ainsi détruits ou oubliés et se recensent aujourd'hui sur des territoires souvent enfichés. L'extension urbaine a aussi été un facteur important de

³ Chargée de mission paysage et aménagement au Parc naturel régional de Lorraine.

destruction des murs en pierre sèche [ibid.]. Aussi, le développement de nouvelles méthodes de construction moins pénibles et moins coûteuses fait que l'emploi de la technique de construction en pierre sèche a peu à peu été dévalorisée [communication personnelle, Stéphane ANGLES, juillet 2018].

L'abandon de la viticulture en Lorraine, comme à Novéant-sur-Moselle (Fig.4), a entraîné un enrichissement massif des coteaux. Le paysage lorrain a ainsi fortement évolué avec le remplacement, en termes d'occupation du sol, des zones viticoles par de la friche, des vergers principalement alloués aux mirabelliers et des cultures de fraises et de fruits rouges [communication personnelle, Anne PHILIPCZYK, mars 2018]. Des cabanons de loisir sont construits au dépend des terrains de vignes. Les anciennes terres viticoles sont aujourd'hui allouées aux vergers à hauteur de 23%, à de la friche à hauteur de 21% et au bâti à hauteur de 56% (Site internet : Ministère de l'agriculture et de l'alimentation – AGRESTE).

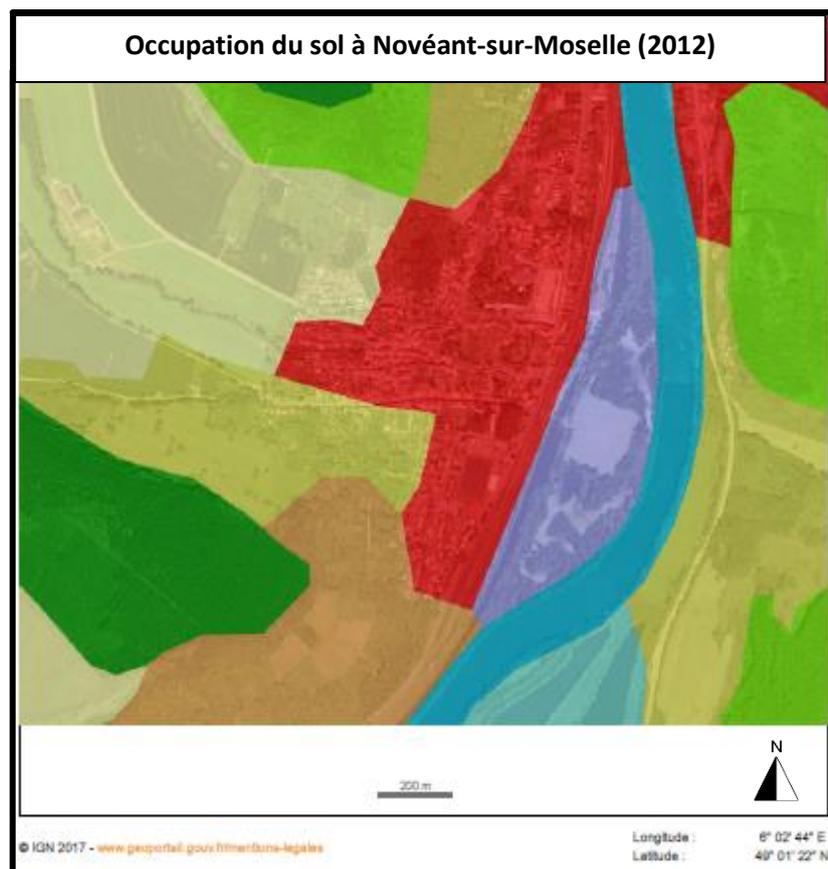


Figure 4 : Occupation du sol à Novéant-sur-Moselle selon les codes CORINE Land Cover 2012
(Source : IGN 2017)

Ces données cartographiques de l'état-major montrent que la vigne prédominait à Novéant-sur-Moselle.

L'activité viticole de Lorraine représente aujourd'hui en France, la délimitation la plus au nord de la plantation de vignes [communication personnelle, Stéphane ANGLES, juillet

2018]. La production régionale est de 5% de vins blancs secs et 95% de vins gris et rouges avec 13 885 hectolitres en 2008 (Site internet : Guide des vins et des vignes de France). Le classement AOC Vins de Moselle en 2011 (décret n°2011-1532 du 14 novembre 2011) a été le reflet d'une dynamique de retour de la viticulture dans la région et a apporté à la fois une reconnaissance mais aussi une valorisation de l'activité [ibid.]. L'aire géographique concernée par cet AOP comprend les communes d'Ancy-sur-Moselle, Ars-sur-Moselle, Contz-les-Bains, Dornot, Féy, Haute-Kontz, Jussy, Lessy, Lorry-Mardigny, Marange-Silvange, Marieulles, Novéant-sur-Moselle, Plappeville, Rozérieulles, Scy-Chazelles, Sierck-les-Bains, Vaux et Vic-sur-Seille (MINISTERE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION, DE LA PÊCHE, DE LA RURALITE ET DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE, 2011).

La plupart des viticulteurs, autrefois double-actifs, se concentrent désormais, notamment en raison de cette valorisation, sur la viticulture à temps plein [ibid.]. 18 viticulteurs sont aujourd'hui actifs en Moselle mais rencontrent des difficultés vis-à-vis du foncier et d'un remembrement nécessaire pour leur activité (d'une part pour prétendre à un domaine de taille importante mais aussi pour l'usage des machines sur terrain pentu ne pouvant se déplacer sur des parcelles éloignées) [ibid.]. Un projet de remembrement est notamment prévu sur la commune d'Arnaville afin de satisfaire à une dynamique de développement de l'activité viticole (ATELIER DES TERRITOIRES, 2015). Les terres sont conservées et peu cédées aux viticulteurs en partie en raison de leur valeur nostalgique et d'un impôt foncier peu important (au vu de la taille et de la localisation des parcelles [ibid.]). Mais, de plus, la faible valeur du foncier génère des frais de notaires bien souvent supérieurs au prix de la parcelle et entraîne chez les agriculteurs l'espoir que ces terres soient revalorisées [ibid.]. Une autre alternative possible pour les propriétaires reste le fermage reconductible par l'exploitant (Code rural et de la pêche maritime, livre IV, titre Ier).

D'un point de vue paysager, les MPS dégradent moins le paysages que d'autres structures en béton par exemple et ont écologiquement et économiquement moins d'impacts négatifs que ces dernières (CORNU, 2011 ; DE CHAZELLES, 2011). Les MPS font ainsi partie intégrante d'un paysage patrimonial. D'autres héritages en pierre sèche se trouvant sur le territoire du PnrL peuvent être associés aux MPS :

- Les **pierres vignottes** qui servaient à délimiter les chemins ainsi que certaines parcelles.

- Les **pierriers** qui constituaient des réserves de petites pierres récoltées par les agriculteurs et utilisables pour les constructions de MPS notamment.

I.3.3. Enjeux environnementaux, culturels, économiques et sociaux

a) Enjeux environnementaux

Les MPS peuvent servir d'habitat à de nombreuses espèces (ABPS et Défi-écologique, 2017 ; ASPO-BirdLife Suisse, 2003 ; DRY STONE WALLING ASSOCIATION, 2011 ; GAUME ENVIRONNEMENT, 1998 ; LARCENA et HOSTEIN, 2010 ; MEZIERE, 2016) et constituer des zones refuges, des gîtes ou encore des zones de chasse affiliés aux milieux alentours (MANENTI, 2014). En effet, les anfractuosités des MPS peuvent représenter jusqu'à 25% du volume (PARC NATUREL REGIONAL DU BALLON DES VOSGES, 2017). La floraison et la fructification de la flore se développant sur les MPS peuvent constituer des ressources nutritives pour une partie de la faune (MANENTI, 2014 ; MEZIERE, 2016) et la matière organique accumulée dans les cavités permet la constitution d'un sol. Ainsi, tout un cortège d'espèce pourrait être affilié à ces murs. De manière générale, l'intérêt des MPS pour favoriser le développement d'auxiliaires de culture peut se démontrer par l'accroissement d'un hyménoptère parasitoïde des œufs de cicadelle, *Anagrus atomus*, dans ces ouvrages (SENTENAC et al., 2011).

Aussi, les MPS sont construits avec des matériaux locaux, ce qui est moins impactant sur la nature des sols que d'autres murs et ce matériel peut être réutilisé, recyclé (CORNU, 2011). L'abandon de l'entretien de ces ouvrages peut constituer une cause d'aggravation des risques naturels en modifiant le fonctionnement hydraulique, pédologique et écologique de l'espace (ibid. ; COLAS, 2009 ; GUITON, 1994 ; Site internet : Fédération française des Professionnels de la Pierre Sèche). En effet, les MPS assurent un rôle de protection contre les incendies, ont une action régulatrice sur l'érosion des sols et ont, contrairement aux murs cimentés, une capacité drainante favorables aux cultures (DE CHAZELLES, 2011). En cas d'écoulements, les MPS retiennent les atterrissements et canalisent la circulation hydraulique (CROSNIER, 2006).

b) Enjeux culturels, économiques et sociaux

Ces enjeux ont été rassemblés dans une même partie car ils sont très associés les uns aux autres. La technique de construction en pierre sèche, aujourd'hui normalisée (Annexe 2) a été inscrite en 2010 par le ministère de la culture à l'inventaire du patrimoine culturel immatériel français. Aussi, un projet de reconnaissance par l'UNESCO de la technique de construction « savoirs et savoir-faire » en pierre sèche comme patrimoine culturel immatériel est actuellement en cours (SOCIETE SCIENTIFIQUE POUR L'ETUDE PLURIDISCIPLINAIRE DE LA PIERRE SECHE, 2016). Ce dossier rassemblant 8 pays a été impulsé en 2010 dans le Vaucluse [communication personnelle, Claire CORNU⁴, juillet 2018]

Du fait de leur fonction, les murs de soutènement répondent à un besoin de mise en place de surfaces aplanies destinées à accueillir du bâti, des zones cultivées ou encore des voies de communication. En ce sens, ils corroborent l'idée que les MPS ont un rôle économique moteur dans la mise en place d'aménagements permettant l'implantation et le développement des activités anthropiques (ABPS et al., 2007).

Il a été démontré que la perception d'un paysage plaisant influence notre perception du vin lors de la dégustation (DARNAY, 2016). L'utilisation de MPS plutôt que de murs maçonnés entretient le paysage et la perception que nous avons d'un beau domaine. En effet, cette perception individuelle demeure régie par la société ou par des groupes sociaux et le développement de la pratique touristique a fait éclore la notion de paysage-spectacle qui consiste à s'émerveiller devant un paysage jugé beau rendant le site incontournable ainsi que la notion de perception-production associant activités économiques et paysages (ibid.). Les MPS peuvent intégrer ces notions. En effet, les MPS recensés sur la zone Ouest du PnrL pourraient être associés aux domaines viticoles et pourraient être incorporés au développement d'activités touristiques (Université de Besançon). Citons par exemple, la *Ruta de Pedra* GR 221 qui propose de découvrir par l'intermédiaire d'un parcours les paysages associés à la pierre sèche de la *Serra de Tramuntana* (Majorque). Les MPS s'inscrivent ainsi dans le patrimoine culturel lithique et peuvent initier le développement d'activités touristiques.

⁴ Chargée de développement territorial au Service développement économique et territorial de la Chambre des Métiers et de l'Artisanat de région PACA ; coordinatrice de la Fédération Française des Professionnels de la Pierre Sèche (FFPPS).

De plus en plus, les entreprises et les appellations insistent sur des éléments paysagers permettant aux caves de revendiquer des biens communs en se plaçant dans un contexte plus large que celui de la simple exploitation (DARNAY, 2016).

D'autre part, la nécessité de rénovation de certaines constructions en pierre sèche et la volonté d'en construire de nouvelles ont permis l'ouverture d'un marché (LASICA et NAUDET, 2015). La pierre sèche constitue depuis 2000 une filière professionnelle avec la reconnaissance du métier de bâtisseur en pierre sèche (ou murailler) (CORNU, 2011). En France, la reconnaissance de la fonction de murailler (Arrêté du 24 décembre 2015) permet en partie de répondre à cette demande. Le réemploi des pierres issues de murs démantelés est une forme de recyclage de « déchets inertes ». Cette gestion inscrit l'activité de construction en pierre sèche dans une forme d'économie circulaire (CORNU, 2011).

I.3.4. Etat de connaissance des caractéristiques techniques des murs en pierre sèche et dynamiques potentielles d'évolution de ces constructions

La littérature traite de la biodiversité des milieux rocheux naturels mais peu d'études sur la biodiversité liée aux ouvrages en pierre sèche existent (COLLIER, 2012). Une connaissance de la biodiversité des MPS permettrait d'orienter les pratiques de gestion vis-à-vis de ce patrimoine. Les particularités physico-chimiques des MPS et les conditions biotiques et abiotiques du milieu (recouvrement, ensoleillement, facteurs impactant localement le pH, matière organique, humidité, etc.) influencent et conditionnent la diversité intrinsèque et extrinsèque de l'ouvrage. Ainsi, plusieurs facteurs écologiques peuvent déterminer la colonisation des MPS par la végétation :

- Le contexte biogéographique et paysager ;
- La nature chimique de la pierre (pH) et sa texture. La pierre calcaire utilisée pour la construction des MPS étudiés fait que ce type de sol est dans un premier temps basique ;
- L'inclinaison du mur/pierres ;
- L'exposition ;
- Les apports en eau et éléments nutritifs ;
- L'âge de la structure et son entretien ;

- La situation (milieu(x) environnant(s) ;
- Ou encore, la présence de matériaux interstitiels.

L'humidité d'un mur liée à l'écoulement des eaux pluviales diffère suivant la localité du mur considéré (Fig.5). Ainsi, les parties les plus humidifiées sont le dessus du mur et le bas du mur (en raison de la capacité drainante de ce dernier). Cependant, ce cas s'applique à un mur en bon état ; lorsque ce dernier est bombé et qu'il menace de s'effondrer, l'humidité est d'autant plus forte sur la partie médiane externe du MPS.

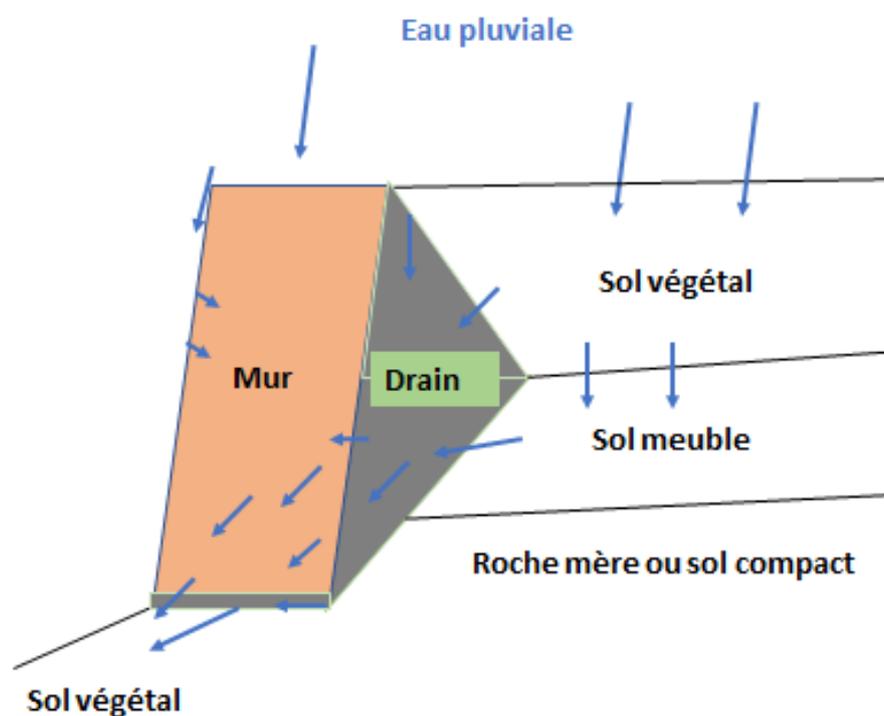


Figure 5 : Caractéristiques drainantes d'un MPS de soutènement
(Source : site internet « L'architecture en pierre sèche ». Réalisation : E.KORT)

La construction en pierre sèche a pour caractéristique d'absorber la chaleur en journée et de la restituer à la tombée de la nuit profitant aux espèces thermophiles (DE CHAZELLES, 2011). En plus des paramètres physico-chimiques, la biodiversité affiliée aux MPS de soutènement est souvent influencée par les milieux environnants. Ces ouvrages peuvent ainsi constituer un habitat, une zone de chasse ou une zone refuge pour de nombreux organismes.

Les MPS peuvent être considérés comme étant des substrats minéraux rapportés (SMR) pouvant servir de milieux de substitution pour de nombreux organismes. Ils ne sont ni naturels, ni proches d'un état naturel et n'ont d'abord pas été créés pour abriter une biodiversité végétale (LECRON, 2013). Les murs sont par définition des habitats inconstants perturbés par les activités anthropiques et notamment par la restauration et la rénovation.

Ils constituent ainsi des habitats ouverts aux espèces pionnières (BRULLO et GUARINO, 1998). Pour la plupart, les MPS étudiés lors de notre étude ont souvent été abandonnés ; ils sont donc non entretenus et ce, supposément depuis le déclin de l'activité viticole dans la région.

Les murs anciens sont propices au développement d'une grande variété d'organismes tels que des fougères (*Asplenium ceterach*, *Asplenium ruta-muraria*, *Asplenium trichomanes*, etc.), de plantes à fleurs (*Centranthus ruber*, *Cymbalaria muralis*, etc.), des reptiles, des arthropodes et des gastéropodes (HINDEN et PRICE, 2013). Les données issues de la littérature nous ont permis d'établir, en amont de notre étude, une liste des espèces pouvant être recensées sur les MPS régionaux. Aussi, la colonisation d'un substrat rocheux vierge s'effectue en plusieurs étapes (HEBRARD, 1970 ; HINDEN et PRICE, 2013). C'est pourquoi, il est judicieux de s'intéresser à la biodiversité présente, preuve d'une succession écologique semblable à celles de milieux naturels (Fig.6).

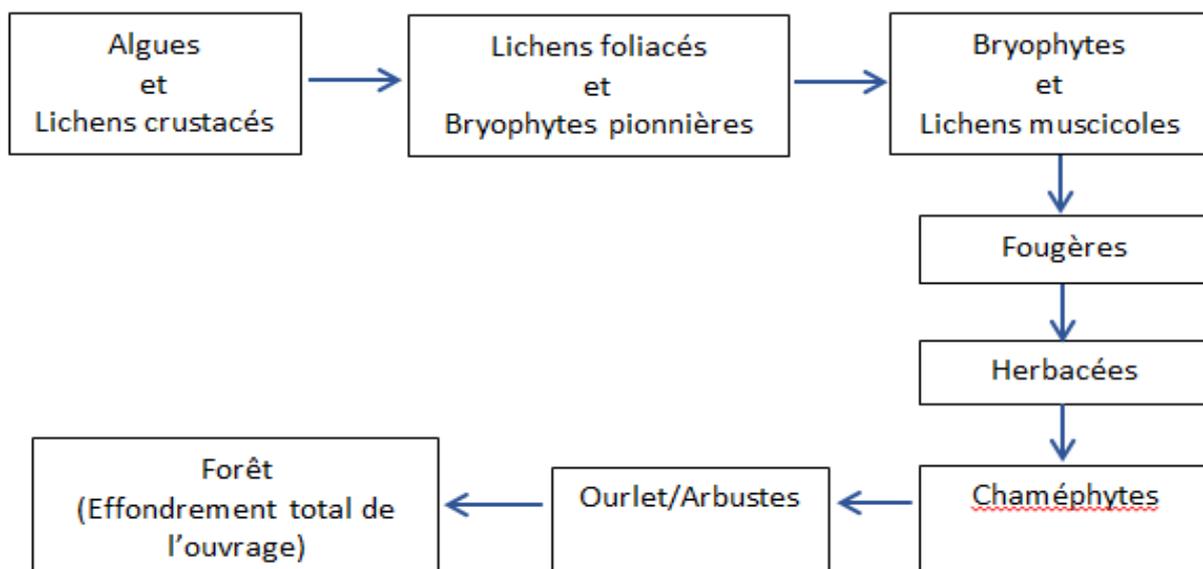


Figure 6 : Stades de successions écologiques d'un MPS sans perturbation
(Source : site internet « L'architecture en pierre sèche ». Réalisation : E. KORT)

Le stade primaire du recouvrement commence par la colonisation du mur par les lichens crustacés et les algues (premières années). Les lichens crustacés s'installent en formant une croûte fortement adhérente au substrat dans lequel pénètrent les hyphes de la médulle (ASTA et al., 2016). Les lichens crustacés peuvent se développer à l'aide de fientes ou de poussières par exemple (ibid.).

Le second stade de colonisation du mur consiste en l'apparition de lichens foliacés et d'espèces pionnières de bryophytes (*Tortula muralis*, *Schistidium apocarpum*, *Grimmia pulvinata* suivis par *Syntrichia montana*) (BARBOTTIN, 2016). Ces espèces pionnières vont contribuer à générer un néosol. L'apparition de plantes à fleurs signifie qu'un sol élémentaire s'est mis en place dans les anfractuosités du mur. Les étapes de successions écologiques décrites ci-dessus, ont été simplifiées par rapport à la réalité.

La biodiversité attendue sur les MPS est ainsi apparentée à celle des substrats minéraux en place. Cela correspond à des organismes saxicoles marqués par l'importance d'un substrat minéral squelettique (lithosol) (ibid.). Nous parlerons de lithophyte pour la flore et d'épilithique pour la faune. La flore inventoriée peut-être chasmophile c'est-à-dire, vivant dans les fissures et anfractuosités des roches. Les phanérogames chasmophiles se développent souvent dans les fentes des rochers où une petite quantité d'humus s'accumule. Ces derniers montrent qu'un enracinement en profondeur dans la roche est possible. Dans le cas des MPS, l'enracinement profond est aussi lié aux anfractuosités présentes entre chaque roche. Nous parlerons dans ce cas de flore muricole. La flore se développant directement sur la roche sur la partie externe du mur est pour la plupart du temps, xérophile c'est-à-dire qu'elle est affiliée à des milieux pauvres en eau voire thermophile. La biodiversité inventoriée peut être ou non rupicole.

CHAPITRE 2 – PATRIMOINE BÂTI ET ÉTAT DE L'ART DE LA BIODIVERSITÉ AFFILIÉE AUX MURS EN PIERRE SÈCHE DE SOUTÈNEMENT

Dans le cadre de notre étude, différents acteurs territoriaux ont pu être contactés (Annexe 3). Une série d'entretiens semi-directifs et non directifs avec certains d'entre eux ont permis d'apporter des éléments à cette étude et de la contextualiser (Annexe 4). Ces entretiens ont aussi permis d'affiner le recensement des MPS sur le territoire ainsi que le protocole mis en place. Plusieurs structures ont travaillé sur la valorisation et la restauration des MPS mais peu ont finalement inclus la biodiversité dans leurs projets. Les réponses apportées n'ont pas fourni suffisamment d'éléments pour normaliser le protocole à mettre en place.

II.1. Recensement et choix des murs en pierre sèche

En amont de notre étude, un appel à projet a été lancé auprès des communes du Parc par le PnrL. Les retours ont été peu concluants quant au nombre de MPS recensés dans la partie Est du Parc. C'est en partie pourquoi notre étude s'est portée sur la zone Ouest du Parc. Ce secteur géographique limité a aussi été ciblé car :

- Il y a une cohérence paysagère et écologique au sein de ce territoire ;
- Le territoire de la vallée du Rupt-de-Mad et de la vallée de la Moselle sont concernés par un plan paysage avec des actions envisagées de reconquête des côteaux enfrichés (dans un but de développement d'activités touristiques, viticoles et d'autres activités agricoles) ;
- Une limitation des temps de déplacement pour la réalisation des inventaires a été souhaitée ; la zone Est étant trop éloignée du siège du Parc.

Lors d'études à venir, des travaux pourront être portés sur les MPS de la zone Est et des comparaisons pourront être faites entre les résultats des deux territoires. Une première phase de recensement des MPS a donc pu être effectuée grâce à :

- De premières démarches d'inventaires des MPS réalisées par le Parc en 2017 ainsi que par l'association « Mémoire et Patrimoine⁵ » sur la partie Ouest du Parc.
- L'étude de dossiers : PLU d'Arnaville et documents de recensement du patrimoine édités par l'association des Sonneurs de la Côte. Cette association participe au recensement du patrimoine bâti sur les communes de Pagny-sur-Moselle et de Prény.
- Un repérage cartographique d'éventuels linéaires sur le territoire. Cette session de repérage cartographique a consisté dans un premier temps, à repérer les anciennes zones d'activité viticole à l'aide des cartes d'état-major (1820-1866). Les cartes d'occupation du sol ont permis de cibler des territoires. Elles ont ensuite été comparées avec des photos aériennes actuelles sur lesquels j'ai recherché la présence de linéaire bâti. Cela a permis d'aboutir à une première cartographie des linéaires visibles sur le territoire.
- Les retours de l'appel à projet visant à recenser des MPS pour un projet de restauration, lancé par le PnrL à destination des communes ont permis de réaliser une cartographie de MPS recensés. Cette cartographie a été complétée avec les inventaires de MPS réalisés par l'association « Mémoire et Patrimoine » recensant le patrimoine sur la commune de Novéant-sur Moselle.

L'ensemble de ces éléments a permis d'aboutir à une cartographie de l'ensemble des éventuels linéaires. Certains linéaires recensés par l'association des Sonneurs de la Côte⁶ ainsi que par le PLU d'Arnaville ont été présélectionnés en fonction de leur état et de leur accessibilité.

Des critères ainsi que des sous-critères pouvant influencer la biodiversité affiliée aux MPS ont été définis afin d'aboutir à un tableau synthétique reprenant les différents éléments (tab.1). Ce tableau a été élaboré conjointement avec l'ensemble des partenaires

⁵ Association basée à Novéant-sur-Moselle œuvrant pour la mise en valeur du patrimoine naturel et historique de la commune.

⁶ Association œuvrant pour l'amélioration de la qualité de vie et de l'environnement des habitants de Pagny-sur-Moselle. Les actions de l'association peuvent s'étendre sur la commune de Prény.

du projet. Ces critères ont été mis en place afin d'avoir un maximum de milieux hétérogènes dans l'hypothèse d'inventorier des cortèges différents sur le territoire de la Grande Région.

Une phase de terrain sur la zone Ouest du PnrL a par la suite permis d'identifier de nouveaux linéaires et de sélectionner les MPS répondant au plus large panel de critères (milieux, exposition, et présence ou non de lierre) et de sous critères (exposition, type d'appareillage, typologie, type de roche, flore dominante, état des murs) pouvant influencer sur la biodiversité. Les critères prioritaires retenus après identification des murs sur le terrain sont surlignés en vert dans le tableau suivant (Tab.1). Les critères ont été choisis afin d'avoir un maximum de milieux différents mais aussi en fonction du temps consacré à l'étude et de la réalité du terrain. Les vergers ont été regroupés soit avec les milieux arbustifs (s'ils ne sont pas entretenus) soit avec les milieux prairiaux (s'ils sont fauchés et entretenus).

Roche	Flore déterminante	Milieu	Exposition	Altitude	Typologie	Appareillage	Etat de conservation	Recouvrement en lierre (<i>Hedera helix</i>)
Calcaire	Lichens	Forestier	Nord	Moins de 200 m	Soutènement	Opus incertum	Entier	Total
Ardoise	Mousses	Arbustif	Sud	200 m à 300 m	Séparation	Opus assisé	Eventré	Partiel
Grès	Fougères	Prairial	Est	Plus de 300 m	Autre	Opus quadratum	Ecroulé	Nul
Schiste	Crassulacées	Viticole	Ouest			Opus en clavade		
	Lierre	Agricole				Opus cyclopéen		
	Ligneux	Urbain				Opus spicatum		
	Angiospermes	Humide						
	Poacées	Pelouse						
		Verger						

Tableau 1 : Ensemble des critères définis pour la sélection des MPS à étudier

En fond verts sont indiqués les critères prioritaires sélectionnés en fonction de la réalité du terrain ; en orange sont indiqués les critères absents, à notre connaissance, du territoire).

(Réalisation : E. KORT)

Les milieux viticoles ont quant à eux été rattachés aux milieux agricoles en raison d'une gestion anthropique forte de ces parcelles dans un but de production. Aucun mur n'a été recensé en zones humides. Un mur de bordure de rivière à Andilly a été recensé (milieu aquatique) mais n'a pas été sélectionné en raison d'une accessibilité difficile d'une démarche d'observation sur ce mur trop complexe.

Les MPS inventoriés sont tous construits en calcaire et en opus incertum. Pour chaque mur identifié sur le terrain et présentant un intérêt, une fiche d'information sur l'ouvrage a été remplie (Annexe 5) en suivant un protocole mis en place par le PnrL (Annexe 6) et en prenant les points GPS aux extrémités des murs. Pour les ouvrages de grande taille, un point GPS a été pris chaque 10m. Les murs recensés sont pour la plupart situés dans les Côtes de Moselle et dans les Côtes de Toul. Les murs choisis pour cette étude se situent tous dans les Côtes de Moselle car les autres murs ne répondent pas aux critères définis.

Ces éléments ont ensuite permis la réalisation d'une cartographie des MPS présélectionnés (Fig.7). La vectorisation des MPS sur cartographie a été corrigée à l'aide de photos aériennes (2015) et de données cadastrales (2016). La finalité de cette cartographie a permis de réaliser une dernière phase de sélection des MPS. Ainsi, une pré-sélection des MPS à étudier a été faite en annotant pour chaque mur le(s) milieu(x) dans le(s)quel(s) il se trouve (attribué(s) à partir du code Corine 2012 disponible sur Géoportail puis d'observations de terrain) (Annexe 7). Puis, parmi ces ouvrages présélectionnés, le choix des MPS à étudier s'est fait en fonction des milieux qui sont les plus parcimonieux à étudier. Les murs choisis sont présentés en Annexe 7 et 8. Les étapes ayant permis d'aboutir à la carte finale des MPS recensés ont été regroupées dans une chaîne de traitement (Fig.8).

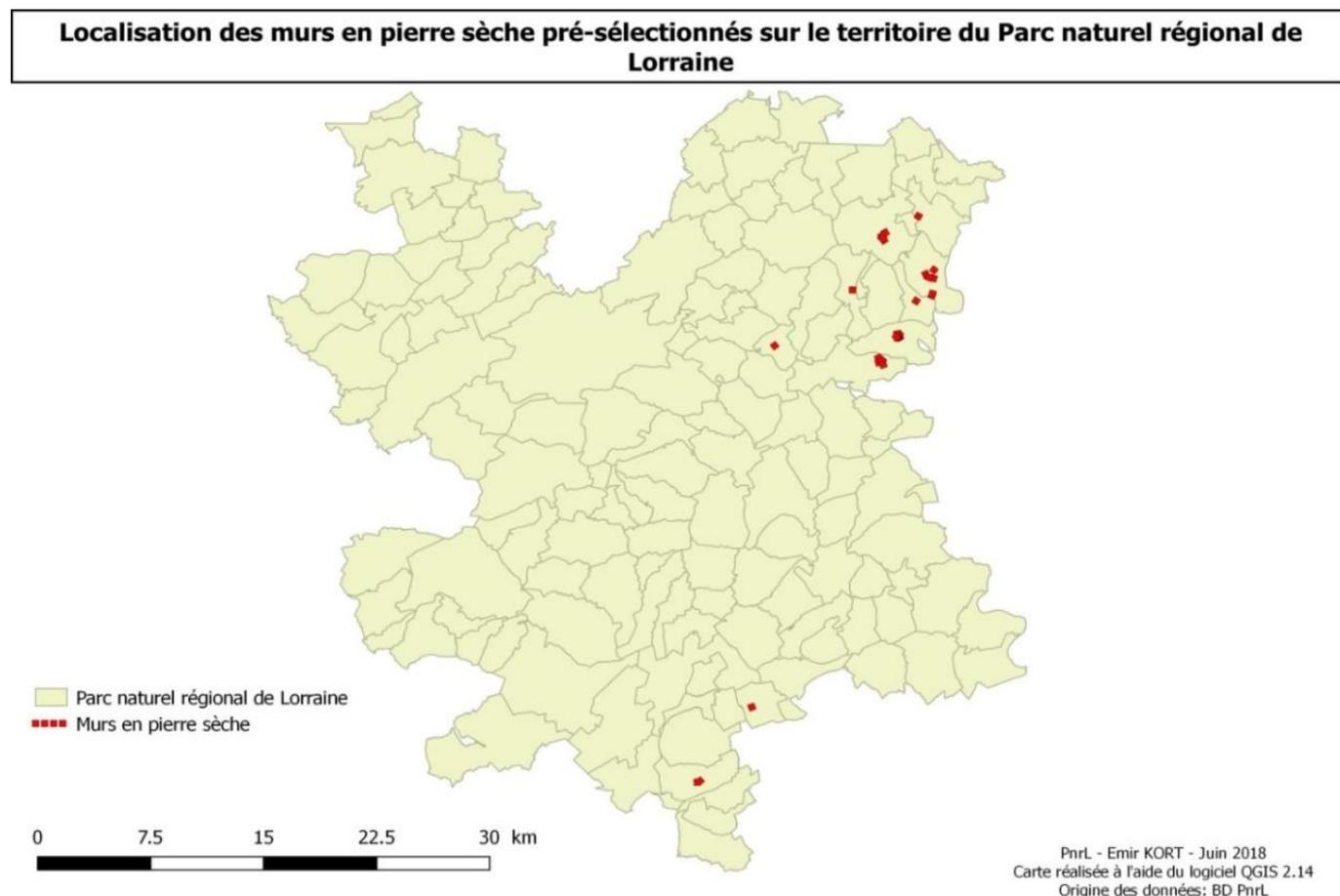


Figure 7 : Murs en pierre présélectionnés sur le territoire du Parc naturel régional de Lorraine
(Réalisation : Emir KORT)

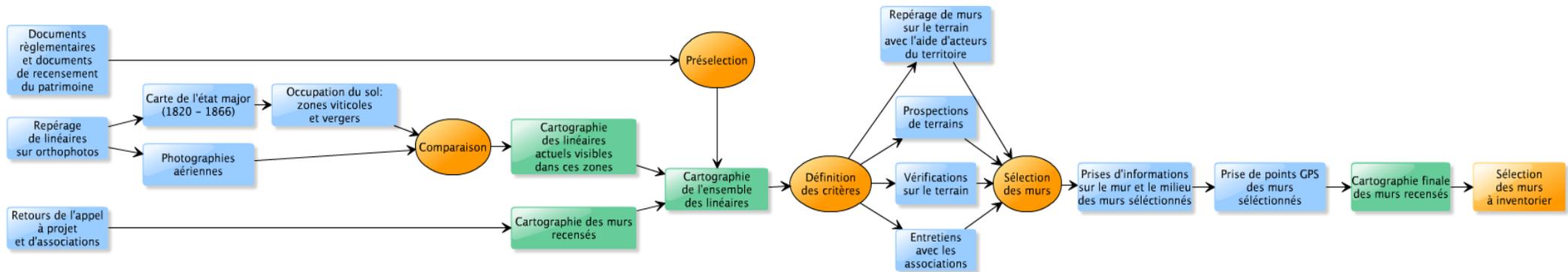


Figure 8 : Chaîne de traitement réalisée sous *Graphity Diagram Editor* montrant les étapes ayant permis la sélection des murs à inventorier

Les figures vertes désignent les traitements cartographiques. Les figures bleues et les cercles orange montrent les différents outils utilisés, les étapes de terrain et les prises de décision. Le traitement final est identifié par un rectangle orange.

Le choix des murs à étudier s'est aussi fait en fonction de l'accessibilité aux ouvrages et de la possibilité de mise en place du protocole d'inventaire sur ces derniers (cf. partie II.1.2). La localisation des MPS recensés rentre en corrélation avec la typologie des villages lorrains. Plusieurs types de villages composent le territoire (PnrL, 2012 – Diagnostic territorial) :

- Le **village rue** et **village rue-complexe** : ils sont édifiés sur un axe central (rues semblables pour les villages-rue complexes). On y retrouve des paysages sans délimitation parcellaire et, il n'y a pas de possibilité de construire en dehors du village. Le bâti est groupé, très dense avec traditionnellement un usoir devant la maison. En s'éloignant de la ville, nous retrouvons des jardins vivriers suivis de vergers et de cultures. C'est donc un système concentré où des MPS affiliés aux activités périphériques sont présents. Aujourd'hui encore, certains villages s'organisent de cette manière.

- Le **village tas** : le bâti est concentré autour d'une place centrale mais il n'y a pas systématiquement de jardins ou de vergers autour du village. L'urbanisation fait que l'on retrouve aujourd'hui des rues.

Chaque village disposait d'une forêt communale avec un cadre de réserve qui servait à la production de bois. Le reste était divisé en une trentaine de parcelles permettant aux villageois d'acquérir le bois (rotation en 30 ans). Aujourd'hui encore les restes de cette gestion se retrouvent dans la région avec encore une gestion particulière menée par des syndicats forestiers [communication personnelle, Anne PHILIPCZYK, mars 2018]. L'augmentation du bâti dans le parc est fortement influencée par les villes portes (PnrL, 2012 – Diagnostic territorial). Il y a ainsi plus de chances de retrouver des MPS au cœur du PnrL, en périphérie des villages rue ou rue-complexes ne s'étant pas trop étendus depuis la fin du XIXe siècle et plus particulièrement dans ou aux abords des zones enfrichées.

L'absence de MPS dans les zones humides s'explique par le fait que ces milieux étaient alloués aux pâtures (ibid.). Dans la zone Ouest, les zones humides se situent au pied des Côtes de Moselle et au niveau des étangs (ibid.). Un patrimoine lié à l'eau est plus important en zone Est. Les Côtes de Moselle et les côtes de Toul étaient profondément marquées par l'activité viticole ; ce qui explique que l'on recense la majorité du patrimoine en pierre sèche sur ces territoires.

Les murs sont souvent construits entre deux parcelles dont l'occupation du sol est différente. De nombreux murs se trouvent dans les zones en friche (anciens vergers, anciennes vignes) ou le long des chemins.

Il a donc été choisi de réaliser des inventaires sur 12 murs de soutènement car il y a très peu de MPS de clôture sur le territoire, en prenant en considération un maximum de paramètres mais aussi en fonction de la réalité du terrain. Certains de ces murs se situent dans un espace régi par un statut de protection (Annexe 7). Le nombre de murs a été choisi en fonction du temps consacré à l'étude et de la répartition spatiale de chaque mur sur le territoire. Aussi, les données cadastrales nous ont permis d'obtenir les numéros de parcelles et de section sur lesquels sont situés les MPS afin de prévenir les communes ainsi que les propriétaires de l'étude menée. Seul un mur à Prény a nécessité d'aller sur une parcelle privée pour réaliser les inventaires de biodiversité. Pour la réalisation de ces inventaires, le Parc a reçu l'accord des propriétaires.

II.2. Protocoles d'inventaires lichenologiques, faunistiques et floristiques mis en place

Les étapes suivantes récapitulent le protocole mis en place ainsi que le matériel nécessaire à la mise en place de ce protocole. Dans le cas où le mur contient des parties cimentées, l'inventaire s'est uniquement porté sur des zones non cimentées. Le matériel décrit ci-dessous est prévu pour une session d'inventaire (2 semaines environ).

Matériel de terrain :

- 1 quadrat de 50 cm de côté
- 10 piquets
- 1 Appareil photo
- 1 GPS
- 1 Aspirateur à bouche
- 50 flacons de prélèvement
- 30m de ficelle
- 100 Etiquettes
- 3 feuilles de papier canson

Matériel de laboratoire :

- 50 enveloppes en papier cristal
- 1 vaporisateur à eau
- 1 loupe de terrain
- 1 carnet de notes, 1 crayon de papier
- 1L d'alcool à 70°
- 30 fiches d'inventaires
- 1 paire de ciseaux
- 1 scalpel pour gratter le lichen

- 2 sacs poubelle
- 1 flore : Nouvelle flore de la Belgique, du G-D de Luxembourg, du nord de la France et des régions voisines (Jacques Lambinon)

Matériel de laboratoire :

- 2 boîtes de Pétri en verre
- 1 carnet de notes et un crayon de papier
- 1 vaporisateur à eau
- 1 loupe binoculaire
- 1 microscope optique

• Ouvrages pour l'identification :

- Asta et al. 2016. Guide des lichens de France – Lichens des roches. 384p.
- Atherton et al., 2010. « Mosses and Liverworts of Britain and Ireland: A Field Guide ». 848p
- Coste (Tela Botanica)
- Catalogue illustré des araignées de Savoie - <https://www.biodiversite-savoie.org/ressources/documents/catalogue-araignees-savoie>
- Eggenberg et Mohl, 2013. Flora Vegetativa. 736p.
- Floraine, 2013. Atlas de la flore Lorraine. 1296p.
- Guerra et al., 2006. Flora briofitica iberica – Volumen III, Pottiales : Pottiaceae, Encalyptales : Encalyptaceae. 305p.
- Lambinon et al., 2012. Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines. 1195p.
- Les araignées de Belgique et de France - <https://arachno.piwigo.com/>
- Locket et al., 1993. The Spiders of Great Britain and Ireland. 714p.
- Rameau et al. 1989. Flore forestière française 1 Plaines et Collines. Institut pour le développement forestier. 1785p.
- Roberts, 2014. Guide Delachaux des araignées de France et d'Europe. 384p.
- Smith, 2004. The moss flora of Britain and Ireland. 1026p.
- Streeter et al., 2011. Guide Delachaux des fleurs de France et d'Europe. 704p.

Méthode :

Les MPS considérés pour l'étude ont tous été construits à partir de roche calcaire. L'inventaire a été porté sur des murs de soutènement, majoritaires sur le territoire du Parc. Les murets et pierriers n'ont pas été pris en compte.

En amont : un numéro a été attribué à chaque mur étudié et ses coordonnées GPS ont été répertoriées.

Pour l'ensemble des taxons inventoriés (hors araignées) : afin d'avoir un maximum de données une première session d'inventaires a été réalisée en début de saison aux alentours du **15/04/2018** et une autre en milieu de saison aux alentours du **15/06/2018**. Chaque session d'inventaires est suivie d'une période d'identification et de traitement des résultats. Pour l'inventaire des araignées : une session unique d'inventaires a été faite **début juin** car la saison de sortie d'hibernation correspond généralement à la fin du printemps lorsque les températures s'adoucissent.

Chaque espèce inventoriée a été répertoriée dans un tableau en y indiquant : la date d'observation ou d'échantillonnage, le mur sur lequel se trouvait l'individu, son nom latin, son nom vernaculaire, sa famille et son statut de protection. Pour la flore, l'indice d'abondance/dominance selon Braun-Blanquet (Annexe 9) a aussi été indiqué pour chaque individu inventorié. Les variables suivantes ont été répertoriées pour chacun de nos sites d'étude en amont de l'inventaire :

- Pourcentage de recouvrement du mur ;
- Type de milieu dans lequel s'inscrit le mur (code Corine biotope 2012) ;
- Hauteur et longueur estimées du mur ;
- Exposition de la face murale étudiée ;
- Recouvrement de la végétation arborée/arbustive de proximité ;
- Présence de lierre couvrant la totalité du mur ou non ;
- Partie du mur inventoriée (Haut / Bas / Dessus) ;
- Coordonnées GPS du mur.

Pour chaque mur inventorié, la partie la plus basse en lien avec le substrat (sur 10 cm de hauteur à partir du niveau du sol) n'a pas été inventoriée afin d'exclure les espèces transgressives des unités proches.

Pour chaque prélèvement deux étiquettes sur lesquelles sont notées au crayon de papier : le numéro d'échantillon, la date de prélèvement avec le mois en chiffres romains et le lieu d'échantillonnage, sont préparées. La première étiquette est placée dans le flacon d'échantillonnage et la seconde collée dessus.

Protocole d'inventaires suivis :

Les inventaires ont été réalisés dans l'ordre qui suit :

1. Amphibiens, mammifères, oiseaux et reptiles (20 min pour 20 m environ)

Le mur a été dans un premier temps longé de manière lente, deux fois (2 passages lents : un aller/retour). Puis, en restant immobile pendant 10 mn, face au mur ou à une partie de mur, chaque espèce observée a, si possible, été photographiée. Les espèces identifiées sur le terrain ont été répertoriées sur la fiche de résultats. Les autres ont été identifiées au bureau.

2. Flore et lichens (1h30)

Afin d'avoir un échantillonnage de la flore d'un MPS, il a été choisi d'utiliser la méthode des points quadrats. La taille du quadrat est de 50cm² car cette taille semble adaptée à la taille des murs étudiés et permet d'avoir un échantillonnage suffisamment grand pour obtenir diverses espèces. Pour chaque espèce de chaque quadrat, l'abondance dominance selon Braun-Blanquet a été déterminée. Etant donné les différences physico-chimiques (et notamment par la présence d'un gradient d'humidité) entre chaque partie de mur, les inventaires floristiques sont réalisés sur plusieurs parties distinctes de l'ouvrage : la moitié basse, la moitié haute du mur et le dessus du mur (Fig.9). Nous distinguons ainsi :

- La partie basse du mur (en dessous de la hauteur moyenne du mur en partant de 10cm au-dessus du sol) ;
- La partie haute du mur (au-dessus de la hauteur moyenne du mur en partant de 10cm au-dessus du sol) ;

- Le dessus du mur couvrant l'ensemble du mur apparent. Dans le cas où cette partie est recouverte de terre, nous pouvons nous référer au côté du mur afin de connaître la largeur du couronnement.

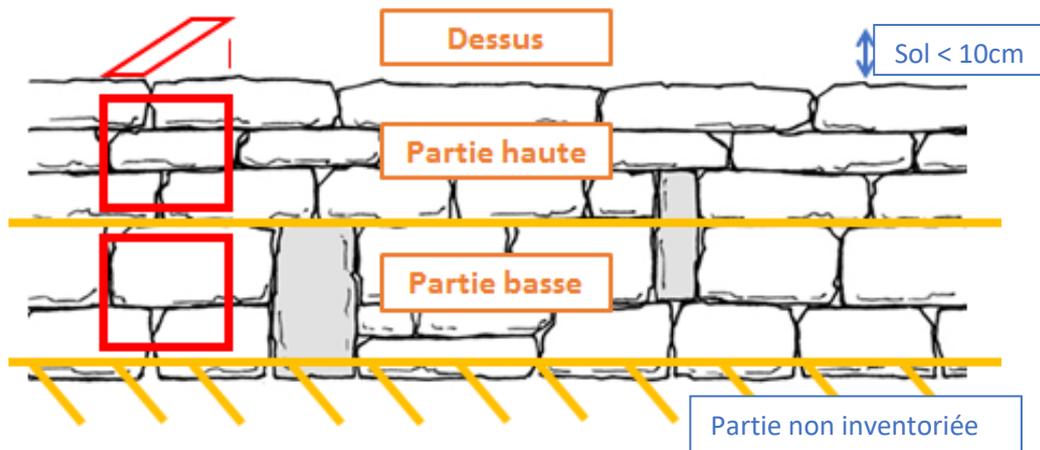


Figure 9 : Disposition des quadrats sur les MPS étudiés pour la réalisation d'inventaires floristiques
(Réalisation : E.KORT)

L'inventaire n'est pas réalisé sur le dessus du mur si la hauteur de terre le recouvrant dépasse les 10 cm auquel cas, la biodiversité se trouvant sur le dessus du mur est considérée comme n'ayant plus forcément de lien avec le substrat mural (présence de cortèges d'espèces communs avec le milieu adjacent). Ainsi, 3 inventaires seront réalisés pour chaque partie de mur :

- Un premier pour la partie basse ;
- Un second pour la partie haute et ;
- Un dernier pour le dessus du mur si possible.

Pour chaque **section de 15 m** de linéaires, les inventaires sont répétés deux fois. Au-delà, le protocole est répété sur la/les section(s) suivante(s) du linéaire.

Pour chaque inventaire, une zone représentative du linéaire a été choisie. A l'aide d'un quadrat de 50 cm² (Fig.10), l'inventaire de tous les individus présents sur cette espace a été fait en étant le plus exhaustif possible. Dans le cas, où le quadrat est trop grand, la taille du quadrat a été réduite de moitié. Les herbacées et les lichens non identifiés sur le terrain ont été photographiés et au besoin, collectés. La reconnaissance des plantes vasculaires a été faite grâce aux flores sur le terrain. Les lichens crustacés, ne pouvant être collectés ont été

photographiés. Les bryophytes ont systématiquement été collectées. Une première reconnaissance des bryophytes a été faite sur le terrain. Une seconde reconnaissance a ensuite été faite en laboratoire grâce aux flores appropriées, à une loupe binoculaire x20 et à un microscope x100. Chacune des parties du mur (dessus, haut et bas) inventoriée est alignée verticalement dans un même axe afin de pouvoir faire des comparaisons interspécifiques et interzones.



Figure 10 : Mise en place du quadrat pour l'inventaire floristique sur le haut d'un mur (NOVMPS20180404EK06 de Novéant-sur-Moselle)

Pour chaque espèce, un indice d'Abondance/Dominance selon Braun-Blanquet a été attribué et, les espèces identifiées répertoriées sur les fiches de terrain. Par la suite, les échantillons prélevés ont été identifiés en laboratoire. J'ai ainsi réalisé pour chaque session d'inventaires : 84 inventaires sur 28 sections murales de 12 murs différents.

3. Entomofaune : aranéides (2h30)

Les araignées sont représentatives de la qualité entomologique du milieu. En effet, l'abondance d'araignées est liée à la disponibilité en proies (entomofaune). Pour une question de temps, les autres taxons d'arthropodes ne seront pas étudiés au cours de ce stage. En revanche, des prélèvements ponctuels sur des aranéides et d'autres taxons entomologiques ont été réalisés en dehors du protocole.

A l'aide de la ficelle et des piquets, des quadrats de 50 cm² ont été défini sur l'ensemble de la partie du mur inventoriée en plantant ou en disposant les piquets sur le dessus du mur. Dans un premier temps, trois mailles de 50 cm² ont été choisie au hasard sur l'ensemble du mur. Pendant 10 minutes d'observation par maille, j'ai prélevé l'ensemble des araignées observées à l'aide d'un aspirateur à bouche. Le temps d'observation est identique pour chaque maille. La recherche d'individus s'est faite en essayant de déplacer les pierres qui pouvaient l'être. Chaque échantillon a ensuite été placé dans un flacon d'échantillonnage étiqueté, avec de l'alcool de telle sorte que l'alcool recouvre la totalité de l'échantillon. Les araignées ont par la suite été identifiées en laboratoire.

Des captures opportunistes pourront être faite pour les autres taxons observés. L'ensemble des récoltes est ensuite identifié en laboratoire.

4. Malacologie (30 min)

L'inventaire malacologique s'est inscrit dans le programme d'inventaires participatifs porté par l'association « Une pierre sur l'autre ». Ce dernier consiste à récolter des coquilles de mollusque sur des MPS. Il est habituellement proposé aux professionnels de la pierre sèche qui peuvent alors récolter des coquilles lors du démantèlement d'un mur nécessitant d'être rénové. Cette association a pour missions l'étude et la recherche de techniques vernaculaires liées à l'aménagement du territoire. Cette démarche a fait l'objet, durant cette étude, de la mise en place d'une convention entre le Parc et cette association. La convention n'a pas encore été signée par chacun des partis mais tend à créer un partenariat dans le cadre du projet INTERREG. La date d'échéance de la convention correspond donc à la date de fin du projet.

Chaque coquille trouvée a été prélevée pour une identification faite par M. Damien COMBRISON⁷. Les échantillons de la première session d'inventaire lui ont été attribué au début du mois de juillet 2018. Ceux de la seconde session sont en cours de préparation. Pour l'envoi, les coquilles de chaque mur sont regroupées dans un flacon d'échantillonnage (1 par mur) avec une étiquette mentionnant le numéro d'échantillon et du coton pour éviter que les coquilles ne se cassent. Pour chaque échantillon, une fiche descriptive ainsi que d'une planche photographique ont été adressées à l'association.

⁷ Garde moniteur spécialiste des invertébrés au Parc national des Ecrins et, partenaire bénévole de l'association « Une pierre sur l'autre ».

II.3. Résultats d'inventaires

Les résultats de la première session d'inventaires ont pu être présentés, le 22 juin 2018, devant les collaborateurs du projet au cours d'une restitution orale. Une animation sur le terrain a complété cette restitution. Les résultats globaux seront de la même manière, présentés le 18 septembre 2018.

Les résultats obtenus ne sont pas exhaustifs et correspondent à un échantillonnage du milieu. Ils permettent de faire un état initial des MPS étudiés. La nomenclature des espèces utilisée dans cette étude est celle de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) (référentiel taxonomique : TAXREF 11.0).

II.3.1. Résultats lichénologiques

Les lichens pionniers colonisent progressivement les MPS en fonction de différents paramètres (ASTA et al., 2016) (Annexe 10). L'étude des lichens d'un mur, nous permet de comprendre et de suivre l'évolution des paramètres physico-chimiques associés au milieu mais aussi de comprendre les relations biologiques intra-murales.

Sur l'ensemble des MPS inventoriés, nous avons recensé 13 espèces réparties en 9 familles (Annexe 12). Les espèces crustacées comme *X.parietina* (Fig.11) inventoriées sont caractéristiques des milieux calcaires (Annexe 11). Les autres espèces inventoriées souvent muscicoles comme *D.muscorum* (Fig.11) et dépendent de la présence des autres taxons. *Evernia prunastri* fait partie des espèces inventoriées mais cette espèce corticole (Site internet : Association française de lichénologie) se retrouve sur les plantes des MPS ou dans les cavités murales après un détachement des branches recouvrant le dessus du MPS. Certains échantillons ont pu être vérifiés par Thierry MAHEVAS⁸ mais, l'incertitude des résultats demeure car aucun lichen n'a pu être testé avec les solutions nécessaires à leur détermination (chlore, potasse, paraphénylène-diamine et lugol) (ASTA et al., 2016). Ces solutions entraînent ou non des réactions colorées localisées et spécifiques à chaque lichen et permettent ainsi de vérifier l'identification d'une espèce.

⁸ Botaniste au jardin botanique du Grand Nancy et de l'Université de Lorraine et au CEN Lorraine.

Les caractères physico-chimiques du MPS influencent fortement la colonisation de l'ouvrage par les lichens (Annexe 10). Des mesures d'humidité, d'exposition à la lumière, de pH, de taux de matière organique et, de porosité notamment doivent ainsi être effectuées sur chacun des MPS étudiés afin de montrer une corrélation entre les espèces inventoriées et le milieu. Les MPS étudiés sont souvent non entretenus ; ils se sont déformés avec le temps et menacent de s'effondrer. Cette déformation physique des MPS crée des pentes influant micro-localement sur l'écoulement des eaux et donc sur l'humidité du mur ainsi que sur l'exposition à la lumière plus forte sur le dessus de la partie échancrée. De plus l'apport en matière organique sur chaque partie de mur est inconnu (apports biologiques et écoulements via les eaux du haut vers le bas). La dureté, la porosité de la roche, la capacité d'absorption de l'humidité, l'humidité locale, l'exposition à la lumière, l'hétérogénéité minérale, la capacité de dissolution de la roche, etc., sont des facteurs nécessaires à la compréhension de la relation entre le milieu dans lequel se situe le mur, le mur et, la distribution du milieu en lichens.



Figure 11 : *Xanthoria parietina* (à gauche) et *Diploschistes muscorum* (à droite) sur un mur en pierre sèche à Prény

(Source : E. KORT)

II.3.2. Résultats floristiques

Flore vasculaire

En première session d'inventaires, 242 individus répartis en 60 espèces et 28 familles ont été recensés (Annexe 13). Les taxons majoritaires sont : *Hedera helix* (12%), *Origanum vulgare* (6%), *Valerianella locusta* (5%), *Clematis vitalba* (5%) et, *Glechoma hederacea* (5%). Sur l'ensemble des MPS 117 individus sur le dessus du mur répartis en 41 espèces, 70

individus répartis en 39 espèces sur la partie haute du mur et, 55 individus répartis en 48 espèces sur la partie basse, ont pu être inventoriés (Annexe 13). Les taxons majoritaires pour chaque pan de mur sont (Tab.2) :

Dessus		Haut		Bas	
Hedera helix	9%	Hedera helix	14%	Hedera helix	16%
Clematis vitalba	7%	Origanum vulgare	7%	Valerianella locusta	7%
Origanum vulgare	5%	Glechoma hederacea	6%	Origanum vulgare	7%
Valerianella locusta	4%	Geranium rotundifolium	6%	Rubus sp.	5%
Glechoma hederacea	4%			Geranium robertianum	5%
Fragaria vesca	4%				
Cornus sanguinea	4%				

Tableau 2 : Espèces floristiques majoritaires sur chaque pan de mur déterminé (dessus, haut, bas) et proportions correspondantes pour l'ensemble des MPS étudiés en session 1 d'inventaires
(Réalisation : E. KORT)

L'écologie des espèces a été extraite de l'e-flore (Site internet : Tela Botanica) (Annexe 14). Aucune de ces espèces n'est saxicole stricte. *H.helix* se retrouve sur des bois, murs et rochers et est la plus représentée sur chaque partie du mur. *G.robertianum* peut se retrouver sur des murs. *O.vulagre* se retrouve sur des milieux secs. *V.locusta* est plutôt une espèce de champs cultivés et incultes. *F.vesca*, *C.vitalba*, *G.hederacea* se retrouvent dans les haies, bois et buissons. Il semble donc que les espèces les plus représentées soient liées aux milieux alentours, aux haies parfois situées sur le dessus du mur ou à différentes caractéristiques du murs sans pour autant être strictement saxicole.

En seconde session d'inventaires (Annexe 13), 193 individus répartis en 55 espèces et 27 familles différentes ont été recensés. Les taxons majoritaires sont : *Hedera helix* (19%), *Clematis vitalba* (8%), *Glechoma hederacea* (5%), *Origanum vulgare* (4%), *Geranium robertianum* (4%) et *Fragaria vesca* (4%). Sur l'ensemble des murs 110 individus répartis en 51 espèces différentes sur le dessus du mur, 49 individus répartis en 20 espèces sur la partie haute et, 34 individus répartis en 18 espèces sur la partie basse des MPS, ont été inventoriés. Les taxons majoritaires pour chaque pan de mur sont (Tab.3) :

Dessus		Haut		Bas	
<i>Hedera helix</i>	11%	<i>Hedera helix</i>	27%	<i>Hedera helix</i>	32%
<i>Clematis vitalba</i>	7%	<i>Clematis vitalba</i>	14%	<i>Sempervivum tectorum</i>	6%
<i>Origanum vulgare</i>	6%	<i>Sedum rupestre</i>	6%	<i>Glechoma hederacea</i>	6%
<i>Glechoma hederacea</i>	5%	<i>Sedum rubens</i>	6%	<i>Geranium dissectum</i>	6%
<i>Geranium robertianum</i>	5%	<i>Geranium rotundifolium</i>	6%	<i>Asplenium scolopendrium</i>	6%
<i>Fragaria vesca</i>	5%			<i>Geranium robertianum</i>	6%

Tableau 3 : Espèces floristiques majoritaires sur chaque chaque pan de mur déterminé (dessus, haut, bas) et proportions correspondantes pour l'ensemble des MPS étudiés en session 2 d'inventaires
(Réalisation : E.KORT)

Les résultats de la seconde session d'inventaires (Annexe 13) montrent aussi que l'espèce *Hedera helix* est l'espèce la plus représentée sur chaque partie de mur. *O.vulgare*, *G.robertianum*, *G.rotundifolium*, *G.hederacea* et *F.vesca* sont de nouveaux très représentés. Des espèces saxicoles (*S.rupestre* et *S.rubens*) font partie des espèces les plus représentées sur le haut des MPS. Cela s'explique par le fait que ces espèces se développent lorsque les températures sont plus chaudes. *S.rubens* ne se retrouve que sur le mur d'Onville mais a été très inventorié. Aussi, de manière générale, il y a eu moins de redondances d'espèces inventoriées sur le haut et le bas du mur en raison d'une plus grande diversité d'espèces mais aussi de pratiques de gestion (arrachage de plantes) pour 6 inventaires distribués sur 2 murs (|PAGMPS20180405EK07|, |PREMPS20180411EK02|). Ces raisons expliquent le fait que *S.tectorum*, espèce saxicole inventoriée sur un seul mur et, *A.scolopendrium*, espèce de milieux ombragés humides aussi inventoriée sur un seul mur, soient très représentés sur la partie basse du mur.

Plusieurs facteurs peuvent donc expliquer les différences entre la première et la seconde session d'inventaires. D'une part, les variations saisonnières de températures et la période de floraison de certaines espèces. Ces paramètres font que les espèces herbacées qui ont fleuri précocement meurent tôt et que des espèces avec une période de floraison plus tardive et supportant mieux les températures chaudes, telles que les Crassulacées, se développent massivement dès le mois de juin. D'autre part, la gestion des murs et des milieux avoisinants influence cette diversité. En effet, lors de la seconde session d'inventaires, une partie des prairies ont été fauchées (comprenant parfois le dessus du mur) ainsi que les bordures de chemins et, nous avons pu constater l'arrachage total des

plantes vasculaires sur certains des murs étudiés (|PAGMPS20180405EK07|, |PREMPS20180411EK02| sur lequel 4 inventaires se sont faits). Aussi, des erreurs humaines peuvent expliquer ces différences (remise d'un quadrat à un emplacement différent, focalisation sur les espèces en fleur plus visibles, etc.).

Le lierre, *hedera helix* est l'espèce la plus représentée sur les MPS inventoriés. Cette espèce est peu exigeante quant à la nature du sol, la température du milieu et, l'humidité (JAPIOT et LE CHAUDELEC, 2016). En sous-bois, le lierre a tendance à coloniser le sol en recherche d'un substrat vers lequel l'espèce pourra trouver de la lumière (ibid.). Le lierre est très compétitif avec les autres herbacées et aspire à les étouffer. En revanche, le lierre fournit un habitat à de nombreuses espèces animales (insectes, aranéides) et ses fruits constituent une ressource alimentaire pour les oiseaux (ibid.). Cette fonction pourrait favoriser le développement d'espèces auxiliaires en zones cultivées.

Deux espèces menacées, classées par l'INPN en danger critique d'extinction en Lorraine et protégées régionales, ont été recensées sur les MPS : *Sedum rubens* et *Geranium sanguineum* déterminantes toutes deux ZNIEFF 1 (Annexe 14).

La grande majorité des plantes inventoriées sont oligotrophes (Annexe 14). La présence d'espèces eutrophes et mésotrophes peut indiquer une eutrophisation du milieu. En effet, ces espèces indiquent un dépôt terreux sur le mur suffisamment important pour qu'elles puissent se développer. Parmi les espèces inventoriées, peu sont réellement saxicoles telles que les Crassulacées ou les fougères *Asplenium trichomanes* et *Asplenium scolopendrium*. Ces fougères se développent très souvent sur support calcaire, en zones ombragées ; ce qui correspond aux milieux dans lesquels elles ont été inventoriées. *Dryopteris filix-mas* est quant à elle peu exigeante quant à la composition du sol mais indique un milieu humide. *Rubus caesius* indique aussi un milieu humide ombragé. Plusieurs espèces telles que *Campanula rapunculus*, *Origanum vulgare*, très présentes sur les MPS, ou encore *Knautia arvensis* sont affiliées aux milieux calcaires sans forcément être saxicoles.

La présence d'espèces rudérales telles que *Lactuca serriola*, *Galium aparine*, *Lapsana communis*, indique des pressions d'ordre anthropiques. *Galium aparine* est une espèce nitrophile que l'on rencontre dans les friches rudérales, haies et bordures de champs. Elle est indicatrice d'une eutrophisation du milieu. L'adhésivité de ses fruits et de ses feuilles, le

développement rapide de ses semences et la floraison des plants après une courte période de croissance permettent à la plante de coloniser rapidement les milieux (MALIK et VANDEN BORN, 1988). *Urtica dioica* affectionne les zones rudérales et indique une accumulation de matière organique.

Achillea millefolium est une espèce qui affectionne les sols secs peu calcaires. Nous la retrouvons généralement dans les zones faiblement boisées, en bordure de chemin et dans les milieux ouverts. Sa présence sur les MPS semble dépendre totalement des milieux alentours.

Les espèces inventoriées sur le dessus du mur ne sont pas significativement représentatives de la flore des MPS. Elles dépendent en majorité des milieux environnants. Plusieurs espèces inventoriées sont des espèces de milieux forestiers telles que *Fragaria vesca*, *Dryopteris filix-mas*, *Heracleum sphondylium*. Enfin, des espèces telles que *Geranium robertianum* sont ubiquistes et ne sont pas particulièrement affiliées aux MPS calcaires.

La flore herbacée inventoriée correspond assez bien aux caractéristiques de chacun des murs (Annexe 7). La végétation semble coloniser plus facilement le haut du mur que le bas. Cela peut s'expliquer par l'accessibilité à la lumière mais aussi par une pression de colonisation issue des populations végétales du dessus du mur. Le(s) milieu(x) dans le(s)quel(s) se trouvent les MPS ainsi que la pression anthropique semblent conditionner la flore des MPS. L'ombrage, l'exposition et l'humidité bien que liés ont un impact sur le développement de la flore sur les MPS. Ainsi, nous retrouvons *A.trichomanes* et *A.scolopendrium* sur des stations forestières ombragées et, *O.vulgare* et *V.locusta* sur des stations sèches.

La flore vasculaire n'est ici que peu représentative de la flore des milieux affiliés aux MPS calcaires mais semble dépendre essentiellement des caractéristiques des milieux dans lesquels s'inscrivent les MPS. Aussi, je m'attendais à observer *Asplenium ruta-muraria* et *Ceterach officinale* qui sont des fougères calcicoles, saxicoles mais aucun recensement des ces espèces n'a pu être fait. En revanche *Asplenium ruta-muraria* a été observé sur un mur cimenté d'Onville.

Bryoflore :

Grâce à une journée d'initiation à la bryologie, animée par Denis CARTIER⁹, j'ai pu apprendre à reconnaître certaines espèces sur le terrain. Elles ont néanmoins été par la suite confirmées en laboratoire et les autres espèces y ont été déterminées. Ces identifications ont été vérifiées par M. Denis CARTIER et, M. Thierry MAHEVAS.

Ainsi, 29 espèces bryophytiques différentes ont été inventoriées (avec, 17 espèces et 1 variété en première session d'inventaires et 25 en seconde session) (Annexe 14 et 15). Aucun taxon soumis à un statut de protection n'a été inventorié mais deux espèces d'intérêt ont été inventoriées (Annexe 15) : *Grimmia orbicularis* déterminante ZNIEFF 3 et *Syntrichia montana* déterminante ZNIEFF 2 (GODE, 2013 ; MAHEVAS et al., 2008). Nous n'avons cependant pas inventorié *Grimmia crinita* quasiment menacée en Lorraine et déterminante ZNIEFF 2 (GODE, 2013 ; Site internet de l'INPN) car celle-ci se retrouve sur les murs en pierre cimentés à la chaux [communication personnelle, Thierry MAHEVAS, juin 2018].

La plupart des espèces inventoriées sont basiphiles et supportent de ce fait le pH de la roche calcaire (pH > 6,5). L'exposition a un fort impact sur la diversité bryophytique. Nous retrouvons des espèces sciaphiles et/ou sciatolérantes : *Brachythecium rutabulum*, *Kindbergia praelonga*, *Porella platyphylla*, *Thuidium tamariscinum*, *Thamnobryum alopecurum* dans les milieux ombragés (|NOVMINE20180509EK01|, |NOVMPS20180404EK06|) (Annexe 13). Quatre espèces acidophiles (*Brachythecium rutabulum*, *Grimmia trichophylla*, *Hypnum cupressiforme*, *Kindbergia praelonga*) et une espèce neutrophile ont été inventoriées (*Thuidium tamariscinum*) (Annexe 13).

Parmi les espèces inventoriées certaines ont une écologie pouvant être liée aux milieux calcaires (ATHERTON et al., 2010) : *Abietinella abietina*, *Anomodon viticulosus*, *Grimmia pulvinata*, *Homalothecium lutescens* et *Syntrichia ruralis*.

Proportions d'espèces bryophytiques inventoriés sur les MPS (session 1) :

Le dessus est la partie du mur où l'on retrouve la plus grande diversité (Fig.12). Le dessus du mur comprend des espèces pérennantes qui ne sont pas spécialement affiliés aux

⁹ Botaniste phytosociologue spécialisé en bryologie au Pôle Lorrain du Futur Conservatoire Botanique National Nord-Est.

milieux calcaires et qui ont tendance à recouvrir de large surfaces (JULVE, 2017). 3 espèces y ont ainsi été inventoriées (Tab.12).

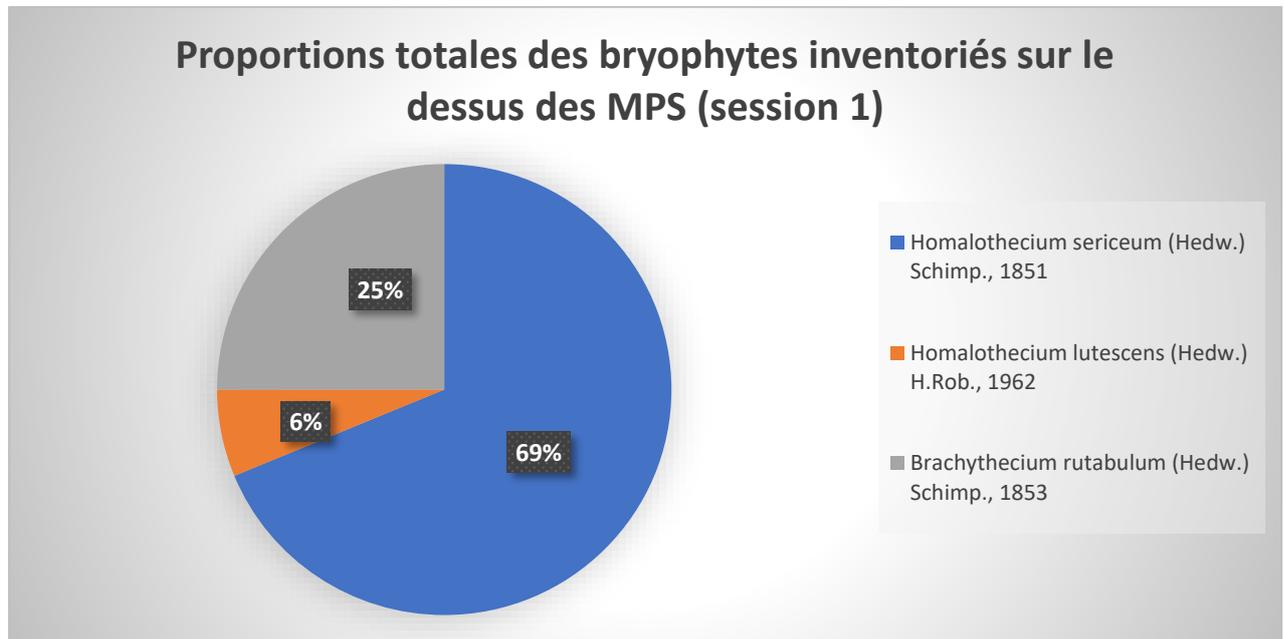


Figure 12 : Proportions totales de bryophytes inventoriées sur le dessus des MPS en session 1 d'inventaires
(Réalisation : E.KORT)

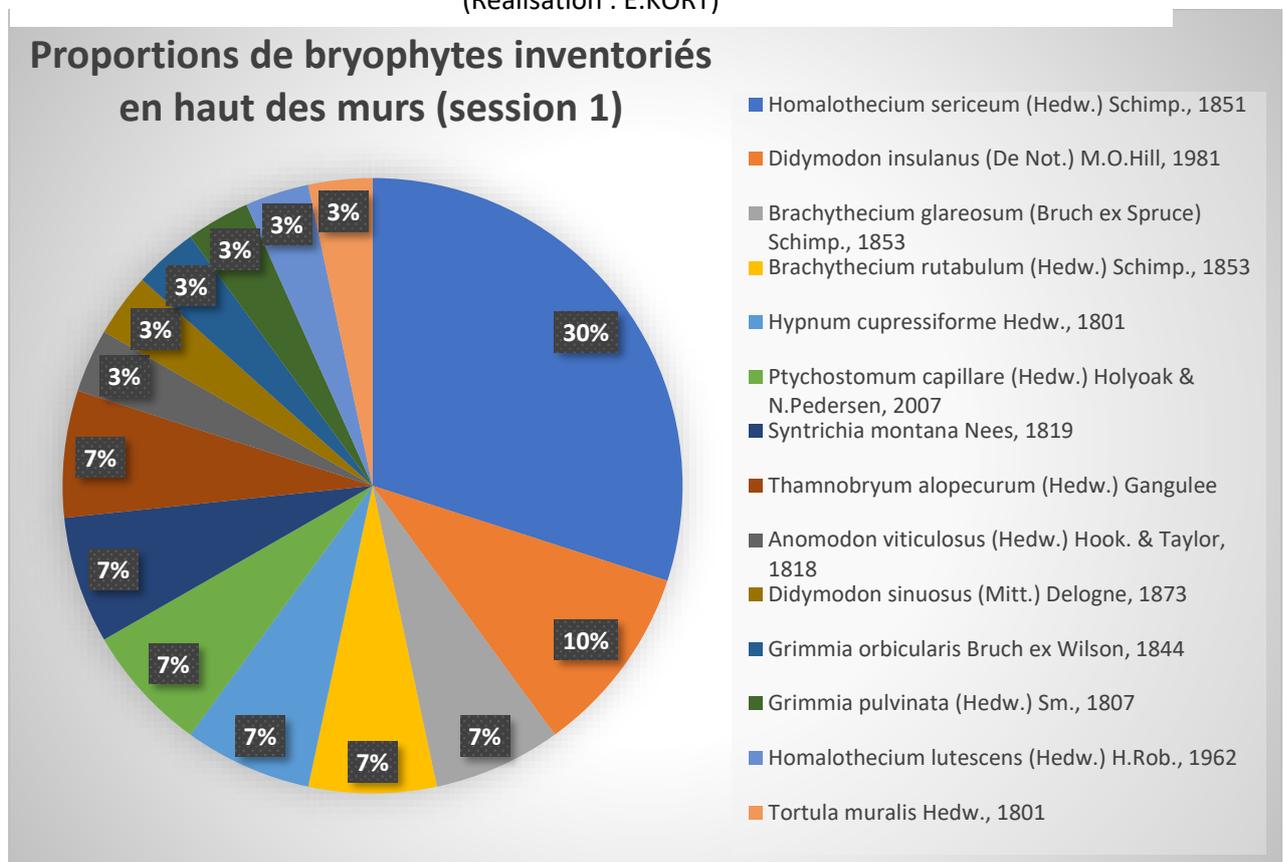


Figure 13 : Proportions totales de bryophytes inventoriées sur la partie haute des MPS en session 1 d'inventaires
(Réalisation : E.KORT)

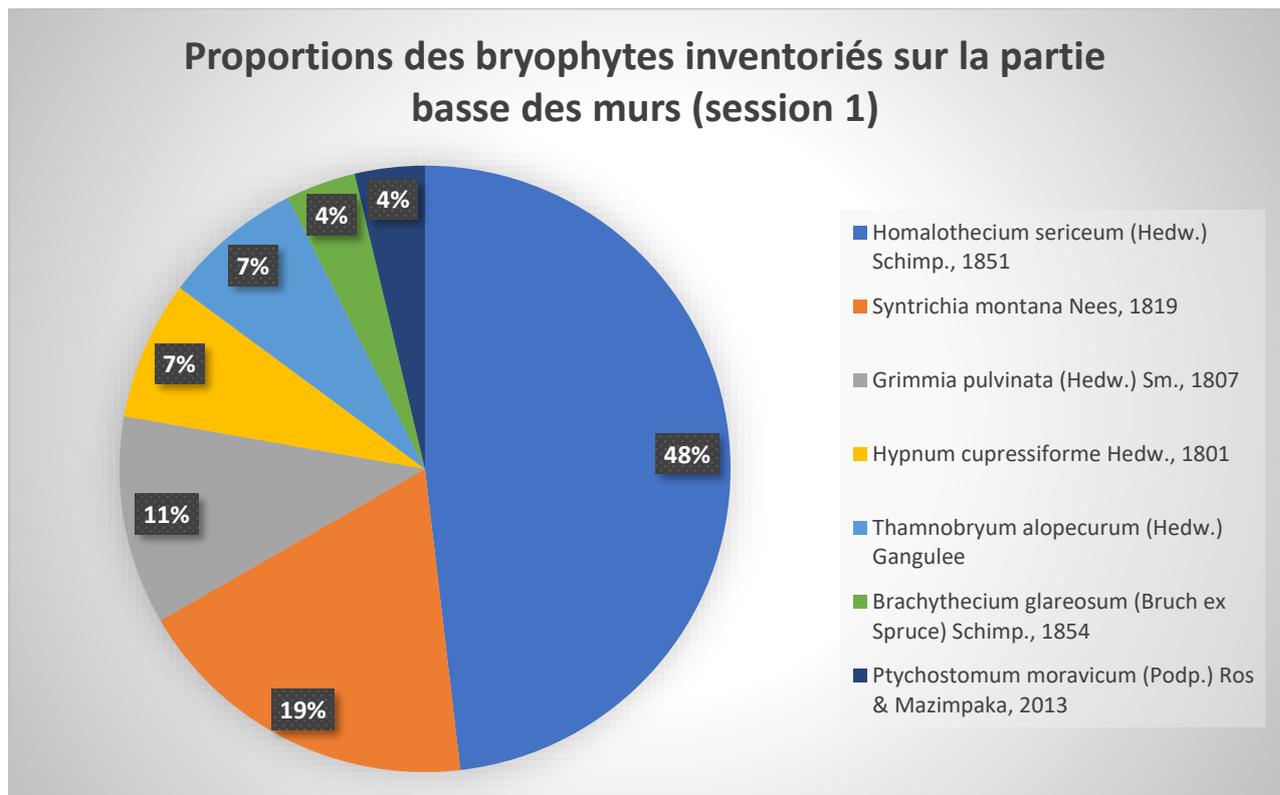


Figure 14 : Proportions totales de bryophytes inventoriées sur la partie basse des MPS en session 1 d'inventaires
(Réalisation : E.KORT)

La partie haute des MPS est celle où l'on retrouve le plus d'espèces (Fig.13). La partie basse des murs comprend plusieurs espèces avec une plus forte proportion de *Grimmia pulvinata* que sur les autres parties de mur (Fig.14).

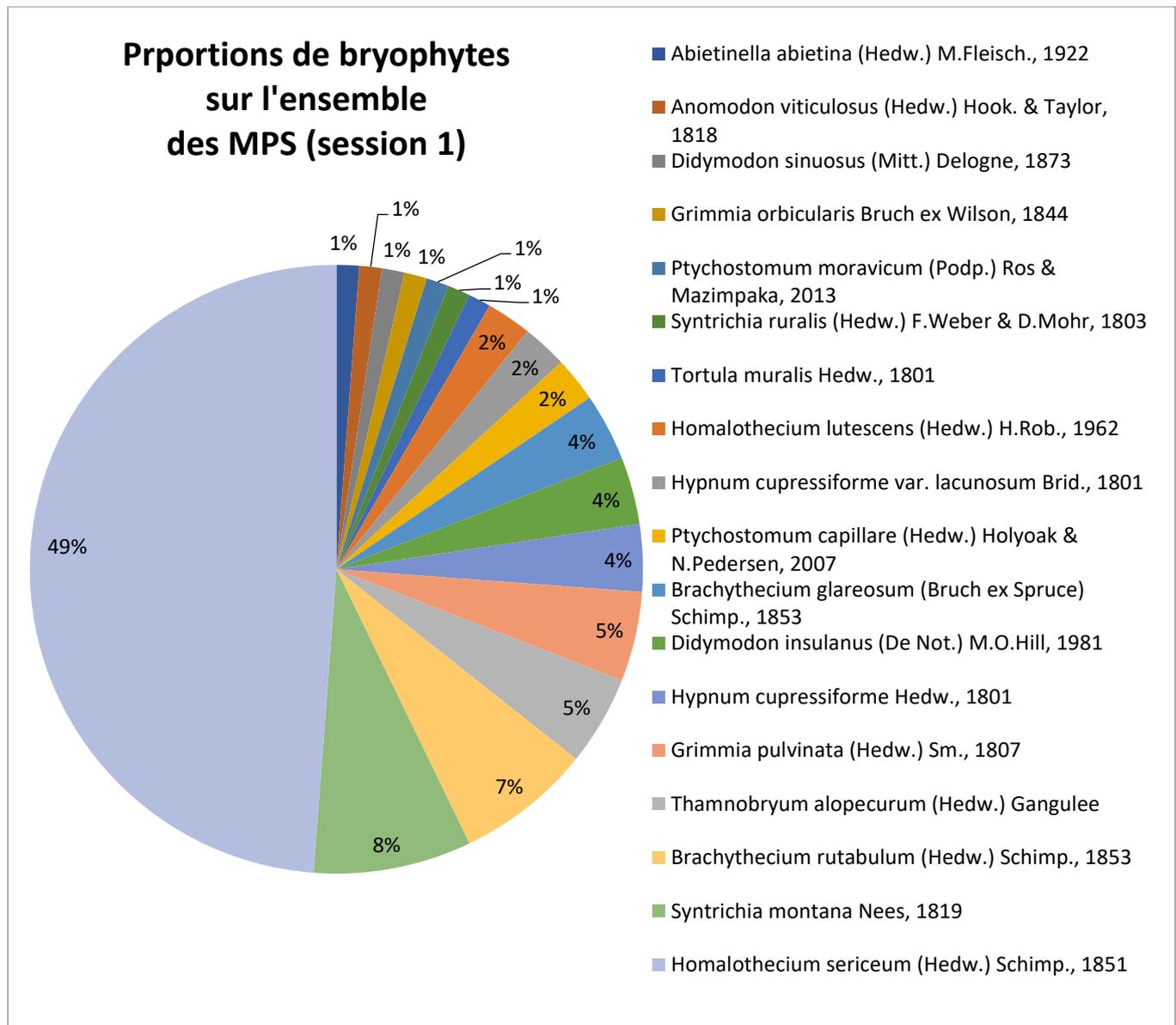


Figure 15 : Proportions de bryophytes inventoriées sur l'ensemble des MPS étudiés en session 1 d'inventaires
(Réalisation : E.KORT)

Sur l'ensemble des inventaires (79 échantillons) (Fig.15), l'espèce la plus représentée est *H.sericeum* (49%). Cette espèce est pérennante et compétitrice (JULVE, 2017). Cette espèce est dominante sur chaque partie de mur inventorié.

Proportions d'espèces bryophytiques inventoriés sur les MPS (session 2) :

Les espèces les plus représentées sur le dessus des MPS sont (Fig.16) : *B.glareosum* (23%), *B.rutabulum* (17%), *S.montana* (10%) et *H.cupressiforme* (10%). *H.sericeum* est

l'espèce la plus représentée sur les autres parties de murs. *S.montana* est la seule espèce colonisatrice. Son abondance sur un dessus de mur peut être liée à un début de colonisation sur le mur ou à des pratiques de gestion (tontes, arrachages, etc.) qui empêche les espèces pérennes de s'instaurer. Aussi, ces dernières ont des morphologies tapissantes qui font qu'elles sont plus faciles à arracher (soit pour l'entretien des ouvrages, pour conserver la pierre à nu, soit pour un usage fait par certains animaux : construction de nids, etc.).

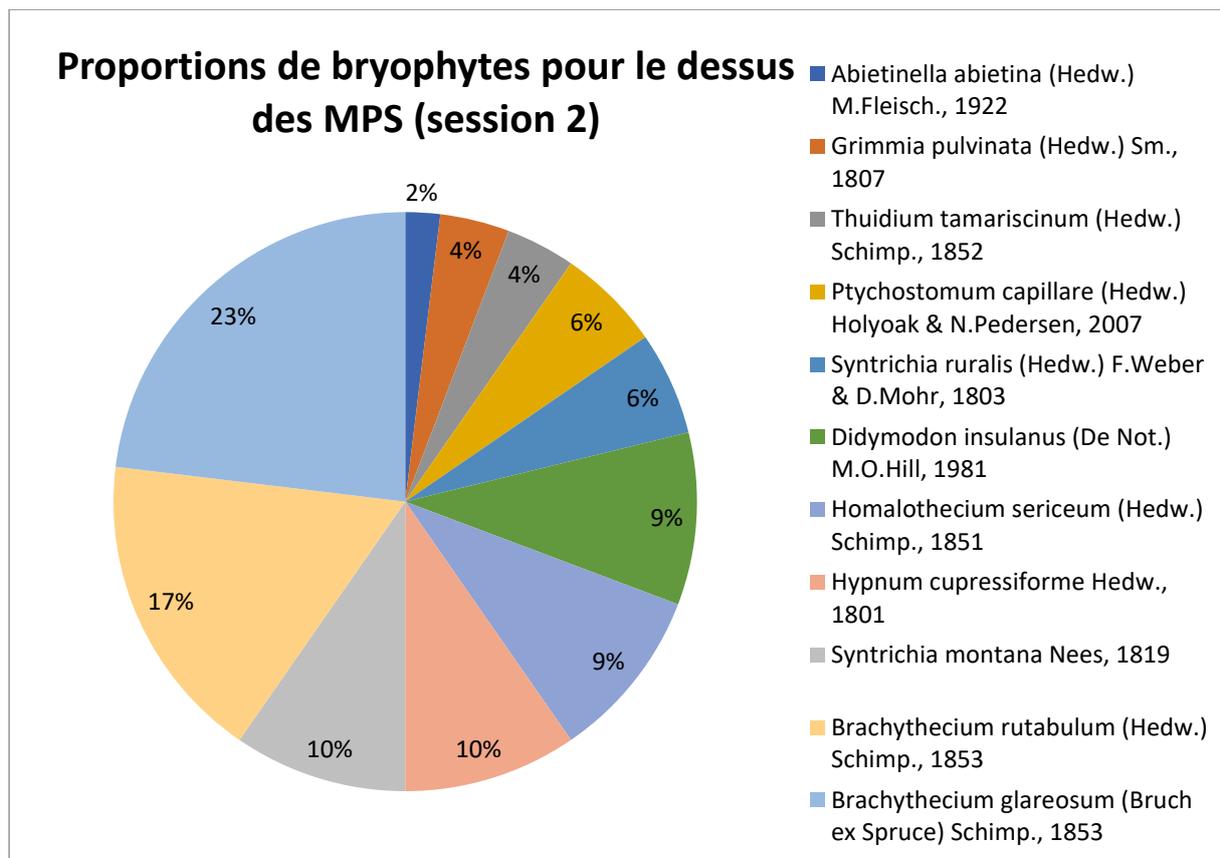


Figure 16 : Proportions totales de bryophytes inventoriées sur le dessus des MPS en session 2 d'inventaires
(Réalisation : E. KORT)

Homalothecium sericeum est l'espèce dominante sur chacune des parties de mur inventoriées (Fig.16, Fig.17, Fig.18). Plus d'espèces colonisatrices ont été inventoriées sur les parties hautes et basses du MPS (Fig.17, Fig.18).

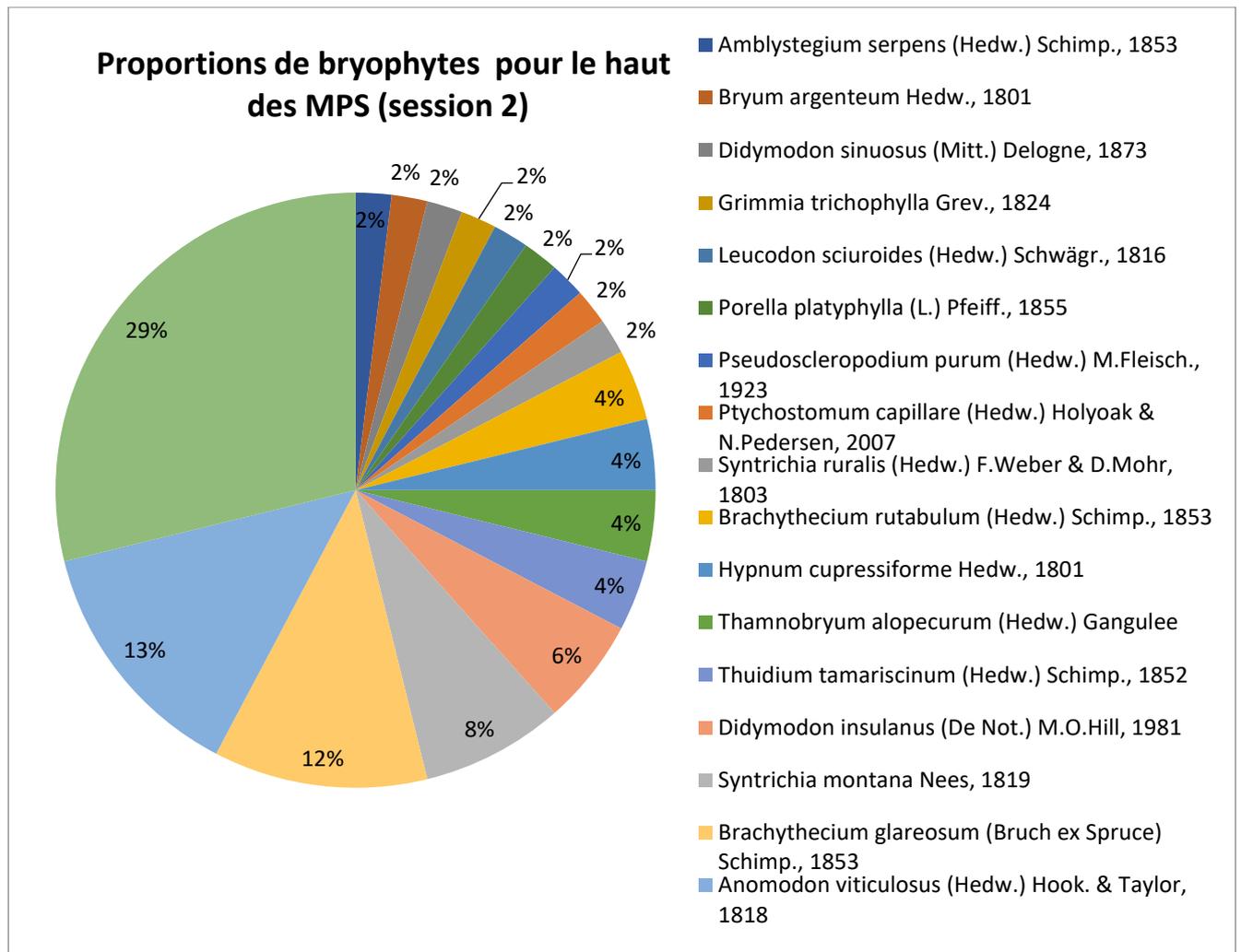


Figure 17 : Proportions totales de bryophytes inventoriées sur la partie haute des MPS en session 1 d'inventaires
(Réalisation : E. KORT)

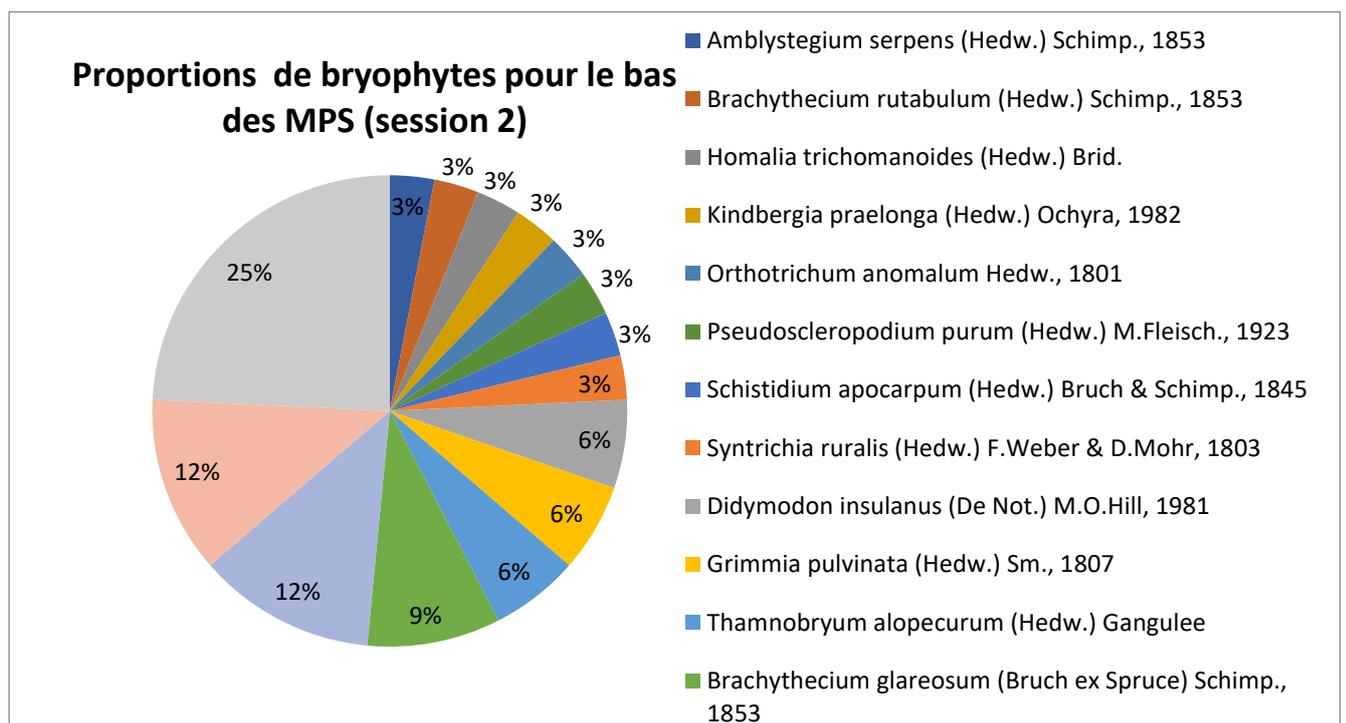


Figure 18 : Proportions totales de bryophytes inventoriées sur la partie basse des MPS en session 1 d'inventaires
(Réalisation : E. KORT)

Afin d'analyser ces résultats, les données bryophytiques issues de la seconde session d'inventaires ont été choisies car les données sont plus exhaustives qu'en première session. Cependant, les données pour les murs |PREMPS20180411EK02| (à Prény) et |PAGMPS20180405EK07| (à Pagny-sur-Moselle) ne sont pas représentatives car il y a eu un arrachage des plantes vasculaires et d'une grosse partie de la flore bryophytique ainsi qu'une tonte sur le dessus des murs entre les deux sessions d'inventaires.

Le calcul de la moyenne des coefficients d'indicateurs écologiques (JULVE, 2017) (Annexe 17) pour les bryophytes ne montre pas de différence significative pour chaque section de mur (Fig.19). En moyenne, les bryophytes occupant chaque section de mur n'indiquent pas significativement de différences écologiques (lumière, température, continentalité, humidité, acidité). Il semble donc, en moyenne, y avoir une certaine homogénéité écologique entre chaque partie de mur lorsque l'on considère l'ensemble des MPS étudiés.

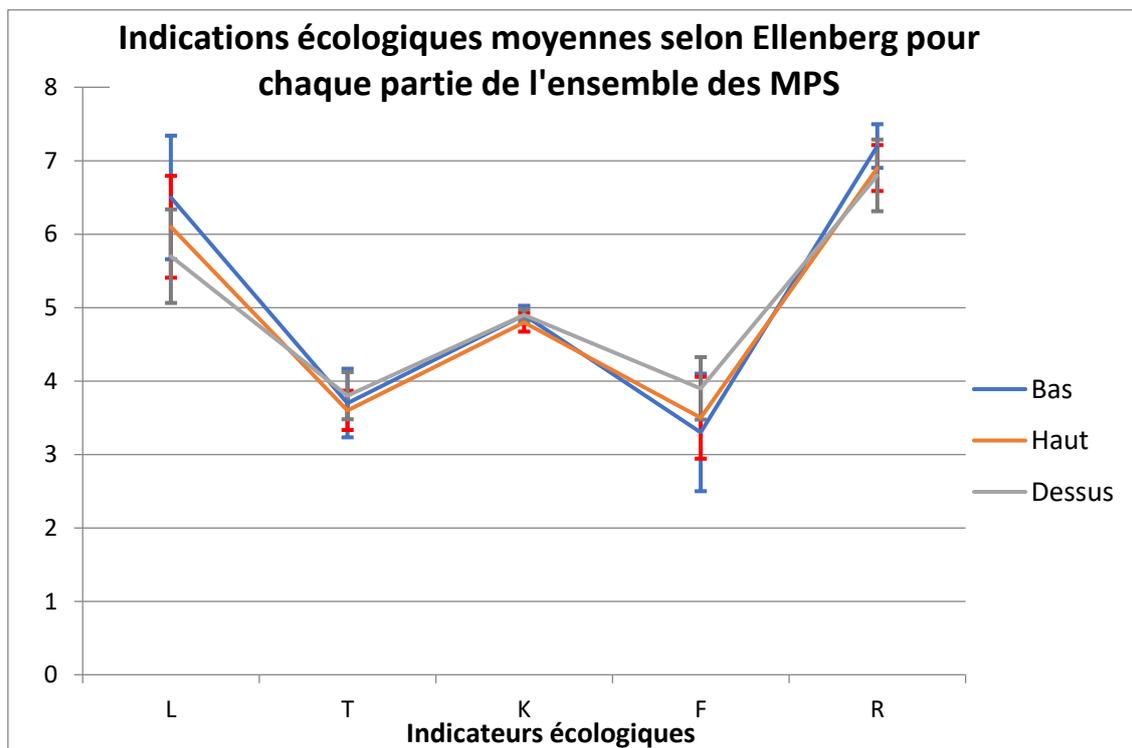


Figure 19 : Indications moyennes selon Ellenberg (1992) données par les espèces bryophytiques inventoriées pour chaque partie de l'ensemble des MPS étudiés (Avec, L : la luminosité, T : la température, K : la continentalité, F : l'humidité et R : l'acidité)
(Réalisation : E.KORT)

Du point de vue de la continentalité, les espèces inventoriées sont toutes des espèces intermédiaires (Annexes 16), faiblement subocéaniques jusqu'à faiblement subcontinentales (JULVE, 2017). Ces résultats sont en accord avec le climat continental régional. L'environnement dans lequel s'inscrit le mur ainsi que l'orientation du mur ne semblent pas avoir d'impact majeur sur la température du milieu (Fig.20, Fig.21). Des différences micro-locales existent mais la température a un indice situé globalement entre 3 et 5 (Annexe 15). Les espèces sont donc indicatrices d'un milieu frais (préférentiellement à l'étage montagnard supérieur ou subalpin et, dans la zone boréale tempérée) à un milieu tempéré (Annexe 16). Il n'y a donc pas de corrélation entre le milieu, l'orientation du mur et les températures. Ces indications correspondent aux conditions régionales mais ne permettent pas de préciser des différences micro-locales.

Le coefficient d'humidité moyen (Tab.4) indique que les espèces inventoriées sont plutôt indicatrices de milieux secs (JULVE, 2017). Les espèces préférant l'humidité se retrouvent plutôt dans des milieux arbustifs et forestiers (Fig.21). Les espèces inventoriées indiquent globalement que les murs des milieux ouverts sont secs. Cependant, il y a parfois des différences micro-locales permettant à des espèces moins affiliées aux milieux secs de s'installer. Sur le mur d'Ancy-sur-Moselle (|ANCMPS201820180330EK01|) par exemple, exposé plein sud et se situant dans un milieu ouvert, nous retrouvons en très faible proportion, *Didymodon insulanus* (espèce caractéristique de milieux moyennement humides). Ces variabilités peuvent s'expliquer par la structure du mur. Il se peut qu'il y ait une accumulation d'eau à cet endroit lorsqu'il pleut ou qu'il s'agit d'une zone de drainage. La présence de cette espèce peut aussi montrer un biais d'échantillonnage. En effet, cette espèce se situait peut-être dans une cavité plus ombragée et plus humide ou dans l'axe d'une plante ombrageant le mur. Des pratiques de gestion pourraient aussi expliquer ces variabilités (pratiques d'irrigation).

Au niveau de l'acidité du substrat, les murs semblent présenter une certaine homogénéité par linéaire (Fig.20, Fig.21) mais des différences existent localement. Ces dernières peuvent s'expliquer par l'apport de nutriments. Les espèces inventoriées indiquent une acidité comprise entre 4 (espèces indicatrices de milieux acides à moyennement acides) et 8 (indicatrices de milieux calcaireux) (Annexe 17). Le mur le plus acide est |NOVMPS20180404EK06| situé dans un milieu forestier (Fig.21). Cette acidification

peut être liée à l'accumulation de matière organique sur les murs dans ce milieu fermé. Cependant |NOVMINE20180509EK01| aussi situé en forêt ne semble pas autant impacté par l'acidité du substrat. En moyenne, les murs ont un coefficient d'acidité proche de 7 (Tab.4) spécifique des d'espèces se développant sur des sols faiblement acides à faiblement basiques mais jamais sur des sols très acides. Cela correspond à nos milieux calcaireux mais il se peut qu'ils se soient acidifiés avec le temps.

Lumière	Température	Continentalité	Humidité	Acidité
6,3	3,7	4,9	3,4	6,9

Tableau 4 : Valeurs moyennes des conditions écologiques du milieu selon Ellenberg (1992) indiquées par les bryophytes inventoriées pour l'ensemble des relevés (session 2)
(Réalisation : E.KORT)

Les bryophytes inventoriées indiquent globalement une écologie du mur qui correspond à celle du ou des milieux dans le(s)quels se trouve le mur (Tab.4). Néanmoins, il existe des différences micro-locales pouvant être expliquées par la structure du mur, par la structure paysagère des milieux mais aussi par des pratiques de gestion.

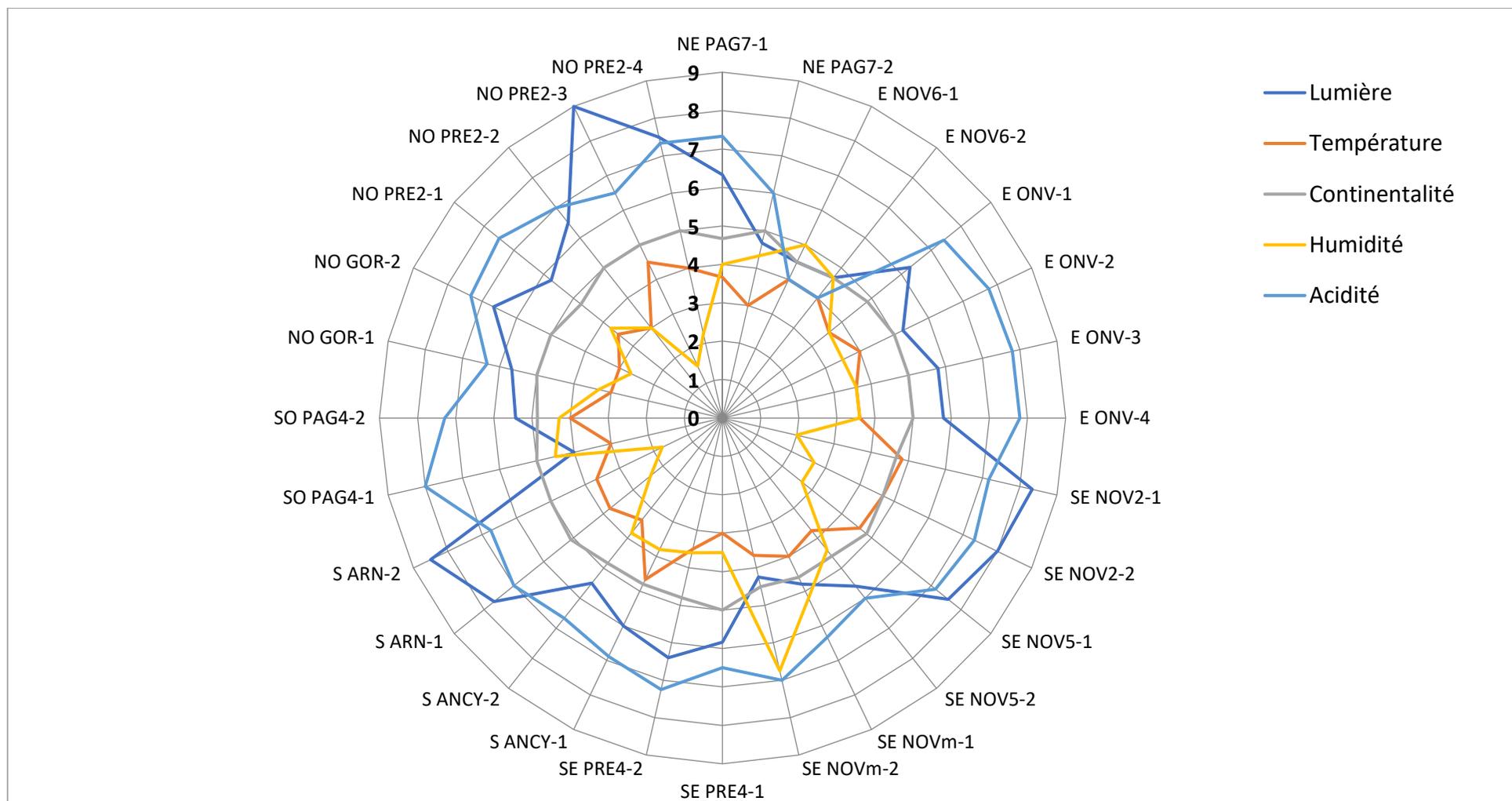


Figure 20 : Indications écologiques selon Ellenberg (1982) calculées en prenant en compte les indices d'abondance-dominance des bryophytes inventoriées pour chaque relevé par mur étudié, mises en relation avec l'exposition correspondante à chacun des murs

(Réalisation : E. KORT)

Les noms des MPS ont ici été abrégés de telle sorte que : **ANCY** soit ANCMPS201820180330EK01, **PRE2** soit PREMPS20180411EK02, **PRE4** soit PREMPS20180411EK04, **PAG4** soit PAGMPS20180405EK04, **PAG7** soit PAGMPS20180405EK07, **ONV** soit ONVMPS20180409EK01, **NOVm** soit NOVMI20180509EK01, **NOV2** soit NOVMP20180404EK02, **NOV5** soit NOVMP20180404EK05, **NOV6** soit NOVMP20180404EK06, **ARN** soit ARNMPS20180503EK01 et **GOR** soit GORMPS20180409EK02. Les numéros suivant le nom indiquent les numéros d'inventaires pour une section complète (Dessus + Haut + Bas). Les lettres précédent le nom indiquent l'orientation du mur (NE : Nord-Est ; E : Est ; SE : Sud-Est ; S : Sud ; SO : Sud-Ouest ; NO : Nord-Ouest).

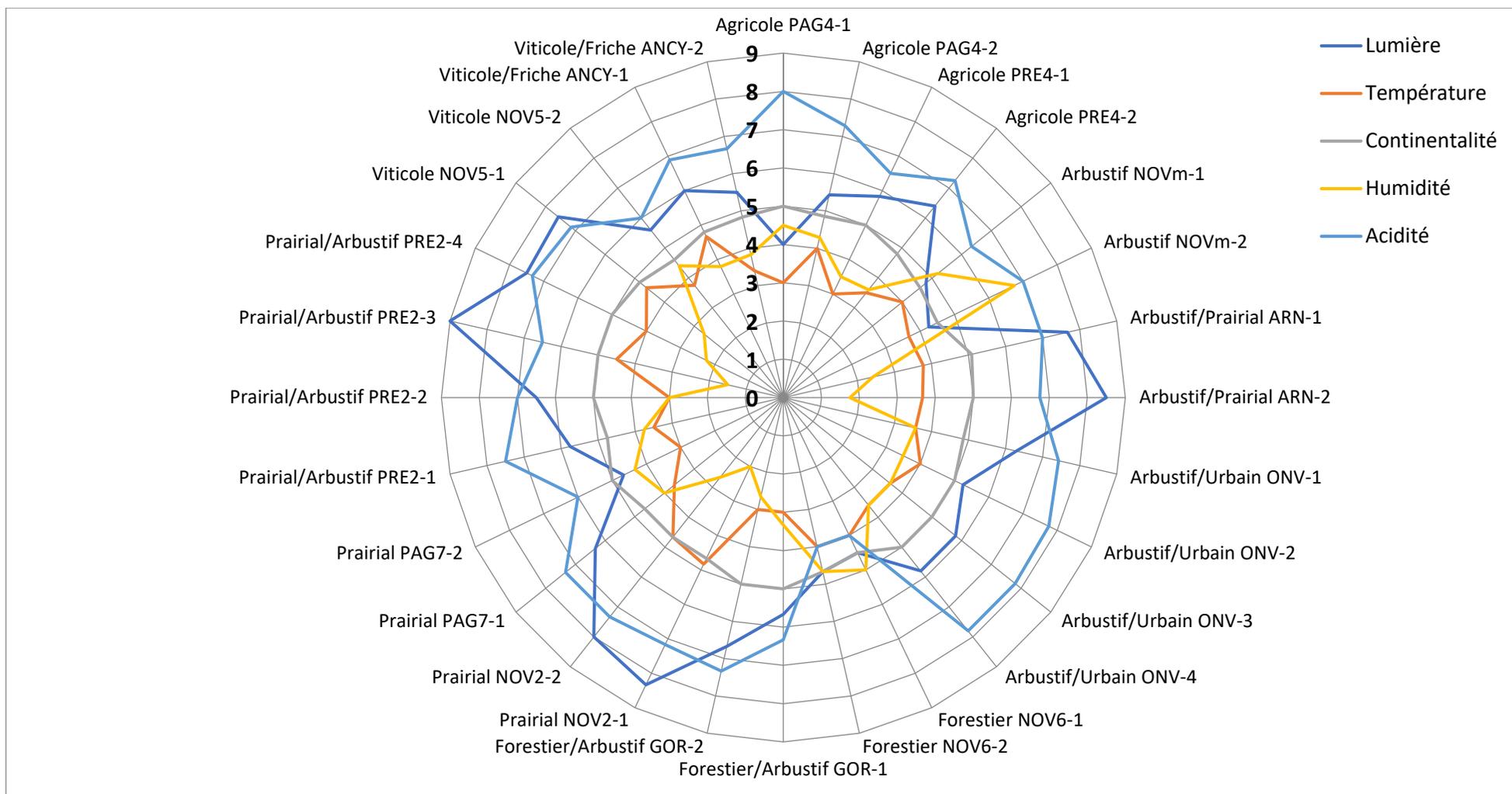


Figure 21 : Indications écologiques selon Ellenberg (1982) calculées en prenant en compte les indices d'abondance-dominance des bryophytes inventoriées pour chaque relevé par mur étudié, mises en relation avec l'exposition correspondante à chacun des murs

(Réalisation : E. KORT)

Les noms des MPS ont ici été abrégés de telle sorte que : **ANCY** soit ANCMPS201820180330EK01, **PRE2** soit PREMPS20180411EK02, **PRE4** soit PREMPS20180411EK04, **PAG4** soit PAGMPS20180405EK04, **PAG7** soit PAGMPS20180405EK07, **ONV** soit ONVMPS20180409EK01, **NOVm** soit NOVMIANE20180509EK01, **NOV2** soit NOVMIANE20180404EK02, **NOV5** soit NOVMIANE20180404EK05, **NOV6** soit NOVMIANE20180404EK06, **ARN** soit ARNMPS20180503EK01 et **GOR** soit GORMPS20180409EK02. Les numéros suivant le nom indiquent les numéros d'inventaires pour une section complète (Dessus + Haut + Bas). Le(s) milieu(x) correspondant(s) à chaque mur précède(nt) les noms de ces derniers.

Les espèces se trouvant sur le dessus du mur ne sont pas colonisatrices et ont plutôt une écologie affiliée aux milieux limicoles. *H.sericeum* et les espèces du genre *Brachythecium* sont compétitives et ont tendance à s'instaurer assez facilement (JULVE, 2017). Leur morphologie tapissante étouffe les espèces colonisatrices. Néanmoins, ces dernières représentent la biomasse bryophytique la plus représentée en raison de leurs stratégies de reproduction (LO GIUDICE et BONNANO, 2010). L'apport de matière organique va permettre aux populations du dessus du mur de coloniser l'ouvrage du haut vers le bas. Les espèces pionnières participent à la formation d'un néosol sur lequel peuvent ensuite venir s'installer ces espèces.

Le bas du mur est la partie où l'on retrouve le moins d'espèces. L'ensemble des particularités des milieux influent sur la diversité bryophytique que l'on peut retrouver. Certaines pratiques de gestion permettent aux espèces colonisatrices de perdurer. L'arrachage d'*H.sericeum* sur un pan de mur pourrait élargir la niche écologique d'espèces colonisatrice moins compétitives.

Communautés bryophytiques

Grâce à nos relevés phytosociologiques, nous avons pu identifier pour plusieurs relevés une ou plusieurs communautés végétales (Annexe 18). Ces analyses n'ont pas été faites pour la flore vasculaire car le nombre d'espèces est parfois insuffisant pour caractériser l'alliance phytosociologique mais aussi car peu d'espèces inventoriées sont réellement représentatives du milieu saxicole des MPS et sont fortement associées aux milieux environnants.

Cette analyse n'a été réalisée que pour les résultats de la seconde session d'inventaires car les résultats sont plus exhaustifs et plus représentatifs. L'absence de taxon(s) majoritaire(s) ou le mélange de communautés ne permet pas de définir le synsystème correspondant à une partie des inventaires. Par exemple, pour le dessus du relevé n°2 de [PAGMPS20180405EK04], trois espèces ont été inventoriées sans aucune espèce prédominante. Chacune de ces dernières est identifiée dans plusieurs alliances pour lesquelles, à chaque fois, une seule des espèces inventoriées se retrouve. Il n'est donc pas possible de donner un nom de groupement phytosociologique pour cet inventaire car nos espèces appartiennent à 3 communautés distinctes.

En comparant avec la première session d'inventaires, seule une espèce a été inventoriée pour ce quadrat : *Hypnum cupressiforme*. Cette espèce n'a pas été retrouvée en seconde session d'inventaires. Sa présence pourrait nous permettre d'affirmer l'existence de l'association des *Solorino-Distichietum capillacei* Reimers 1940 (alliance des *Ctenidion mollusci* Stefureac 1941). L'alliance correspondante regroupe des communautés d'espèces vivaces sur substrat calcaire ; cela correspond au milieu. Cependant, il serait judicieux de réaliser d'autres sessions d'inventaires afin de retrouver les espèces ensemble (éventuel biais d'échantillonnage : possibilité d'avoir placé le quadrat en décalé d'une session à l'autre). Il existe une incertitude quant à l'appartenance des deux espèces à une même communauté. C'est pourquoi, nous avons fait le choix de ne pas extrapoler de résultat dans ce cas.

Certaines espèces ont néanmoins pu être regroupées dans une classe, un ordre ou une alliance phytosociologique en fonction de leur écologie et de l'écologie du groupement la plus probante. Aussi, nous avons parfois pu faire ressortir un groupement phytosociologique à partir d'une seule espèce caractéristique car celle-ci n'est identifiée que dans ce groupement. Cette dernière façon de procéder ne permet d'attribuer qu'une hiérarchie de classe d'ordre phytosociologique. Dans le cas d'une hésitation, les résultats ont pu être corrélés avec ceux de la première session d'inventaires étant donné que les échantillons déterminés ont la même localité (quadrat réalisé au même endroit). Les communautés suivantes ont pu être déterminées à l'aide du Synopsis bryosociologique rédigé pour la France (BARDAT et HAUGUEL, 2002) et des données issues du CATMINAT (JULVE, 2017) :

➤ **Classe des *Anogramma-leptophyllae-Polypodietea cambrici* Rivas Martinez 1975**

- Ordre des *Anomodonto viticulosi-Polypodietalia cambrici* O. Bolos & Vives in O. Bolos 1957
 - Alliance des *Bartramio strictae-Polypodion serrati* O. Bolòs et Vives in O. Bolòs 1957

La classe des *Anogramma-leptophyllae-Polypodietea cambrici* regroupe la végétation des dalles ombragées mésophiles à hyperhumides et sciaphiles. L'alliance concentre des communautés épiphytiques à rupicoles acidiclinales et ombrophiles.

➤ **Classe des *Barbuletea unguiculatae* Mohan 1978**

- Ordre des *Barbuletalia unguiculatae* v.Hübschmann 1960

La classe des *Barbuletea unguiculatae* constitue des communautés pionnières terricoles à post-pionnières, acidiclinales à neutroclines, à tendance xérophile. Parmi nos inventaires, l'espèce inventoriée représentative de cette classe est *Bryum argenteum*, inventoriée sur le haut du mur NOVMP520180404EK05. Cette espèce ne se retrouve que dans cette classe mais se répartit dans plusieurs ordres.

L'ordre des *Barbuletea unguiculatae* semble être celui qui correspond le plus à l'écologie du mur de Novéant-sur-Moselle (NOVMP520180404EK05). Il regroupe les communautés se trouvant sur substrat nus ou faiblement végétalisés, neutrophiles à calcicoles.

➤ **Classe des *Festuco valesiacae-Brometea erecti* Braun-Blanq. & Tüxen ex Braun-Blanq. 1949 em. Royer 1987**

- Ordre des *Barbuletalia unguiculatae* v.Hübschmann 1960
- Alliance des *Abietinellion Giacomini* ex Neumayr 1971.

Cette classe regroupe des communautés de pelouses, xérophiles à mésoxérophiles se trouvant surtout sur des substrats carbonatés ou basiques (BARDAT et HAUGUEL, 2002). Il ne s'agit pas de groupements pionniers ou post-pionniers.

➤ **Classe des *Grimmietea anodontis* Hadac & Vondracek in Jezek & Vondracek 1962**

- Ordre des *Grimmietalia anodontis* Smarda & Vanek in Smarda 1947
- Alliance des *Grimmion tergestinae* Smarda 1947
 - Association des *Orthotricho anomali-Grimmietum pulvinatae* Stodiek 1937

Cette classe correspond aux communautés épilithiques aérophiles des substrats calcaires (BARDAT et HAUGUEL, 2002). Le *Grimmion tergestinae* regroupe des communautés épilithiques xérophiles.

L'*Orthotricho anomali-Grimmietum pulvinatae* ne se retrouve que dans un seul relevé (ARNMP520180503EK01, relevé 1, bas) (Annexe 18). La validation de l'association s'est faite

grâce à l'espèce pionnière *Orthotrichum anomalum*. Cette espèce est épilithique, basophile, photophile et xérophile de l'étage médioeuropéen (JULVE, 2017).

Les espèces inventoriées et indicatrices du *Grimmion tergestinae* sont *Grimmia pulvinata* et *Syntrichia montana*. L'association typique est dominée par des acrocarpes en coussins ou en gazons (GIUDICE et BONANNO, 2010). Sur roche nue, cette morphologie est caractéristique chez les communautés saxicoles pionnières qui produisent constamment des sporophytes pour palier la forte mortalité des gamétophytes (ibid.). Cette association se retrouve sur des zones exposées et notamment sur des parois calcaires et, les communautés typiques sont principalement colonisatrices (JULVE, 2017). L'écologie de cette association correspond bien aux caractéristiques environnementales du mur ARNMPS20180503EK01.

➤ **Classe des *Grimmio-Racomitrietea heterostichi* (Neumayr 1971) Hertel 1974**

- Ordre des *Grimmietales* commutatae Smarda & Vanek in Klika & Hadac ex Smarda 1947

Cet ordre recoupe des communautés héliophiles des rocheux siliceux secs (BARDAT et HAUGUEL, 2002).

➤ **Classe des *Hypnetea cupressiformis* Jezek & Vondracek 1962**

- Alliance des *Isothecion myosuroidis* Barkman 1958
 - Association des *Eurhynchio-Isothecietum* myurii (Oschner 1928) Lecoinge 1975

Les espèces inventoriées se rattachant à cette association sont : *Brachythecium rutabulum*, *Hypnum cupressiforme* et, *Thuidium tamariscinum*, l'*Hypnetea cupressiformis* regroupe des communautés post-pionnières à climaciques stationnelles, humicoles à humo-corticole sur support non basique (BARDAT et HAUGUEL, 2002). L'*Isothecion myosuroidis* regroupe des communautés sciaphiles humo-corticoles climaciques stationnelles des bases de troncs ou sur rochers (BARDAT et HAUGUEL, 2002). Cette association regroupe des espèces acidiphiles humo-corticoles. Elles peuvent indiquer un apport humo-corticole suffisamment important pour acidifier légèrement le substrat ou proposer un substrat revêtant la roche.

Les résultats d'inventaires (|ANCMPS201820180330EK01| relevé n°1, |NOVMPS20180404EK05| relevé n°2, |NOVMPS20180404EK06| relevés n°1 et 2, |PREMPS20180411EK04| relevé n°1) (Annexe 13), montrent que ces communautés sont principalement situées sur les dessus de mur et donc sur un substrat enrichi en matière organique. Le mur |NOVMPS20180404EK06| est entièrement recouvert de cette communauté bryosociologique. Nous n'avons pu formellement identifier la communauté du dessus du relevé n°2 car nous n'avons inventorié qu'une espèce mais l'observation des autres relevés du mur nous laisse penser que la communauté de l'ensemble du mur est plutôt homogène. La situation de ce mur en pleine forêt laisse penser qu'il y a eu un apport en matière organique suffisant pour le développement de ce syntaxon sur l'ensemble du mur. De plus, une gestion faible, remarquée par un ensemble de branches cassées situées devant le mur, laisse penser que cette communauté a pu se développer.

➤ **Classe des *Neckeretea complanatae* Marstaller 1986**

- Ordre des *Brachythecietalia rutabulo-salebrosi* Marstaller 1987

Cette classe regroupe des communautés plutôt humo-corticoles souvent à la base des troncs (BARDAT et HAUGUEL, 2002). L'espèce représentative de cette classe est *Amblystegium serpens*.

- Ordre des *Neckeretalia complanatae* Jezek & Vondracek 1962

L'ordre des *Neckeretea complanatae* regroupe des communautés de parois et écorces en stations fraîches (BARDAT et HAUGUEL, 2002).

- Alliance des *Neckerion complanatae* Smarda & Hadac in Klika & Hadac 1944
- Alliance des *Pseudoleskeello nervosae-Homomallienion incurvati* Marstaller 1992
 - Association des *Homalothecio sericei-Porelletum platyphyllae* Stromer 1938

Cette alliance regroupe des groupements cortico-humicoles (BARDAT et HAUGUEL, 2002). Les espèces inventoriées et faisant partie de cette association sont : *Anomodon viticulosus*, *Homalothecium sericeum*, *Leucodon sciuroides* et, *Porella platyphylla*. Ces espèces sont basophiles (JULVE, 2017) et sont toutes pérennantes avec des morphologies plutôt tapissantes sur des substrats verticaux. *P.platyphylla* accompagne souvent

A.viticulosus sur les milieux calcaires (ATHERTON et al., 2010). Ce syntaxon se retrouve sur la base de souches de feuillus et sur des surfaces verticales calcaires enrichies en matière organique (SCHUBERT, 2009 ; SPRINGER, 2009).

- Alliance des *Anomodontia-Leucodontenion* (Barkman 1958) Lecoigne 1975
 - Association des *Homalothecio-Porelletum platyphyllae* Lecoigne 1975

Cette alliance regroupe des communautés nomades de milieux à humidité faible (BARDAT et HAUGUEL, 2002). Les espèces inventoriées pouvant se rattacher à cette association sont *H.sericeum* et *P.platyphylla*. L'*Homalothecio-Porelletum platyphyllae* a ici été inscrit dans le cas où *P.platyphylla* s'y raccroche auquel cas cette dernière doit être intégrée à l' *Homalothecio sericei-Porelletum platyphylla*.

Le Synopsis bryosociologique pour la France (BARDAT et HAUGUEL, 2002) et le Catalogue des milieux naturels (CATMINAT) (JULVE, 2017) diffèrent dans leur approche de la phytosociologie avec une approche synusiale (intégrant les paysages, les concepts systémiques et structuralistes) pour CATMINAT et la prise en compte de la strate muscinale seule pour le Synopsis. CATMINAT nous a surtout servi à réaliser un premier tri grâce à l'indication caractéristique mais la méthodologie du Synopsis phytosociologique, document plus détaillé, a ensuite été priorisé sur CATMINAT.

Les alliances des *Ctenidion mollusci* Stefureac 1941 (**Classe des *Ctenidietea mollusci* Grgic 1980**) et des *Ceratodonto- Polytrichion piliferi* (Waldheim, 1947) (**Classe des *Ceratodonto-Polytrichetea piliferi* Mohan 1978**) n'ont pas été formellement identifiées mais demeurent possible pour plusieurs de nos relevés. La bibliographie étudiée ne suffit pas à proposer des dynamiques aux associations identifiées.

La taxonomie des espèces est tirée du dernier référentiel taxonomique (TAXREF version 11.0) de l'INPN. Pour les espèces dont la taxonomie a changé, il a été nécessaire de retrouver les synonymes de ces taxons à l'aide du site internet de l'INPN. Certaines espèces inventoriées ont des habitats parmi lesquels apparaissent les MPS, et d'autres indiquent une dynamique changeante des paramètres physico-chimiques du mur. Les résultats bryosociologiques nous permettent d'extrapoler pour chaque communauté, en lien avec les données issues de CATMINAT, les coefficients phytosociologiques pour chaque communauté (Annexe 18) mais aussi les stades de succession écologique d'une partie des MPS, la

dynamique potentielle de ces murs (Annexe 18) et, de comprendre l'écologie respective de chaque mur.

Ces résultats sont discutables et restent théoriques. Les paramètres du milieu influant sur la physico-chimie des MPS ont un impact sur l'évolution des populations bryophytiques. Les interactions avec les autres taxons du milieu sont aussi à prendre en compte. Ces derniers impactent eux-mêmes (via de l'ombrage, apport de matière organique, etc.) les populations bryophytiques. Les stades semi-avancés peuvent faire transparaître une gestion passée (entretien du mur, arrachage récent : 1 à quelques années).

Il faudrait réaliser plus d'inventaires sur un plus grand nombre de murs et sur une période plus longue pour pouvoir vérifier ces tendances.

II.3.3. Résultats faunistiques

Ces résultats sont décrits en annexe 19. Deux espèces de reptiles d'intérêt patrimonial ont été recensées sur des murs bien exposés (Annexe 19) : le lézard de murailles (*Podarcis muralis*) (Fig.22) déterminant ZNIEFF 3 et la vipère aspic (*Vipera aspis*) déterminante ZNIEFF 2.



Figure 22 : Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) dans une cavité d'un MPS à Prény
(Source : E. KORT)

Une des vipères a été observée sur un mur du domaine La Joyeuse à Ancy-sur-Moselle (code : ANCYSTAP) hors protocole d'inventaires. Une espèce aviaire, *Turdus merula*, nichant et couvant (deux oisillons) dans un mur a été inventoriée sur un mur de Prény (Fig.23). Ces

espèces sont soumises à un statut de protection national. Peu de données ont pu être obtenues. Cela peut s'expliquer par un dérangement des espèces et un temps alloué aux inventaires faunistiques insuffisant. En effet, ce temps ne permet pas aux espèces s'étant réfugiées dans les cavités ou, s'étant déplacé ailleurs du fait de notre intrusion de revenir. Les conditions météo et les horaires choisis peuvent aussi expliquer ces résultats. En effet, bien que les inventaires aient toujours été réalisés par temps ensoleillé, les températures et l'horaire auquel a été effectué l'inventaire sont différents d'un mur à l'autre.



Figure 23 : Nichée de merle noir (*Turdus merula*) dans une cavité d'un MPS à Prény
(Source : E. KORT, photographies de la même nichée prises à deux semaines d'écart)

En raison d'une absence de retours de la part de l'association « Une pierre sur l'autre », nous n'avons pu avoir de résultats quant à la malacologie. Les échantillons ont été adressés via cette association à un spécialiste mais, ce dernier, n'a pu dans les délais de cette étude nous renvoyer des résultats. Une cinquantaine de coquilles ont ainsi été prélevées.

Arthropodes :

La détermination des espèces s'est faite grâce à Monsieur Olivier NOURRIGEON¹⁰, chargé de mission au Parc naturel régional de Lorraine. Peu d'espèces d'araignées ont été prélevées : 7 individus (5 immatures) en seconde session répartis en 6 familles (Annexe 19). Les résultats des captures opportunistes réalisées en première session d'inventaires donnent 10 individus prélevés (9 adultes, 1 immature) répartis en 5 espèces (Annexe 19).

¹⁰ Chargé de mission « forêt et sensibilisation au patrimoine naturel » au Parc naturel régional de Lorraine.

Le petit nombre d'araignées inventoriées peut s'expliquer par la difficulté que j'ai eue sur le terrain à les capturer. Aucune de ces araignées n'a de statut UICN car ce travail de classement ne semble pas encore avoir été réalisé. La majorité des individus capturés en seconde session (session où le protocole araignées a été mis en place) sont des immatures. Cela peut s'expliquer par le fait que ce sont des jeunes de l'année plus facile à attraper. Cependant, les araignées peuvent rester immatures plusieurs années. Il peut donc aussi s'agir de jeunes individus cherchant à coloniser des milieux.

Ce nombre d'araignées capturées pourrait traduire une préférence des araignées pour les milieux alentours plus riches en proies mais peut aussi être lié au mode de dispersion plus ou moins important de chaque espèce (pratique ou non du ballooning, etc.). La compétition, la territorialité et une sortie tardive d'hibernation sont d'autres facteurs qui peuvent expliquer la faible abondance d'araignées sur ces territoires. Les murs pourraient dans ce cas servir de zone refuge aux araignées en hiver. Les espèces identifiées ne semblent pas particulièrement être affiliées aux milieux lithiques et aucune espèce patrimoniale n'a été capturée comme par exemple *Eresus kollari*, l'Erèse coccinelle, présente en Lorraine. *Amaurobius ferox* est une espèce qui a tendance à coloniser des milieux plutôt sombres et humides généralement de sous-bois (Site internet : Entomoland) (Annexe 20). Cette espèce tisse sa toile dans des zones avec de profondes anfractuosités (Site internet : INPN, fiche descriptive d'*Amaurobius ferox*). L'intérieur des murs en pierre sèche peut ainsi constituer un habitat pour cette espèce.

Proportion des familles d'araignées capturées sur l'ensemble des inventaires

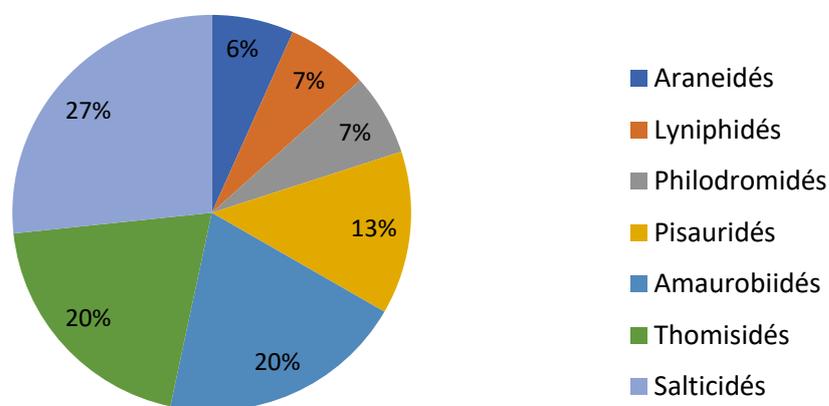


Figure 24 : Proportions des familles d'araignées capturées sur l'ensemble des inventaires
(Réalisation : E.KORT)

Les Salticidés, Thomisidés et Amaurobiidés constituent les familles les plus représentées dans nos captures (Fig.24). Les Lyniphiidés regroupent des espèces de petite taille et seront ainsi plus aptes à manger des proies de petite taille. Les Salticidés dites araignées sauteuses et les Thomisidés dites araignées crabes en revanche peuvent se nourrir de proies bien plus grosses qu'elles (Site internet : L.M.D.A). Ces dernières ne tissent pas de toiles et chassent à l'affût. Les MPS offrent à ces araignées de nombreuses cachettes propices à leurs stratégies de prédation. Les autres familles inventoriées tissent des toiles.

Le nombre d'araignées capturées ne suffit pas pour aboutir à des conclusions viables. D'autres facteurs peuvent expliquer la faible abondance d'araignées capturées. Tout d'abord, aucune de nos captures ne s'est réellement faite intra-mur bien que certaines araignées aient été capturées dans des cavités ou en bougeant certaines pierres. Aussi, le comportement de certaines espèces explique cette absence de captures. Les tégénéaires mâles par exemple, partent en quête de femelles pour se reproduire la nuit.

L'observation des toiles pourrait permettre d'identifier la présence de certaines familles d'araignées. Les Lyniphiidés par exemple, tissent des toiles en forme de nappes ou de dôme. Cependant, plusieurs familles sont à même de tisser ce type de toiles.

Aucune espèce invertébrée inventoriée hors protocole n'est soumise à un statut de protection selon l'INPN. La plupart des espèces inventoriées ne nichent pas directement dans les cavités du mur mais interagissent avec les autres espèces du MPS pour s'alimenter. De nombreux arthropodes peuvent néanmoins loger dans les cavités des MPS. Il serait judicieux de mettre en place un protocole afin d'inventorier l'ensemble des arthropodes des MPS.

II.4. Un projet qui s'intègre à la Base de données de l'Observatoire Mutualisé de la Biodiversité et de la Nature (BOMBINA)

Au cours de ce stage, j'ai pu recevoir une formation quant à l'utilisation de BOMBINA. Cette base de données participative (sous réserve d'inscription) et disponible sur internet, à l'initiative du PnrL, a pour but de mutualiser prioritairement les données naturalistes (faune, flore, habitats) brutes référencées géographiquement sur le territoire du PnrL. Cependant, il

est possible de rentrer des données sur l'ensemble du territoire de l'ex-région lorraine. Ainsi, chaque utilisateur de BOMBINA accepte de partager ses données brutes et à en retour a accès à l'ensemble des données mutualisées. L'ensemble de mes résultats d'inventaires et de mes observations personnelles sur le terrain lorrain ont permis d'enrichir cette base de données.

La base de données BOMBINA rassemble à la fois des données primaires et des données secondaires. Les données primaires (brutes) correspondent aux observations objectives de terrain. Les données secondaires correspondent quant à elles à la somme des données brutes qui se rapportent à un auteur, une période, une zone géographique ou à un taxon (Charte contractuelle d'utilisation de la base de données BOMBINA). Pour chaque donnée saisie, il est possible de définir un niveau de confidentialité : privé, réservé au réseau ou public (Annexe 21). L'outil permet aussi d'exporter ses données en format tableur ou cartographique. Toutes les données saisies sous domaine de diffusion « public » sont accessibles à chacun conformément à l'article L124-3 du Code de l'environnement. Chaque donnée saisie respecte la législation sur la propriété intellectuelle des données. Les données sensibles sont soumises à validation et font systématiquement l'objet d'un contrôle par un valideur.

L'ensemble des données exportées sur BOMBINA permettront d'alimenter le Système d'Information sur la Nature et le Paysage (SINP) mis en place par le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN). Le SINP fournit une vision globale des données existantes sur le territoire national et vise à mieux organiser les connaissances pour la gestion de la biodiversité en France (Site internet : Inventaire National du Patrimoine Naturel).

CHAPITRE 3 – PRÉCONISATIONS POUR UNE PRÉSERVATION OU UNE VALORISATION DES MURS FAVORABLES A LA BIODIVERSITÉ ET LIMITES IDENTIFIÉES

III.1. Possibilités d'intégration des MPS dans la trame thermophile du Parc

En France, la loi Grenelle II (2010-788 du 12 juillet 2010 article 121) et ses décrets d'application établissent la mise en place de la trame verte et bleue (TVB) au niveau régional par le biais d'un schéma régional de cohérence écologique (SRCE) élaboré conjointement par l'Etat, la Région et un comité régional TVB. Les MPS, de par le fait qu'ils peuvent constituer des écosystèmes thermophiles, peuvent s'intégrer à la trame thermophile (PARC NATUREL REGIONAL DU BALLON DES VOSGES, 2017). L'intégration des MPS dans la politique TVB permettrait de valoriser ces ouvrages par une connaissance de la biodiversité et d'appliquer des modes de gestion adaptés. De plus, les milieux délimités par de la pierre représenterait des corridors riches en espèces (DOVER et al., 2000)

Le réseau thermophile du Parc constitue l'une des sous trames de la trame verte. Elle comporte l'ensemble des milieux chauds et secs présents sur le territoire du PnrL avec pour éléments principaux les pelouses calcaires auxquelles s'ajoutent les carrières, les friches, les falaises, les vignes et certaines gravières (PnrL, 2012 – Diagnostic territorial). Sur le territoire du PnrL, les pelouses calcaires se retrouvent principalement en zone Ouest (ibid.). Ces milieux constituent des réservoirs de biodiversité pour des espèces affectionnant les climats méridionaux. Ils abritent 26% des plantes protégées de Lorraine ainsi qu'une faune d'intérêt patrimonial (lépidoptères, orthoptères, reptiles) (PNRL, 2012 – Diagnostic territorial ; JAUSSAUD, 2010). Cependant, le paysage du PnrL est un espace très fragmenté ; l'agriculture y étant la principale activité économique avec une occupation de 60% du Parc par les paysages ruraux (PNRL, 2012 – Diagnostic territorial).

Deux études réalisées par la région Lorraine en 2009 et 2010 établissent l'état des lieux des TVB et leur composition (JAUSSAUD, 2010). Ces études ont servi de base pour la déclinaison territoriale du PnrL (ibid.). La trame thermophile a permis de cibler les zones d'intérêts et d'entretenir ou de restaurer des corridors écologiques. Ainsi, à partir des

données issues de la littérature et des données d'inventaires, le Parc a pu déterminer la capacité de dispersion de 4 espèces parapluies choisies : la vipère aspic (*Vipera aspis*), le lézard des souches (*Lacerta agilis*), le damier de la Suisse (*Euphydryas aurinia*) et l'ophrys bourdon (*Ophrys fuciflora*) (GODE, 2018). La capacité de dispersion de ces espèces a permis de déterminer les corridors propres à la trame thermophile au sein du PnrL. Ces capacités de dispersion ont été regroupées afin de ne pas créer de trames propres à chaque espèce. La trame thermophile a ainsi été déterminée à l'échelle de l'ensemble du territoire du Parc.

La superposition des couches de l'ensemble des MPS et pierriers (pouvant être connectés aux MPS) inventoriés avec celles de la trame thermophile du PnrL a permis, au travers de cartographies réalisées sur ArcMap 10.4.1, d'analyser l'éventuelle intégration de ces ouvrages dans la trame thermophile. A l'échelle du Parc, cette trame se superpose aux Côtes de Meuse, aux Côtes de Moselle, à la vallée du Rupt-de-Mad et de l'Esch et, les MPS semblent assez bien s'y intégrer (Fig.25). En zoomant sur notre zone d'étude, nous remarquons que l'ensemble des MPS étudiés s'intègrent dans la trame thermophile (Fig.26) (Annexe 22). L'ensemble des MPS des communes d'étude se situent dans un corridor thermophile de la région (Fig.26, Fig.27, Fig.28). Les MPS des communes d'Ancy-sur-Moselle, Pagny-sur-Moselle (Fig.27) et Novéant-sur-Moselle intègrent une zone à enjeux de restauration des continuités thermophiles menacées par l'enfrichement. Les ouvrages de Novéant-sur-Moselle, Onville et Arnaville intègrent les continuités thermophiles à maintenir. Ces deux enjeux ont été fixés à l'échelle du Parc signifiant une incertitude à l'échelle locale. Ainsi, sur la cartographie, si des murs se situent à proximité de ces enjeux mais à l'extérieur des zones concernées, il est possible qu'ils y soient intégrés. A Prény par exemple, les murs étudiés se situent en dehors des continuités thermophiles à maintenir cartographiés mais peuvent s'y intégrer du fait que ces zones ont été délimitées à l'échelle du Parc et ce, en 2006.

Les MPS de soutènement étudiés s'intègrent aux corridors thermophiles de la région Lorraine. Leur prise en compte permettra de les intégrer aux sous trame thermophiles théoriques et avérées. Cette action a pour but de renforcer la trame thermophile fixée par le Parc. Une des espèces inventoriées, *Vipera aspis*, faisant partie des espèces parapluies choisies pour déterminer la trame thermophile au sein du PnrL, a été recensée sur un des MPS étudiés (NOVMPS20180404EK05). Cet élément peut justifier de l'intégration de ce mur

dans la trame thermophile avérée et de ce fait, des autres murs dans les trames thermophiles théoriques.

Cette prise en compte des MPS dans la trame thermophile pourrait pousser à la restauration de milieux proches afin d'améliorer les éventuelles connexions et favoriser la dispersion d'espèces patrimoniales affiliées aux milieux thermophiles.

Dans le cas où un mur recensé en aval de cette étude se situerait en dehors des corridors thermophiles, il serait intéressant d'étudier la faisabilité d'une éventuelle intégration de ce mur dans les corridors.

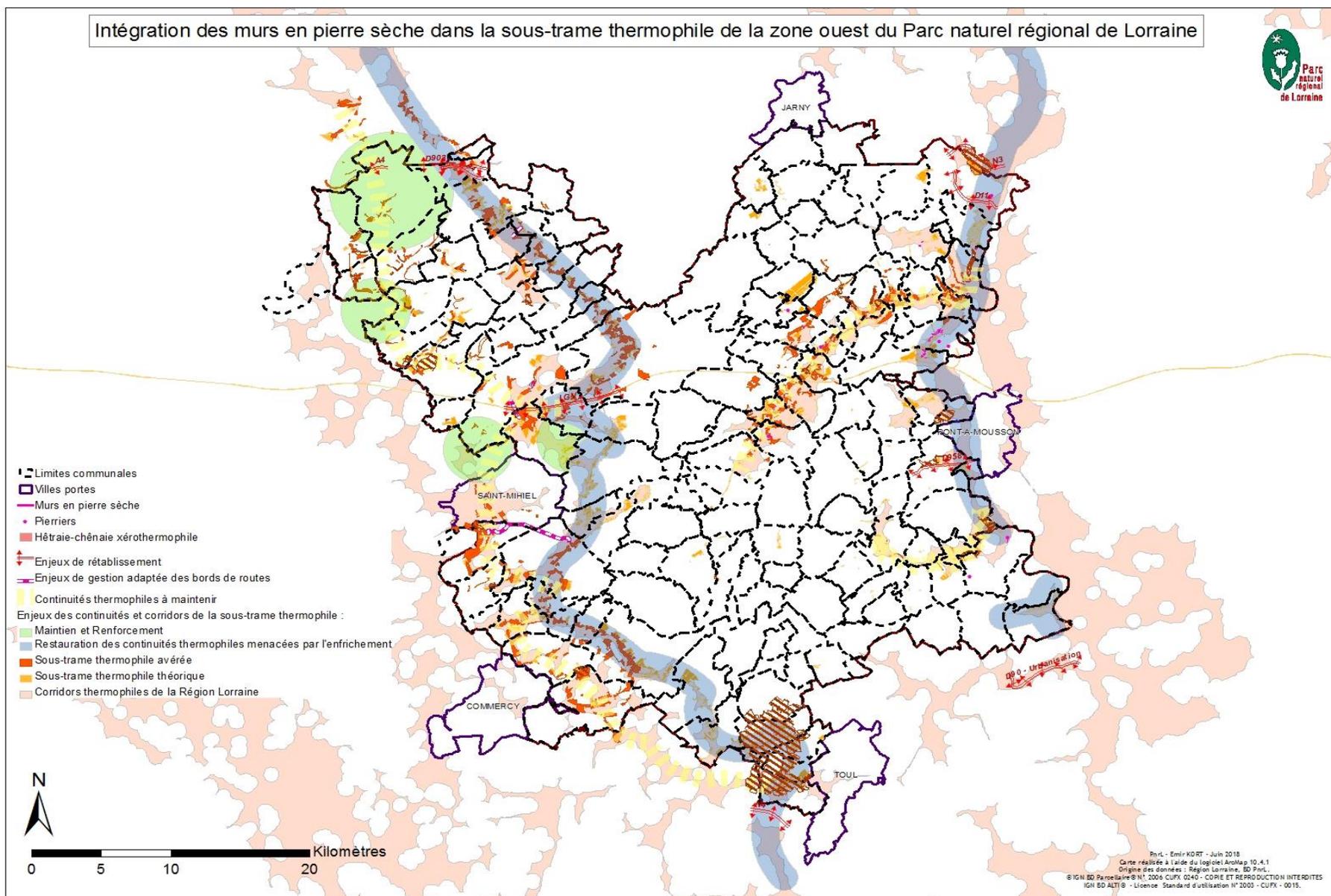


Figure 25 : Intégration des MPS dans la trame thermophile de la zone ouest du Parc naturel régional de Lorraine

(Réalisation : E. KORT)

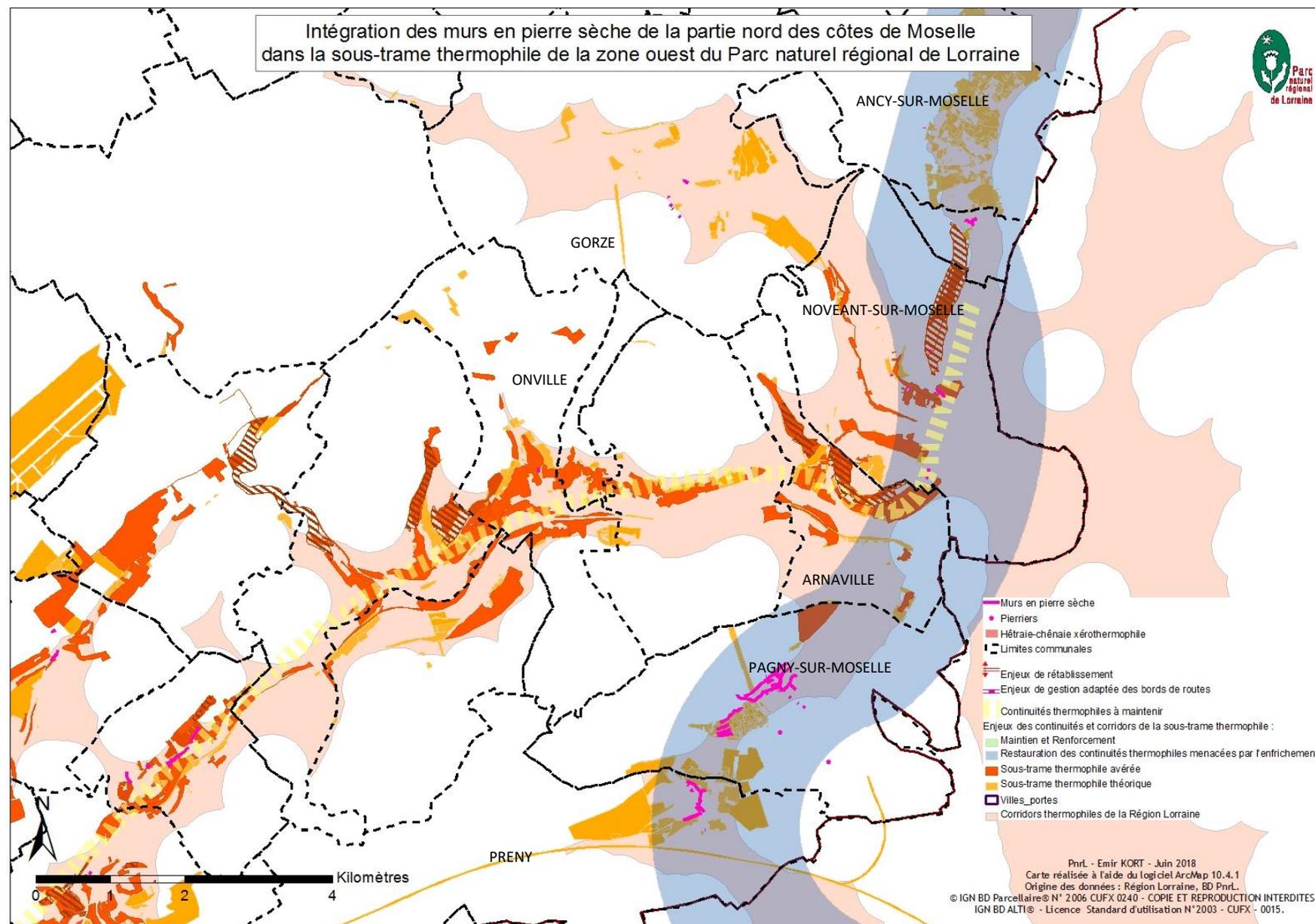


Figure 26 : Intégration des MPS de la partie nord des Côtes de Moselle dans la sous-trame thermophile de la zone Ouest du Parc naturel régional de Lorraine (Réalisation : E. KORT)



Figure 27 : Intégration des MPS de Pagny-sur-Moselle (Meurthe-et-Moselle) dans la sous-trame thermophile de la zone Ouest du Parc naturel régional de Lorraine

(Source : Région Lorraine, BD PnrL, Orthophotos 2015. Réalisation : E. KORT)

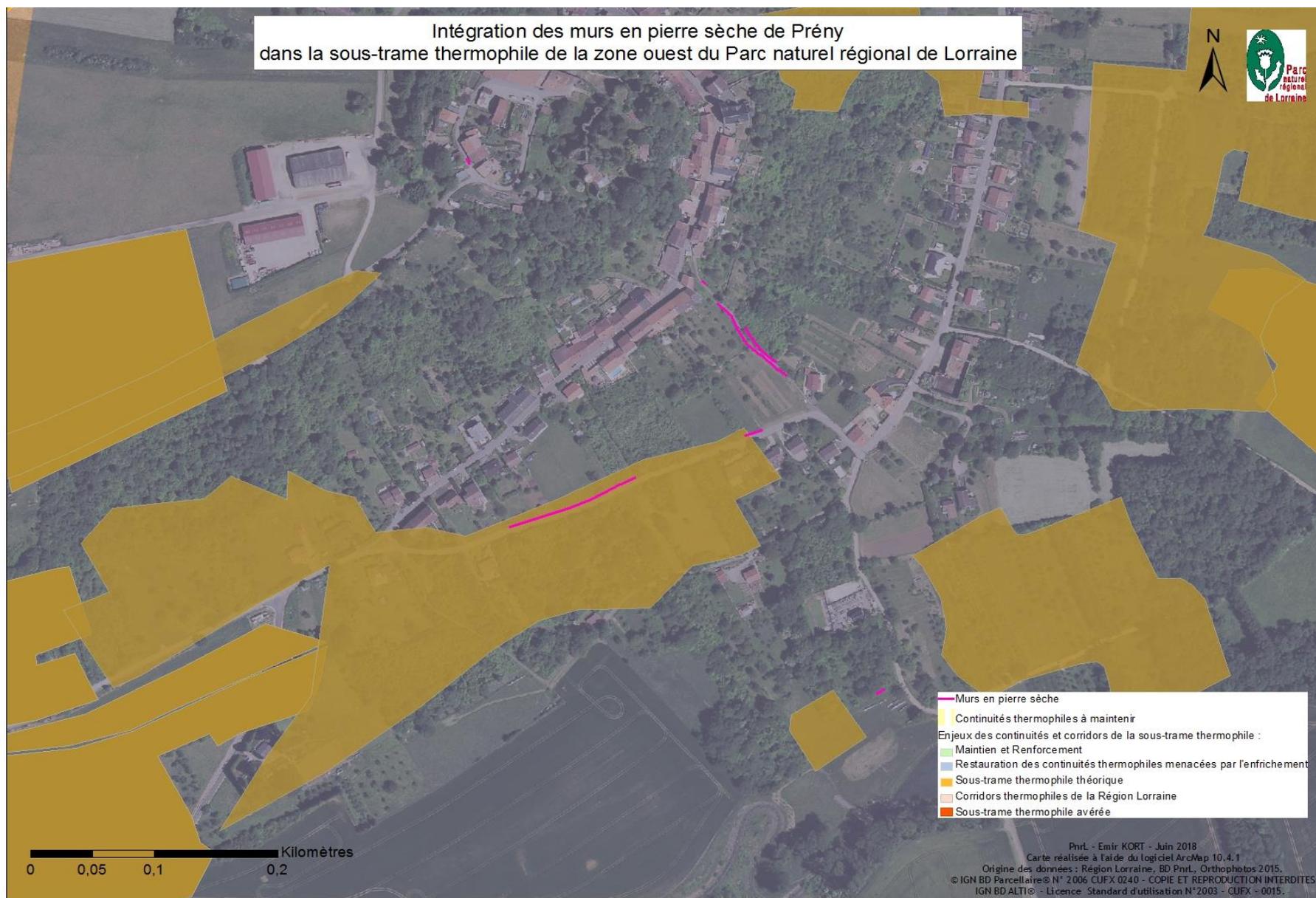


Figure 28 : Intégration des MPS de Prény (Meurthe-et-Moselle) dans la sous-trame thermophile de la zone Ouest du Parc naturel régional de Lorraine

(Source : Région Lorraine, BD PnrL, Orthophotos 2015. Réalisation : E. KORT)

III.2. Aménagements possibles et propositions de gestion

Des inventaires doivent être réalisés en amont de tout aménagement dans le but de rechercher des espèces protégées ou patrimoniales. Une gestion appropriée sera dans ce cas nécessaire. La majorité des murs recensés menacent de s'effondrer et nécessitent une gestion. Aussi, différents aménagements peuvent être proposés pour favoriser la colonisation du mur par le vivant (Tab.5). Ces aménagements pourront être utilisés dans un but de sensibilisation du grand public. Cette sensibilisation fournit un argument aux politiques en faveur des actions proposées. L'ensemble de nos propositions sont résumées dans le tableau suivant. Elles restent néanmoins générales et ne sont pas affiliées à un ouvrage en particulier.

Bien que les différentes gestions possibles aient été classées, chacune d'elle reste possible dans les différents cas. Le choix de l'action à mettre en œuvre se fait en fonction du besoin ; il ne s'agira donc pas de considérer cette liste comme un protocole ou une liste exhaustive des actions de gestion à mettre en œuvre.

Dans le cas du mur colonisé par l'Orpin rougeâtre, une gestion est nécessaire. J'ai pu réaliser un inventaire des plants en fleurs et du nombre de fleurs par individu. Ces données seront utilisées dans le cadre d'un plan de gestion. Les individus se retrouvent sur la partie de mur la plus ombragée. Cette portion de mur est la partie la moins colonisée par les autres plantes. Il est donc possible que la mise à nu de l'autre partie de mur favoriserait l'extension de la population. L'implantation de semis issus de la même population pourrait aider cette colonisation. Cependant, le mur menace aussi de s'effondrer à moyen terme. Une restauration sera donc nécessaire. Pour cela, une restauration progressive pourrait être mise en place en commençant par la partie de mur non colonisée par l'Orpin rougeâtre et par les parties cimentées. La pose de semis pourrait se faire après restauration de ce pan de mur. Puis, une restauration lente du pan de mur colonisé pourrait se faire en conservant les roches (et la terre associée) sur lesquelles se trouvent les individus. Ces roches seraient alors replacées à un niveau équivalent sur le mur restauré afin d'avoir une action la moins impactante possible.

		Actions	Intérêt	
Cas d'une construction ou d'une restauration				
Flore et Fonges	Présence d'une espèce protégée ou à grande valeur patrimoniale	Conservation des roches, cavités ou parties murales dans lesquels se trouvent les espèces	Conservier les habitats existants	
		Restauration par étapes: une section après l'autre	Réduire l'impact sur les populations et lui permettre de se ré-instaurer	
		Semis de graines de la même population ou boutures après restauration	Conservier et restaurer la population	
		Utiliser le même type de roche	Conservier les habitats existants et réduire l'impact sur les conditions physico-chimiques du milieu	
		Maintenir les éléments structurant le micropaysage et favorables au développement de l'espèce	Réduire l'impact sur les populations	
		Ré-utiliser les pierres	Conservier au maximum les cortèges d'espèces	
		Conservier les cortèges d'espèces associés	Conservier l'espèce	
		Instaurer des cavités avec ou sans matière organique	Conservier l'habitat de l'espèce	
		Ne pas introduire de liant	Conservier l'habitat de l'espèce	
		Ré-utiliser les pierres sur lesquels se trouvent des individus en les replaçant au même emplacement dans la nouvelle structure	Conservier les individus	
	Absence d'une espèce protégée ou à grande valeur patrimoniale	Privilégier les cavités	Accroître les possibilités de colonisation par différents cortèges	
		Utiliser le même type de roche	Conservier les habitats existants et réduire l'impact sur les conditions physico-chimiques du milieu	
		Reproduire le mur en fonction des caractéristiques qu'il avait	Limiter l'impact sur les milieux alentours en permettant aux mêmes espèces de recoloniser le mur	
		Ne pas introduire de liant	Conservier la capacité de colonisation du mur	
		Ré-utiliser les pierres	Conservier au maximum les cortèges d'espèces	
	Faune	Présence d'une espèce protégée ou à grande valeur patrimoniale	Conservier les éléments du mur favorables au déplacement et au développement de l'espèce	Conservier l'espèce ou la population
			Conservier les éléments alentours au mur participant à intégrer le mur dans un corridor	Conservier les éléments participants au déplacements
			Ne pas introduire de liant	Conservier la capacité de déplacement au sein du mur
Ne pas restaurer les parties de murs occupées par l'espèce ni la périphérie			Conservier l'espèce ou la population	
Absence d'une espèce protégée ou à grande valeur patrimoniale		Insertion d'apiès	Favoriser la colonisation des hyménoptères	
		Ne pas introduire de liant	Conservier la capacité de déplacement au sein du mur	
		Insertion d'un nichoir à oiseaux	Favoriser les nichées	
		Insertion d'un nichoir à chauve souris	Favoriser la colonisation des chiroptères	
		Insertions de loges à hérissons sur le bas du mur	Favoriser la colonisation des micro-mammifères	
		Conservier un maximum les cavités	Favoriser la colonisation du mur et les déplacements intra-muraux	
Cas d'une conservation des murs sans restauration				
Flore et Fonges	Présence d'une espèce protégée ou à grande valeur patrimoniale	Conservation des éléments structuraux nécessaire au développement de l'espèce	Favoriser la viabilité de la population	
		Ne pas introduire de liant	Conservier la capacité de colonisation du mur	
		Remplacer les pierres par des pierres de même nature	Conservier les caractéristiques chimiques du substrat	
		Débroussailler si nécessaire pour permettre l'extension de la population	Agrandir la niche écologique de l'espèce	
		Soutenir le mur à l'aide de piliers	Ralentir l'écroulement du mur	
		Coupe de ligneux menaçant la stabilité de l'ouvrage	Conservier le mur en état	
		Contrôler la propagation du lierre	Empêcher l'étouffement de l'espèce	
		Empêcher l'introduction d'espèces	Conservier la niche écologique de l'espèce	
	Absence d'une espèce protégée ou à grande valeur patrimoniale	Ne pas introduire d'intrants	Conservier la population	
		Ne pas introduire de liant	Conservier la capacité de colonisation du mur	
		Remplacer les pierres par des pierres de même nature	Conservier les caractéristiques chimiques du substrat	
		Ne pas tondre sur le dessus	Conservier la dynamique naturelle du milieu	
		Ne pas arracher les plantes	Conservier la niche écologique de l'espèce	
		Empêcher l'introduction d'espèces	Conservier la niche écologique de l'espèce	
Faune	Présence d'une espèce protégée ou à grande valeur patrimoniale	Coupe de ligneux menaçant la stabilité de l'ouvrage	Conservier le mur en état	
		Ne pas introduire d'intrants	Conservier la population	
		Soutenir le mur à l'aide de piliers	Ralentir l'écroulement du mur	
		Ne pas introduire de liant	Conservier la capacité de déplacement au sein du mur	
		Maintenir un maximum de cavités et de végétation		
	Absence d'une espèce protégée ou à grande valeur patrimoniale	Empêcher l'introduction d'espèces	Conservier la niche écologique de l'espèce	
		Ne pas introduire d'intrants	Conservier la population	
		Soutenir le mur à l'aide de piliers	Ralentir l'écroulement du mur	
		Ne pas introduire de liant	Conservier la capacité de déplacement au sein du mur	
		Empêcher l'introduction d'espèces	Conservier la niche écologique de l'espèce	

EUX

79

Tableau 5 : Propositions de gestion pour la conservation des MPS et intérêts des actions proposées

(Réalisation : E.KORT)

III.3. Limites de l'étude menée et ouvertures

III.3.1. Limites de l'outil trame verte et bleue

La trame verte et bleue du PnrL a été développée à l'échelle du territoire du Parc montrant ainsi les corridors associés aux différentes trames. Cette particularité fait qu'il n'y a cartographiquement pas d'exactitude sur les corridors représentés bien que les milieux thermophiles soient cartographiés. Ainsi, à une petite échelle, un MPS peut être inclus dans un corridor même s'il se trouve en dehors du corridor mais qu'il en garde la proximité. Cette dernière ne peut être quantifiée mais relève du subjectif. Afin d'obtenir des résultats viables, les corridors devraient être reconstitués à une échelle communale afin d'avoir une plus grande exactitude des corridors représentés. Il sera ainsi possible de faire des zones tampons pour les MPS étudiés en fonction des espèces indicatrices inventoriées. Ces zones tampons justifieraient ou non de l'intégration des MPS se situant en dehors des corridors dans ces derniers.

Aussi, les habitats thermophiles ont été décrits à partir des données des Atlas communaux du PnrL. Les inventaires faunistiques et floristiques alimentant ces derniers ont été progressivement réalisés sur chaque commune de 1993 à 2017. Il n'y a pas eu de suivis exhaustifs et donc de réactualisation des premiers atlas. Cela crée des biais dans les données utilisées pour caractériser l'occupation du sol ainsi que les corridors écologiques sur le territoire. Un suivi régulier permettrait de confirmer la présence actuelle d'une espèce dans un habitat et de réactualiser le cheminement de la TVB.

Les orthophotos utilisées datent de 2015. Ces données sont assez récentes mais il y a pu y avoir des changements d'occupation du sol depuis. Cela est à même d'apporter des inexactitudes dans nos cartographies.

III.3.2 Discussion sur l'étude et la méthode utilisée

Le nombre de murs pris en compte et le nombre d'inventaires effectués ne permettent pas de faire ressortir des résultats probants mais seulement des tendances. L'utilisation d'un quadrat pour réaliser des inventaires lichénologiques et floristiques sur les MPS n'est pas forcément adapté car beaucoup d'espèces ne sont pas prises en compte. Un

inventaire sous forme de transect pourrait permettre d'avoir un échantillonnage plus exhaustif des espèces se trouvant sur la paroi externe du mur. Cependant, la réalisation d'un transect le long des murs ne permet pas de faire de comparaisons statistiquement significatives entre chaque mur en raison de la grande variabilité de longueurs, hauteurs et profondeurs des MPS.

Bien que les résultats d'inventaires donnent des indications sur les milieux, la prise en compte des paramètres biotiques et abiotiques du milieu est nécessaire afin de pouvoir émettre des préconisations de gestion. Ainsi, il serait nécessaire de faire des inventaires sur les taxons étudiés dans les milieux environnants aux murs mais aussi de faire des tests de pH sur la roche et autres substrats de chaque partie de mur étant donné que l'on ignore la provenance exacte des pierres. Ces mesures de pH permettraient de poser des hypothèses quant au volume de substrat déposé nécessaire pour que la flore qui se développe sur le mur ne soit plus saxicole.

La méthode utilisée ne permet pas d'inventorier les espèces se trouvant dans les cavités du mur. Ces cavités peuvent représenter des habitats dans lesquels se trouvent des espèces que l'on ne retrouve pas ou peu sur la partie externe du MPS tels que les mollusques cavernicoles, certaines araignées, etc. Le temps affilé à l'étude a été un élément limitant l'étude et faisant que des choix ont dû être opérés.

Aussi, il existe un biais statistique fort dans la méthode utilisée. En effet, le choix de l'emplacement des quadrats pour la flore et les lichens est prédéfini et non aléatoire. Le quadrat est mis à un emplacement choisi rendant difficile l'utilisation d'outils statistiques. Il existe aussi un biais statistique involontaire quant au choix des cases inventoriées pour les araignées. Inconsciemment, nous avons tendance à choisir des mailles contenant des plantes ou qui ne sont pas aux extrémités de l'ouvrage. Les plantes rendent la maille inconsciemment plus visible. Certaines données peuvent ainsi être surinterprétées et ne pas être statistiquement significatives. En effet, le nombre de spécimens inventoriés est insuffisant et certaines espèces n'ont pas été inventoriées sur certains murs (car non repérées). Je n'ai ainsi pas pu faire de comparaisons significativement probantes. Ces résultats demeurent théoriques et il faudrait effectuer un suivi sur une plus large échelle de temps afin d'avoir des résultats représentatifs.

Plusieurs taxons ne sont pas considérés dans ce protocole et notamment, une part importante des arthropodes qui peuvent représenter une grosse part de la biomasse des murs. Parmi les espèces inventoriées plusieurs ne sont pas affiliées aux MPS mais aux cortèges d'espèces qui y sont affiliés. Plusieurs insectes se retrouvent ainsi sur les murs de façon hasardeuse ou en raison de la floraison des plantes du mur rendant possible la prédation par les araignées ou encore certains coléoptères. Cependant, il serait nécessaire de mettre en œuvre un protocole prenant en compte l'ensemble des invertébrés car ceux-ci ont des fonctions écologiques diverses et se placent à différents niveaux de la chaîne trophique. Les arthropodes, aujourd'hui menacés par l'urbanisation, représentent la majeure partie de la biodiversité mondiale et rendent d'importants services écosystémiques (estimés à 57 milliards de dollars par an aux Etats-Unis (MADRE et VERGNES, 2012)).

Afin d'obtenir des résultats fiables, il faudrait faire un suivi sur un plus grand laps de temps, sur un plus grand nombre de MPS avec des murs éloignés géographiquement et sur des saisons différentes. Le suivi des espèces d'un mur permettrait aussi de suivre la dynamique des MPS étudiés en tant que milieu permettant aux gestionnaires de mettre en place une gestion adaptée à chaque mur. Des pièges photographiques pourraient montrer la présence de certains animaux pas ou peu inventoriés au cours de cette étude (mammifères, oiseaux, reptiles).

Les milieux définis sur le terrain ne correspondent pas aux codes Corine Land Cover attribués pour ces territoires en 2012. Les milieux choisis comme critères prioritaires et, les définitions attribuées à ces milieux (notamment pour les milieux prairiaux ou agricoles) ne sont pas adaptées à l'étude. Il aurait fallu reprendre les définitions écologiques et faire l'étude sur un plus grand nombre de MPS afin d'avoir un large panel de critères considérés. En effet, un milieu peut être considéré comme prairial à un instant t mais ne plus l'être dans les mois qui suivent. Ces milieux n'ont pas été définis au sens écologique du terme en raison de la complexité à définir le milieu sur le terrain (notamment dans le cas de friches d'âges différents). Aussi, il faudrait prendre en compte, les pratiques de gestions des milieux. L'utilisation d'herbicides et la présence structurale d'aménagements proches, de discontinuités, peuvent influencer la colonisation d'un mur par une espèce. Les milieux agricoles, bien que par définition, gérés et perturbés sont très différents les uns des autres. Ils influent différemment sur les populations. Ces milieux sont donc à redéfinir.

Plusieurs espèces recensées sont liées à différents cortèges et non aux MPS. *Cladonia pyxidata*, par exemple, est un lichen muscicole. Il faut se demander s'il convient de les considérer dans les résultats. Bien que les coquilles d'escargots aient été inventoriées, la prise en compte des traces d'animaux (fèces, mues, etc.) dans l'inventaire peut être un élément montrant indirectement la présence d'espèces animales.

La mesure de la longueur et de la profondeur des murs est quelque chose qui est parfois subjectif notamment lorsque la hauteur diffère d'un endroit à l'autre et, pour un mur de soutènement, l'estimation de la largeur est souvent difficile. De plus, la largeur de ces vieux ouvrages diffère car les techniques de construction des murs de soutènement n'étaient à l'époque pas aussi normalisées qu'aujourd'hui. Ayant suivi une formation (animée par Alain MATHIEU¹¹) pour apprendre à rénover un MPS (rénovation d'un mur à Ancy-Dornot), j'ai pu remarquer que la constitution et la profondeur des murs ne sont pas homogènes et dépendent de la quantité de gravats ajoutés en arrière des pierres de grosse taille.

La pose de quadrat sur une surface verticale déformée ou non est aussi quelque chose de difficile à mettre en place sur le terrain. La pose du quadrat sur le dessus du mur a parfois nécessité d'escalader le mur et la pose n'est pas toujours possible en raison de la végétation pouvant être très abondante. Par ailleurs, la pose du quadrat sur une paroi verticale n'est pas toujours possible. En effet, il n'est pas toujours possible de se servir des cavités et de morceaux de bois pour caler le quadrat. Aussi, il n'est pas toujours possible de marquer le mur. Ainsi, l'emplacement exact du quadrat est repéré à l'aide d'indices visuels. Pour les murs hauts comme celui de la mine de la couleuvre à Novéant-sur-Moselle, une échelle a été nécessaire afin de faire un inventaire sur la partie haute du mur.

Il a été difficile de capturer les araignées à l'aide de l'aspirateur à bouche car, ces dernières sont très rapides et restent en partie cachées dans les cavités. Parfois, la taille du tube permettant d'aspirer était trop petite pour l'araignée qui n'a ainsi pu être échantillonnée.

¹¹ Artisan murailleur, membre du CA de la Fédération Française des Professionnels de la Pierre Sèche

La présence d'espèces mobiles peut-être hasardeuse. J'ai ainsi pu inventorier une faune qui n'a rien à voir avec le MPS. Dans le cadre de notre protocole, la faune reste difficile à inventorier en raison de sa capacité de déplacement. Un plus grand nombre d'inventaires permettrait de voir quelles espèces sont inventoriées de façon redondante. Des pièges photographiques pourraient permettre d'avoir un plus grand aperçu de la faune affiliée aux MPS de soutènement.

La végétation recouvrant le mur dissimule d'autres espèces et notamment des lichens qui ne sont ainsi pas toujours inventoriés. Les communautés bryosociologiques définies restent hypothétiques étant donné que les données recueillies ne suffisent pas pour déterminer des groupes fiables. Le mélange d'espèces bryophytiques fait que l'on a l'impression d'avoir un ensemble mais que pour plusieurs échantillons pris nous avons retrouvé au moins deux espèces dans l'échantillon. Il faudrait beaucoup plus de temps pour faire un inventaire exhaustif des bryophytes. Le volume de sol autour des rhizoïdes, permettant notamment la fixation des bryophytes et lichens sans pénétrer le substrat, peut-être très réduit. Ainsi, les bryophytes se retrouvent sur des substrats très divers dont la roche pour les espèces saxicoles, la terre pour les espèces terricoles et l'écorce des arbres pour les espèces corticoles. Une espèce corticole a pu être inventoriée sur les MPS mais elle provient des milieux alentours. Les bryophytes ne colonisent pas des surfaces lisses mais des surfaces déjà corrodées par des actions physico-chimiques (action mécanique de l'alternance gel/dégel, érosion) ou biologiques (les hyphes des lichens par exemple décrochent des fragments de substrat) (BARBOTTIN, 2016). L'implantation des bryophytes est donc possible par la présence de microfissures dans lesquelles s'accumulent les éléments (eau et matière organique) nécessaires à leur développement. Ces dernières protègent les bryophytes des variations brusques de température et d'humidité. L'absence de racines ou de vaisseaux conducteurs chez les bryophytes (BURGISSER et CAILLIAU, 2012) fait que ce sont des organismes très sensibles aux variations physico-chimiques du milieu. Dans le cas des MPS, la présence d'anfractuosités entre les pierres et de microfissures naturelles ou issues du travail de l'Homme et/ou de l'extraction de la pierre permettent l'implantation rapide des bryophytes. Ainsi, il est possible que sur un MPS, les cortèges pionniers se développent rapidement.

Au sein, des bryophytes pionniers, plusieurs espèces se succèdent. *Syntrichia montana* par exemple est une espèce colonisatrice tardive par rapport à *Tortula muralis*. (BARBOTTIN, 2016). D'autres bryophytes nécessitent une couche d'humus plus importante. L'accumulation de matière organique va permettre le développement d'espèces terricoles. Aussi, il faut prendre en compte que certaines espèces sont interdépendantes et que d'autres sont ubiquistes (*Thamnobryum alopecurum*, etc.). Certains lichens sont parasites d'autres lichens ou de bryophytes (*Cladonia pocillum*, *Diploschistes muscorum*). Les espèces animales et l'environnement dans lequel s'inscrit le mur a un impact sur l'humidité associée au milieu, l'accumulation de la matière organique sur ce dernier, etc. La reconnaissance des lichens s'est avérée difficile voire impossible sans matériel adéquat.

La méthodologie appliquée à la flore pose problème pour la byosociologie. En effet, les quadrat sont trop grands pour l'échantillonnage de communautés bryosociologiques et mélangent ces communautés. La synusie d'espèces bryophytiques (Fig. 29) fait que plusieurs espèces n'ont pas été inventoriées sur le terrain. Au sein d'une communauté, peuvent se trouver des individus d'autres espèces non observées sur le terrain et donc non collectés. Ces éléments créent un biais d'échantillonnage.



Figure 29 : Synusie d'espèces bryophytiques (communauté semblant homogène à droite et, observation de l'ensemble à la loupe binoculaire x20 montrant la présence de 3 espèces à gauche)

(Réalisation : E.KORT)

De nombreux MPS présentent des zones cimentées réduisant ainsi la surface pouvant être inventoriées et affectant les possibilités de déplacement intra-murales. En effet, le ciment a été jeté sur certaines parties fragilisées ou constitue un recouvrement sur le dessus du mur car les pierres constituant le couronnement présentent des risques de détachement du mur lorsque celui-ci n'est pas entretenu.

Tous ces éléments font qu'il est difficile de faire des comparaisons inter et intra-murs (entre chaque partie de murs) et d'obtenir un panel viable de la biodiversité affiliée aux MPS de soutènement. La méthodologie d'inventaire pourrait cibler certaines espèces indicatrices d'un état du milieu ainsi que sur les espèces patrimoniales et protégées. Dans le cas de notre étude, cette méthodologie n'a pas été possible car la biodiversité affiliée aux MPS était complètement méconnue et, que la mise en place d'un tel protocole nécessiterait plus de temps avec une base de données de la biodiversité affiliée aux MPS.

Le nombre de murs et d'inventaires réalisés est insuffisant pour aboutir à des résultats représentatifs. Cependant, l'étude a permis de faire un état de l'art de la biodiversité affiliée aux murs en pierre sèche. Ces ouvrages peuvent être considérés comme des milieux à part entière qu'il est possible de raccorder aux milieux thermophiles. Une gestion particulière est nécessaire pour certains murs et notamment pour les murs présentant des espèces soumises à un statut de protection particulier. Ces points pourraient être développés avec le pôle biodiversité du PnrL ainsi qu'avec différents acteurs (gestionnaires du territoire, botanistes, etc.).

Les espèces qui semblent être les plus indicatrices de l'état du mur et des perturbations micro-locales sont les lichens et les bryophytes. Ces espèces sont sensibles aux perturbations du milieu, nous informent sur ses caractéristiques et sur sa dynamique potentielle. Ces données, n'étant ici pas assez importantes et ayant mal été inventoriées en session une (en raison d'un manque de connaissance vis-à-vis de ces taxons) ne permettent pas d'aboutir à des conclusions viables. Certaines espèces telles que les rosiers ou les arbres fruitiers sont indicateurs d'une gestion passée et ont sûrement été plantés par l'Homme. Nous pouvons aussi nous demander si les sedums et la joubarbe inventoriés n'ont pas été introduits étant donné que certains murs jouxtent des jardins ou des petites parcelles cultivées. De plus, des erreurs d'identifications sont possibles.

Le protocole mis en place ne m'a pas permis de faire des analyses en composantes principales pour chacun des murs afin de voir si une ou plusieurs espèces floristiques influençaient le milieu. Les analyses affiliées à certaines parties de murs n'ont pas donné de résultats probants, d'une part, en raison de données parfois insuffisantes et, d'autre part du fait que les inventaires se sont fait sur des parties de mur et non sur le mur entier. Un inventaire sur le mur entier permettrait d'avoir plus de données mais aussi une phytosociologie unique pour une espèce. Ce dernier point nous permettrait de faire une analyse en composante principale en distinguant chaque MPS étudié selon différents paramètres (exposition et recouvrement par exemple) et de voir si des espèces influencent les milieux. Un inventaire fait sur l'ensemble d'un mur permettrait d'attribuer à chaque mur un indice de Shannon et un indice d'équitabilité. Cela permettrait de mesurer la diversité spécifique de chaque mur. Le calcul de l'aire minimale par mur permettrait d'avoir des communautés phytosociologiques exactes.

La réalité du terrain ne correspond pas toujours à la réalité attendue (changements d'occupation du sol et accessibilité aux murs (Fig.30) : hauteur du mur, friches, présence de grillages, mur éventré, chute de pierres, etc. et, malgré le fait que les mairies et les propriétaires connus aient été prévenus de nos action, un arrachage des plantes a été fait sur un mur à Pagny-sur-Moselle et un autre à Prény. Il a été difficile de prendre contact avec différents spécialistes pour aider à la mise en place du protocole et à l'analyse des résultats. Pour certains, l'échange n'a d'ailleurs pas pu se faire.



Figure 30 : Exemple de MPS difficilement accessibles (à Gorze à gauche et à Novéant-sur-Moselle à droite)

(Source : E. KORT)

Des difficultés ont aussi été rencontrées vis-à-vis du matériel nécessaire à la détermination et de la difficulté à pouvoir utiliser les différents outils internes (dossiers, outils cartographiques, etc.). Aussi, il a été difficile de prendre contact avec des spécialistes pouvant me prêter du matériel (microscope, flores, etc.) afin de mener à bien cette étude et pouvant me former à l'identification de certains taxons (mousses et lichens). La disponibilité du spécialiste en malacologie ne nous a malheureusement pas permis d'obtenir, dans le cadre de mon étude, des résultats quant aux coquilles de mollusques échantillonnées. Il serait aussi judicieux de repenser le protocole araignées qui prend beaucoup de temps à mettre en place sur le terrain. Inclure pleinement une personne du pôle biodiversité, un botaniste bryologue et un spécialiste lichen au projet permettrait d'améliorer la méthodologie d'inventaires, de vérifier chacun de nos résultats et, d'éviter les biais statistiques mis en évidence. J'ai pu échanger avec certains de ces acteurs mais leur disponibilité était très limitée. Prendre des stagiaires de 2 mois en renfort et proposer le protocole aux associations telles que « Mémoire et Patrimoine » ou « Sonneurs de la Côte » permettrait d'avoir plus de résultats sur un plus grand nombre de murs.

Dans le cadre du projet INTERREG, le PnrL mène une politique de restauration des MPS en démantelant des ouvrages existants en les démantelant puis en les reconstruisant. La pierre utilisée est issue de carrières alentours or, il est possible que les caractéristiques physico-chimiques de la pierre auparavant utilisée et de celles des carrières soient nettement différentes. Aussi, il faudrait étudier l'ensemble des taxons de chacun des murs ; rechercher si des espèces protégées ou d'intérêt patrimonial occupent ces murs, avant d'entamer une quelconque action de restauration. En effet, il est possible que les MPS abritent des espèces règlementées.

Le linéaire étudié d'Onville est le dernier habitat connu en Lorraine de l'Orpin rougeâtre (*Sedum rubens*), protégé au niveau régional. Cette espèce est affiliée aux milieux secs, chauds, non continentaux, à pH neutre (JULVE, 2017) (Annexe 20). Son écologie nous laisse penser que l'espèce a été introduite en Lorraine.

Plusieurs acteurs et notamment plusieurs Parc naturels régionaux travaillent sur la restauration et la valorisation des MPS. Une démarche commune pourrait être mise en place avec un protocole d'étude de la biodiversité normé commun. Cela permettrait d'apporter un poids quant à la valorisation des MPS sur le territoire national et la connaissance de la

biodiversité notamment auprès des données saisies qui peuvent demander le suivi d'un protocole. Cela permettrait aussi une valorisation des MPS auprès du grand public qui pourrait participer à des inventaires participatifs. Ces inventaires agrémenteraient, pour le territoire lorrain, la base de données BOMBINA.

Les murs restent des aménagements anthropiques qui ont un impact environnemental. Les MPS semblent, par rapport aux autres typologies de murs, avoir un intérêt écologique car ils reproduisent un milieu thermophile que différentes espèces peuvent coloniser. L'ouvrage peut inclure les continuités thermophiles. Plus de taxons semblent se développer sur les MPS et on y retrouve des espèces protégées régionales. Cependant, les espèces saxicoles peuvent aussi se développer sur les murs cimentés. Cela a pu être observé sur le terrain avec des espèces herbacées saxicoles semblables à celles que l'on retrouve sur les MPS. Bien que les MPS calcaires abritent certaines espèces, d'autres se retrouvent sur d'autres types de murs. *Grimmia crinita*, espèce patrimoniale en Lorraine, se retrouve sur des murs enduits à la chaux.

En termes d'intérêt écologique, les MPS pourraient être développés et valorisés en milieu urbain en étant présentés comme des murs végétalisés qui ne nécessitent pas de coûts de végétalisation. La végétation du dessus des MPS pourrait parfois être associée aux bocages et de ce fait, avoir un intérêt écologique. Les murs végétalisés sont de bons outils de réintroduction de la nature en ville avec l'apport de services écosystémiques et surtout de sensibilisation des citoyens (MADRE et VERGNES, 2012). Cette valorisation a pour but d'avoir un effet boule de neige (ibid.) sur les décideurs qui pourraient favoriser le développement de linéaires s'inscrivant dans la trame verte thermophile.

CONCLUSION

Les murs en pierre sèche constituent, au sein de la zone Ouest du PnrL, un patrimoine culturel et paysager souvent à l'abandon. La technique de construction en pierre sèche trouve un intérêt économique et constitue aujourd'hui un marché.

De nombreuses espèces semblent être directement ou indirectement affiliées aux murs en pierre sèche de soutènement. Ces derniers semblent constituer ou, pourraient constituer, un habitat propice à de nombreuses espèces du fait, notamment, des anfractuosités du mur et des caractéristiques physico-chimiques du substrat. Ils peuvent aussi favoriser le déplacement des espèces tels que les oiseaux (ASSANDRI et al., 2018). Il semble que des espèces thermophiles occupent principalement ces habitats mais cela doit dépendre des caractéristiques physico-chimiques du mur et des conditions environnementales régissant le(s) milieu(x) alentour(s). Des interactions avec des espèces de différents niveaux trophiques externes à cet habitat mais aussi avec les milieux environnants se réalisent.

En milieu urbain, ces ouvrages peuvent ainsi être soumis à de fortes pressions issues des milieux alentours mais aussi à des pressions d'ordre anthropiques. En effet, les murs en pierre sèche sont originellement des ouvrages peu coûteux construits dans le cadre d'aménagements de parcelles et sont donc généralement entretenus. Cette gestion est avant tout utilitaire et ne permet dans ce cas ni forcément l'instauration de certains cortèges d'espèces ni, une dynamique naturelle du mur en pierre sèche via différentes successions écologiques. L'arrachage récurrent des plantes se développant sur les murs limite la dynamique naturelle et maintient les espèces pionnières.

Bien que le protocole mis en place n'ait que peu considéré la faune intra-murale et que tous les taxons n'aient pas été considérés, des espèces protégées ont pu être inventoriées. Les anfractuosités permettent à la faune d'utiliser le mur comme zone refuge, zone de chasse ou zone d'hibernation. Les murs offrent à la fois une capacité de déplacement verticale et horizontale. Les premiers résultats obtenus au cours de cette étude indiquent qu'une revalorisation des murs en pierre sèche semble aujourd'hui envisageable et prometteuse. Ces constructions paraissent avoir un plus grand intérêt écologique que les murs façonnés. En reproduisant les conditions écologiques de milieux calcaires, certaines

espèces thermophiles y retrouvent ainsi leur optimum écologique. Tous les murs en pierre sèche ne sont en revanche pas colonisés par des espèces thermophiles. Cela dépend de leur capacité à coloniser l'ouvrage mais aussi de l'ombrage et de l'exposition du mur. Cependant, les murs sont pour la plupart très exposés en raison de leur utilisation initiale souvent édifiés pour la mise en place de terrasses de culture. La verticalité du mur et les différentes pressions des alentours sur le mur créent des contraintes supplémentaires à la colonisation du mur par la faune et la flore. Il semble donc qu'il y ait une stratification des espèces au sein du mur.

La conservation des murs en pierre sèche sur le territoire de la zone Ouest du PnrL est donc à valoriser. Les pierriers et pierres vignottes constituent un patrimoine associé qu'il serait intéressant d'étudier et d'intégrer dans la trame thermophile. La présence d'espèce protégées pourrait permettre de classer les murs en pierre sèche en tant qu'habitat et de lui attribuer un statut de protection. La mise en place d'indicateurs et la réalisation de suivis permettrait d'accroître les connaissances sur la biodiversité affiliée aux murs en pierre sèche, d'émettre des hypothèses quant à l'état des populations (la connaissance des araignées permettrait de juger de la quantité de proies et donc implicitement de l'état des populations par exemple) et de faire des préconisations de gestion adaptées à chacun des murs.

BIBLIOGRAPHIE

- ABPS, CAPEB, CBPS, CMA84, ENTPE, Murailleurs de Provence, 2007. « Guide de bonnes pratiques de construction de murs de soutènement », Ecole nationale des travaux publics de l'Etat, Lyon : 157 pages.
- ABPS, Défi-écologique, 2017. Rapport pierre sèche et biodiversité, 6 pages.
- ASPO (Association Suisse pour la Protection des Oiseaux) – BirdLife Suisse, 2003. Petits biotopes – Fiche pratique n°3 : Murs de pierres sèches, 2 pages.
- ASSANDRI G., BOGLIANI G., PEDRINI P., BRAMBILLA M., 2018. Beautiful agricultural landscapes promote cultural ecosystem services and biodiversity conservation. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 256: 200 – 210.
- ASTA J., BERTRAND M., VAN HALUWYN C., 2016. « Guide des lichens de France : lichens des roches », Belin: 384 pages.
- ANTONINI M., 2010. La construction en pierre sèche : histoire et analyse. Présenté en vue d'obtenir le brevet technique des métiers supérieurs : métiers de la pierre. Institut supérieur de recherche et de formation aux métiers de la pierre de Rodez.
- ATELIER DES TERRITOIRES, 2015. Etude d'aménagement d'Arnaville, Metz, 116 pages.
- ATHERTON I., BOSANQUET S., LAWLEY M., 2010. « Mosses and Liverworts of Britain and Ireland: A Field Guide », British Bryological Society, Plymouth: 848 pages.
- BARBOTTIN A., 2016. Contribution à l'inventaire de la bryoflore des communautés saxicoles de la région Nord-Pas-de-Calais. Mémoire présenté en vue de l'obtention du master 2 Ecologie Opérationnelle. Université catholique de Lille. 149 pages.
- BARDAT J., HAUGUEL J-C., 2002. Synopsis bryosociologique pour la France. *Cryptogamie, Bryologie*, 23 (4) : 279 – 343.

BLANC-GONNET J., BRASSEUR T., COLAS A-S., DOMBRE M., DURAND B., FOLCHER R., GARNIER D., MOREL J-C., O'NEILL C., 2017. « Technique de construction des murs en pierre sèche : règles professionnelles », ABPS, ENTPE : 172 pages.

BRULLO S., GUARINO R., 1998. Syntaxonomy of the *Parietarietea Judaicae* class in Europe. *Annali di Botanica*, 56: 109 – 146.

COLLIER M., 2012. Field boundary stone walls as exemplars of 'novel' ecosystem. *Landscape research*, 32(1): 141 – 150.

CORNU C., 2011. « Maintien des paysages de pierre sèche, pratique durable pour nos territoires », Actes du Colloque ICOMOS-UNESCO, Paris, p 256 –260.

COLAS A-S., 2009. Mécanique des murs de soutènement en pierre sèche : modélisation par le calcul à la rupture et expérimentation échelle 1. Thèse présentée pour l'obtention du titre de docteur de l'école centrale de Lyon, 253 pages.

CROSNIER C., 2006. Biodiversité et pertinence des pratiques locales dans la réserve de biosphère des Cévennes, *Revue internationale des sciences sociales*, 187 : 159 – 168.

DARNAY S., 2016. La biodiversité dans les paysages viticoles: exemple d'un projet européen mené en France et sur la péninsule ibérique. *Projets de paysage*, 13 : 19 pages.

DE CHAZELLES R., 2011. L'enjeu des terrasses de culture dans les Préalpes d'Azur. Mémoire de stage, ISARA-Lyon, 102 pages.

DOVER J., SPARKS T., CLARKE S., GOBBETT K., GLOSSOP S., 2000. Linear features and butterflies: the importance of green lanes. *Agriculture, Ecosystems and Environnement*, 80: 227 – 242.

DRY STONE WALLING ASSOCIATION, 2011. Dry stone walls and wildlife, 2 pages.

GAUME ENVIRONNEMENT, 1998. Faune et flore des murs en pierre sèche, guide édité sous le patronnage de la communauté de Rouvroy, 15 pages.

- GODE L., 2013. « Faune, flore et milieux naturels », Parc naturel régional de Lorraine, Pont-à-Mousson : 127 pages.
- GODE L., 2018. Recherche des espèces à prendre en considération pour la constitution des réseaux écologiques du Parc naturel régional de Lorraine, 8 pages.
- GUITON M., 1994. Ruissellement et risque majeur, crue centennale en milieu urbanisé Etudes de cas : le Grand-Bornand, Nîmes, Paris et Vaison-la-Romaine. Thèse présentée à l'Ecole nationale des Ponts et Chaussées pour l'obtention du grade de docteur de l'ENPC, 679 pages.
- HEBRARD J.P., 1970. Note sur la colonisation du milieu saxicole par les bryophytes. *Bulletin de la Société Botanique de France*, 117 : 563 – 592.
- HINDEN H., PRICE M., 2013. Plan d'action – Canton de Genève – *Grimmia crinita* Brid. (Version 1). Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, 71 pages.
- JAPIOT X., LE CHAUDELEC L., 2016. Le lierre : intérêt pour la végétalisation des murs et la biodiversité. *Info études - Mairie de Paris, service des sciences et techniques du végétal*, 45 : 5 – 12.
- JAUSSAUD E., 2010. Le réseau thermophile du Parc naturel régional de Lorraine : Etude d'un continuum à restaurer. Mémoire de stage, Université Joseph Fourier (Grenoble), 56 pages.
- LARCENA, HOSTEIN, 2010. Les murs de pierre sèche, microcosmes de la biodiversité. Pierre Sèche en Vaucluse, colloque SPS Ambleside 2010, 5 pages.
- LASICA Y., NAUDET F., 2015. Etude du marché national de la pierre sèche. Fédération française de la pierre sèche, 88 pages.
- LO GIUDICE R., BONANNO G., 2010. Bryophyte and Bryo-Tracheophyte diversity, life forms and life strategies in urban areas of Sicily. *Nova Hedwigia*, 90: 161 – 194.
- MADRE F., VERGNES A., 2012. Utiliser les toitures végétalisées pour développer la biodiversité urbaine [présentation powerpoint]. Conférences Techniques Interdépartementales des Transports et de l'Aménagement, Paris, 35 diapositives.

MAHEVAS T., WERNER J., SCHNEIDER C., SCHNEIDER T., 2008. Liste rouge des bryophytes de Lorraine, 62 pages.

MANENTI R., 2014. Dry stone walls favour biodiversity : A case-study from the Appennines. *Biodiversity and Conservation*, 23: 1879 – 1893.

MEZIERE S., 2016. Intérêt des murets de pierre sèche ou peu maçonnés pour la biodiversité : l'exemple du Parc des Caps et Marais d'Opale. Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale, 4 pages.

MALIK N., VANDEN BORN W.H., 1988. The biology of Canadian weeds. 86. *Galium aparine* L. and *Galium spurius* L. *Canadian Journal of Plant Science*, vol. 68, 2: 481 – 499.

MINISTERE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION, DE LA PÊCHE, DE LA RURALITE ET DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE, 2011. Cahier des charges de l'appellation d'origine contrôlée « MOSELLE » homologué par le décret n°2011-1532 du 14 novembre 2011. *Journal officiel de la république française du 16 novembre 2011*, 13 pages.

PARC NATUREL REGIONAL DE LORRAINE, 2012. Charte 2015 – 2027 : le rapport, 2018 pages.

PARC NATUREL REGIONAL DE LORRAINE, 2012. Charte 2015 -2027 – Diagnostic territorial, 148 pages.

PARC NATUREL REGIONAL DU BALLON DES VOSGES, 2017. Renforcement de la trame thermophile à travers la préservation d'ouvrages en pierres sèches (et éléments associés) dans le piémont sous-vosgien, 35 pages.

SENTENAC G., KUNTZMANN P., KREITER S., DELVARE G., SFORZA R., THIERY D., 2011. Chapitre5: Préserver les auxiliaires et favoriser leur activité. in « La faune auxiliaire des vignobles de France », France agricole, France : 350 – 363.

SOCIETE SCIENTIFIQUE POUR L'ETUDE PLURIDISCIPLINAIRE DE LA PIERRE SECHE, 2016. Motion pour la labellisation par l'UNESCO des savoirs et savoir-faire relatifs à la « pierre sèche » au Patrimoine Culturel Immatériel de l'Humanité, 4 pages.

SITOGRAPHIE

Association française de lichénologie, [consulté le 27 mai 2018].

URL: <http://www.afl-lichenologie.fr>

Dico du Vin – Site de référence sur le vin, [consulté le 20 mars 2018].

URL: <https://dico-du-vin.com>

Entomoland – Entomologie et macrophotographie [consulté le 08 juillet 2018]

URL : <http://denbourge.free.fr>

Fédération française des Professionnels de la Pierre Sèche, [consulté le 20 mars 2018].

URL: <http://www.professionnels-pierre-seche.com>

Guide des vins et des vignes de France – Histoire du vignoble lorrain, [consulté le 09 juin 2018].

URL: <http://www.vin-vigne.com>

Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) [consulté le 19 avril 2018]

URL : <https://inpn.mnhn.fr>

JULVE P., 2017. Flore et végétation de la France : catalogue des milieux naturels (CATMINAT)

[consulté le 9 juin 2018].

URL: <http://philippe.julve.pagesperso-orange.fr/catminat.htm>

LEGIFRANCE – Service public pour la diffusion du droit (2017), [consulté le 22 mars 2018].

URL: <https://www.legifrance.gouv.fr/>

L'architecture en pierre sèche – Centre d'Etudes et de Recherche sur l'Architecture Vernaculaire

URL : <https://www.pierreseche.com/>

L.M.D.A - Le monde des araignées [consulté le 08 juillet 2018]

URL : <http://araignees.forumactif.com/>

Ministère de l'agriculture et de l'alimentation – AGRESTE

URL : <http://agreste.agriculture.gouv.fr>

Parc naturel régional de Lorraine, [consulté le 07 mars 2018].

URL: <http://www.pnr-lorraine.com>

Portail des programmes européens en Lorraine [consulté le 08 juillet 2018]

URL: <http://europe-en-lorraine.eu>

Programme INTERREG Grande Région

URL: <http://www.interreg-gr.eu>

Tela Botanica - Réseau des botanistes francophones, [consulté le 19 mai 2018].

URL: <https://www.tela-botanica.org>

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Limites administratives du Parc naturel régional de Lorraine	12
Figure 2 : Unités et sous-unités paysagères du Parc naturel régional de Lorraine	14
Figure 3 : Occupation du sol à Novéant-sur-Moselle selon l'état-major (1820-1866)	19
Figure 4 : Occupation du sol à Novéant-sur-Moselle selon les codes CORINE Land Cover 2012	21
Figure 5 : Caractéristiques drainantes d'un MPS de soutènement	26
Figure 6 : Stades de successions écologiques d'un MPS sans perturbation	27
Figure 7 : Murs en pierre présélectionnés sur le territoire du Parc naturel régional de Lorraine	33
Figure 8 : Chaîne de traitement réalisée sous <i>Graphity Diagram Editor</i> montrant les étapes ayant permis la sélection des murs à inventorier	34
Figure 9 : Disposition des quadrats sur les MPS étudiés pour la réalisation d'inventaires floristiques.....	40
Figure 10 : Mise en place du quadrat pour l'inventaire floristique sur le haut d'un mur (NOVMPS20180404EK06 de Novéant-sur-Moselle)	41
Figure 11 : <i>Xanthoria parietina</i> (à gauche) et <i>Diploschistes muscorum</i> (à droite) sur un mur en pierre sèche à Prény.....	45
Figure 12 : Proportions totales de bryophytes inventoriées sur le dessus des MPS en session 1 d'inventaires	50
Figure 13 : Proportions totales de bryophytes inventoriées sur la partie haute des MPS en session 1 d'inventaires	51
Figure 14 : Proportions totales de bryophytes inventoriées sur la partie basse des MPS en session 1 d'inventaires	51
Figure 15 : Proportions de bryophytes inventoriées sur l'ensemble des MPS étudiés en session 1 d'inventaires	52
Figure 16 : Proportions totales de bryophytes inventoriées sur le dessus des MPS en session 2 d'inventaires.....	53
Figure 17 : Proportions totales de bryophytes inventoriées sur la partie haute des MPS en session 1 d'inventaires	54
Figure 18 : Proportions totales de bryophytes inventoriées sur la partie haute des MPS en session 1 d'inventaires	54
Figure 19 : Indications moyennes selon Ellenberg (1992) données par les espèces bryophytiques inventoriées pour chaque partie de l'ensemble des MPS étudiés.....	55
Figure 20 : Indications écologiques selon Ellenberg (1992) calculées en prenant en compte les indices d'abondance-dominance des bryophytes inventoriées pour chaque relevé par mur étudié, mises en relation avec l'exposition correspondante à chacun des murs.	58

Figure 21 : Indications écologiques selon Ellenberg (1992) calculées en prenant en compte les indices d'abondance-dominance des bryophytes inventoriées pour chaque relevé par mur étudié, mises en relation avec l'exposition correspondante à chacun des murs	59
Figure 22 : Lézard des murailles (<i>Podarcis muralis</i>) dans une cavité d'un MPS à Prény	66
Figure 23 : Nichée de merle noir (<i>Turdus merula</i>) dans une cavité d'un MPS à Prény	66
Figure 24 : Proportions des familles d'araignées capturées sur l'ensemble des inventaires..	68
Figure 25 : Intégration des MPS dans la trame thermophile de la zone ouest du Parc naturel régional de Lorraine	74
Figure 26 : Intégration des MPS de la partie nord des Côtes de Moselle dans la sous-trame thermophile de la zone Ouest du Parc naturel régional de Lorraine	75
Figure 27 : Intégration des MPS de Pagny-sur-Moselle (Meurthe-et-Moselle) dans la sous-trame thermophile de la zone Ouest du Parc naturel régional de Lorraine.....	76
Figure 28 : Intégration des MPS de Prény (Meurthe-et-Moselle) dans la sous-trame thermophile de la zone Ouest du Parc naturel régional de Lorraine	77
Figure 29 : Synusie d'espèces bryophytiques (communauté semblant homogène à droite et, observation de l'ensemble à la loupe binoculaire x20 montrant la présence de 3 espèces à gauche).....	85
Figure 30 : Exemple de MPS difficilement accessibles (à Gorze à gauche et à Novéant-sur-Moselle à droite)	87

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Ensemble des critères définis pour la sélection des MPS à étudier.....	31
Tableau 2 : Espèces floristiques majoritaires sur chaque pan de mur déterminé (dessus, haut, bas) et proportions correspondantes pour l'ensemble des MPS étudiés en session 1 d'inventaires.....	45
Tableau 3 : Espèces floristiques majoritaires sur chaque pan de mur déterminé (dessus, haut, bas) et proportions correspondantes pour l'ensemble des MPS étudiés en session 2 d'inventaires.....	46
Tableau 4 : Valeurs moyennes des conditions écologiques du milieu selon Ellenberg (1992) indiquées par les bryophytes inventoriées pour l'ensemble des relevés (session 2).....	57
Tableau 5 : Propositions de gestion pour la conservation des MPS et intérêts des actions proposées.....	79

ANNEXES

Annexe 1.....	101
Annexe 2.....	103
Annexe 3.....	107
Annexe 4.....	109
Annexe 5.....	121
Annexe 6.....	122
Annexe 7.....	129
Annexe 8.....	131
Annexe 9.....	136
Annexe 10.....	137
Annexe 11.....	139
Annexe 12.....	140
Annexe 13.....	143
Annexe 14.....	158
Annexe 15.....	161
Annexe 16.....	163
Annexe 17.....	165
Annexe 18.....	169
Annexe 19.....	173
Annexe 20.....	176
Annexe 21.....	179
Annexe 22.....	180

ANNEXE 1 : EXTRAIT DU DESCRIPTIF DE STAGE PROPOSÉ

Cette étude émane d'un stage de fin d'étude de 6 mois au sein du Parc naturel régional de Lorraine. Cette dernière s'inscrit dans le cadre du programme de coopération transfrontalière « INTERREG V A Grande Région 2014-2020 » soutenant des projets entre acteurs locaux et régionaux issus des territoires de la Grande Région.

Les constructions en pierre sèche représentent un patrimoine vernaculaire du territoire du Parc et peuvent constituer des biotopes à petite et grande échelle. Ainsi, c'est dans le souci d'identifier des pistes d'actions à conduire pour favoriser la préservation de la biodiversité liée à ce patrimoine rural que le Parc naturel régional a proposé ce stage. Le contexte du stage, son objectif et ses missions sont décrits ci-dessous.

CONTEXTE DU STAGE

Patrimoine présent depuis des siècles en Lorraine et dans la Grande Région transfrontalière, la construction en pierres sèches est aujourd'hui reconnue pour ses nombreuses qualités écologiques, paysagères et agronomiques. Cette technique de maçonnerie consiste par le seul assemblage de pierres naturelles à construire des murs de haute stabilité et ceci sans utiliser de mortier ou autre liant.

Sur le territoire du Parc naturel Régional de Lorraine, les murs de pierres sèches sont plus particulièrement présents sur les Côtes de Moselle et la Vallée du Rupt-de-Mad, les Côtes de Toul et de Meuse, ainsi que dans le Pays des Etangs.

Les murs en pierres sèches sont des ouvrages qui peuvent accueillir une faune et une flore spécifiques et constituent des biotopes à petite et grande échelle. Ils représentent des micro-habitats favorables à la biodiversité, secs et chauds sur les couronnements et les parements, sombres et froids dans les cavités des murs. Les nombreux interstices présents dans ces ouvrages sont utilisés en tant qu'abris et sites de reproduction. Les murs participent aux continuités écologiques thermophiles, notamment dans les paysages de côtes. Ils hébergent des espèces auxiliaires des cultures par exemple pour les vignobles ou les vergers.

Malheureusement dans notre région les constructions en pierres sèches et le savoir-faire lié à cette technique sont en voie de disparition. Pour tenter d'inverser ce phénomène, des Parcs naturels régionaux français, luxembourgeois et belges se sont accordés pour mener ensemble un projet de coopération visant à préserver, restaurer et valoriser ce patrimoine rural.

Un des objectifs de ce programme de coopération transfrontalière est d'approfondir la connaissance de la biodiversité liée à la présence de ces murs en pierre sèche pour mettre en œuvre des actions de protection et de valorisation de ce patrimoine culturel et naturel.

OBJECTIF ET MISSIONS DU STAGE

Le stage proposé par la Parc naturel régional de Lorraine vise à réaliser des inventaires de terrain de la flore et de la faune présents sur les murs en pierre sèche du territoire et d'identifier les pistes d'actions à conduire pour favoriser la préservation de la biodiversité liée à ce patrimoine rural.

Un premier travail de repérage de terrain notamment d'inventaire des murs en pierre sèche et d'identification d'espèces végétales emblématiques tel que l'Orpin Brulant a été réalisé. De même des recherches documentaires ou de travaux universitaires existants sur le sujet ont été conduites par les partenaires engagées dans ce programme. Il s'agira au cours de la période de stage d'approfondir les connaissances de terrain et d'enrichir le corpus documentaire sur les enjeux de biodiversité lié à la construction en pierre sèche.

La mission se décomposera en trois phases :

- Dans un premier temps, en lien avec l'équipe du Parc référente sur ce projet, le stagiaire devra réaliser un repérage et une sélection des murs en pierre sèche présentant des enjeux intéressants en termes de biodiversité, notamment pour la trame thermophile sur un secteur géographique prédéfini (vallée du Rupt de Mad et de la Moselle). Il s'agira d'identifier des typologies de murs en pierre sèche (état de conservation, enrichissement, ...) situés dans des environnements naturels différents (secteurs thermophiles, forêts, berges de cours d'eau, prairies naturelles, cultures, exposition nord/sud, couverture végétale du mur...).
- La mission principale de l'étudiant consistera à réaliser des inventaires de la flore et de la faune sur les murs préalablement sélectionnés, en conduisant un travail d'observation de terrain, d'échantillonnage (prélèvement de mousses et de lichens, pièges à insectes, collecte de coquilles...) et de prise de vues photographiques, voire vidéo. Ces inventaires se feront en lien avec des spécialistes des groupes étudiés avec qui le stagiaire se mettra en relation.
La mission visera en particulier à identifier les espèces protégées vivant sur ou dans les murs en pierre sèche.
- La dernière phase consistera à restituer le travail d'inventaire et à présenter des premiers éléments d'analyses comparatives selon les situations étudiées.

En parallèle de cette mission de terrain, le stagiaire pourra approfondir les recherches documentaires sur le thème « pierre sèche et biodiversité » en relation avec les partenaires du programme de coopération.

Les travaux produits dans le cadre de cette mission de stage contribueront avec l'ensemble des autres travaux de recherche engagés sur ce thème à l'élaboration d'une publication et l'organisation d'une rencontre transfrontalière qui sera prévue en 2019/2020.

ANNEXE 2 : SYNTHÈSE DE LA METHODOLOGIE DE CONSTRUCTION D'UN MUR EN PIERRE SÈCHE DE SOUTÈNEMENT

Cette synthèse est extraite d'un mémoire technique obtenu à l'issue d'une formation sur la construction des murs en pierre sèche suivie du 12 au 16 mars 2018 et animée par le murailleur Alain MATHIEU.

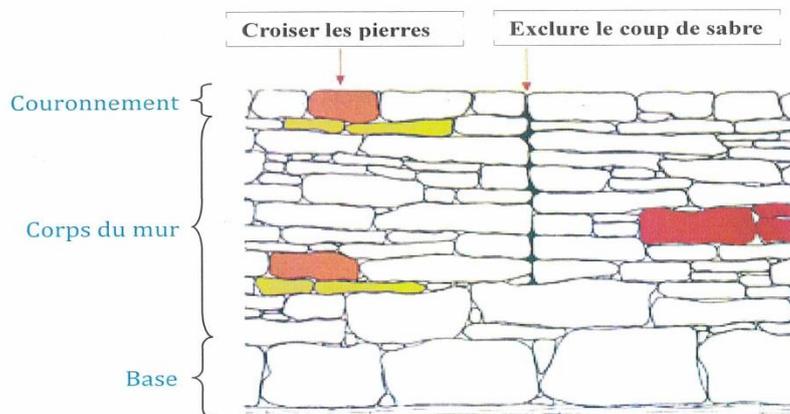
Cette formation organisée par le Parc naturel régional de Lorraine s'est construite en une première courte phase théorique sur la technique de construction en pierre sèche puis, en une phase pratique qui consistait à restaurer, avec l'ensemble des participants, un mur de soutènement en pierre sèche à Ancy-Dornot (Moselle), commune située sur le territoire du Parc.



Les règles de base

Pour construire un mur durable, il faut respecter plusieurs règles de base :

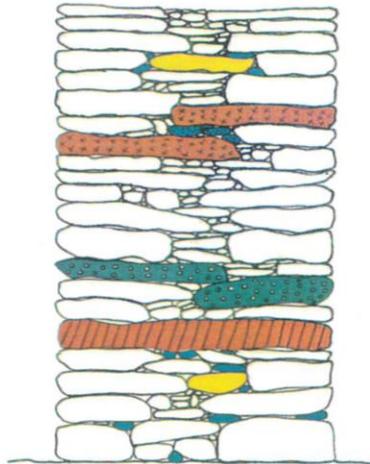
- ① Bâtir sur une bonne fondation ou mieux encore sur la roche mère afin d'assurer la meilleure stabilité de l'assise.
- ② Donner du fruit à l'édifice (pente vers l'intérieur) afin de contrecarrer les poussées et renforcer la solidité du corps du mur.
- ③ Croiser les pierres, ne pas créer de « coup de sabre » qui fragilise fortement la construction.
- ④ Terminer par un couronnement (arase ou chaperon : partie supérieure du mur), pour donner consistance et solidité.



Les règles de base – Source : Association Pierres d'iris

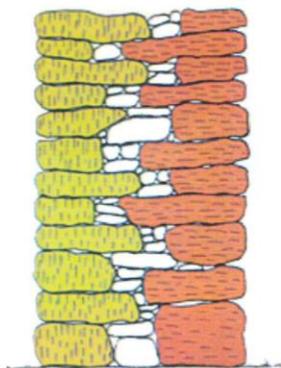
5 Poser les pierres en « **boutisse** », dans le sens de la profondeur du mur :

- soit parpaing, la pierre traversant le mur de part en part, 
- soit à contact direct 
- soit à contact indirect,  à l'aide de pierres dites « relais »,  ou cales  lorsque les boutisses sont trop courtes.

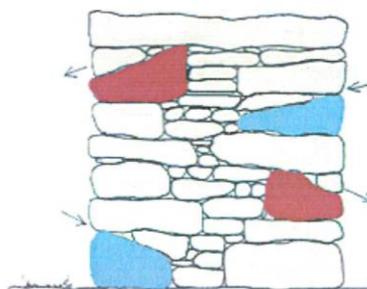


Pose des pierres en boutisse
Source : Association Pierres d'iris

6 Ne pas créer de coup de sabre interne. Favoriser la pose des pierres en dévers intérieur  et exclure la pose des pierres en dévers extérieur. 

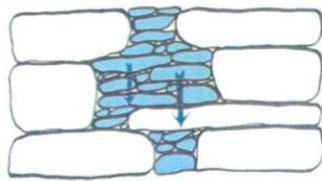


Pose sans coup de sabre interne
Source : Association Pierres d'iris

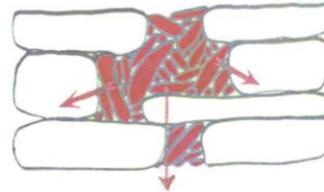


Pierres en dévers intérieur et extérieur
Source : Association Pierres d'iris

- ⑦ Prendre soin de bien aménager la fourrure ■ et de ne pas oublier de la frapper et de la caler soigneusement à l'aide de la massette. Si, à l'inverse, la fourrure est jetée de façon aléatoire, ■ celle-ci provoquera des poussées latérales qui dans le temps modifieront la structure du mur.

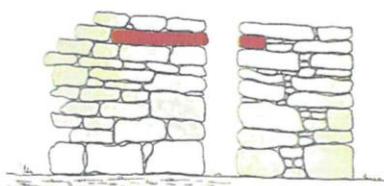


Fourrure calée

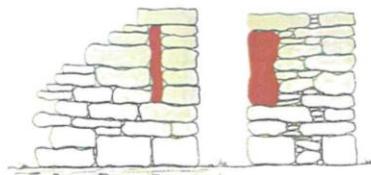


Fourrure jetée

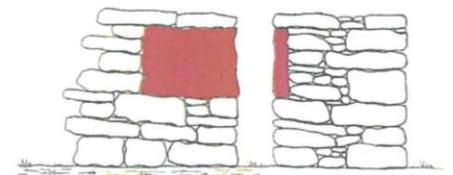
- ⑧ Eviter la pose de pierre en « panneresse », exclure celles posées en « chandelle », ou en « carreau ».



Pierre en « panneresse »

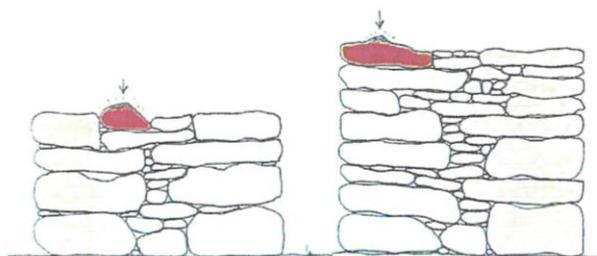


Pierre en « chandelle »



Pierre en « carreau »

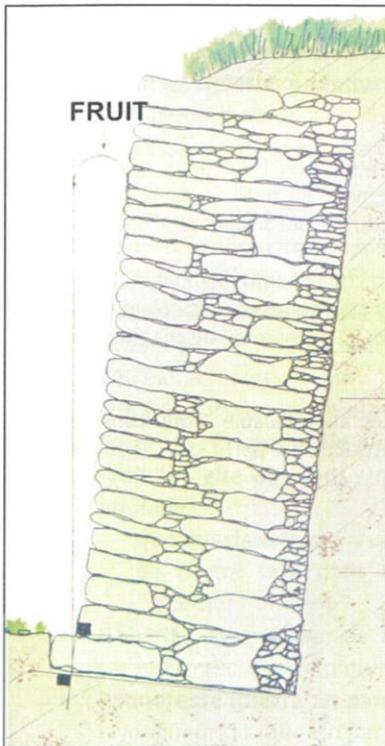
- ⑨ Exclure également les « oignons » !



Oignon sur fourrure ou sur pierre

Mur de soutènement

Outre les règles de base énumérées auparavant, il est plus que recommandé de suivre les conseils suivants pour une bonne stabilité et longévité d'un mur de soutènement :



Coupe technique d'un mur de soutènement
Source : Association Pierres d'iris

① Matérialiser l'emplacement du mur à l'aide de cordeaux et de chevrons pour en indiquer son alignement et son fruit.

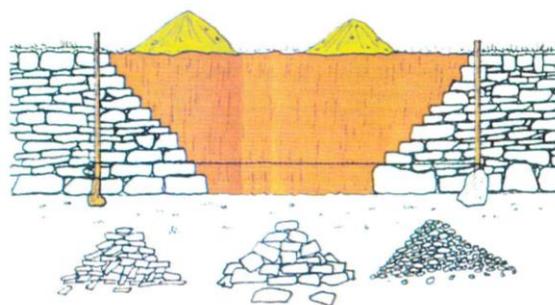
② Décaisser les fondations en fonction de la hauteur du mur et de la portance du sol.

③ Trier les pierres : cette étape est capitale. Les plus grosses pour les fondations, les moyennes pour le corps du mur et les petites pour le calage. Les pierres relativement grosses et régulières seront réservées pour le couronnement, quant aux moins esthétiques elles seront davantage utilisées pour le « contre-mur » (l'arrière).

④ Bâtir le corps du mur en disposant au maximum les pierres en « boutisse », en calant au fur et à mesure de l'avancement, et en veillant à respecter le fruit ainsi que l'alignement.

⑤ Réaliser le couronnement avec les pierres sélectionnées au préalable. Pour réaliser un couronnement correctement à niveau, il faut anticiper sa construction à partir des 20-30 derniers centimètres.

⑥ Penser à créer un drainage efficace à l'arrière afin d'éviter des désordres dans la structure du mur par les poussées de terres gorgées d'eau.



Tri préalable des pierres et pose de cordeau
Source : Association Pierres d'iris

ANNEXE 3 : LISTE DES PERSONNES RENCONTRÉES ET CONTACTÉES

Cette liste regroupe l'ensemble des personnes rencontrées ou contactées dans le cadre de cette étude. N'ayant pas reçu l'accord pour citer certaines personnes dans cette liste, certains noms conservent leur anonymat.

Personnes rencontrées

- **Juan Lloret**, chargé de mission signalétique et publicité (PnrL) ;
- **Patrick Jeannot**, responsable de la mission aménagement durable du territoire (PnrL) ;
- **Anne Philipczyk**, chargée de mission « patrimoine et aménagements » (PnrL) ;
- **Arnaud Brasselle**, chargé de mission « Observatoire de la biodiversité » (PnrL) ;
- **Olivier Nourrigeon**, chargé de mission « forêt et sensibilisation au patrimoine naturel » (PnrL) ;
- **Claire Malary**, chargée de mission « préservation et gestion des réseaux écologiques » (PnrL) ;
- **Eszter Czobor**, chargée de mission « urbanisme durable, architecture et patrimoine bâti » (PnrL) ;
- **Alain Mathieu** (12/03/18), artisan murailler (président de l'association professionnelle des « muraillers languedociens », membre du CA de la Fédération Française des Professionnels de la Pierre Sèche) ;
- **Michel C.** (16/03/18), maire de Dornot (Moselle), commune déléguée de la communauté nouvelle d'Ancy-sur-Moselle ;
- **Amandine S.** (27/03/18), chargée de mission pierre sèche (Parc naturel des Deux Ourthes, Belgique) ;
- **Bernard Amiaud** (30/03/18), professeur, écologue des communautés végétales (travaux portant sur les milieux ouverts, membre du projet ASTRAL communautés de carabes) (INRA, Université de Lorraine) ;
- **Sandrine Chauchard** (30/03/18), maître de conférences, écologue historique (travaux portant sur les dynamiques forestières en remontant les sources utilisables en écologie historique, écologie du paysage), membre du projet ASTRAL (INRA, Université de Lorraine) ;
- **Eve Maurice** (30/03/18), œnologue viticultrice BIO (Domaine les Béliers, Ancy-sur-Moselle) ;
- **Stéphane Anglès** (cadre personnel ; 03/04), géologue spécialiste en géographie rurale et agricole, professeur des Universités, membre du projet ASTRAL (LOTERR, Nancy) ;
- **Claude Guillaume** (04/04/18), président de l'association des Sonneurs de la Côte (Pagny-sur-Moselle) ;
- **Denis Jacquemot** (04/04/18), membre de l'association "Mémoire et Patrimoine" (Novéant-sur-Moselle) ;
- **Denis Cartier** (28/04/18), botaniste phytosociologue spécialisé en bryologie au Pôle lorrain du futur Conservatoire Botanique National Nord-Est (Jardin botanique Jean Marie Pelt, Villers-lès-Nancy) ;

- **Arnaud Stapurewicz** (09/05/2018), viticulteur BIO et chargé de mission chez AGEME (Domaine la Joyeuse, Ars-sur-Moselle, Ancy-sur-Moselle)
- **Thierry Mahevas** (01/06/18), botaniste (Jardin botanique du Grand Nancy et de l'Université de Lorraine, CEN Lorraine).

Personnes contactées

- **Louis Cagin** (appel téléphonique, 23/03/18), murailleur spécialisé en maçonnerie à pierre sèche, président de l'association "Une pierre sur l'autre" (Taulignan) ;
- **Joël S.** (échange de mails, 22/03/18), président de l'association "Steenwerck Nature Environnement" ;
- **Delphine Panossian** (appel téléphonique, 06/04/18), responsable du pôle patrimoine culturel (Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale) ;
- **Jonathan S.**, docteur en toxicologie environnementale, responsable système d'information chez ATMO Grand Est (Atmo-Lorraine, Metz) ;
- **Daniel S.** (échange de mails, 28/03/18), viticulteur BIO (Domaine La Joyeuse, Ars-sur-Moselle, Ancy-sur-Moselle) ;
- **François Vernier** (appel téléphonique, 06/04), écrivain, président de l'association Floraine et président du Pôle lorrain du futur Conservatoire Botanique National Nord-Est, coordinateur de l'atlas de la flore de Lorraine ;
- **Fédération des murs à pêches de Montreuil** (07/05/18)
- **Christelle F.** (échange le : 25/05), chargée de mission "Patrimoine, culture et catalanité" (Parc naturel régional des Pyrénées Catalanes) ;
- **Patrick C.** (07/05/18), chef de service du pôle "paysage, urbanisme, architecture, patrimoine bâti" (Pnr Luberon) ;
- **Claire C.** (05/07/2018), chargée de développement économique (chambre de métiers et de l'artisanat de PACA), chargée de mission bénévole (Fédération française des professionnels de la pierre sèche).

ANNEXE 4 : RETRANSCRIPTION DES ENTRETIENS MENÉS

Entretiens réalisés par Emir KORT

La diffusion des réponses aux questionnaires est anonyme pour les personnes pour lesquelles nous n'avons pas reçu d'accord. Les personnes interrogées ont été averties de leur droit vis à vis des données collectées, du caractère non obligatoire de répondre aux questions, du but et de la nature de cet entretien, de sa finalité et de son appropriation après autorisation par le Parc naturel régional de Lorraine.

➤ **Michel C. (16/03/2018)**

Maire de Dornot depuis 2001.

La majeure partie des habitants sont salariés et travaillent dans les communes voisines. Il y eu une évolution des paysages avec la perte de terrains viticoles avec un changement de l'activité des habitants. Au sein de la commune, il y a deux viticulteurs dont l'un des deux habite Dornot. Il y a également deux viticulteurs à Ancy-sur-Moselle. Plusieurs murs de la commune sont pris en compte dans les PLU mais il n'y a pas d'intérêt particulier pour les MPS ni de demande de la part des habitants pour les conserver. Ces derniers ne font pas preuve d'un usage particulier et la plupart sont à l'abandon.

➤ **Delphine Panossian (06/04/2018)**

Responsable du pôle patrimoine culturel (Pnr Caps et Marais d'Opale)

- ***Pourquoi le parc a-t-il mené un projet sur la biodiversité se trouvant sur les murets en PS ?***

Ces travaux sont nés d'une discussion entre les missions du pôle patrimoine naturel et le pôle culturel. La restauration des ouvrages en pierre sèche est un sujet qui se retrouve à la fois dans la préservation du patrimoine bâti et potentiellement dans la mise en place de corridors écologiques. C'est pourquoi, il a été déposé un dossier FEDER dans le cadre de ce travail sur les MPS.

D'autre part, nous ne voulions pas prendre d'engagement sans connaître la biodiversité qui pouvait se trouver dans ces habitats.

Les inventaires menés ont servi à faire de la vulgarisation. Passer par l'histoire locale, nous permet de toucher plus largement la population. Nous avons aussi une volonté de transmettre ce savoir-faire qui s'est perdu via la mise en place de formations et de chantiers de restauration.

Nous avons ainsi eu une démarche de réappropriation des murets de pierre sur notre territoire, en organisant des rencontres avec des anciens, des formations et des sorties naturalistes mais nous n'avons pas eu le temps d'aller au-delà.

- ***Les murets en PS ont-ils un intérêt particulier dans votre Parc ? Ont-ils une importance paysagère particulière ?***

Les constructions en pierre sèche constituent aujourd'hui un savoir-faire perdu et font partie intégrante du patrimoine paysager. Ce patrimoine bâti faisant partie du paysage s'est peu à peu oublié avec les guerres, le remembrement, le développement de la chaux et de méthodes de construction moins pénibles etc. Chronologiquement, il y a eu un intérêt à les restaurer jusqu'à une

scission assez nette après-guerre. Ces ouvrages n'ont plus d'usage aujourd'hui et donc plus de relation d'intérêt.

- ***Avec quel(s) type(s) de roche(s) ces constructions ont-elles été bâties ?***

Ces murets ont été bâti en calcaire mais aussi, pour certains, avec du grès issu d'une faille du Jurassique. Sur le littoral, nous retrouvons aussi des ouvrages en galets de plage.

- ***Historiquement à quoi servaient ces MPS ? Par qui et quand ont-ils été construits ? Quel(s) rôle(s) joue(nt) ces murs (soutènement, clôture, ...) ?***

Ces constructions servaient à délimiter des champs. Ils ont été construits par les agriculteurs.

- ***Combien de murs ont été inventoriés ? Par qui et sur combien de temps (durée totale de l'étude et durée des inventaires) ?***

20 km de linéaires ont été recensés sur une dizaine de communes et ces ouvrages sont très localisés. C'est un travail qui est surtout axé sur les communes du nord du Boulonnais. En effet, ils sont très présents dans le Boulonnais et pas au-delà des terres des deux Caps. Au-delà, les gens faisaient des haies bocagères et non des murs pour enclaver leurs parcelles.

Nous avons des données partielles d'inventaires des MPS réalisés dans les années 90. Il s'agissait à l'époque de voir si le patrimoine était important. Cette mission de recensement a été confiée à un artisan, historien de l'art qui s'est concentré sur 5 communes du territoire. Ces inventaires ont été associés avec des repérages de certains murets sur le terrain, sélectionnés selon leur localisation : le long du littoral pour la plupart et certains dans les terres, en distinguant ceux qui sont en PS et ceux qui sont bloqués à la chaux.

- ***A qui appartiennent-ils ? (Privés, ...)***

Ces murets sont surtout situés sur des parcelles privées.

- ***Qu'avez-vous appelé murets ? Murs peu maçonnés ?***

Les murets sont des petits murs assez bas. Les constructions maçonnées sont celles où l'on y retrouve de la chaux. Les murets ont tous subi des réparations.

- ***Avez-vous choisi d'inventorier un type (soutènement, clôture) de murets particuliers ?***

La présence sur le territoire de MPS et de murets en partie maçonnés fait que nous avons communiqué sur l'ensemble des murets. L'ensemble des constructions sont des murets de délimitation ; les inventaires ont donc été faits sur ce type de murets.

- ***Des murs avec des paramètres particuliers (exposition, dans un certain biotope, etc.) ?***

Il n'y a pas eu de choix vis à vis de ces paramètres.

- ***Comment avez-vous procédé pour inventorier la faune ? La flore ? Quel matériel avez-vous utilisé ? Ces méthodes ont-elles suivi un protocole existant ? Les inventaires ont-ils été exhaustifs ?***

Les inventaires n'ont pas été exhaustifs. Il n'y a pas eu de protocole scientifique mais plutôt des repérages.

- ***Avez-vous défini un indice de biodiversité muricole ?***

Non.

- **Sur quelle durée se sont faits ces inventaires ?**

Les inventaires se sont faits sur une durée d'un an en considérant notamment les lichens, fourmis et mousses. Ces taxons ont été déterminés par des experts en lichénologie, bryologie et en entomologie.

- **Combien d'espèces / taxons avez-vous inventorié ? Avez-vous recensé des espèces patrimoniales ou protégées ?**

Les murets inventoriés ont des intérêts écologiques avérés. Nous avons ainsi inventorié certaines espèces qui n'étaient plus identifiées dans la région.

- **Avez-vous distingué les murs dans vos résultats ? Selon quels critères ? Si oui, avez-vous remarqué des différences notables entre les murs ? Entre des parties de murs ? Et, quels paramètres peuvent ou ont expliqué ces différences ?**

Non, nous n'avons pas distingué les murs.

- **Comment ces résultats ont-ils été utilisés ? Avez-vous intégré ces constructions dans des projets de TVB ou dans des documents d'urbanisme ? Dans quel but ?**

Ces constructions n'ont pas été intégrées dans la trame verte mais ont été intégrées en tant qu'élément à prendre en compte. Il y a eu un changement des perceptions auprès des différents partenaires et notamment auprès des communautés de communes qui transmettent maintenant l'intérêt qu'ont les constructions en pierre sèche. Les murets sont aujourd'hui pris en compte dans les documents d'urbanisme et les propriétaires doivent désormais avoir un permis de démolir avant d'engager une action de destruction d'un de ces ouvrages.

- **Avez-vous procédé à une restauration des murets en PS ou au contraire avez-vous choisi de les conserver ? Pourquoi ?**

Il y a eu des travaux de restauration de murets. Les pierres sont conservées à titre de réemplois et nous avons des partenariats avec les carrières du boulonnais pour récupérer les "pierres déchets". Il n'y a en revanche pas de calibrage de pierres.

➤ **Eve Maurice (03/04)**

Oenologue viticultrice BIO (Domaine les Béliers, Ancy-sur-Moselle).

- **Serait-il possible de me parler de vos activités ?**

Viticultrice œnologue, je vends mes bouteilles à des particuliers et à des cavistes qui eux fournissent les restaurateurs. Je suis actuellement en pleine création d'une cave à vin. Activité familiale, terrains acquis lors du remembrement (pas trop difficile à obtenir étant donné que personne ne voulait récupérer les terrains, difficiles d'accès, situés en haut du village). Sol calcaire avec différentes strates géologiques suivant la pente du terrain. Roche mère à 4m de profondeur. Remontée partielle d'eau à certains endroits du domaine.

- **Quelle est la taille du domaine ?**

Domaine de 7ha avec 5.5 ha de vigne et 1.5 ha de foncier agricole soit cultivé soit en friche.

- **Quel type de vigne cultivez-vous ?**

Pinot auxerrois, Pinot noir, Pinot blanc, Gewurztraminer, Muller-Thurgau.

- **A quelle fin ? Quel type de vin produisez-vous ? Quelle quantité ?**

Production de vin biologique : 25 000 bouteilles/an

- **Depuis quand et pourquoi ce type de vin ? Classement AOC ?**

Depuis 1983 par hobby d'abord puis j'ai repris la production par attachement au coteau qui a un potentiel à développer. Les vignes sont classées AOC Moselle en 2011.

- **Avez-vous eu des problèmes avec des ravageurs ? Lesquels ?**

Oui, les sangliers nous ont poussé à clôturer le domaine. Les vignes sont aussi attaquées par des champignons en raison de l'humidité. Il y a aussi des papillons ravageurs d'où l'intérêt d'avoir une faune prédatrice d'insectes autour. Enfin, la propagation de certaines maladies du bois de la vigne est à surveiller.

- **Quelle gestion appliquez-vous au domaine ?**

Nous appliquons une gestion familiale (plus souple, plus disponible). Nous avons eu une réflexion sur la manière d'avoir le moins d'intrants possibles en laissant vivre le sol (production BIO depuis 2013). Nous travaillons les sols depuis 2009. Pour une partie de parcelle, nous labourons une rangée de culture sur deux afin de pousser les vignes à s'enraciner en profondeur sans pour autant détruire la totalité des racines.

- **Avec quelles autres personnes (fonctions) travaillez-vous ?**

La filière viticole est inexistante sur la Lorraine mais revient peu à peu.

Nous faisons partie du Réseau des fermes défis (agriculteurs menant une gestion écologique). Nous travaillons avec le Syndicat des vins de Moselle.

- **Fonctionnez-vous en collectif (association, coopérative, etc.) ?**

Non et, il n'y a aucun regroupement de ce type dans les environs, à ma connaissance. Chacun des viticulteurs est en autonomie ; il n'y a pas de regroupement.

- **Est-ce qu'il y a des MPS sur les parcelles que vous gérez ? Combien ? Depuis quand ?**

Oui, sur toute la délimitation haute. Les pierres vignottes longent le chemin (présence probable depuis la fin du XIXe siècle). L'un des murs a récemment été restauré par mon père en remplaçant des pierres issues du terrain peu à peu, les unes sur les autres. Un autre muret en pierre sèche a été bâti en hauteur pour faire office de banc.

- **Avez-vous remarqué la présence de faune et/ou de flore sur ces murs ? Des espèces en particulier ?**

Oui, il y a des lézards et des serpents (vipères) sur les MPS mais aussi des plantes grasses, plantes de talus, fraisiers des bois, romarin et des fleurs jaunes.

- **Quels usages des MPS faites-vous ? Quel est l'intérêt d'avoir des MPS sur un terrain viticole ?**

Ils permettent de retenir le haut de la pente et d'éviter les descentes de pierres.

- **Pensez-vous qu'il y ait un intérêt paysager à avoir des MPS ?**

Oui, les MPS font partie du paysage et apportent du charme.

- **Comment entretenez-vous ces murs ?**

Nous avons rapidement restauré un mur par usage (pierres remontées et placées).

- **Pensez-vous qu'il y ait un intérêt à avoir de la biodiversité pour la production ? Sensibilité ?**

Il y a un intérêt pour la production (évite qu'il y ait trop de tâches pénibles). Chaque espèce a une fonction qui peut être bénéfique à l'activité humaine. J'ai intérêt par exemple à conserver les chauves-souris situées dans une grange à proximité du domaine où la propriétaire ne peut y toucher

car elles sont protégées. Ces dernières, se nourrissent d'insectes qui pondent leurs œufs dans les grappes de raisin. Les renards et les buses régulent la population de campagnols qui peuvent sévèrement affecter les racines des vignes. Je suis attachée au terrain et à ses aménagements.

- ***Si oui, quelle biodiversité ?***

Plutôt des oiseaux, des chauves-souris, des buses, la faune du sol, la flore constituant les haies. Les murs font office d'abris pour la protection et la pérennité des espèces.

- ***Pensez-vous qu'il y a plus de biodiversité sur les terrains en friches ou cultivés ?***

Il y a plus d'essences différentes sur la friche

- ***Avez-vous la volonté d'agrandir la production (récupérer les terrains en friches) ?***

Oui jusqu'à 8 ha en récupérant les terrains alentours au domaine. Nous avons la volonté d'acquérir une parcelle de terrain accolée au domaine appartenant à un autre propriétaire.

- ***D'autres viticulteurs ont-ils cette volonté ?***

Oui, à ma connaissance, au château de Vaux ou cela a déjà été fait. Il n'y a cependant plus de terrasses ; le domaine doit donc probablement leur demander plus d'entretien.

- ***Quelle est l'occupation des sols alentours à l'exploitation ?***

Ces terrains sont en friche. La commune a préservé l'occupation agricole contrairement à d'autres villages où il y eu une forte pression foncière. 80 ha peuvent potentiellement être en zone d'appellation. Les surfaces situées sur le plateau sont occupées par de grandes cultures faisant usage de pesticides.

- ***Faites-vous des cocultures ou de l'élevage ? Faites-vous usage d'intrants ?***

Nous faisons des cocultures sur le domaine. Cette diversification permet un apport foliaire grâce à l'ortie majoritairement, la prêle ainsi que des cultures de radis, luzerne etc. Ces cultures ne sont souvent pas récoltées et servent à enrichir biologiquement le sol. Il y a un usage d'intrants sur les hauts de Côtes mais aucune trace n'a été retrouvée dans l'eau arrivant au domaine.

Aucun intrant n'est utilisé au domaine. Nous n'avons pas de benne pour étendre le compost. Il y a un apport de matière organique de fientes de poules etc. au sol. La coexistence cultures/élevage est un peu utopique car c'est trop compliqué à gérer et que cela a un coût. Nous avons néanmoins 2 ovins dans une parcelle clôturée.

- ***Pensez-vous que les MPS peuvent jouer un rôle en ingénierie écologique ?***

Les murs favorisent les plantes tapissantes qui ne montent pas en hauteur et donc n'ont pas d'impact négatif sur les vignes. Je ne sais cependant pas s'il peut y avoir un intérêt particulier en ingénierie écologique.

- ***Pensez-vous qu'ils peuvent favoriser la présence d'auxiliaires de culture ?***

Les auxiliaires sont déjà présents dans la vigne. Je ne suis pas sûr qu'ils habitent dans les MPS. Les trèfles sont présents naturellement dans le domaine et permettent le maintien de l'abeille.

- ***De ravageurs ?***

Non. Les problèmes sont souvent liés à des déséquilibres écologiques. Les renards sont présents à moindre mesure mais, ces derniers ne font pas trop de dégâts. Des guêpes et frelons occupent les murs mais pas spécialement de ravageurs.

Certains types de vignes sont plus ou moins sensibles aux maladies d'où l'importance du cycle de végétation. Le Gewurztraminer est moins sensible à la pourriture qu'un pinot qui a une peau très compacte et qui putréfie.

Est-ce qu'une autre activité serait possible sur le domaine ? Nous avons la volonté de développer des vergers autonomes qui demandent peu de soin mais aussi de mettre en place des activités touristiques. Nous voulons faire de l'élevage de poules ainsi que du maraîchage mais tout cela demande du personnel.

➤ **Bernard Amiaud et Sandrine Chauchard (03/04/2018)**

Respectivement, professeur et écologue des communautés végétales et, maître de conférences et écologue historique.

Les MPS sont souvent associés aux linéaires de sentier (anciens chemins d'exploitation donnant aujourd'hui des droits de passage).

Pour le repérage des MPS : voir cartes cadastrales, carte des sentiers, cadastres napoléoniens 1805-1860 (scannés pour la Moselle) fait notamment sur les gros remaniements parcellaires, plan de masse de culture 1803 - 1805.

3 types de données existent :

- Les tableaux d'assemblage (cartographies) disponible aux archives pour la Moselle. Les archives de Meurthe-et-Moselle sont actuellement en travaux ; la donnée n'est donc pas disponible.
- Les feuilles de section donnant des indications sur le parcellaire avec les numéros de parcelle. Même disponibilité que précédemment aux archives.
- Les états de section (matrices cadastrales) donnant des indications sur les numéros de propriétaires.

Dans le cadre de ce projet, seuls les tableaux d'assemblage peuvent être exploités.

Par rapport à la méthodologie : il pourrait être intéressant de faire un buffer sur la zone environnante du mur et de délimiter une zone alentour à observer. Se poser la question suivante : doit-on regarder l'environnement à une échelle du paysage au sens large ou à une échelle micro-locale (micro stationnelle) ? Prendre en note la nature du chemin alentour, la canopée. Chercher les liens inter-espèces. Prendre des photos de chaque quadrat à l'horizontale à 90° avec le même zoom pour possiblement dénombrer les cavités etc. par la suite. Photos larges des murs. Difficile d'évaluer les murs à partir d'enquêtes. Prendre des surfaces équivalentes sur chaque partie de mur.

➤ **Claude Guillaume (06/04/2018)**

Président de l'association des Sonneurs de la Côte (Pagny-sur-Moselle).

- **Pourquoi avoir choisi de faire des inventaires de biodiversité sur des MPS ?**

Il n'y a pas eu d'inventaires de biodiversité en dehors de quelques observations brèves réalisées par les bénévoles. Nous avons réalisé des inventaires des MPS de Pagny après une demande du PnrL dans le but de restaurer ces ouvrages. Cela nous a aussi permis de restaurer une fontaine et un mur historique qui a plus de 200 ans.

- **Combien de MPS ont été inventoriés à Pagny ? Ailleurs ? Où se situent ces murs ? Dans quels milieux ?**

Il y a environ 10 km de linéaires à Pagny. Ces murs se situent dans des vergers, des friches et le long de sentiers de randonnée.

- **Pourrait-on aller les voir ensemble ?**

Oui.

- **Historiquement à quoi servaient ces MPS ? Par qui ont-ils été construits ?**

Autrefois, la Côte de Pagny était cultivée en étages ou l'on retrouvait en s'éloignant du village des fraises, des pommes de terre, des jardins puis des vignes. C'est pourquoi nous retrouvons de nombreux MPS dans un milieu aujourd'hui complètement enrichi.

- **Ont-ils selon vous un intérêt paysager ? Quel usage(s) peuvent-ils avoir actuellement ?**

Oui, ces murs ont une histoire et un esthétisme paysager. Ils n'ont plus trop d'usages car il n'y a plus vraiment de cultures.

- **Combien de murs ont été inventoriés ? Par qui et sur combien de temps (durée totale de l'étude et durée d'un inventaire) ?**

Les murs ont été inventoriés par les bénévoles de l'association. C'est maintenant notre 3ème année de restauration sur la commune. Nous avons commencé à restaurer les murs sur Pagny-sur-Moselle puis, sous demande de la mairie de Prény, nous y avons effectué la restauration d'un linéaire.

- **Quelle est l'occupation des sols des terrains où se retrouvent ces MPS ? Est-ce qu'il y a un usage d'intrants sur ces territoires ?**

La plupart des MPS se trouvent sur des zones enrichies ou viticoles. L'activité viticole représente la principale activité agricole de la commune avec un peu d'élevage. Il n'y a pas de grandes cultures donc pas d'usages d'intrants.

- **Est-ce qu'il y a une volonté politique de conserver ces ouvrages ?**

Cette initiative a le soutien politique de la municipalité, qui a concouru pour devenir capitale de la biodiversité et, de d'autres institutions politiques.

- **A qui appartiennent-ils ?**

Ils se situent à la fois sur des parcelles publiques et privées.

- **Quel(s) rôle(s) joue(nt) ces murs (soutènement, clôture, ...) ?**

Il y a à la fois des murs de soutènement et des murs de clôture.

- **Avez-vous choisi d'inventorier un type (soutènement, clôture) de mur particulier ?**

Nous avons choisi d'inventorier les murs de soutènement car ils sont le plus endommagés. Un chantier de restauration de 5 à 6 personnes peut durer 2 à 3 jours.

- **Des murs avec des paramètres particuliers (exposition, dans un certain biotope, etc.) ?**

Non.

- **Avez-vous connaissance d'un indice de biodiversité muricole ?**

Non.

- **Existe-il une liste d'espèces ? Est-il possible de me la communiquer ?**

Nos inventaires ne se sont pas portés sur les MPS mais sur les milieux dans lesquels ils se trouvent. Les espèces recensées ont alimenté l'atlas de biodiversité de la commune. Nous avons notamment observé des lézards sur les MPS, des salamandres aux abords des murs mais pas de vipères.

- **Auriez-vous des documents (liste d'inventaires biodiversité, inventaires murs etc.) à me communiquer ?**

Oui, cartographie des MPS.

➤ **François Vernier (06/04/2018)**

Ecrivain, président de l'association Floraine et président du Pôle lorrain du futur Conservatoire Botanique National Nord-Est, coordinateur de l'atlas de la flore de Lorraine.

Un accompagnement possible sur le terrain serait possible à condition d'avoir le temps. Les données intéressent l'association ; la rubrique atlas permet d'envoyer des données.

- **Que savez-vous de la flore des MPS ? Quelle flore peut-on y trouver en Lorraine ?**

Les murs en pierre sèche peuvent constituer un habitat pour de nombreuses espèces: orpin âcre, orpin blanc, cymbalaire des murs lorsque les murs ne sont pas crépis, pariétaire officinale, fougères (*Asplenium ruta-muraria*, *Asplenium trichomanes*, *Asplenium ceterach*, *Polypodium vulgare*, *Polypodium interjectum*, des fougères mâles (*Dryopteris filix-mas*) dans des endroits plus frais), des draves printanières, de la chélidoine, des épervières, de la campanule à feuilles rondes et toutes plantes pouvant se développer sur des substrats peu épais telles que le saxifrage granulé, le saxifrage à trois doigts (*Saxifraga tridactylites*), le pâturin comprimé, le serpolet couché (*Thymus precox*) ou encore des véroniques. Au niveau des bryophytes, il est possible de retrouver des *Grimmia*, des *Mniums*, *Ceratodon purpureus*, *Tortula muralis*.

Ces espèces ont été inventoriées dans le cadre d'inventaires réalisés par Floraine mais non spécifiques aux murs en pierre sèche.

- **Quelle faune ?**

Beaucoup d'insectes mais je ne suis pas expert en ce domaine.

- **Savez-vous s'il existe des données, recensements, liste sur le sujet ?**

Des données existent dans les cahiers d'habitats (milieux rocheux, milieux d'éboulis).

- **Pensez-vous que les MPS ont un intérêt particulier en termes d'habitat ?**

Oui car ils constituent des milieux rares. Nous avons malheureusement pris la mauvaise habitude de retirer ce qu'il se développe sur les murs et, crépir les murs donne moins d'accroche pour les végétaux. Les dalles calcaires peuvent être associées à ces milieux.

- **Pensez-vous que cet habitat peut être apparenté aux murs urbains en termes de biodiversité floristique ou qu'il existe une réelle différence ?**

En zone urbaine, les murs sont souvent crépis et les milieux alentours sont différents.

- **Existe-t-il des plantes envahissantes sur les MPS ?**

Le lierre bien qu'il constitue une source de nourriture pour les oiseaux. Mais, celui-ci s'avère souvent très néfaste pour la végétation. La centranthe rouge est une plante envahissante sur ces milieux.

- **Floraine a-t-elle déjà réalisé des inventaires floristiques sur des MPS ? Si oui quelle méthode d'inventaire avez-vous utilisé ?**

Non.

- **Que pensez-vous de la méthode que je prévois de mettre en oeuvre?**

Elle semble plutôt bonne.

- **Quels paramètres pourraient influencer sur la variabilité floristique des MPS?**

L'environnement, l'exposition, la gestion appliquée à ces murs. De nombreux paramètres peuvent avoir un impact sur les MPS.

- **Savez-vous s'il y a des murs ou il pourrait y avoir des espèces protégées ou d'intérêt patrimonial en Lorraine ?**

Pas vraiment, il y surtout souvent des plantes opportunistes.

- **Pensez-vous qu'il y ait, de manière générale, plus de biodiversité sur les MPS situés dans les friches ou dans des zones ouvertes ?**

Cela dépend de la gestion qui est réalisée sur ces murs. La végétation de ces milieux peut aider au maintien des plantes sur les murs.

- **Avez-vous connaissance d'un indice de biodiversité muricole?**

Non, je n'en ai jamais entendu parler.

➤ **Daniel Stapurewicz (09/05/2018)**

Viticulteur BIO (Domaine La Joyeuse, Ars-sur-Moselle, Ancy-sur-Moselle).

- **Serait-il possible de me parler de vos activités ?**

Je suis viticulteur depuis 1996 ; je travaillais avant dans une entreprise de développement territorial en Moselle Est. Nous produisons du vin sur Ars-sur-Moselle et il est prévu de déplacer l'activité sur Ancy-sur-Moselle. D'autre part, nous sommes actuellement dans un projet de construction d'un chai avec une brasserie, et des salles de location pour d'éventuelles réceptions ou des séminaires.

- **Quelle est la taille du domaine ?**

Domaine de 3 ha de vignes plantées et 5 à 6 ha de foncier. 1 ha de vigne est prévu à Ancy-sur-Moselle.

- **Quel type de vigne cultivez-vous ?**

Nous cultivons 3 cépages : le Pinot auxerrois, le Pinot noir et le Pinot gris. La plantation de Muller-Thurgau est prévue.

- **A quelle fin ? Quel type de vin produisez-vous ? Quelle quantité ?**

Production de vin biologique : 25 000 bouteilles/an

- **Depuis quand et pourquoi ce type de vin ? Classement AOC ?**

Nous avons envie de faire un vin de terroir avec des vignes qui sont adaptées à nos terrains. Ce vin est reconnu par l'appellation AOC vins de Moselle depuis 2011. Auparavant, ces terrains étaient occupés par de la friche et un verger.

- **Avez-vous eu des problèmes avec des ravageurs ? Lesquels ?**

Les sangliers constituent le ravageur principal. Après, il y a les maladies de la vigne habituelles telles que l'oïdium de la vigne que nous traitons par le soufre et le cuivre avec lequel nous produisons de la bouillie bordelaise.

- **Quelle gestion appliquez-vous au domaine ?**

Nous avons une gestion biologique de notre activité avec un travail des sols mécanique et manuel. Nous semons des graminées et notamment du trèfle pour fixer et enrichir le sol en azote

- **Avec quelles autres personnes (fonctions) travaillez-vous ?**

Notre activité est familiale. Nous n'avons pas de collaborateurs. Nous travaillons seulement avec des vendangeurs en période de récolte.

- **Fonctionnez-vous en collectif (association, coopérative, etc.) ?**

Non. Il y a cependant parfois des aides ponctuelles entre viticulteurs.

- **Est-ce qu'il existe des MPS sur les parcelles que vous gérez ? Combien ? Depuis quand ?**

Oui mais je ne saurais vous dire combien exactement. (2 non maçonnés comptés sur les terrains viticoles d'Ancy-sur-Moselle).

- **Avez-vous remarqué la présence de faune et/ou de flore sur ces murs ? Des espèces en particulier ?**

Les vipères sont très présentes sur les murs. Il y a des salamandres qui viennent déposer des larves au niveau des bassins de la Joyeuse, situés à proximité.

- **Quels usages des MPS faites-vous ? Quel est l'intérêt d'avoir des MPS sur un terrain viticole ?**

Il n'y en a pas forcément. Nous avons acquis plusieurs terrains constituant aujourd'hui notre exploitation et nous avons été, de ce fait obligé d'en détruire un qui gênait nos activités mécaniques.

- **Pensez-vous qu'il y ait un intérêt paysager à avoir des MPS ?**

Oui, il y a un intérêt esthétique certain et d'ailleurs un MPS aux abords du chai apporterait du charme et de la valeur ajoutée au site. Il semble par contre difficile de clôturer par des MPS car l'activité s'étend sur plusieurs tenants et a pour vocation de s'expandre. Une clôture électrique semble plus simple à mettre en place.

- **Comment entretenez-vous ces murs ? (Formation gratuite par le parc, pour les viticulteurs pour apprendre à restaurer les MPS, plutôt l'an prochain)**

(Formation en hiver de préférence car l'activité demande moins d'investissement).

Nous retirons les racines des murs et sur une zone d'1m50 aux abords de ces derniers.

- **Pensez-vous qu'il y ait un intérêt à avoir de la biodiversité pour la production ? Sensibilité ?**

Oui, il y a un intérêt certain à avoir de la biodiversité qui constituent un refuge pour les vipères. Le mur que nous avons démantelé regorgeait de vipères aspics. Certaines personnes prélevaient d'ailleurs le venin des vipères en allant au niveau des MPS sur les coteaux pour ensuite le revendre aux industriels pharmaceutiques. Les oiseaux et les vipères ont une activité régulatrice sur les rongeurs qui mangent les pieds de vigne. J'ai aussi la volonté d'installer des nichoirs à chouette hulotte, avec l'aide de l'association Torcol, pour aider à réguler les rongeurs.

- **Si oui, quelle biodiversité ?**

Il est important de maintenir les abeilles bien que la plupart des abeilles d'ici proviennent de ruches appartenant à un apiculteur, situées à proximité du domaine. Je travaille aussi avec la LPO afin d'installer des nichoirs et de conserver les oiseaux sur le domaine. Les insectes telles que les coccinelles sont aussi très utiles au maintien d'une bonne exploitation.

- **Pensez-vous qu'il y a plus de biodiversité sur les terrains en friches ou cultivés ?**

Je ne saurais vous dire.

- **Avez-vous la volonté d'agrandir la production (récupérer les terrains en friches) ?**

Oui car pour être viable, une exploitation doit faire au minimum 5 ha.

- **D'autres viticulteurs ont-ils cette volonté ?**

Oui, je le pense. Durant l'annexion, il y avait 165 ha de vignes sur la commune d'Ancy-sur-Moselle. Aujourd'hui, il n'y a que 20 ha destinés à un usage viticole.

- **Quelle est l'occupation des sols alentours à l'exploitation ?**

Il y a des friches aux alentours de l'exploitation ainsi que des bassins qui servaient auparavant aux viticulteurs à faire de la bouillie bordelaise.

- **Co-cultures ? Intrants ? Intrants aux alentours ? Elevage ?**

Non rien de tout cela. La mise en place de co-cultures semble assez difficilement envisageable avec la vigne.

- **Pensez-vous que les MPS peuvent jouer un rôle en ingénierie écologique ?**

Oui, les MPS pourraient être un bon compromis.

- **Pensez-vous qu'ils peuvent favoriser la présence d'auxiliaires de culture ?**

Pas tellement.

- **De ravageurs ?**

Non.

- **Est-ce qu'une autre activité serait possible sur le domaine ?**

La mise en place d'une brasserie comme je le prévois mais la matière première sera achetée. Les moyens humains ne nous permettent pour l'instant pas de nous lancer dans d'autres types de cultures.

➤ **Christelle Frau (25/05/2018)**

Chargée de mission Patrimoine, culture et catalanité (Pnr des Pyrénées catalanes)

L'approche environnementale de la pierre sèche n'a pas été abordée dans le programme d'actions du Parc. Le Parc a plutôt cherché à mettre en valeur le patrimoine et la technique utilisée pour un mode de construction en pierre sèche avec, pour but de transmettre ce savoir-faire et notamment de le transmettre aux employés communaux des communes du Parc. Nous organisons pour cela, depuis 2010, des stages portant sur la restauration ou la construction d'ouvrages en pierre sèche (enrochement, digression, etc. pour les murs de soutènement comme les murs de clôture). Seules les cabanes ne sont pas concernées par ces travaux car la restauration d'un tel ouvrage est trop dangereuse. Beaucoup d'habitants ont, par la suite voulu participer ; c'est pourquoi nous avons mis en place une offre de formation adaptée au grand public. Cela nous a permis de faire passer des messages. De là nous avons constitué un cahier technique constituant un support de référence. Puis, des professionnels se sont séparément adressés au Parc afin que ce dernier encourage et valorise leur profession au travers de la création d'un collectif de professionnels sur le territoire. Le carrier de la carrière de schiste située au sein du Parc a lui-même rejoint ce collectif. La formation, l'encouragement au développement et les diverses actions menées ont permis la création de l'association du groupement de la pierre catalane.

Nous avons aussi lancé un appel d'offres pour la réalisation d'une potentielle éco filière. Cela permet de sensibiliser des collectivités, de travailler avec différents acteurs territoriaux notamment ceux qui sont en lien avec la construction et, de faire des formations et des opérations de sensibilisation au grand public. Le pôle environnement reste néanmoins vigilant face aux questions de la biodiversité

liée aux ouvrages mais il n'y a pas eu d'actions spécifiques ; seulement une attention vis-à-vis des espèces réglementées pouvant se trouver dans un mur. Ces éléments mettent aussi en avant les murs en pierre sèche dans la charte.

Toutes ces actions ont au départ été menées car nous avons constaté que les paysages se dégradent. En effet, ces éléments font partie intégrante de nos paysages de montagne. Historiquement, il y avait une forte activité viticole et de nombreux vergers.

Nous n'avons pas pour objectif de restaurer l'ensemble du patrimoine mais nous voulons surtout que les communes prennent conscience que le paysage peut être amélioré via la conservation des ouvrages en pierre sèche et que cela peut indirectement avoir des retombées positives sur le tourisme. Les communes peuvent valoriser ces activités au travers de panneaux explicatifs. Cela apporte plus de connaissance et accroît nos actions de sensibilisation au grand public. C'est un travail de longue haleine. Les MPS sont partout et ne se concentrent pas sur une partie du Parc. Nous les retrouvons même sur des terrains escarpés. Il y en a, à la fois, sur des terrains communaux et sur des terrains privés. Nos actions sont portées sur les ouvrages se trouvant sur des parcelles publiques étant donné que nous avons, pour ces actions des fonds publics. Pour les particuliers, nous les conseillons et nous leur proposons des actions de restauration mais nous ne les menons pas.

Nous avons aussi développé un outil d'inventaire du patrimoine nommé *Wikipédra*. Cet outil s'est développé dans l'ensemble de la Catalogne. Des financements européens nous permettent aujourd'hui de transposer cet outil participatif sur le territoire du Parc. Une application mobile a été développée en catalan mais nous avons la volonté de la développer en français. Il est aussi possible de soumettre les données via internet ou de remplir des fiches papier. Nous avons, pour l'instant, une dizaine d'utilisateurs réguliers mais l'objectif est d'avoir plus de monde et de faire connaître cet inventaire. C'est aussi l'occasion d'organiser des sorties et de valoriser les actions du Parc et d'accroître la connaissance du territoire. Les vérifications du patrimoine recensé se font par un bénévole qui connaît bien le sujet.

Le Parc veille à ce que les constructions en pierre sèche soient intégrées dans les documents d'urbanisme. *Wikipédra* aide à cela et permet d'exporter les données cartographiées grâce à un logiciel SIG.

Les constructions ont été bâties avec différents types de pierre : calcaire, schiste, gneiss, etc. par des agriculteurs. Il est assez difficile de dater les ouvrages mais selon l'hypothèse des archéologues ayant réfléchi sur le sujet, certaines cabanes peuvent dater du néolithique. Les murs sont liés à l'activité maraîchère, viticole et aux vergers. Les cabanes quant à elles, sont plutôt liées à l'activité pastorale et constituaient des bergeries comme la bergerie de 17m de Sansa ou, pour les plus petites, des abris de montagne destinés aux bergers ou au bétail en cas de soudaine forte pluie. Selon les témoignages recueillis au sein de la population, les plus vieux murs pourraient dater des années 1850.

Nous collaborons aujourd'hui avec la région et l'ensemble des Parcs sur la filière pierre avec pour objectif, le lancement d'une coopération. Actuellement, les Groupements d'Actions Locales (GAL) portent les financements LEADER et nous permet de coopérer sur ce point avec un Parc catalan. D'autres territoires veulent aussi s'ajouter au projet et notamment les Pyrénées ariégeoises.

ANNEXE 5 : FICHE D'INVENTAIRE DES MURS EN PIERRE SÈCHE

Cette fiche est associée au protocole d'inventaire décrit en annexe 4. J'ai été amené à l'utiliser dans le cadre d'une phase de terrain visant à pré-choisir des MPS. 34 fiches ont ainsi été remplies.

Fiche terrain Inventaire murs en pierres sèches									
Observateur									
Date					Photos				
Identifiant									
Typologie	Mur								
	>50cm	soutènement							
Aménagements	Muret								
	<50cm	soutènement							
Particularités descriptives	Escalier								Porte
									Autres
Localisation Coordonnées GPS WGS84									
Situation	G	bord chemin agricole	bord route	bord d'eau	bord parcelle	milieu parcelle			
	D	bord sentier	bord route	bord d'eau	bord parcelle	milieu parcelle			
Occupation du sol / environnement	Le mur se situe principalement dans un milieu								
	G	Boisé	en friche	en herbe	en vigne				
		en vergers	en culture	en mosaïque	en prairie				
	D	ouvert	fermé	en herbe	en vigne				
		Boisé	en friche	en mosaïque	en prairie				
	en vergers	en culture	peu	pas du tout					
ouvert	fermé	Beaucoup	peu	pas du tout					
Végétation	Arbres/arbuste dans mur								
	Lierre dans mur								
Structure générale mur	Présence de broussailles au pied du mur								
	Largeur	longueur							
Conservation	Continu	non continu							
	Ruptures nombreuses	peu nombreuses							
Nature de pierre	Conservé	conservé en partie							
	Calcaire	autre							
Forme moellon	Plaque	moellon irrégulier							
	Appareil	opus quadratum							
Couvre-mur	Pierre à plat	Autre/particularité							
	Faune vue	Insectes							
Intérêt	Flore vue	Orpin/Sedum							
	1 - Fort	2 - Faible							
Menaces	Restauré en partie								
	Restauré								
Fonctionnalité	jointoyé en partie								A restaurer
Observations									

ANNEXE 6 : PROTOCOLE D'INVENTAIRE DES MURS EN PIERRE SÈCHE

Ce protocole a été défini par le Parc naturel régional de Lorraine. Pour chaque mur recensé sur le terrain, ce protocole a été suivi et des suggestions ont pu être faites afin de l'améliorer.

Mode d'emploi

1. Préparation de la sortie

Les relevés réalisés en binôme sont plus rapides et permettent de remplir plus facilement la fiche.

Une personne prend les points au GPS et les mesures. L'autre remplit la fiche.

Il est plus facile d'organiser les prospections pendant la période hivernale quand la végétation est peu développée.

Sous couvert forestier la prise de point GPS est plus difficile et moins précise.

a. Définition du zonage de relevé et de la stratégie de prospection

La zone de relevé est définie au départ à partir d'un premier repérage, de documents bibliographiques, de cartes postales, de cartes anciennes comme le cadastre napoléonien, les anciennes photos aériennes (disponibles sur le site internet « Remonter le temps »). Le relevé se fait soit :

- Le long des chemins ou mur de soutènement structurant ce qui permet d'aller relativement vite.
- Au sein d'une surface bien identifiée au préalable, un lieu-dit. Le relevé se fait au niveau de toutes les limites puis des parties centrales de l'ilot

On compte à 2 personnes le remplissage de 20 fiches pour une ½ journée.

Il est important de tracer sur le cadastre le secteur qui a été réellement relevé et d'y reporter les numéros des points GPS relevés

b. Outils cartographiques

- Orthophotoplan /parcellaire/Scan 25 de la zone d'étude (disponible sur géoportail)
- Cadastre de la zone relevée (disponible sur cadastre.gouv)

c. Equipements nécessaires

- Le carnet de relevé comprend le plan cadastral de la zone de relevé et un jeu de fiches format paysage sur support cartonné à remplir
- Crayons à papier + feutres
- GPS
- 1 Mètre pliable (peint pour donner une échelle sur les photos)
- Un appareil photo
- Petit matériel : truelle, sécateurs

2. Modalité de relevé

a. Via le cadastre

Le linéaire relevé est reporté sur le plan cadastral. Dans la fiche de relevé penser à reporter le numéro de la parcelle.

Utiliser une légende de couleur/élément

b. Via le GPS : prise de point

La prise de point GPS se fait dans le sens de la marche = le sens croissant des numéros de GPS. Un point est pris à chaque extrémité du mur, et plusieurs points intermédiaires sont également à prévoir si la longueur du mur est > 20 m.

Un point est pris à chaque changement d'état dans le mur et s'il y a une rupture dans le mur ou le muret > à 20 m un point est pris à la fin du mur et au début de la nouvelle section de mur.

3. L'élément relevé

On remplit une seule fiche pour un linéaire de mur ou de muret qui semble homogène par son type, son état de conservation global et qui présente une même direction générale. Si les directions des murs et murets sont perpendiculaires ou d'un angle supérieur à 45° alors on remplit deux fiches.

Une fiche spécifique est dédiée aux pierriers et pierres Vignottes.

Les constructions (ouvrage en pierre sèche non linéaire) indépendantes d'un mur ou d'un muret feront l'objet d'un relevé spécifique, une fiche de signalement est incluse dans le carnet de relevé.

4. Identifiant

Il se compose de :

- 3 premières lettres de la commune en majuscule
- Des initiales de l'élément relevé : MPS=Mur Pierre Sèche ; P=Pierrier ; PV=Pierre Vignotte
- De la date AAAAMMJJ
- Des initiales du ou des releveur(s)
- Et de numéro de l'élément relevé

5. Encodage des photos

Donner un numéro à la photo qui sera ajouté à l'identifiant et reporté sur la fiche.

6. Transmission des fiches

a. Personnes contact

Juan Lloret

Chargé de mission signalétique et publicité

Parc naturel régional de Lorraine

b. Données à transmettre

- Le plan cadastral à minima
- Le plan cadastral annoté des numéros des points GPS et des zones relevées
- Les fiches remplies
- Les données GPS en fichier DWGS
- Le fichier des photos légendées

7. Remplissage de la fiche et définitions

Cocher les cases.

Fiche Mur de Pierre Sèche

Observateur

Celui ou ceux qui réalise le relevé

Date

JJ/MM/AAAA

Identifiant

- 3 premières lettres de la commune en majuscule
- Des initiales de l'élément relevé : MPS=Mur Pierre Sèche ; P=Pierrier ; PV=Pierre Vignotte
- De la date AAAAMMJJ
- Des initiales du ou des releveur(s)
- Et de numéro de l'élément relevé

Typologie

Mur : la hauteur est >50 cm tandis que la hauteur d'un **Muret** < à 50 cm

Un **mur ou un muret de séparation** a ses deux faces libres tandis qu'un **mur ou un muret de soutènement** retient des terres (vergers, jardins,...)

Aménagements

Construction spécifique présente dans le mur : escalier, porte, niche, fontaines,...



Particularités descriptives

Éléments de description du mur si besoin

Coordonnées GPS WGS84

A défaut peut y être les longitudes et latitudes préciser l'unité.

Inscrire le n° du point GPS par ordre croissant dans le sens de la marche.

Situation

Dans cette rubrique il est précisé si le mur se situe :

- à gauche dans le sens de la marche (sens croissant des points GPS)
- ou
- à droite dans le sens de la marche (sens croissant des points GPS)
 - le long d'un chemin agricole ou carrossable ? : il se reconnaît parce qu'il peut être utilisé par un véhicule
 - au bord d'un sentier

- au bord d'une route
- au bord d'un cours d'eau
- au bord d'une parcelle
- au milieu d'une parcelle

Il est possible de cocher plusieurs cases si plusieurs situations sont rencontrées.

Occupation du sol / environnement

Le mur ou le muret se situe principalement dans un milieu

- à gauche dans le sens de la marche (sens croissant des points GPS)
- ou
- à droite dans le sens de la marche (sens croissant des points GPS)
 - boisé
 - en friche
 - en herbe=prairie
 - en vigne
 - en vergers
 - en culture
 - en mosaïque : le mur ou le muret traverse plusieurs milieux différents sur une courte distance.

Plusieurs cases peuvent être cochées.

De manière générale préciser si le mur ou le muret est situé dans un milieu :

- ouvert
- fermé

Un milieu ouvert est dégagé, il permet d'accéder au mur ou au muret. Celui-ci peut néanmoins se trouver dans un bois tout en étant dans un milieu ouvert. C'est le cas quand le bois n'est pas dense ou qu'il n'a part de strate arbustive (ex : dans un peuplement d'épicéas. Une friche dense ou boisée est considérée comme un milieu fermé.

Végétation

L'objectif est ici d'observer l'état de la végétation dans le mur et au pied du mur. Ce niveau d'information pourra conduire à sélectionner des linéaires en fonction de travaux de défrichage, débroussaillage ou de bucheronnage à réaliser.

La présence d'arbres ou d'arbustes dans le mur ou le muret est à apprécier



Beaucoup



Peu



Pas du tout

La présence de lierre dans le mur pourra également indiquer l'ampleur de travaux à réaliser pour éviter que le mur ne se dégrade davantage



Beaucoup



Peu



Pas du tout

Enfin la **présence de broussailles** au pied du mur ou du muret :

- À gauche dans le sens de la marche (sens croissant des points GPS)

ou

- À droite dans le sens de la marche (sens croissant des points GPS)



Beaucoup



Peu



Pas du tout



Entretenu

Cela permettra également de mesurer les travaux d'entretien à réaliser.

Structure générale mur

La longueur du mur peut se mesurer au pas. Un mètre ou un jalon peint peut permettre de mesurer la hauteur. L'unité de mesure est le m.

Préciser si le mur est continu ou discontinu et si les ruptures sont nombreuses ou peu nombreuses sur un mur ou muret composant une seule et même entité à savoir homogène par son type, son état de conservation et qui présente une même direction générale.

Préciser la longueur moyenne des ruptures. Un petit croquis du profil en long du mur peut être fait au besoin.

Conservation



Conservé



Conservé en partie



Écroulé/traces

L'état de conservation s'apprécie de façon globale.

Nature de la pierre

De manière générale, la pierre utilisée dans le territoire du Parc naturel régional de Lorraine est le calcaire.

Spécifier les autres natures de pierres rencontrées.

Type moellon

La forme des pierres utilisées :



Plaquette



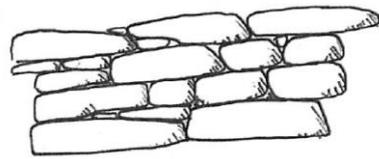
Moellon irrégulier



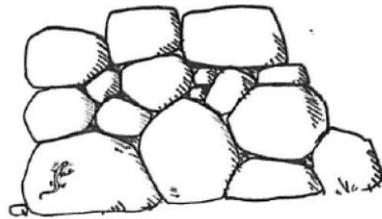
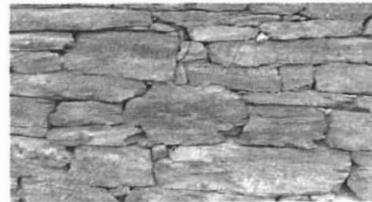
Pierre de taille

Appareil

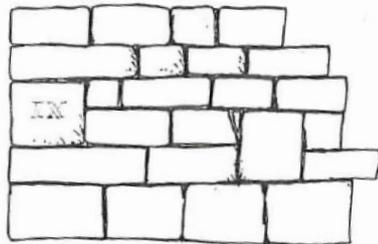
Il s'agit de l'agencement des pierres entre elles.



En assise ou opus assisé



Opus incertum



Opus quadratum



Couvre-mur

Pierre à plat



Pierres sur champ



Autres

Faune vue et Flore vue

Il s'agit de noter la faune et de la flore vus au temps t du relevé. Une photo peut être intéressante.

Intérêt

2 niveaux d'intérêt sont proposés.

1 = fort > quand le mur ou le muret est très intéressant pour l'une ou l'autre de ses caractéristiques ou plusieurs d'entre elles à la fois.

2 = faible > l'intérêt du mur ou du muret n'est pas négligeable.

S'il n'y a aucun intérêt on ne note rien.

Menaces

Noter ici tout ce qui pourrait aggraver l'état du mur : passage de véhicules ou d'engins, ventres dans le mur, terrassement à proximité, travaux, défrichage, nouvelles cultures, ...

Travaux

Dans cette rubrique, préciser si le mur a déjà fait l'objet de travaux, s'il a été restauré, restauré en partie, s'il a été jointoyé en partie.

Indiquer ici s'il a intérêt à être restauré, même si c'est très subjectif.

Fonctionnalité

Quel rôle joue le mur dans son contexte ?

Observations

Ajouter vos remarques personnelles

ANNEXE 7 : CARACTÉRISTIQUES DES MURS EN PIERRE SÈCHE PRÉ-SÉLECTIONNÉS ET SÉLECTIONNÉS

Ce tableau regroupe les MPS pré-sélectionnés dont certains n'ont pas été retenus pour l'étude. Pour chaque mur sont indiqués : la commune correspondante, les points GPS de chaque extrémité du mur, les numéros de parcelles trouvés, les statuts de protection des milieux dans lesquels se trouvent ces murs (l'absence d'un statut est indiquée par 0), les milieux définis pour chaque mur selon les critères retenus (dans le cas où le mur est entre deux milieux différents, ces derniers sont séparés par « / »), les codes CORINE Land Cover 2012 (issues des données Géoportail) du biotope dans lequel se trouve le mur, l'exposition du mur, la présence ou non de lierre sur ce dernier et s'il a été sélectionné.

	Identifiant Natura 2000	Nom de la zone Natura 2000
ARNMPS20180503EK01	FR4100160	Pelouses et vallons forestiers du Rupt de Mad
NOVMINE20180509EK01	FR4100161	Pelouses et vallons forestiers du Rupt de Mad
REMMPS20180409EK01	FR4100161	Pelouses et vallons forestiers du Rupt de Mad

Tab.1 : Identifiants Natura 2000 pour les MPS situés dans ces zones et noms correspondants.

211	Terres arables hors périmètre d'irrigation
222	Vergers et petits fruits
231	Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole
242	Systèmes culturaux et parcellaires complexes
243	Surfaces essentiellement agricoles interrompues par des espaces naturels importants
311	Forêts de feuillus

Tab.2 : Codes Corine Land Cover 2012 et legendes correspondantes

ANNEXE 8 : PRESENTATION SYNTHÉTIQUE ET LOCALISATION DES MURS EN PIERRE SÈCHE SÉLECTIONNÉS

Le nom de chaque mur est ici indiqué ainsi que la commune dans laquelle se trouve l'ouvrage et les recouvrements végétatifs pour l'ensemble des ouvrages. Ces derniers n'apparaissent pas toujours complètement sur les photographies correspondantes.



Nom : **GORMPS20180409EK02**

Commune : Gorze

Recouvrement total : 100%

Recouvrement arboré : 40%

Recouvrement arbustif : 20%

Recouvrement herbacé : 98%

Recouvrement muscinal : 10%



Nom : **ARNMPS20180503EK01**

Commune : Arnaville

Recouvrement total : 20%

Recouvrement arboré : 0%

Recouvrement arbustif : 25%

Recouvrement herbacé : 25%

Recouvrement muscinal : 50%



Nom : **NOVMPS20180404EK02**

Commune : Novéant-sur-Moselle

Recouvrement total : 60%

Recouvrement arboré : 0%

Recouvrement arbustif : 0%

Recouvrement herbacé : 30%

Recouvrement muscinal : 65%



Nom : **NOVMINE20180509EK01** (Mine de la Couleuvre)

Commune : Novéant-sur-Moselle

Recouvrement total : 95%

Recouvrement arboré : 70%

Recouvrement arbustif : 30%

Recouvrement herbacé : 65%

Recouvrement muscinal : 85%



Nom : **NOVMPS20180404EK05**

Commune : Novéant-sur-Moselle

Recouvrement total : 35%

Recouvrement arboré : 0%

Recouvrement arbustif : 0%

Recouvrement herbacé : 40%

Recouvrement muscinal : 65%



Nom : **NOVMPS20180404EK06**

Commune : Novéant-sur-Moselle

Recouvrement total : 95%

Recouvrement arboré : 100%

Recouvrement arbustif : 3%

Recouvrement herbacé : 10%

Recouvrement muscinal : 85%



Nom : **ONVMPS20180409EK01**

Commune : Onville

Recouvrement total : 70%

Recouvrement arboré : 10%

Recouvrement arbustif : 65%

Recouvrement herbacé : 50%

Recouvrement muscinal : 70%



Nom : **PAGMPS20180405EK07**

Commune : Pagny-sur-Moselle

Recouvrement total : 75%

Recouvrement arboré : 0%

Recouvrement arbustif : 0%

Recouvrement herbacé : 65%

Recouvrement muscinal : 50%



Nom : **PAGMPS20180405EK04**

Commune : Pagny-sur-Moselle

Recouvrement total : 85%

Recouvrement arboré : 0%

Recouvrement arbustif : 40%

Recouvrement herbacé : 35%

Recouvrement muscinal : 25%



Nom : **PREMPS20180411EK02**

Commune : Prény

Recouvrement total : 65%

Recouvrement arboré : 0%

Recouvrement arbustif : 15%

Recouvrement herbacé : 35%

Recouvrement muscinal : 35%



Nom : **PREMPS20180411EK04**

Commune : Prény

Recouvrement total : 70%

Recouvrement arboré : 0%

Recouvrement arbustif : 2%

Recouvrement herbacé : 50%

Recouvrement muscinal : 70%



Nom : **ANCMPS201820180330EK01**

Commune : Ancy-sur-Moselle

Recouvrement total : 75%

Recouvrement arboré : 0%

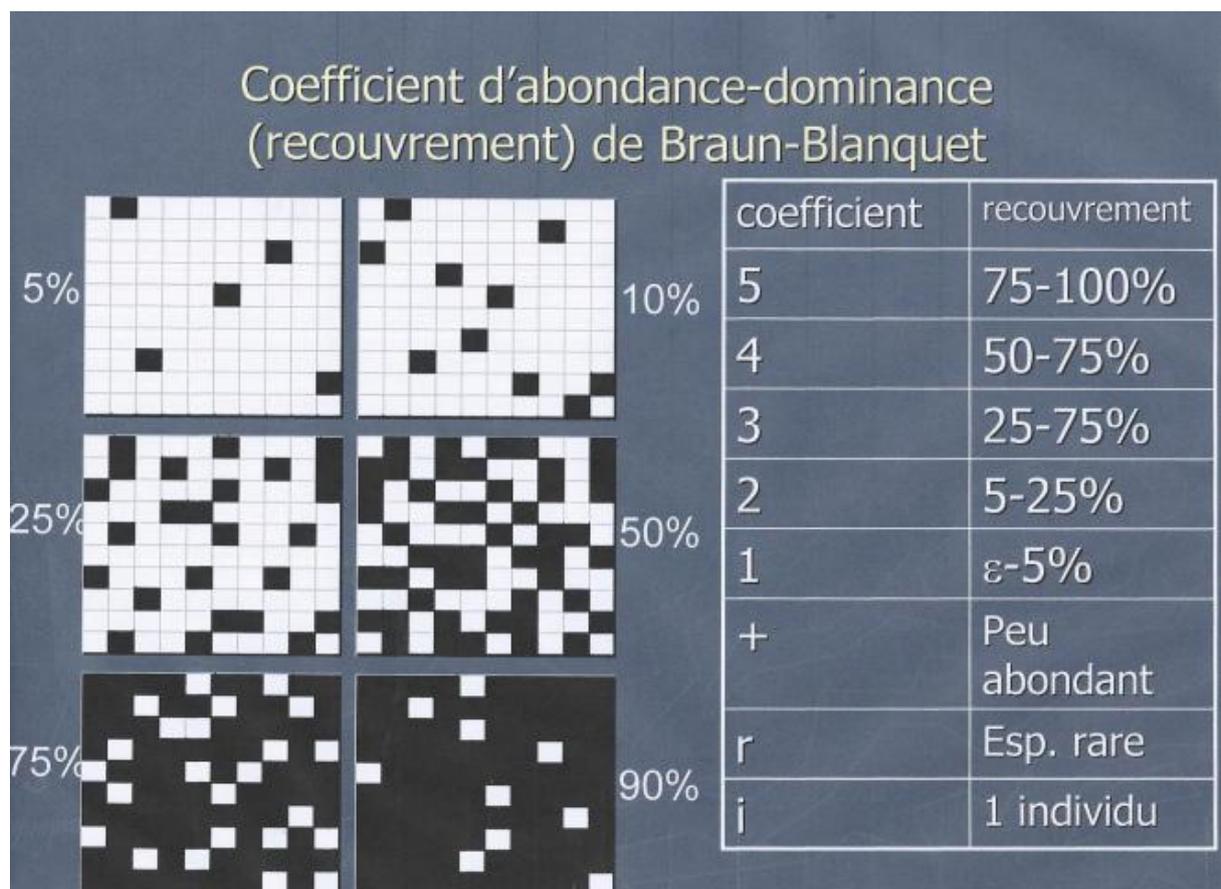
Recouvrement arbustif : 0%

Recouvrement herbacé : 25%

Recouvrement muscinal : 50%

ANNEXE 9 : COEFFICIENTS D'ABONDANCE-DOMINANCE DE BRAUN - BLANQUET

Par strate et pour chaque espèce inventoriée au sein de chaque quadrat, un coefficient d'abondance-dominance selon Braun-Blanquet lui a été attribué. Ces coefficients phytosociologiques permettent à l'observateur d'évaluer le recouvrement d'une espèce sur le terrain puis de définir les types de groupements végétaux.



ANNEXE 10 : GÉNÉRALITÉS SUR LES LICHENS

Morphologie des lichens saxicoles (ASTA et al., 2016) :

Les lichens sont constitués d'un appareil végétatif spécialisé : le thalle. Ce dernier peut être :

- Gélatineux ;
- Fruticuleux : la surface de contact avec le substrat est très réduite ;
- Foliacé : le thalle se présente sous forme de lame ou de feuille et se détache facilement du substrat ;
- Squamuleux : le thalle est alors formé de petites écailles (ou squamules) ;
- Crustacé : le thalle a une structure de croûtes intégrées au support.

Constituants des lichens et reproduction (ibid) :

D'un point de vue taxonomique, les lichens ont été intégrés dans le règne fongique car ils constituent un groupe hétérogène de champignons spécialisés obtenant leur nourriture de façon symbiotique par l'intermédiaire d'algues vertes et/ou de cyanobactéries (ASTA et al., 2016). Les ascomycètes (formant leurs spores à l'intérieur des cellules fertiles : les asques) et les basidiomycètes (formant leurs spores à l'extérieur des cellules fertiles : les basides) représentent les principaux champignons formant les lichens (ibid). La grande majorité des champignons constituant les lichens demeurent néanmoins les ascomycètes. Les algues vertes constituant les lichens appartiennent principalement aux genres *Trebouxia*, *Coccomyxa*, *Elliptochloris*, *Myrmecia* et *Trentepohlia*. Les cyanobactéries sont principalement représentées chez les lichens par le genre *Nostoc*.

Les lichens peuvent se reproduire par multiplication végétative ou reproduction sexuée. L'algue ne se reproduit, à l'intérieur du lichen, que par mitoses. Seul le champignon est capable de se reproduire par reproduction sexuée en produisant des spores.

Ecologie et colonisation (ibid.) :

La dépendance d'un lichen saxicole à son substrat dépend de son type morphologique. Les lichens crustacés sont les plus dépendants du substrat rocheux et plus

particulièrement de facteurs chimiques et physico-mécaniques influant sur la roche. Les facteurs chimiques regroupent ainsi le pH et la teneur de la roche en substances minérales et organiques. Ainsi, pour des murs calcaires, la teneur en carbonates de calcium influence la colonisation de la roche par les lichens. Aussi, des facteurs biologiques peuvent avoir un impact sur la distribution des espèces. L'apport en matières organiques par l'intermédiaire de fientes ou d'organismes en décomposition favorise la présence d'espèces nitrophile. Certaines espèces ont de ce fait été qualifiées d'ornithocoprophiles. Les facteurs physico-mécaniques influant sur le développement et la distribution des lichens correspondent à la dureté, la porosité de la roche, capacité d'absorption de l'humidité, humidité locale, exposition à la lumière, l'hétérogénéité minérale, la capacité de dissolution de la roche, etc. L'ensemble de ces facteurs sont nécessaires à la compréhension de la relation entre le milieu et la distribution du milieu en lichens.

Les lichens ont un rôle pionnier dans la colonisation des milieux et peuvent s'implanter sur des substrats très difficiles à conquérir. Des groupements pionniers colonisent tout d'abord les milieux lithiques puis sont généralement remplacés par des groupements à lichens crustacés plus importants suivis de lichens fruticuleux. Cependant, il semblerait qu'en amont des lichens pionniers, la colonisation d'un substrat rocheux se fasse par des bactéries impliquées dans le cycle de l'azote et qui altèrent le substrat.

La couleur des lichens peut être influencée par la nature du substrat mais aussi, pour certains tels que *Xanthoria parietina*, par la teneur d'azote dans l'air.

Rôle bioindicateur :

Les lichens (le plus souvent foliacés) ont un rôle bioindicateurs de par leur capacité à absorber les éléments radioactifs et les polluants atmosphériques (ibid). En effet, les lichens sont capables d'accumuler des radioéléments ainsi que des éléments azotés favorisant le développement d'espèces neutrophiles et nitrophiles aux dépens d'espèces acidiphiles (ibid).

ANNEXE 11 : ÉCOLOGIE DES LICHENS INVENTORIÉS

Nom scientifique	Thalle	Habitat	Ecologie	
			Habitat	Ecologie
<i>Bagliettoa</i> sp.	Crustacé			
<i>Caloplaca flavescens</i> (Huds.) J. R. Laundon	Crustacé	Calcicole	Mésophile et peu photophile	
<i>Caloplaca</i> sp.	Crustacé			
<i>Cladonia pocillum</i> (Ach.) O.J. Rich., 1877	Complexe	Saxiterricole, saxicole, muscicole. Régions ensoleillées		
<i>Collema cristatum</i> (L.) Weber ex F.H. Wigg.	Gélatineux	Calcicole, saxicole parfois terricole	Basophile ou neutrophile. Photophile, fréquent sur les rochers calcaires ensoleillés	
<i>Diploicia</i> sp.	Crustacé	Saxicole	Subneutrophile ou basophile en atmosphère humide ou mésophile, nitrophile	
<i>Diploschistes muscorum</i> (Scop.) R.Sant.	Crustacé	Muscicole, calcicole, saxiterricole, terricole, lichénicole	Neutrophile à basophile, héliophile, peu nitrophile	Non parasite sur roches siliceuses
<i>Evernia prunastri</i> (L.) Ach., 1810	Fruticuleux	Corticole	Grande amplitude écologique	
<i>Haematomma ochroleucum</i> (Neck.) J.R. Laundon	Crustacé	Saxicole, calcifuge, à l'abri des pluies	Non nitrophile et non héliophile	
<i>Physcia</i> sp.	Foliacé			
<i>Umbilicaria</i> sp.	Foliacé			
<i>Verrucaria nigrescens</i> Pers., 1795	Crustacé	Calcicole, saxicole parfois terricole, rarement corticole ou lignicole		
<i>Xanthoria parietina</i> (L.) Th. Fr., 1860	Foliacé	Tout substrat	Nitrophile, ornithocoprophile, poléotolérante (correspond à une pollution équivalente à une moyenne annuelle de SO ₂ supérieure à 30 µg par m ³)	

ANNEXE 12 : RÉSULTATS DES INVENTAIRES LICHÉNOLOGIQUES

Le tableau suivant regroupe les résultats acquis à l'issue des deux sessions d'inventaires. « Coef A/D » correspond au coefficient d'abondance dominance selon Braun-Blanquet attribué à chaque espèce par quadrat (ou relevé).

ANNEXE 13 : RÉSULTATS DES INVENTAIRES FLORISTIQUES

Le tableau suivant regroupe les résultats acquis à l'issue des deux sessions d'inventaires. « Coef A/D » correspond au coefficient d'abondance dominance selon Braun-Blanquet attribué à chaque espèce par quadrat (ou relevé). Les états n'ont pu être déterminés pour la bryoflore. Ces pourquoi les cases correspondantes sont grises.

Etat :

- F : en fleur
- Fr : en fruit
- V : état végétatif

ANNEXE 14 : PATRIMONIALITÉ, STATUT RÉGIONAL ET DONNÉES AUTOÉCOLOGIQUES DE LA FLORE VASCULAIRE INVENTORIÉE

Le tableau suivant regroupe les 84 espèces différentes de flore vasculaire inventoriée. Ces espèces ont été classées par familles. Pour chaque espèce le statut régional de conservation selon l'UICN est indiqué avec, LC : préoccupation mineure et CR : en danger critique d'extinction. Les données écologiques sont indiquées lorsque celles-ci ne sont pas larges selon la littérature. La patrimonialité régionale est indiquée avec AC : assez commune, AR : assez rare, C : espèce commune, E : envahissante, TR : très rare, D1 : Déterminante ZNIEFF article 1, D2 : déterminante ZNIEFF article 2.

ANNEXE 15 : COEFFICIENTS D'ELLENBERG UTILISÉS COMME INDICATEURS

La luminosité (L)

- 1 Plantes adaptées à des milieux très ombragés, recevant jusqu'à moins de 1 % de luminosité relative.
- 2 Entre 1 et 3.
- 3 Plantes ombrophiles qui poussent souvent à moins de 5 % de lumière relative, mais aussi sur des sites plus ensoleillés.
- 4 Entre 3 et 5.
- 5 Plantes qui poussent en pleine lumière, mais souvent à plus de 10 % de lumière relative.
- 6 Entre 5 et 7.
- 7 Plantes qui poussent plus souvent en pleine lumière, mais aussi à l'ombre.
- 8 Plantes des sites ensoleillés qui poussent très rarement à moins de 40 % de lumière relative.
- 9 Plantes qui ne poussent qu'en pleine lumière et rarement à moins de 50 % de lumière relative.

La température (T)

- 1 Plantes indicatrices d'un milieu froid et ne poussant qu'à des altitudes alpines et dans la zone boréale ou arctique.
- 2 Entre 1 et 3.
- 3 Indicatrices d'un milieu frais, poussent de préférence à l'étage montagnard supérieur ou subalpin et dans la zone boréale tempérée.
- 4 Entre 3 et 5.
- 5 Indicatrices d'un milieu tempéré, poussent en basse altitude et jusqu'à l'étage submontagnard tempéré.
- 6 Entre 5 et 7.
- 7 Indicatrices d'un milieu chaud. N'existent, en Europe du nord, qu'en basse altitude.
- 8 Entre 7 et 9, le plus souvent en zone subméditerranéenne.
- 9 Indicatrices d'un milieu extrêmement chaud, en zone méditerranéenne. N'existent, en Europe centrale, que sur les sites les plus chauds.

La continentalité (K)

- 1 Espèces océaniques, rares en Europe centrale.
- 2 Espèces océaniques, de préférence en Europe de l'ouest et dans la partie ouest de l'Europe centrale.
- 3 Entre 2 et 4, c'est-à-dire presque partout en Europe centrale.
- 4 Espèces subocéaniques, se trouvent en Europe centrale et, plus rarement, en Europe de l'est.
- 5 Espèces intermédiaires, faiblement subocéaniques jusqu'à faiblement subcontinentales.
- 6 Espèces subcontinentales, trouvant leur optimum écologique en Europe de l'est et dans les parties est de l'Europe centrale.
- 7 Entre 6 et 8.
- 8 Espèces continentales, ne s'implantant que sur les zones les plus continentales de l'Europe centrale.
- 9 Espèces continentales, manquent en général en Europe centrale.

L'humidité (F)

- 1 Indicatrices d'un milieu très sec, sur des sols souvent secs.
- 2 Entre 1 et 3.
- 3 Indicatrices de milieux secs, plus souvent sur des sols secs que sur des sols faiblement humides. Sont absentes sur des sols humides proprement dits.
- 4 Entre 3 et 5.
- 5 Espèces de milieux moyennement humides. Sont absentes sur des sols mouillés et sur des sols souvent secs.
- 6 Entre 5 et 7.
- 7 Indicatrices d'un milieu humide, ne poussent pas sur des sols gorgés d'eau.
- 8 Entre 7 et 9.
- 9 Espèces des sols mouillés, souvent gorgés d'eau et mal aérés.
- 10 Espèces poussant dans l'eau, mais qui supportent des périodes sèches.
- 11 Plantes aquatiques.
- 12 Plantes poussant entièrement dans l'eau.

L'acidité (R)

- 1 Indicatrices de milieux très acides, ne se trouvent jamais sur des sols peu acides.
- 2 Entre 1 et 3.
- 3 Indicatrices de milieux acides, mais peuvent aussi se développer sur des sols neutres.
- 4 Entre 3 et 5.
- 5 Indicatrices de milieux moyennement acides, mais peuvent aussi se développer sur des sols neutres.
- 6 Entre 5 et 7.
- 7 Espèces poussant sur des sols faiblement acides à faiblement basique, jamais sur des sols très acides.
- 8 Entre 7 et 9, c'est-à-dire souvent indicatrices d'une certaine teneur en calcaire.
- 9 Indicatrices de sols parfois basiques, mais toujours riches en calcaire.

La teneur en azote (N)

- 1 Indicatrices de sites très pauvres en azote.
- 2 Entre 1 et 3
- 3 Se trouvent plus souvent sur des sols pauvres en azote que sur des sols moyens ou riches.
- 4 Entre 3 et 5.
- 5 Indicatrices de milieux moyennement riches en azote, rares sur des sols pauvres ou riches.
- 6 Entre 5 et 7.
- 7 Plus fréquents sur des sites riches en azote que sur des sites pauvres ou moyens
- 8 Indicatrices de milieux acides.
- 9 Se trouvent sur des sites trop riches, indicatrices de pollution.

**ANNEXE 16 : STRATÉGIES DE VIE, COEFFICIENTS D'ELLENBERG,
INTÉRÊT PATRIMONIAL ET STATUT DE PROTECTION DES
BRYOPHYTES INVENTORIÉS**

ANNEXE 17 : CALCUL DES COEFFICIENTS D'ELLENBERG MOYENS POUR CHAQUE PORTION DE MUR

Pour chaque portion de mur inventorié (relevé), nous avons cherché à calculer des coefficients d'Ellenberg moyens afin de considérer chaque portion de mur comme un milieu et d'en comprendre les caractéristiques. L'absence de données est indiquée en grisée. En vert sont indiquées les moyennes par portion. Ces moyennes ont été calculées sans prise en compte des coefficients d'abondance dominance c'est-à-dire en ne considérant que la présence des espèces. Et, en prenant en compte ces coefficients et donc en considérant la population dans son ensemble. Ces calculs ne sont pas indiqués pour deux inventaires car ils ne paraissent dans ce cas pas convenable. De manière générale, nous remarquons qu'il y a peu de différences entre les deux calculs. Un plus grand nombre d'inventaires permettrait d'avoir des résultats plus précis.

ANNEXE 18 : COMMUNAUTÉS BRYOPHYTIQUES IDENTIFIÉES, SUCCESSIONS ÉCOLOGIQUES ET DYNAMIQUES POTENTIELLES DES MURS

Ce tableau regroupe les relevés pour lesquels nous avons pu associer une communauté bryophytique (Sources : Synopsis bryosociologique pour la France, BARDAT et HAUGUEL, 2002 ; CATMINAT, JULVE, 2017). Pour chaque relevé, nous avons ainsi pu en déduire le stade de succession écologique dans lequel s'inscrit le relevé et la dynamique attendue pour ce micromilieu. Ces données montrent les différences micro-locales intra-mur existantes. Les relevés sont séparés par des alternances de coloris différents avec des coloris différents par murs. Les murs sont séparés entre eux par une bordure épaisse.

ANNEXE 19 : RÉSULTATS DES INVENTAIRES FAUNISTIQUES

Le tableau suivant regroupe les résultats d'inventaires issus des deux sessions. Pour chaque espèce le statut de protection est indiqué avec, N : protection nationale, 2 : déterminante ZNIEFF article 2, 4 : déterminante ZNIEFF article 4. La patrimonialité régionale est indiquée avec AR : assez rare, C : espèce commune, TR : très rare, D2 : déterminante ZNIEFF article 2, D3 : Déterminante ZNIEFF article 3. Lorsque la case est grisée cela signifie que l'information n'est pas disponible.

ANNEXE 20 : PRÉSENTATION DE QUELQUES ESPÈCES

Les informations suivantes ont été complétées à partir d'observations de données de la British Bryological Society et de Tela Botanica.



◀ ***Homalothecium sericeum*** se développe à la fois sur les roches plutôt basiques et sur les écorces. Cette espèce a tendance à être pérennante compétitrice.

Sèche (comme sur cette photographie), les branches se courbent vers l'intérieur et les feuilles présentent un aspect doré. Les pousses humides ont quant à elles, des feuilles droites.

Grimmia pulvinata est une espèce qui se retrouve généralement dans les prairies sur des roches basiques et plus rarement sur des écorces. C'est une espèce colonisatrice.

Cette espèce forme un coussin. Elle se distingue de *G. orbicularis* de par sa capsule ovale terminée par un couvercle en forme de bec (et non arrondi).



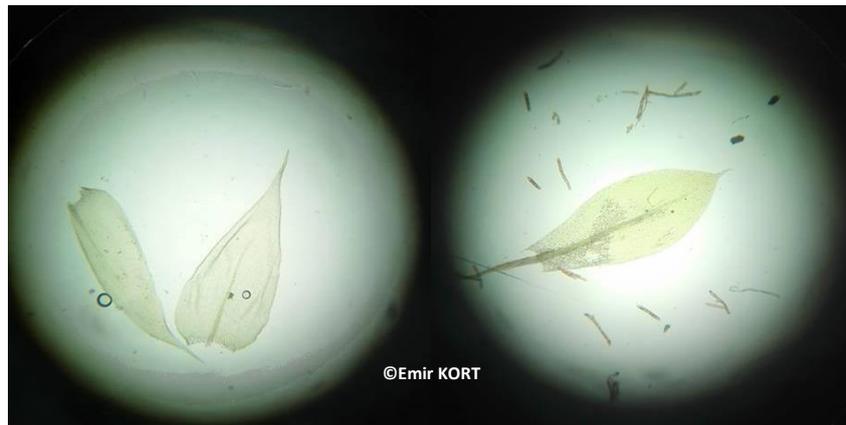
◀ ***Syntrichia montana*** (ici mouillée) se développe généralement dans des milieux calcaires exposés au soleil.

La feuille est rétrécie à mi-hauteur et la moitié inférieure à des marges recourbées. La nervure principale est de couleur orangée et se termine par une longue pointe argentée grossièrement dentée.



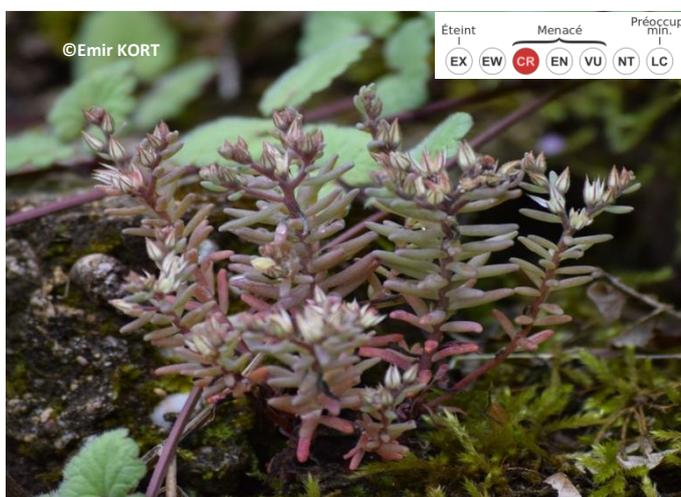
▶ **Thamnobryum alopecurum** se développe sur des rochers humides. Cette mousse ressemble à un arbre miniature.

Les feuilles de la tige robuste ressemblent à des écailles. Les capsules sont produites très occasionnellement.



Hypnum cupressiforme (dont les feuilles sont présentées ici à gauche) se développe plutôt dans des milieux acides à légèrement basiques. Les feuilles n'ont pas de nervure ou alors cette dernière est courte.

Bryum laevifilum (dont la feuille est présentée ici à droite) est une espèce de prairies généralement trouvée sur les troncs et les branches des arbres et, plus rarement sur de la roche ou sur le sol. La feuille se caractérise notamment, à la base, par la présence de gemmes (cellules qui se détachent et peuvent se développer en un nouvel individu) filamenteuses. Ces dernières constituent un moyen de propagation asexué.



▶ L'orpin rougeâtre (**Sedum rubens**) est une plante de milieux plutôt secs, lumineux, qui nécessite un sol pauvre pour son développement.

Cette espèce se reconnaît notamment, par ses feuilles éparses cylindriques et ses fleurs blanches rosées en forme de cyme.



▲ *Amaurobius ferox* femelle. Cette dernière se fait dévorer par les petits à la naissance. Elle se reconnaît par les motifs sur son abdomen.



▲ *Melanocoryphus albomaculatus*



▲ Petite biche, *Dorcus parallelipedus*

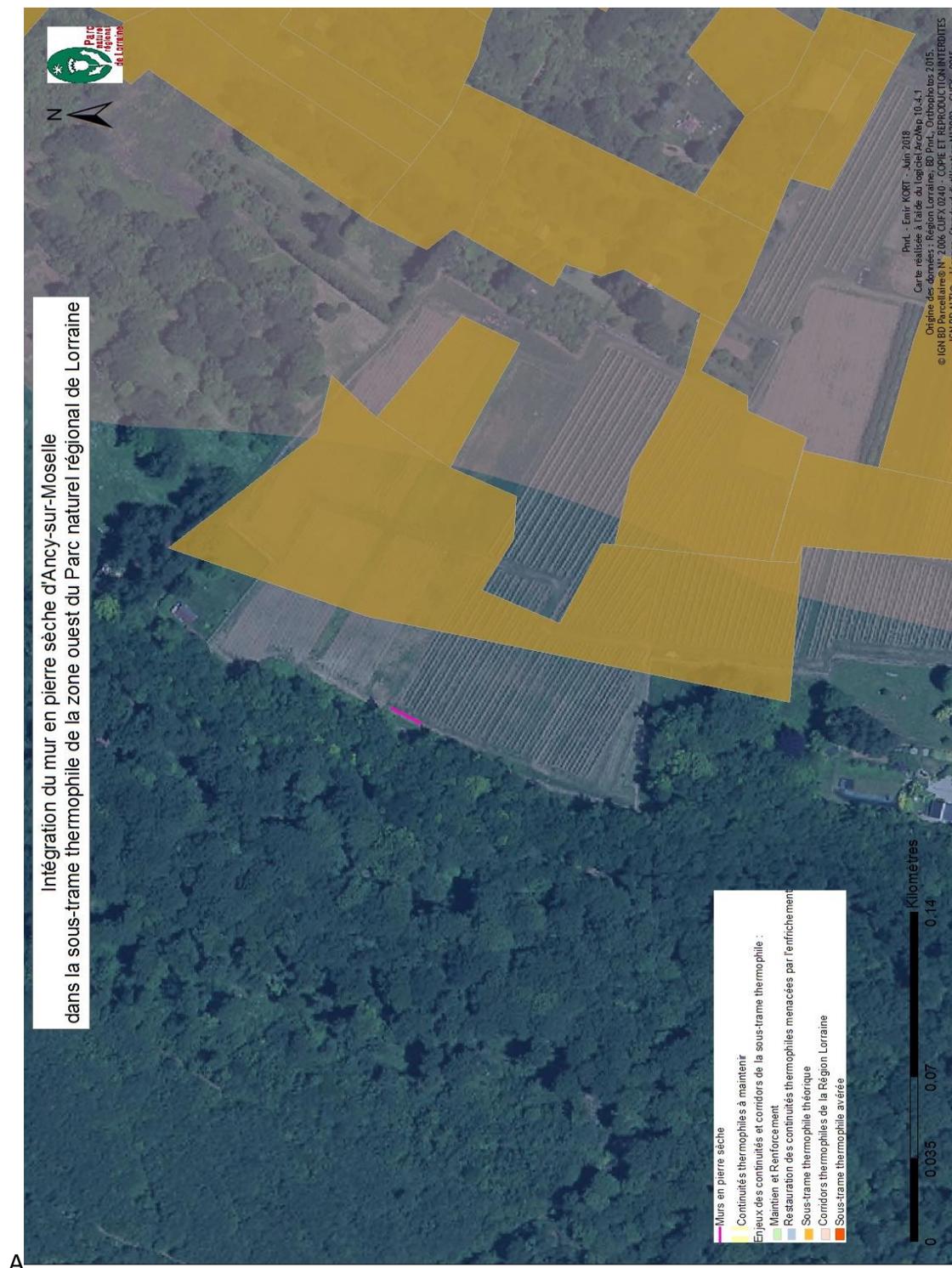
ANNEXE 21 : TABLEAU RECAPITULATIF DE L'ACCÈS A L'INFORMATION SUR BOMBINA POUR CHAQUE UTILISATEUR TYPE

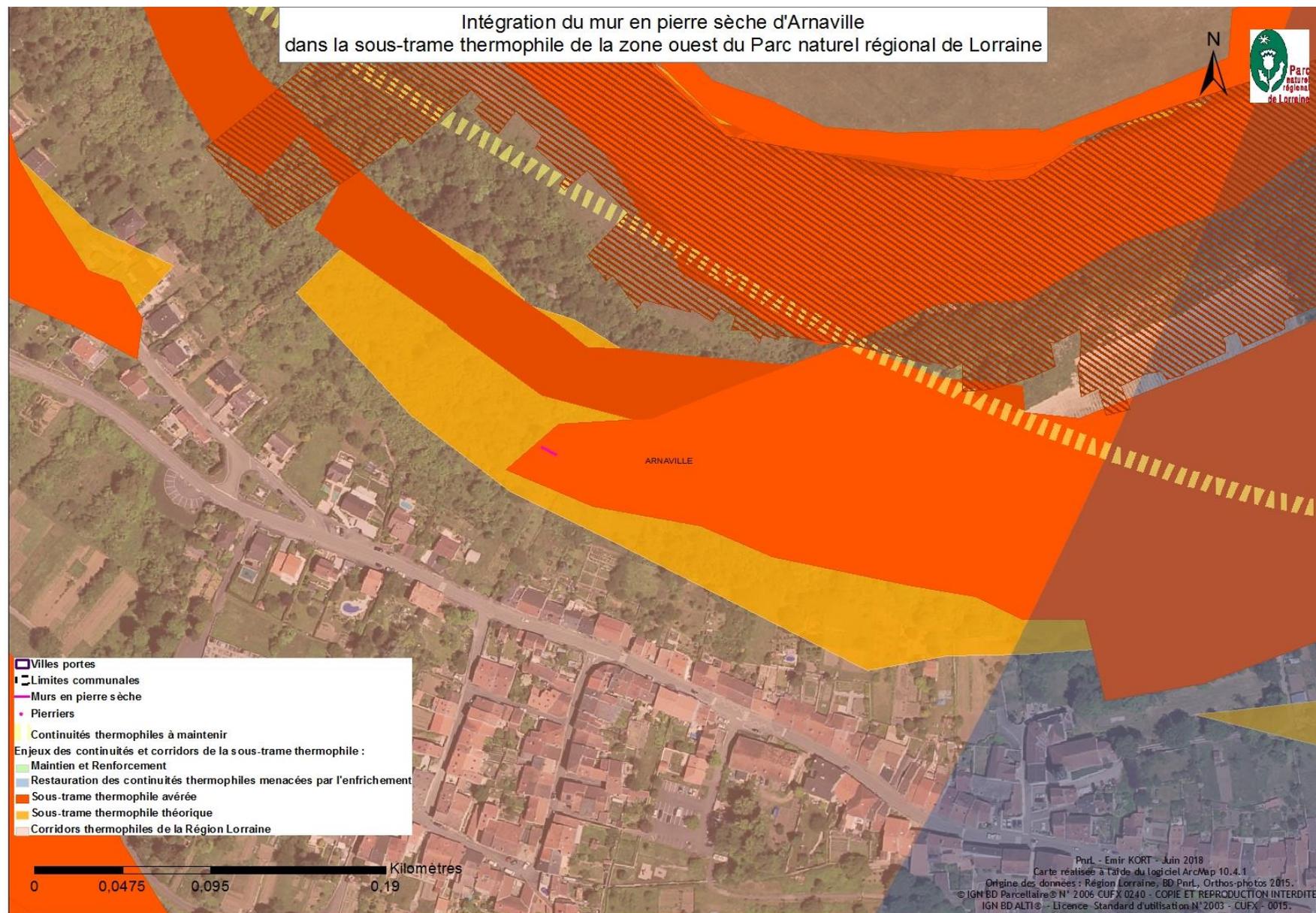
	Accès à la localisation des informations				
	Rédaction : localisation et saisie d'observations	Domaine public	Domaine réseau	Domaine privé	Espèces soumises à validation
Utilisateur non inscrit	NON	OUI	NON	NON	NON
Rédacteur	OUI	NON	NON	NON	NON
Consultant public	NON	OUI	Taxon à la commune	Données personnelles seules	Données personnelles seules
Consultant réseau	NON	OUI	OUI	Données personnelles seules	Données personnelles seules
Consultant privé	NON	OUI	OUI	OUI	Données personnelles seules
Valideur	NON	OUI	OUI	OUI	OUI
Administrateur	NON	OUI	OUI	OUI	OUI

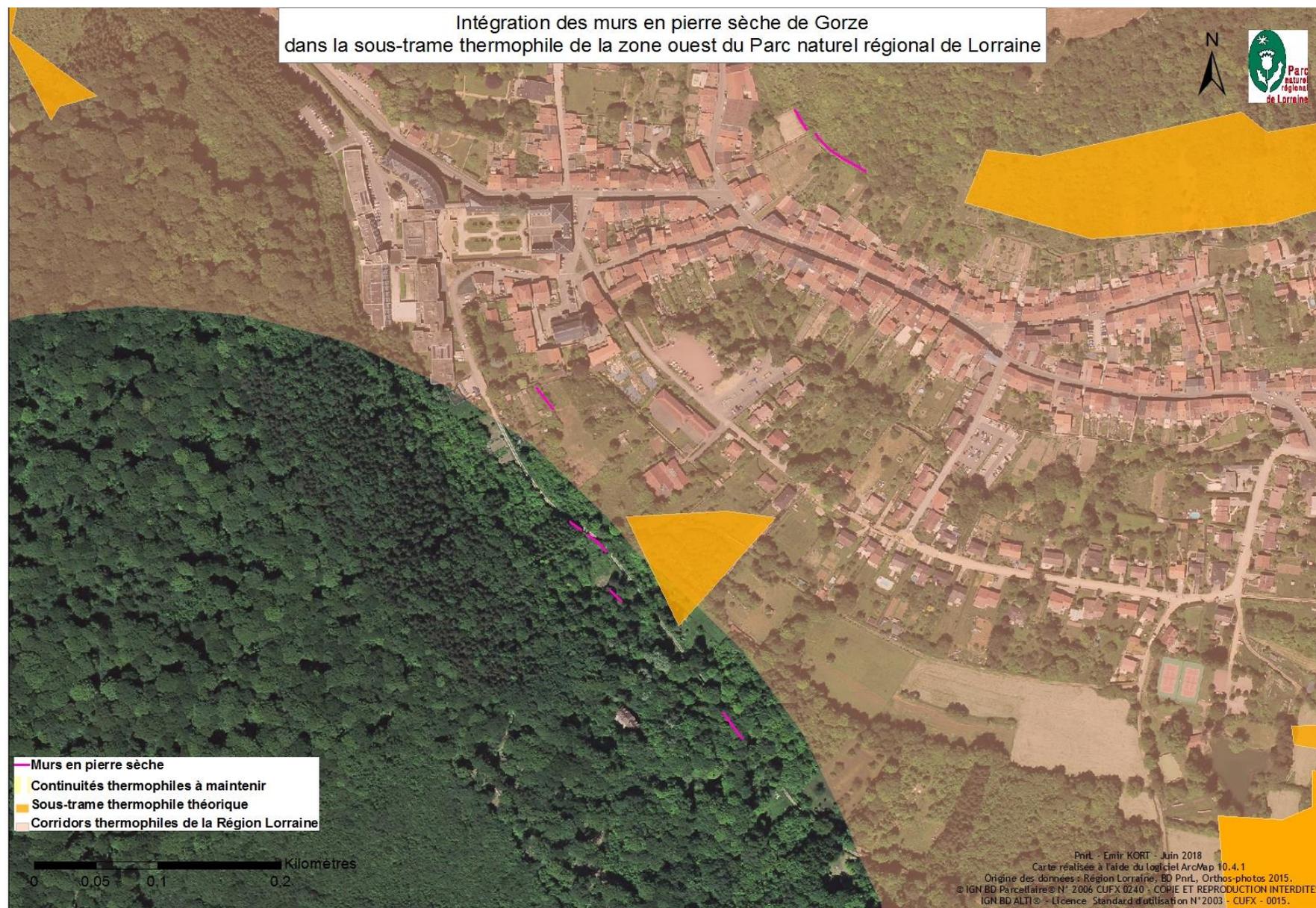
Tableau 1 : Récapitulatif de l'accès à l'information sur BOMBINA

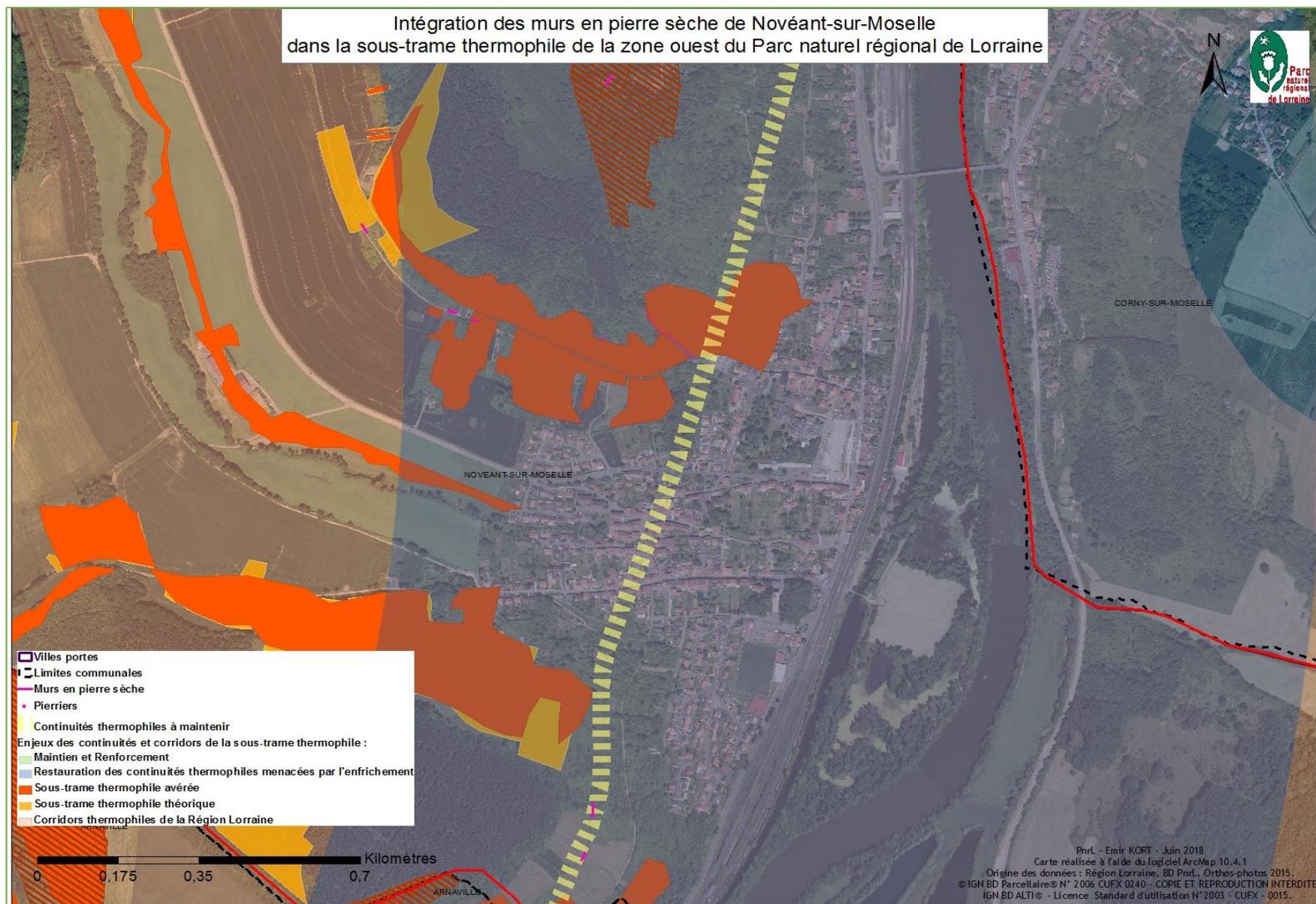
(Source : charte contractuelle d'utilisation de la base de données BOMBINA, réalisé par Emir KORT)

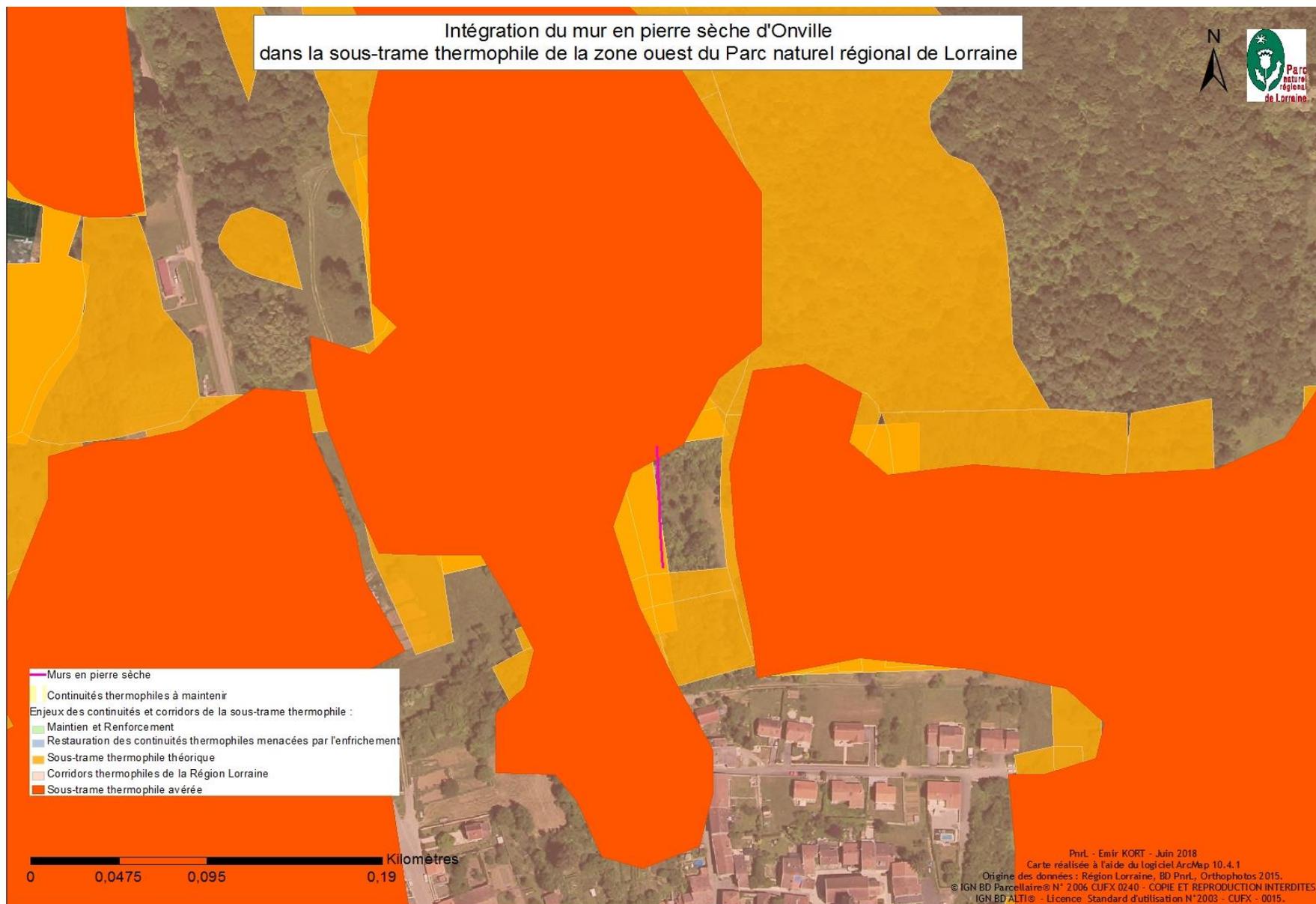
ANNEXE 22 : INTEGRATION DES MPS DANS LA SOUS TRAME THERMOPHILE POUR CERTAINS SITES D'ETUDE











LEXIQUE

Apié : mur en pierre sèche contenant des niches dans lesquelles sont placées des ruches

Borie : nom générique des cabanes en pierre sèche

Couronnement : partie supérieure du mur

Epilithique : espèce appréciant de vivre sur de la roche

Héliophile : espèce nécessitant des besoins lumineux important pour son développement

Hyphe : filaments dépourvus de chlorophylle constituant l'appareil végétatif des champignons

Lichen crustacé : lichen formant une croûte très adhérente au substrat

Lichen foliacé : lichen formé de lames plus ou moins lobées, facilement détachable du substrat

Litophyte : se dit d'un organisme vivant sur de la roche

Muscicole : qui croît sur les mousses

Néosol : sol en cours de formation au sens chimique du terme

Phanérogame : plante qui a des organes de fructification apparents et se reproduit par des graines

Pierre sèche : pierre sans liant

Pierre vignotte : longue pierre aplatie, anciennement enfoncée en partie dans le sol pour délimiter les chemins agricoles et les parcelles

Pierriers : amas de pierres, d'éboulis

Restanque : francisation du provençal « restanco » désignant un mur en pierre sèche

Rupicole : organisme qui habite ou croît sur un milieu rocheux

Rhizoïdes : filament fixateur et parfois absorbant des algues, lichens, bryophytes et fougères

Saxicole : qui vit sur les rochers, dans les terrains pierreux

Substrats minéraux rapportés : milieux rocheux mis en place par l'Homme.

Synsystème : regroupement des espèces selon leurs ressemblances dans un système hiérarchisé

Syntaxon : unité taxonomique de rang indéterminé

Terricole : qui se développe sur ou dans la terre

Xérophile : organisme capable de se développer dans un milieu pauvre en eau

RÉSUMÉ

Les murs en pierre sèche constituent un patrimoine culturel et paysager, associé à une histoire rurale vernaculaire. De nombreux facteurs font que ces ouvrages ont peu à peu été délaissés sur le territoire lorrain et la technique de construction en pierre sèche a été remplacée au profit de techniques de constructions moins pénibles et plus rapides. La réglementation considère les murs en pierre sèche au même titre que tout mur. Néanmoins, ces ouvrages sont aujourd'hui au cœur de différents enjeux et nécessitent d'être reconsidérés. C'est dans cette optique que le Parc naturel régional de Lorraine cherche à restaurer et à valoriser les murs en pierre sèche sur son territoire au travers d'un programme de coopération transfrontalière européen cofinancé par l'Union européenne « INTERREG Grande Région ».

Au travers de ce diagnostic, un recensement des murs en pierre sèche du territoire a tout d'abord été fait avant d'entamer une phase d'inventaires d'une part de la biodiversité affiliée à ces constructions vernaculaires. De premières tendances permettent de faire un *statu quo* et montrent que les murs de soutènement en pierre sèche peuvent constituer un habitat complexe semblable aux habitats des milieux thermophiles. Les murs en pierre sèche peuvent aussi constituer un habitat pour des espèces protégées. Cette connaissance de la biodiversité affiliée aux murs informe sur l'état de l'habitat et des populations. Elle permet aussi de sensibiliser et de valoriser ces murs, notamment en les intégrant dans les corridors thermophiles, en vue d'une gestion adaptée. Les murs demeurent néanmoins des espaces soumis à des pressions naturelles et anthropiques complexes conditionnant les espèces qui peuvent coloniser l'ouvrage.

ABSTRACT

Dry stone walls constitute a cultural and landscape heritage associated to a vernacular rural history. Many factors explain the reason why these structures have been gradually abandoned in the Lorraine region. The dry-stone construction technique has been replaced by less demanding and faster construction techniques. Moreover, whereas dry-stone walls are a key aspect of different issues, there is currently no regulation which differentiates them from standard walls. In order to reconsider it, the Regional Natural Park of Lorraine plans to restore and enhance dry stone walls on its territory through a European cross-border project « INTERREG Grande Region ».

In this frame, I made a census of dry stone walls prior to developing an inventory of the biodiversity associated with these vernacular constructions. My first results led to a *statu quo* and shows that dry stone walls are a complex habitat similar to thermophilic habitats. Strikingly dry-stone walls harbour some protected species. Gaining knowledge on the biodiversity affiliated with the walls allow to gain insights on the medium and population conditions. It also makes it possible to raise awareness and enhance these walls survival particularly by integrating them into thermophilic lanes in a purpose of management. Nevertheless, the walls remain spaces subjected to complex natural and anthropic pressures conditioning the species which can colonize the structure.