



HAL
open science

Caractérisation des formations ligneuses du domaine du Joly (MIRECOURT 88)

Kevin Girot

► **To cite this version:**

Kevin Girot. Caractérisation des formations ligneuses du domaine du Joly (MIRECOURT 88). [Stage] France. Université de Lorraine (UL), FRA. 2014, 28 p. hal-02798808

HAL Id: hal-02798808

<https://hal.inrae.fr/hal-02798808v1>

Submitted on 5 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



RAPPORT DE STAGE

*Caractérisation des formations
ligneuses du domaine du Joly
(MIRECOURT (88))*

**Master I : Forêt, Agronomie,
Gestion de l'environnement**

Stagiaire : Kevin GIROT

Maitre de Stage : Jean Louis FIORELLI

2013/2014



Ayméric Coumbou
2014



SOMMAIRE

REMERCIEMENTS

SIGLES ET ABREVIATIONS

I.	INTRODUCTION	p.1
	1. Présentation de la structure	
	2. Objectifs de l'étude	
II.	MATERIELS ET METHODES	p.3
III.	RESULTATS	p.6
IV.	DISCUSSIONS	p.14
V.	BIBLIOGRAPHIE	p.17
VI.	ANNEXES	p.18

REMERCIEMENTS

Ce rapport est le fruit de nombreuses interactions entre bon nombres de passionnés, professionnels et étudiants. Une expérience si enrichissante en si peu de temps s'accompagne naturellement de remerciements les plus sincères.

Je tiens tout d'abord à remercier l'INRA de MIRECOURT, l'unité SAD-ASTER, pour leur accueil, avant tout mon maître de stage Monsieur Jean Louis FIORELLI, Ingénieur de recherche à l'INRA de MIRECOURT pour ses échanges, son encadrement, sa sympathie, sa disponibilité ainsi que sa détermination à nous fournir un stage de qualité. Mathieu GODEFROY Responsable de l'Installation Expérimentale, également Damien FOISSY pour sa disponibilité et son enseignement sur le SIG ainsi qu'un grand merci à Catherine MIGNOLET et Thomas PUECH pour leur aide à l'exploitation des données, Jean Marie TROMMENSCHLAGER, Evelyse CHEVRIER de la chambre d'Agriculture des Vosges, et chaque personne ayant contribué au bon déroulement de ce projet.

Je tiens à remercier également Jean Michel ESCURAT, enseignant à l'Université de Lorraine et Lycée Agricole et Forestier de MIRECOURT (LEGTA) pour sa disponibilité, sa connaissance, et l'aide dont nous avons bénéficié pour mener à bien ce projet tuteuré.

Merci à Marc DECONCHAT, de DYNAFOR, pour ses échanges fructueux et sa disponibilité afin de nous positionner au mieux dans ce projet.

Merci à mon collègue, compagnon d'aventure, fidèle partenaire et ami, Aymeric COURBOIS, pour sa bonne humeur, sa disponibilité, son travail et investissement de qualité, qui nous a permis d'être encore plus performants. Ce fut un plaisir que de partager ce projet avec lui.

Merci également à l'ensemble de l'équipe pédagogique du MASTER FAGE pour la détermination à nous faire parvenir un enseignement de qualité pour notre réussite professionnelle.

Je vous souhaite bonne lecture,

Cordialement,

L'étudiant, Kevin GIROT

SIGLES ET ABREVIATIONS

AFCm : Analyse Factorielle des Correspondances multiples

DYNAFOR : Dynamique et écologie des paysages Agriforestiers

IBP : Indice de Biodiversité Potentiel

INRA : Institut National de la Recherche Agronomique

FAGE : Forêt, Agronomie, Gestion de l'environnement,

ONCFS : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

PNR : Parc Naturel Régional

PRA : Petite Région Agricole

SAD-ASTER : Science pour l'action et le développement - Unité Agro Systèmes Territoires
Ressources.

SH : Système Herbager

SPCE : Système Polyculture Elevage

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Exploitation INRA Mirecourt et parcellaire

Figure 2 : Vues de quelques inters champs observable sur le territoire

Figure 3 : Résultat de l'AFC – Corrélation des variables étudiées

Figure 4 : Répartition des individus en fonction des coordonnées des deux axes

Figure 5 : Répartition des modalités des variables selon les axes 1 et 2 (1)

Figure 6 : Répartition des modalités des variables selon les axes 1 et 2 (2)

Figure 7 : AFC et apparition des clusters/Types de haies

Figure 8 : Classification ascendante hiérarchique

Figure 9 : Fréquence (en %) des essences chez les arbres isolés

Figure 10 : Fréquence des essences dans la strate de régénération des haies

TABLEAUX

Tableau 1 : Récapitulatif des formations inventoriées

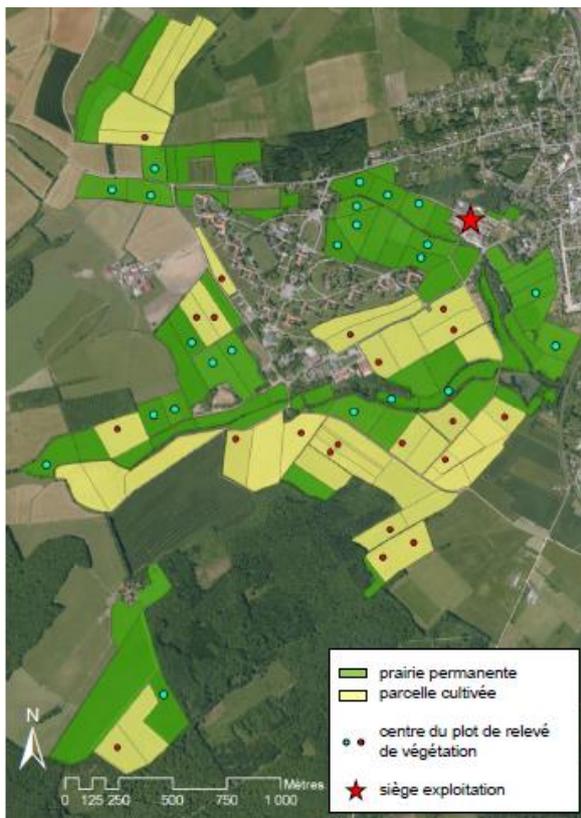
Tableau 2 : Caractéristiques des parangons

I.INTRODUCTION

I.1.Présentation de la structure d'accueil

Le projet tuteuré s'est déroulé au sein de l'installation expérimentale de l'unité INRA ASTER de MIRECOURT (88) à l'ouest du département des Vosges, entre Épinal et Neufchâteau, sur le domaine du Joly. Située dans la Petite Région Agricole (PRA) dite du Plateau Lorrain Sud, une équipe de 15 ingénieurs et techniciens est engagée depuis 2004 dans une expérimentation sur les systèmes de production en Agriculture Biologique. Cette région de la PRA est notamment définie par des plateaux calcaires et des plaines argileuses correspondant à différents types de sol. Les systèmes testés visent à « Limiter l'utilisation d'intrants » dans un objectif d'obtenir un fonctionnement général en autonomie (décisionnelle) et économique (objectifs : Zéro Engrais, zéro pesticide, zéro paille extérieure, minimum de fioul) des systèmes agricoles. Dans cette situation, deux troupeaux sont conduits selon deux modalités différentes

Figure 1 : Exploitation INRA Mirecourt et parcellaire (Source : Thèse Etienne GAUJOUR).



depuis 2005. Un système laitier herbager (SH, 40 vaches environ) et un système de polyculture élevage laitier (SPCE, 60 vaches environ). Ces systèmes sont conduits au regard d'une problématique de pérennisation des systèmes agricoles, et leur évolution raisonnée pour surmonter les difficultés de fonctionnement et réaliser de fortes économies des ressources utilisées. L'installation expérimentale s'étend sur 240 hectares réparties en prairies permanentes, temporaires, cultures de céréales et de mélanges céréales-protéagineuses. Les troupeaux sont constitués de races Montbéliarde et Holstein avec une production laitière d'environ 5000 Kg/VL/an pour les Holstein et de 4800 Kg/VL/an pour les Montbéliarde dans le SH et respectivement de 6200 et 5200 Kg/VL/an pour le SPCE, en moyenne. Le

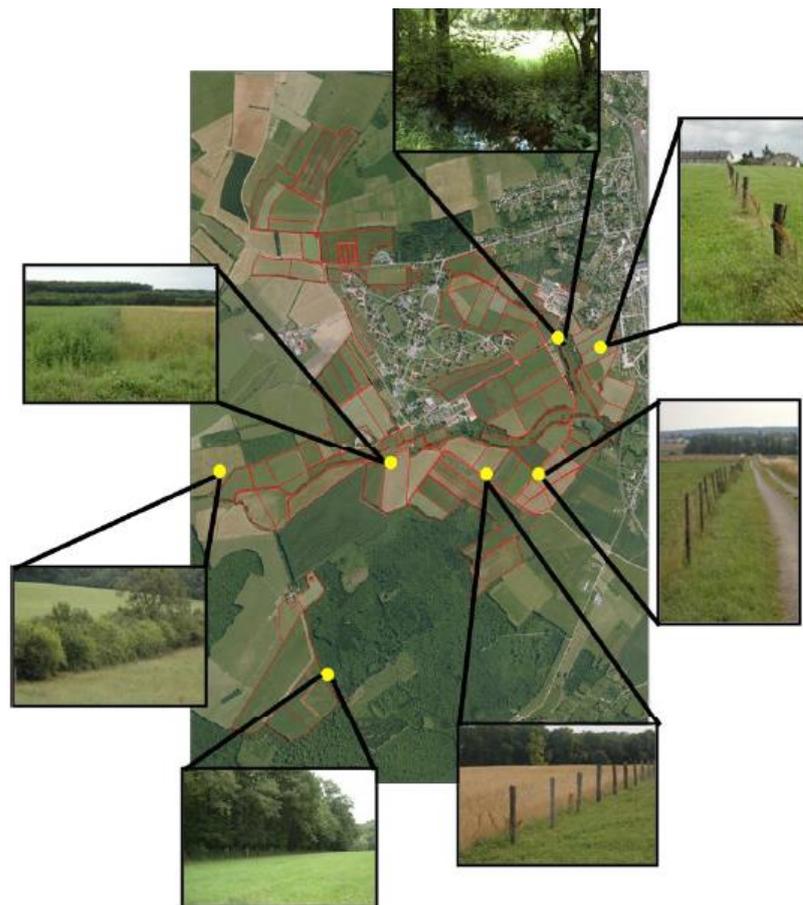
territoire de l'installation expérimentale présente de nombreuses formations ligneuses, continues ou non, exploitées ou non qui sont l'objet de la présente étude.

I.2.Objectifs de l'étude

En dehors des parcelles forestières, les ligneux représentent d'importantes ressources potentielles et de multiples intérêts à les valoriser apparaissent. On pense notamment au bois de chauffage mais celles-ci peuvent apporter bien d'autres services dans différents domaines. L'agriculture Biologique mise en œuvre depuis 2004 sur le domaine du Joly vise une certaine autonomie fonctionnelle et les formations ligneuses peuvent se présenter comme de bons supports d'exploitation. Les formations ligneuses représentent donc une ressource valorisable au plan agricole, d'autant plus dans la perspective d'une gestion durable du territoire. Il est donc nécessaire de les caractériser afin d'en tirer des informations quant à leur fonctions potentielles.

Le but de cette étude était donc de caractériser les formations ligneuses de l'installation expérimentale de Mirecourt. Cela a réclamé le choix d'une méthode de caractérisation, puis sa mise en œuvre. L'ambition principale de cette première étude était d'identifier la diversité de ces formations. Une perspective consistait à relier cette diversité aux fonctions assurées par les formations, notamment pour en déduire des orientations de gestion.

Figure 2 : Vues de quelques inter champs observable sur le territoire (Source : Thèse Etienne GAUJOUR)



II. MATERIELS ET METHODES

Dans un premier temps, un bon nombre d'heures a été mobilisé pour acquérir une connaissance suffisante des haies champêtres et du bocage. La bibliographie s'est articulée autour de documents issus de l'unité INRA SAD-Paysage de Rennes (Jacques BAUDRY), de l'unité DYNAFOR avec Marc DECONCHAT (entretien téléphonique) et d'autres professionnels comme Jean-Michel ESCURAT, ingénieur en agroforesterie et professeur au lycée agricole et forestier de MIRECOURT. Quelques publications scientifiques et d'autres ressources issues des parcs naturels régionaux, de l'ONCFS, traitant des techniques d'inventaire de haies, ont permis de dégager nombre d'informations quant à la méthode que nous allions employer et aux modalités d'inventaire. L'ensemble a permis de construire une fiche de terrain afin de récolter les données concernant les formations ligneuses. Cette dernière est disponible en annexe III. Pour documenter cette fiche, un lexique a été élaboré et pourra être consulté ultérieurement pour mieux comprendre la méthode d'échantillonnage et les termes employés (Cf. Annexe IV). Cette fiche a été partiellement utilisée car ni l'abondance ni le diamètre ni l'aspect services éco systémiques n'ont été inventoriés de façon exhaustive et rigoureuse pour les haies dans un souci de respect des délais.

Afin de simplifier le travail de relevé et rendre encore plus précise la localisation géographique des formations, nous avons utilisé un GPS Trimble GeoXH™ Handheld GEO Explorer 2008/3000 Series. Celui-ci, grâce au logiciel Pathfinder, a permis de renseigner dans un fichier un identifiant unique pour chaque formation ligneuse, une hauteur maximale (appelée également hauteur dominante), le secteur SIG auquel elle appartient, le nombre de strates ainsi que leur définition, la largeur au sol, et la largeur de la canopée débordante sur la parcelle avoisinante. Ces caractéristiques sont regroupées dans un fichier unique permettant à la fois de disposer de ces éléments et d'exporter un fichier SIG exploitable sous ArcGIS.



Lors des relevés, les essences et les strates correspondantes sont notées sur la fiche descriptive. Une base de données a été établie avec le même identifiant unique de la formation ligneuse afin d'établir une liaison entre les essences et les formations ligneuses correspondantes sous SIG. Les formations ligneuses du domaine ont donc été inventoriées *via* plusieurs paramètres : son orientation, sa hauteur dominante, sa largeur, le débordement de la canopée sur la parcelle appelée également largeur canopée, le nombre de strates et la longueur de la

formation. La situation topographique de la formation est également renseignée (plateau, sommet, pente, bas de versant, bord de cours d'eau). Par ailleurs, le traitement actuel a été renseigné (absence de traitement, traitement basse haie, émonde/têtard et entretien au lamier) ainsi que la présence ou non d'un talus. De plus, un Suunto à disposition a permis de déterminer la hauteur dominante de la formation ligneuse. Un topofil a été utilisé pour déterminer la largeur de la formation ligneuse. Enfin, une boussole a permis de déterminer l'orientation de la formation ligneuse selon les 8 directions cardinales (N, NE, NO, E, O, S, SE et SO). En outre, nous avons qualifié les différentes strates selon les caractéristiques suivantes : une strate dite « de régénération » inférieure à 1 m, une strate arbustive basse, comprise entre 1 et 2 m, une strate arbustive haute, comprise entre 2 et 7 m, et une strate arborescente supérieure à 7 m. En considérant les différentes sources bibliographiques, arrêtés ministériels et les documents relatifs à la PAC (Chambre d'Agriculture des Vosges), nous avons considéré qu'une haie est définie par une largeur maximale de 10 m. Au-delà, et jusqu'à une largeur moyenne maximale de 70 m (50 ares max), il s'agit de bosquets.

Les haies sont considérées comme telles lorsqu'elles sont composées au minimum de 3 entités et lorsqu'il n'y a pas un écartement de plus de 5 mètres entre les individus. Les lisières forestières sont considérées sur une largeur de 5 mètres, ce seuil a été suggéré par Marc DECONCHAT : il paraît pertinent pour traduire la physionomie des formations ligneuses du domaine (retrouvé également dans l'ouvrage de Jacques BAUDRY : « de la haie aux bocages »). Une « typologie » ayant pour référence la perméabilité de la formation ligneuse a été utilisée. La lisière forestière, la haie continue (comportant un vide exceptionnel), la formation discontinue (avec des vides ne remplissant pas 50 % de la formation), la formation en lambeaux (les vides représentent environ 50% voir plus de la formation), la haie naissante avec de nombreuses trouées et caractérisées aussi par une faible hauteur et les arbres isolés. Si la haie subit un changement de nature (topologique, écologique, visuelle, morphologique), elle est alors décomposée en plusieurs entités, plusieurs haies.

Le travail de relevé sur le terrain a été accompagné d'un relevé GPS intégrant un formulaire pour renseigner les informations de cette première partie. La longueur de chaque formation ligneuse a été déduite par celui-ci *via* SIG, et leur représentation est une ligne (dans un souci de gestion des données dans le temps imparti). La précision est de l'ordre de 10 cm et nous avons enregistré plusieurs points afin d'en établir la forme. Chaque formation ligneuse a été identifiée par un ID unique et son secteur de rattachement. Les bosquets ont été délimités par des

polygones et ont été inventoriés dans la limite du temps disponible. Les arbres isolés ont été renseignés par des points, avec un ID unique également, un diamètre, un secteur. Le diamètre a été mesuré à l'aide d'un mètre-ruban, en cm. Des informations annexes ont été collectées comme la présence d'éléments contribuant à augmenter la biodiversité, mais ceci à titre indicatif.

Le logiciel ArcGis a été utilisé pour la cartographie et a permis de déterminer le kilométrage linéaire de haies présentes sur le domaine, ainsi que la longueur de chacune d'elles. Un transfert des données enregistrées par le GPS *via* le logiciel Pathfinder a permis de diriger les données vers des couches destinées à ArcGIS, ainsi que sur un tableur.

Le traitement et l'interprétation statistique ont réclamé une étape préalable d'organisation et de transformation des données sous Microsoft Excel, notamment pour convertir les variables quantitatives en variables qualitatives et pour en réduire le nombre de modalités. Afin de réaliser des classes (4 modalités par variables), il a suffi d'identifier la médiane ainsi que les 1^{er} et 3^{ème} quartiles pour disposer de classes d'effectifs égaux.

- ✓ Longueur : Inférieure à 9 m/ entre 9 et 20 m/ de 20 à 41 m/ supérieur à 41.
- ✓ Largeur Canopée : Inférieur à 1/ entre 1 et 2 m/ entre 2 à 5 m/ supérieur à 5 m.
- ✓ Largeur Sol : Inférieur à 1 m/ entre 1 et 2 m/ entre 2 et 5 m/ supérieur à 5m.
- ✓ Orientation : N-S/E-O/NE-SO/NO-SE.
- ✓ Hauteur : Inférieure à 2 m/ entre 2 et 4 m/ de 4 à 14 m/ supérieur à 14 m.

Pour convertir les colonnes du tableur selon les nouvelles modalités, le recours au développeur Excel (avec le Visual Basic pour Applications) a été utilisé afin de créer des fonctions sous Excel. Un module est créé afin de pouvoir utiliser les fonctions entre les différentes feuilles du fichier. Des graphiques ont été réalisés pour établir les statistiques descriptives simples des formations ligneuses. Le logiciel R, via une Analyse Factorielle des Correspondances multiples (AFCm) a été utilisé pour l'exploration statistique : cette généralisation de l'AFC permet en effet de décrire les relations entre un assez grand nombre de variables qualitatives simultanément observées sur « n » individus. Ceci a permis de réaliser une analyse de la corrélation des variables selon deux axes représentant le mieux la répartition des individus. Une typologie de ces formations ligneuses a été ensuite réalisée en utilisant une Classification Ascendante Hiérarchique permettant d'identifier des clusters représentant les différents types de haies. Une telle classification n'a pas été réalisée pour les arbres isolés car son utilité est apparue moins évidente.

III. RESULTATS

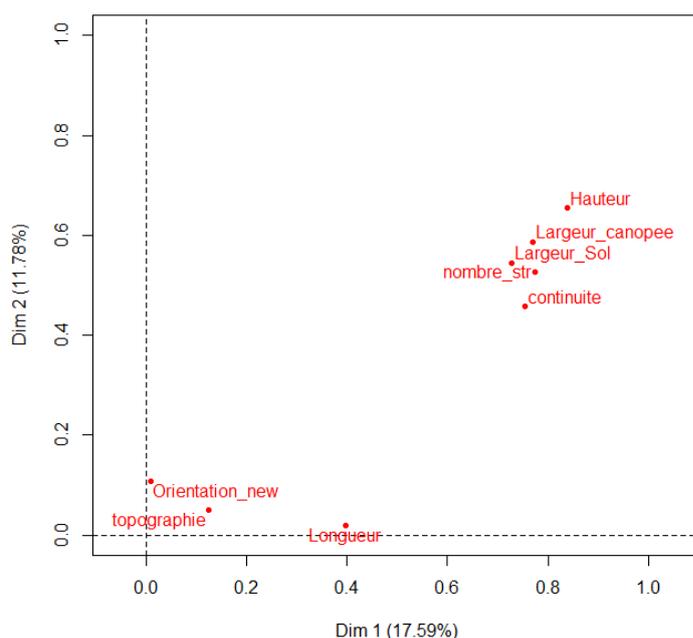
Au cours de l'étude, Nous avons identifié et géo-localisé 719 entités ligneuses comprenant 456 haies, 246 arbres isolés, et 17 bosquets, répartis entre les 9 « secteurs SIG » délimités. Cela représente une longueur totale de 16037 m, soit près de 16 km. Ceux-ci ont été identifiés sur près de 51 km parcourus. Les différentes cartes effectuées sous SIG sont disponibles en annexe 1.

Tableau 1 : Récapitulatif des formations inventoriées

Secteurs SIG	Haies	Arbres isolés	Bosquets
BEAUFROID	44	7	5
DOMVALLIER	49	34	1
HAUT DES VIGNES	42	10	1
JOLY	46	57	1
JUSTICE	54	33	2
MARCHANDE	84	35	1
MOINE	20	18	1
RAVENEL	106	52	3
SAUMNAUMONT	11	0	2
Total général	456	246	17

A partir des relevés une analyse AFCm a été réalisée sur le tableau des haies avec les variables suivantes : topographie, nombre de strates, continuité, largeur de la canopée, largeur au sol, hauteur, longueur, orientation. Cette analyse a consisté à observer le jeu de données

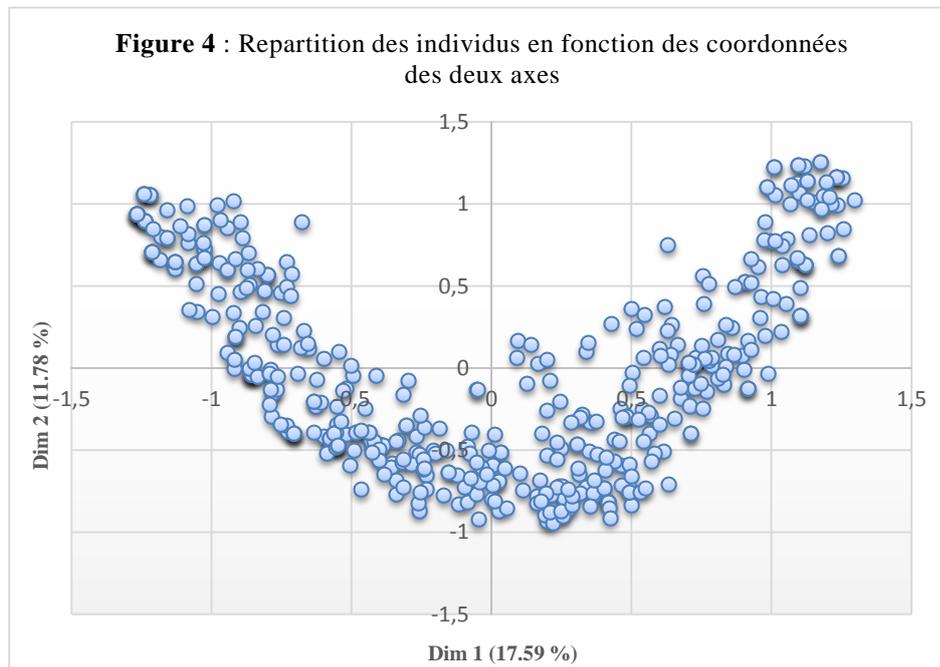
Figure 3 : Résultat de l'AFC – Corrélation des variables



composé de plusieurs variables à plusieurs modalités et en analyser l'organisation, apprécier la corrélation des variables.

Sur la figure 3, on observe la répartition des variables sur les deux axes les plus représentatifs à hauteur respective de 17.59 % pour le premier et 11.17 % pour le second. On observe dès lors que certaines variables sont très proches telles que la hauteur, la largeur de canopée, la largeur au sol, le nombre de strates et la continuité. On peut avancer

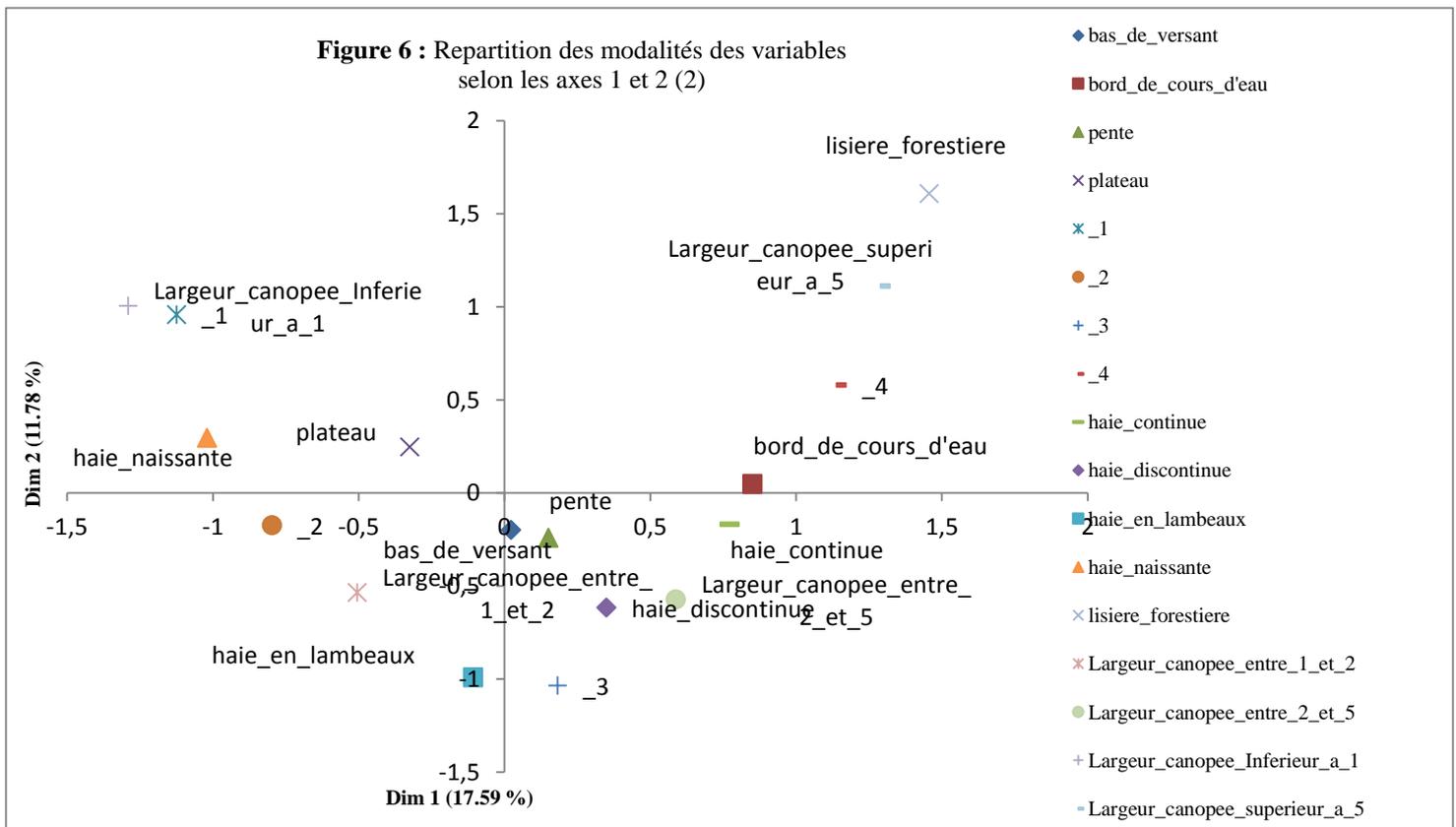
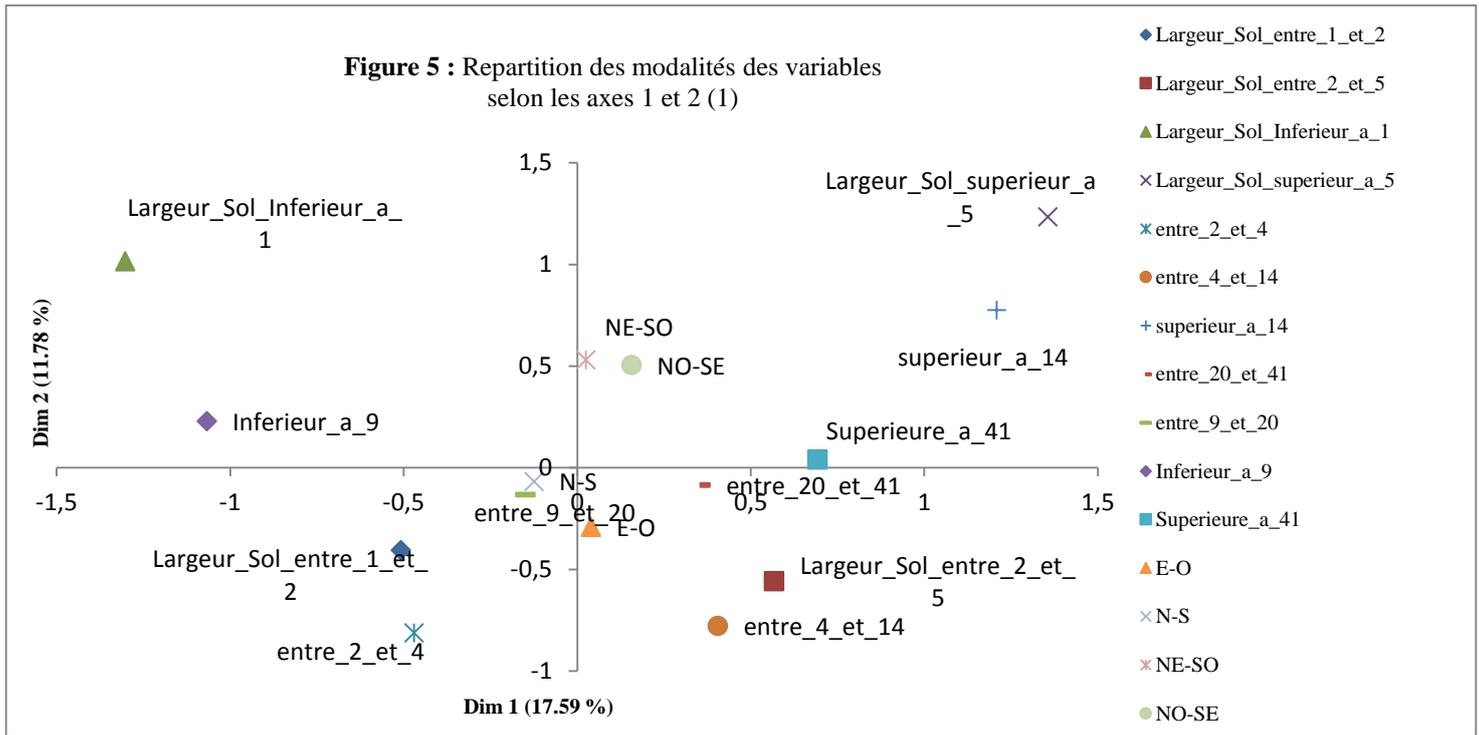
qu'elles sont vraisemblablement corrélées. Celles-ci se distinguent de l'orientation, la topographie et la longueur.



La figure 4 montre la répartition des individus selon les deux premiers axes de l'AFCm. Dans un premier temps, nous pouvons observer un effet GUTTMAN caractéristique : ce nuage de points de forme parabolique

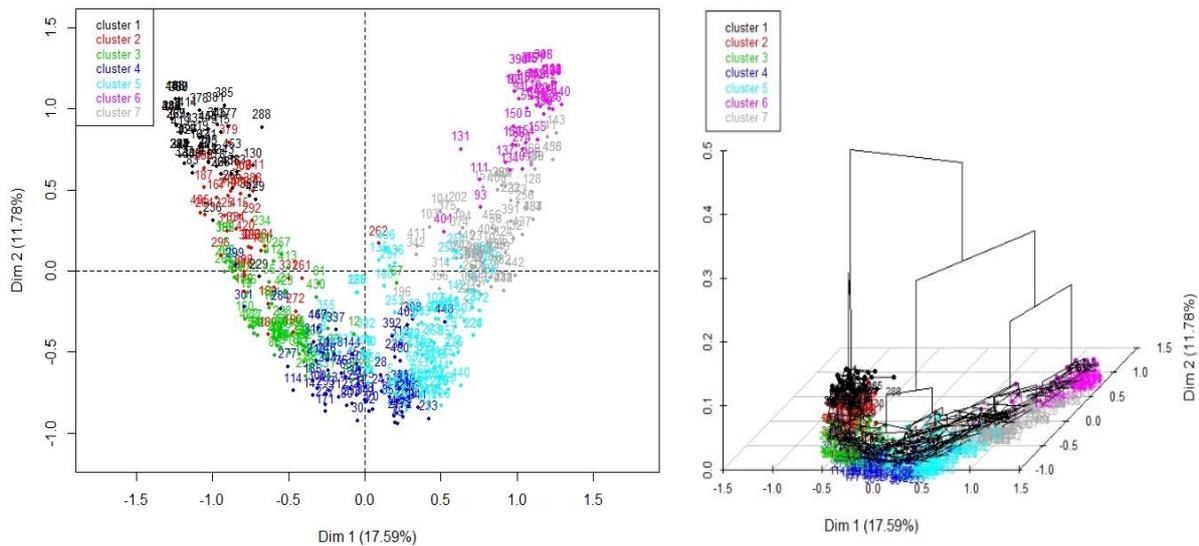
indique une redondance entre les deux variables étudiées. Dans un tel cas, pratiquement toute l'information est contenue dans le premier facteur. Cette configuration se rencontre notamment lorsque les deux variables sont ordinales, et classent les sujets de la même façon. Dans ce cas, le premier axe oppose les valeurs extrêmes et classe les valeurs, tandis que le deuxième axe oppose les intermédiaires aux extrêmes (source : <http://geai.univ-brest.fr>). Les autres axes ne sont que des fonctions polynomiales de l'axe 1 et donc n'apportent pas d'informations supplémentaires, ce qui conduit à abandonner l'exploration sur les axes suivants.

Les deux graphiques suivants représentent des modalités des variables selon les coordonnées issues de l'AFCm. Ils mettent en avant, à gauche les haies à perméabilité forte, faible largeur de canopée, faible largeur au sol et faible hauteur. De l'autre côté se trouvent les formations « pleines », très larges et très hautes. L'orientation proche de l'origine signifie que cette variable ne présente pas un poids important dans l'analyse et que ce facteur n'influence donc pas la répartition des individus. La longueur et la topographie étant corrélé d'après la figure 3, on peut en conclure que ceux-ci influencent peu la répartition des individus.



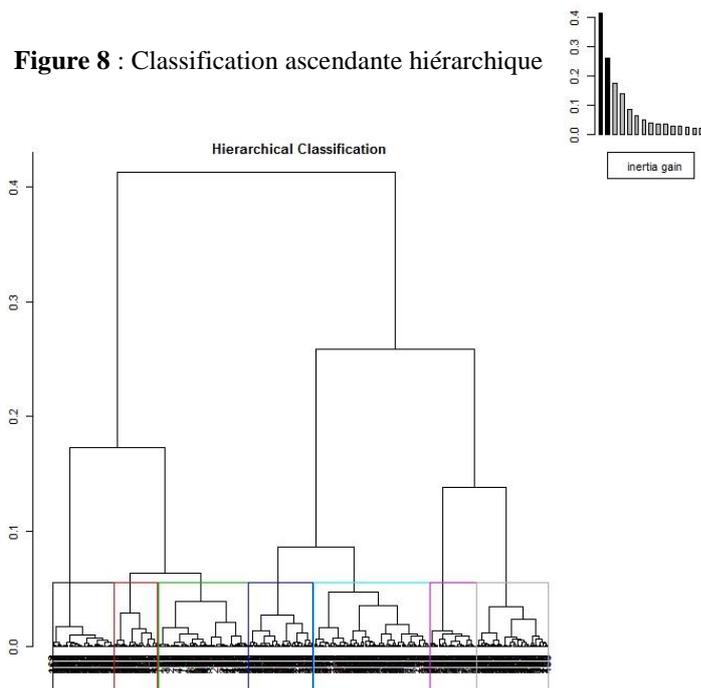
L'objectif de l'étude étant de proposer une typologie, des clusters ont été recherchés ce qui a permis de mettre en avant 7 types potentiels de haies présents sur le territoire de l'installation expérimentale. En voici la répartition graphique :

Figure 7 : AFC et apparition des clusters/Types de haies



Le graphique de droite est une représentation dans l'espace de la distribution des clusters. C'est une classification hiérarchique (semblable à un arbre généalogique) qui a permis d'identifier ces clusters et de calculer leur degré de parenté.

Figure 8 : Classification ascendante hiérarchique



Cette classification ascendante hiérarchique a ainsi permis de mettre en évidence 7 clusters représentés ci-dessus. Le nombre de classes est décidé par l'opérateur et sa connaissance du terrain peut être un bon point pour adapter le nombre de classes. Suite à la séparation en 7 clusters, les parangons de ces 7 groupes peuvent être identifiés. Il s'agit, pour chaque cluster, de l'individu le plus représentatif de sa classe. Il constitue en quelque sorte un

« modèle ». Le logiciel statistique propose 5 parangons par cluster, mais pour chaque classe le premier a été privilégié, sauf pour le cluster 5 où le premier paragon constituait un cas particulier de formation ligneuse (poiriers du secteur Ravenelle). Voici leurs caractéristiques :

Tableau 2 : Caractéristiques des parangons

Id_	Topographie	nombre de strates	Continuité-Perméabilité	Largeur canopee	Largeur Sol	Hauteur	Longueur	Orientation	Cluster
335	plateau	_1	haie_naissante	Largeur_canopee_Inferieur_a_1	Largeur_Sol_entre_1_et_2	Inferieure_a_2	Inferieur_a_9	N-S	1
161	plateau	_2	haie_naissante	Largeur_canopee_Inferieur_a_1	Largeur_Sol_entre_1_et_2	entre_2_et_4	entre_20_et_41	NE-SO	2
39	pente	_2	haie_naissante	Largeur_canopee_entre_2_et_5	Largeur_Sol_entre_1_et_2	entre_2_et_4	Inferieur_a_9	E-O	3
68	plateau	_3	haie_discontinue	Largeur_canopee_entre_1_et_2	Largeur_Sol_entre_1_et_2	entre_2_et_4	Superieure_a_41	N-S	4
69	plateau	_3	haie_continue	Largeur_canopee_entre_2_et_5	Largeur_Sol_entre_1_et_2	entre_4_et_14	Superieure_a_41	E-O	5
94	plateau	_4	lisiere_forestiere	Largeur_canopee_superieur_a_5	Largeur_Sol_superieur_a_5	superieur_a_14	entre_9_et_20	E-O	6
66	plateau	_4	haie_continue	Largeur_canopee_entre_2_et_5	Largeur_Sol_entre_2_et_5	superieur_a_14	entre_20_et_41	N-S	7

Par identification SIG, nous avons pu retrouver ces différentes formations ligneuses et associer une image à un type. En voici le résultat (la présentation suit un ordre logique et non pas selon l'ordre des clusters) :

Le cluster 1 : Type « Haie juvénile », une végétation basse, des semis de ligneux fragiles et très bas. Dépassant rarement une hauteur de 2 m.



Le cluster 2 : Type « Haie émergente », la végétation commence à être plus haute par endroit, jusque 4 mètres.



Le cluster 3 : Type « Haie buissonnante », des buissons se mettent en place et des semis essayent de s'imposer en dépit de multiples pressions (débroussailleuse, pâturage, abroutement, frottement, piétinement).



Cluster 4 : Type « Haie arbustive en voie de fermeture », les individus sont de plus en plus grands et larges, réduisant la perméabilité entre les arbustes.



Cluster 5 : Type « Haie multi stratifiée en voie de fermeture », les arbres sont plus hauts, le milieu se ferme encore un peu plus.



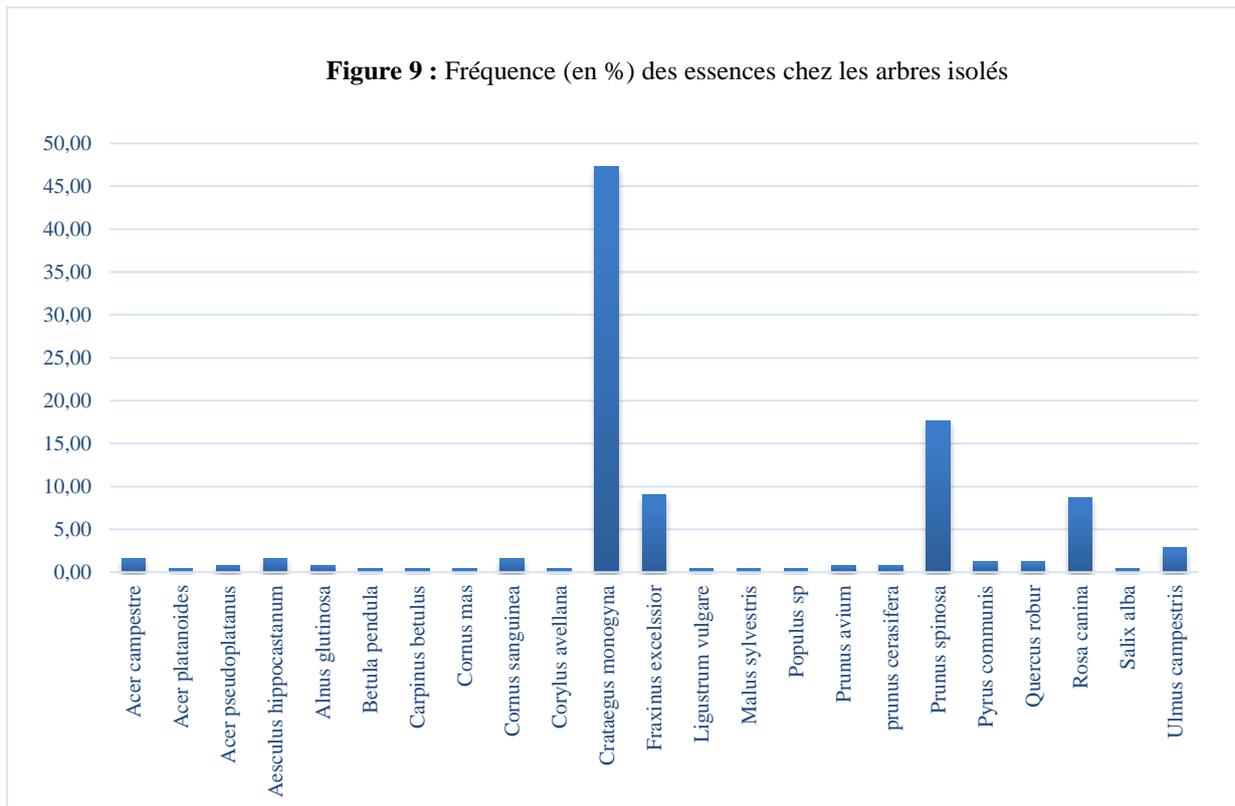
Le cluster 7 : Type « Haie multi-stratifiée pleine », la strate arborescente est de plus en plus présente et la trouée devient exceptionnelle.



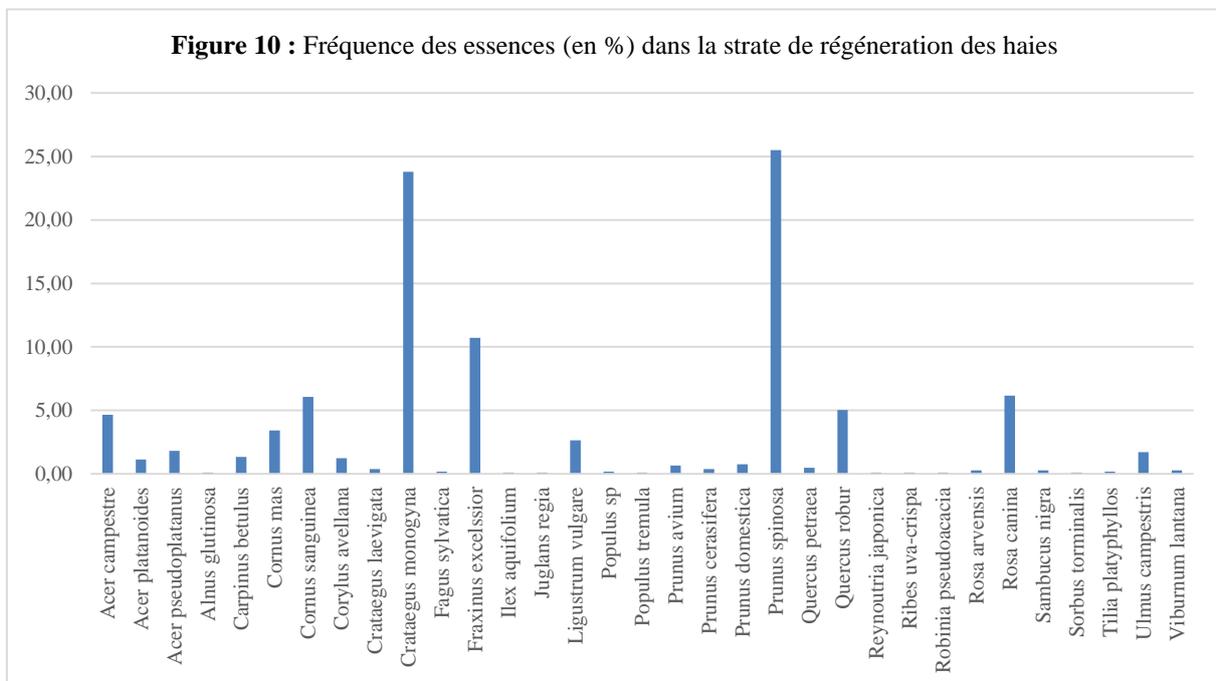
Le cluster 6 : Type « Haie Lisière forestière », la haie tend à se confondre avec un bosquet, ou même une parcelle forestière. Aucun vide, de grandes hauteurs notamment. Très difficile d'en délimiter une largeur réelle au sol.



Quelques statistiques descriptives ont pu être établies concernant les essences constitutives de ces haies. Le tableau en annexe II présente la fréquence des espèces dans les haies du domaine. On observe ainsi une forte dominance de l'aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*), du prunellier (*Prunus spinosa*), du frêne (*Fraxinus excelsior*) ainsi que de l'églantier (*Rosa Canina*). Dans une moindre mesure, le noisetier (*Corylus avellana*), les cornoilliers mâle et sanguin (*Cornus mas* et *Cornus sanguinea*), les érables (*Acer campestre*, *platanoides*, *pseudoplatanus*), le troène (*Ligustrum Vulgare*), le sureau noir (*Sambucus nigra*) et le chêne pédonculé (*Quercus robur*).



Nous retrouvons cette répartition chez les relevés des arbres isolés, qui confirme la forte dominance des espèces précédentes. Ce sont des essences de lumière qui ont un développement rapide lors d'un plein éclairage. Il constitue la base de la formation de la haie.



Sur ce graphique on note que la strate de régénération reprend la même représentation que la fréquence des essences dans les haies et arbres isolés. Une dominance de *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna* et *Fraxinus excelsior*. On note cependant un pourcentage non négligeable des érables et de *Quercus robur* qui peuvent constituer un potentiel certain.

IV. DISCUSSIONS

Le déroulement de cette étude peut être discuté sur plusieurs points. Tout d'abord, les seuils fixés concernant les limites des formations ligneuses peuvent être différents selon les observateurs, mais nous avons choisi de privilégier des normes déjà utilisées et reconnues par des organismes professionnels. Les clusters/types de haies identifiées peuvent par ailleurs être réduits ou augmentés selon l'objectif de l'étude. Les classes des modalités des variables peuvent également être discutées et modifiées. Notre travail de terrain et notre expertise nous ont conduits à privilégier ces facteurs qui semblaient correspondre à ce que nous avons observés.

Les bosquets n'ont pas été analysés par manque de temps, mais également parce qu'ils doivent faire l'objet d'une méthode de caractérisation différente de celle employée. Nous suggérons une caractérisation par échantillonnage plutôt qu'un inventaire en plein, combinant des critères de hauteur, diamètre, essences aux différentes strates sur des placettes observées par un inventaire exhaustif, suivi d'une extrapolation à la parcelle. L'un des manques les plus importants de cette étude consiste en une perte de données GPS : en effet, 16 entités ont été corrompues lors de la correction différentielle des positions. Ceci nous a empêchés d'établir un lien direct entre nos relevés d'essences et les positions GPS. Si ceci s'était déroulé sans perte de données, nous aurions pu compléter l'AFC pour déterminer si, par exemple, certaines espèces ligneuses étaient inféodées à certains clusters, ou encore si la présence de certaines essences pouvait leur être corrélée. Cependant une analyse future pourra porter sur cet aspect. D'autres questions peuvent également découler de l'étude présente : « est-ce que l'utilisation des parcelles, l'assolement, favorisent telle ou telle formation ? » Par exemple, des haies plus continues ne seraient-elles pas privilégiées près des cours d'eau, en particulier dans les prairies pâturées afin de limiter l'accès des animaux aux ruisseaux ?

Par ailleurs, des orientations de gestion peuvent être envisagées. D'un point de vue valorisation de la ressource ligneuse, le territoire comprend un gisement très important et deux valorisations pourraient en être envisagées : des copeaux de bois pourraient être utilisés à la place d'une partie de la paille nécessaire à la confection de la litière des animaux d'élevage ; une valorisation énergétique des copeaux pourrait par ailleurs alimenter une chaudière à plaquettes forestières pour la production énergétique. Il s'agirait alors d'une valorisation multifonctionnelle, combinant les multiples intérêts des haies sur pied (notamment l'ombrage pour les animaux en période estivale) et une utilisation hivernale débouchant sur une possibilité de recyclage de la matière organique en direction des parcelles agricoles. Afin de produire

suffisamment de bois pour couvrir ces besoins (une étude complémentaire sur les besoins serait alors indispensable), une gestion de certains arbres en « têtards/émonde » peut être envisagée. Il n'y a aucun traitement de la sorte déjà mis en place sur l'exploitation. Les essences-cibles de ce type de gestion seraient le frêne, le chêne ou encore l'érable champêtre, des essences bien représentées sur le territoire considéré. L'aubépine et le prunellier, très représentés, possèdent un bois très dur et sont d'excellent combustible. La strate de régénération, révélatrice d'un potentiel d'émergence du chêne, au milieu de ronces et autre sous arbrisseau, montre qu'une ressource ligneuse non négligeable est mobilisable en diminuant néanmoins la pression de coupe. Les arbres isolés constituent également une ressource mobilisable ou le point initial du développement d'une haie, ils peuvent même constitués des éléments de qualité et une certaine identité du paysage.

D'un point de vue technique, pour élaguer, il est préférable d'utiliser le lamier à l'épaveuse qui est un traitement plus violent et d'effectuer des rotations de 3 à 5 ans de façon à ne pas devoir tailler tout le linéaire d'une traite. Cette intervention ne doit surtout pas être réalisée au printemps ou en été car cela empêcherait la pollinisation et la reproduction des arbres des haies. Il importe aussi de préserver la richesse installée dans ces haies. Cette richesse provient selon nous de la proximité forestière de l'installation expérimentale : elle permet de conserver et même d'amplifier le panel d'essences locales, ce qui renforce la résistance vis-à-vis des agents pathogènes. Une attention particulière doit être accordée à la renouée du Japon qui a été rencontrée à proximité immédiate du parcellaire, et au robinier faux-Acacia qui a été retrouvé à plusieurs reprises dans les relevés. Ce sont deux espèces à caractère invasif. Le robinier, bien qu'apprécié pour ses qualités (bois imputrescible, fabrication de piquet) est une espèce qui tend à constituer des peuplements mono-spécifiques : les insectes ne le consomment pas (toxines présentes dans ses tissus), les herbivores non plus (aiguilles), il montre un caractère mellifère affirmé, et produit des graines en grande quantité. Plusieurs cas de *Chalara fraxinea* ont été observés dans les secteurs et il faut donc prêter une attention particulière à ce nuisible. Concernant la graphiose de l'orme, nous ne possédions pas la connaissance suffisante pour déceler ce champignon.

La contribution des haies à la biodiversité, bien que très importante, ne peut être traitée davantage dans les limites de ce rapport. Les diversités faunistique et floristique semblent bien représentées sur le petit territoire étudié, notamment en relation avec la conduite de l'exploitation en agriculture biologique et la proximité forestière, ce qui est relativement rare dans le contexte lorrain marqué par l'openfield. Des arbres fruitiers ont également été relevés,

complétant la biodiversité (garde-manger et valeur patrimoniale forte). Le manque de temps a obligé à délaissier également la caractérisation d'un écosystème particulier présent sur le domaine : une pelouse à orchidées sous couvert de pin sylvestre (notamment *Orchys maculata*). La présence de cet écosystème souligne encore une fois la biodiversité de l'installation expérimentale.

En conclusion, le gisement ligneux du domaine de l'installation expérimental est important et présente une régénération importante. Cette régénération peut constituer un capital de départ pour l'augmentation de la ressource à condition qu'elle soit exploitée de façon moins intensive. Plusieurs opportunités de valorisation se dessinent, valorisation énergétique ou agronomique. Ce territoire comporte une composante biodiversité importante qui mérite d'être conservée, les oiseaux en particulier sont les moteurs du transport de graines et donc de la régénération naturelle de l'aubépine et/ou du prunellier (essences pionnières dans l'installation de haie).

Cette étude a permis de mettre en avant une typologie des haies champêtres caractéristique du territoire à un instant donné. Des évolutions sont à prévoir dans les années suivantes selon les changements de traitements et les orientations de gestion prise par l'exploitation. Il faut surveiller la présence d'espèce invasives présente sur le territoire afin d'empêcher une colonisation forte et maintenir un équilibre écologique sain.

V.BIBLIOGRAPHIE

Livres

BAUDRY J, JOUIN Agnès, coord. - *De la haie aux bocages : Organisation, dynamique et gestion*. INRA éditions, mars 2013, 435 pages.

SOLAGRO - *Arbres et biodiversité : rôle des arbres champêtres*. Editions SOLAGRO, 2002, 30 pages.

COGNEAUX Christian - *Plantes des haies champêtres*. Editions du Rouergue, 2009, 295 pages.

EMBERGER C., LARRIEU L., GONIN P., *Dix facteurs clés pour la diversité des espèces en forêt. Des connaissances à l'origine de l'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP)*, Typologie des micro-habitats (p28-29) IDF, 2012, 56 pages.

Thèses

GAUJOUR Etienne, *Évaluation des sources d'espèces et des déterminants de la diversité végétale des parcelles agricoles (Inter-champs, stock semencier, pratiques agricoles et paysage de l'installation expérimentale INRA ASTER MIRECOURT)*, soutenue le 11 mai 2010, 415 pages.

JACOPIN Rachel, *Paysages et pratiques des agriculteurs dans le Sud du Plateau Lorrain : logiques d'organisation et effets sur l'environnement*, Thèse de géographie, 2008, 569 pages.

ROUGIE Alexandre, *Analyse et conception d'un outil de coupe pour la valorisation des sous-produits d'élagage des haies. Démarche intégrée d'innovation et de prototypage*, soutenue le 22 juin 2009, 248 pages.

Publications

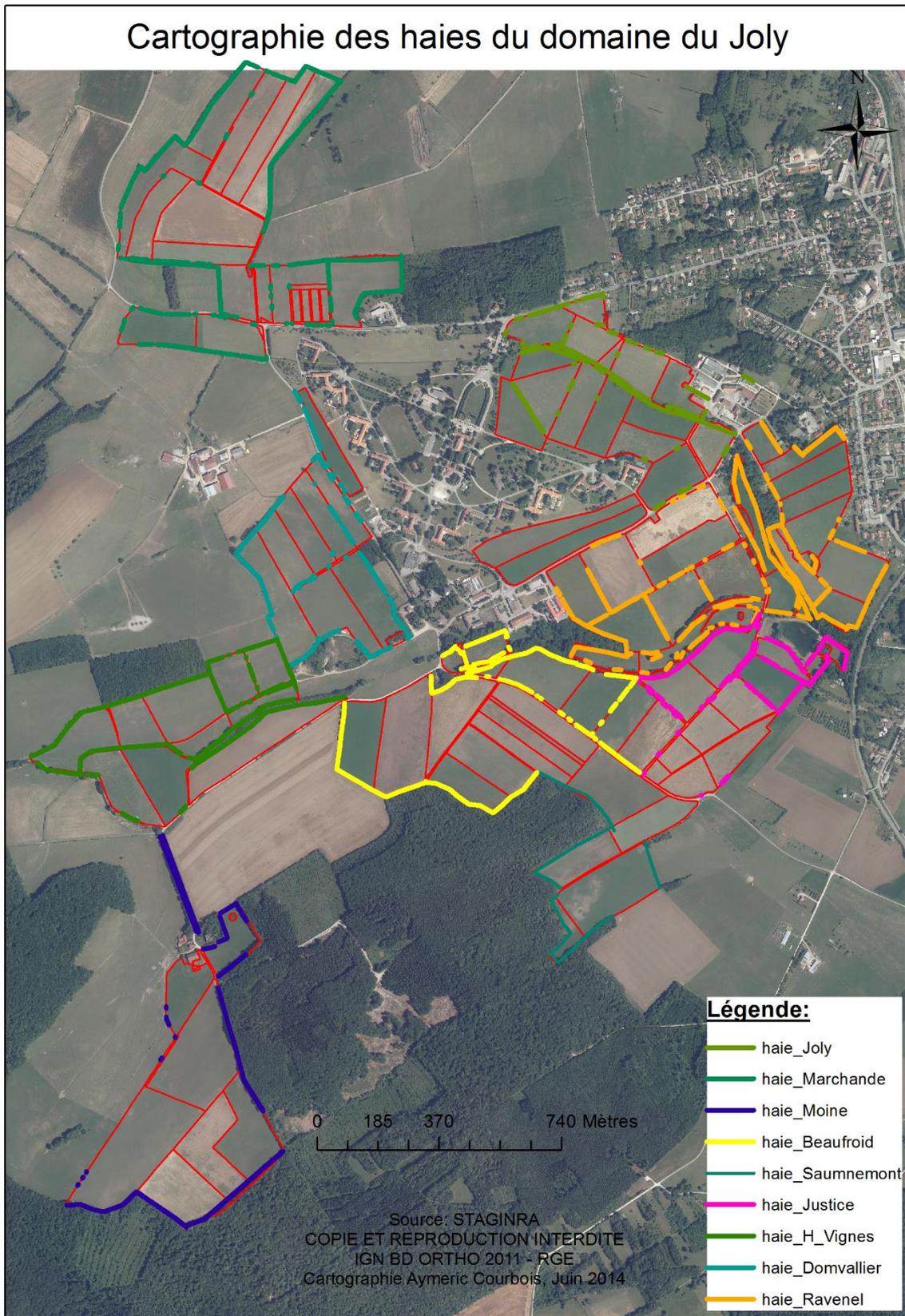
BAUDRY Jacques, LARCHER Federica, *Landscape grammar: a method to analyse and design hedgerows and networks*, Agroforest Syst, DOI 10.1007/s10457-012-9534-4, acceptée le 25 Mai 2012. 12 pages.

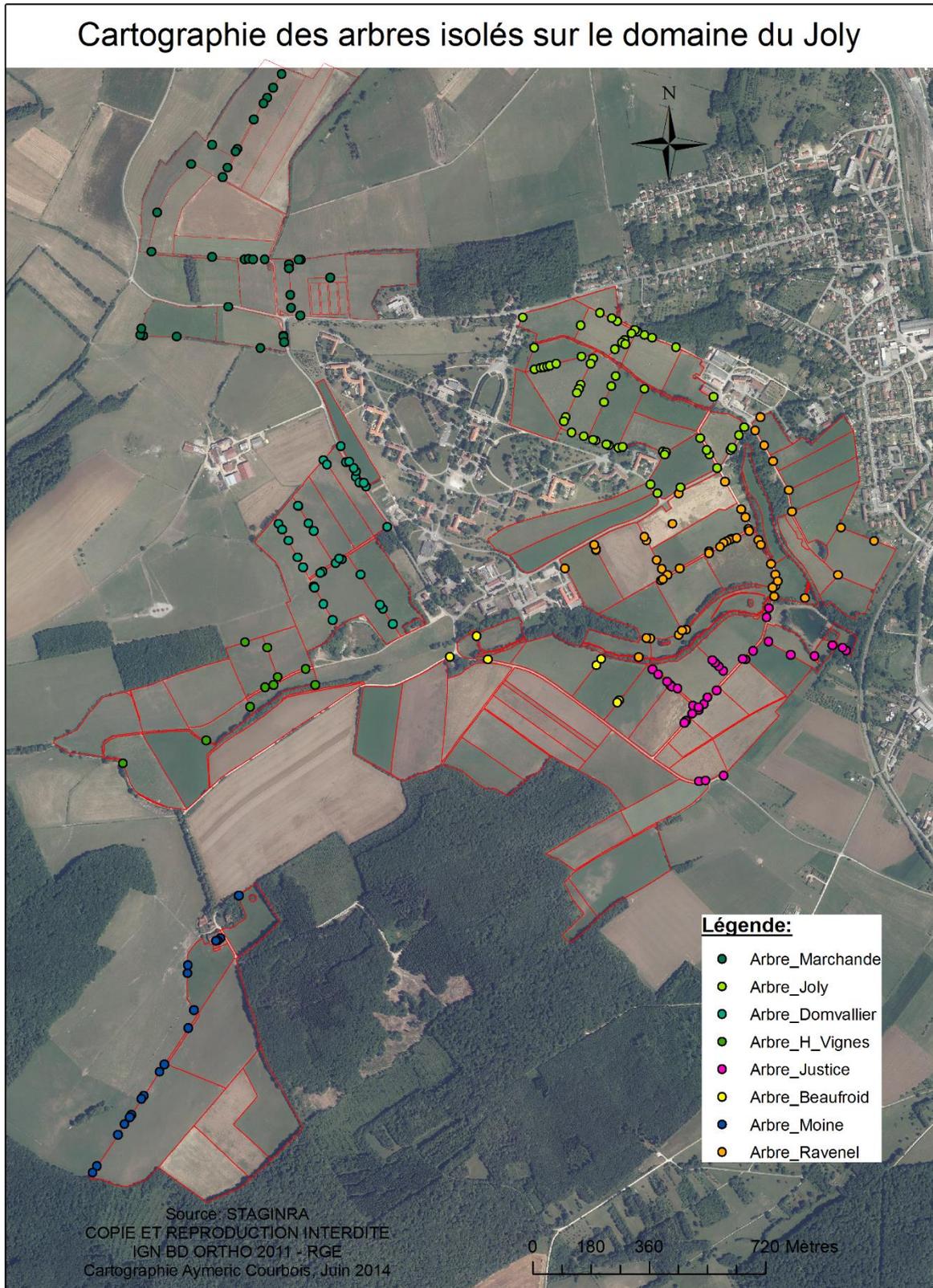
POWER Alison G., *Ecosystem services and agriculture: tradeoffs and synergies*, The Royal Society: doi: 10.1098/rstb.2010.0143, Septembre 2010, 10 pages.

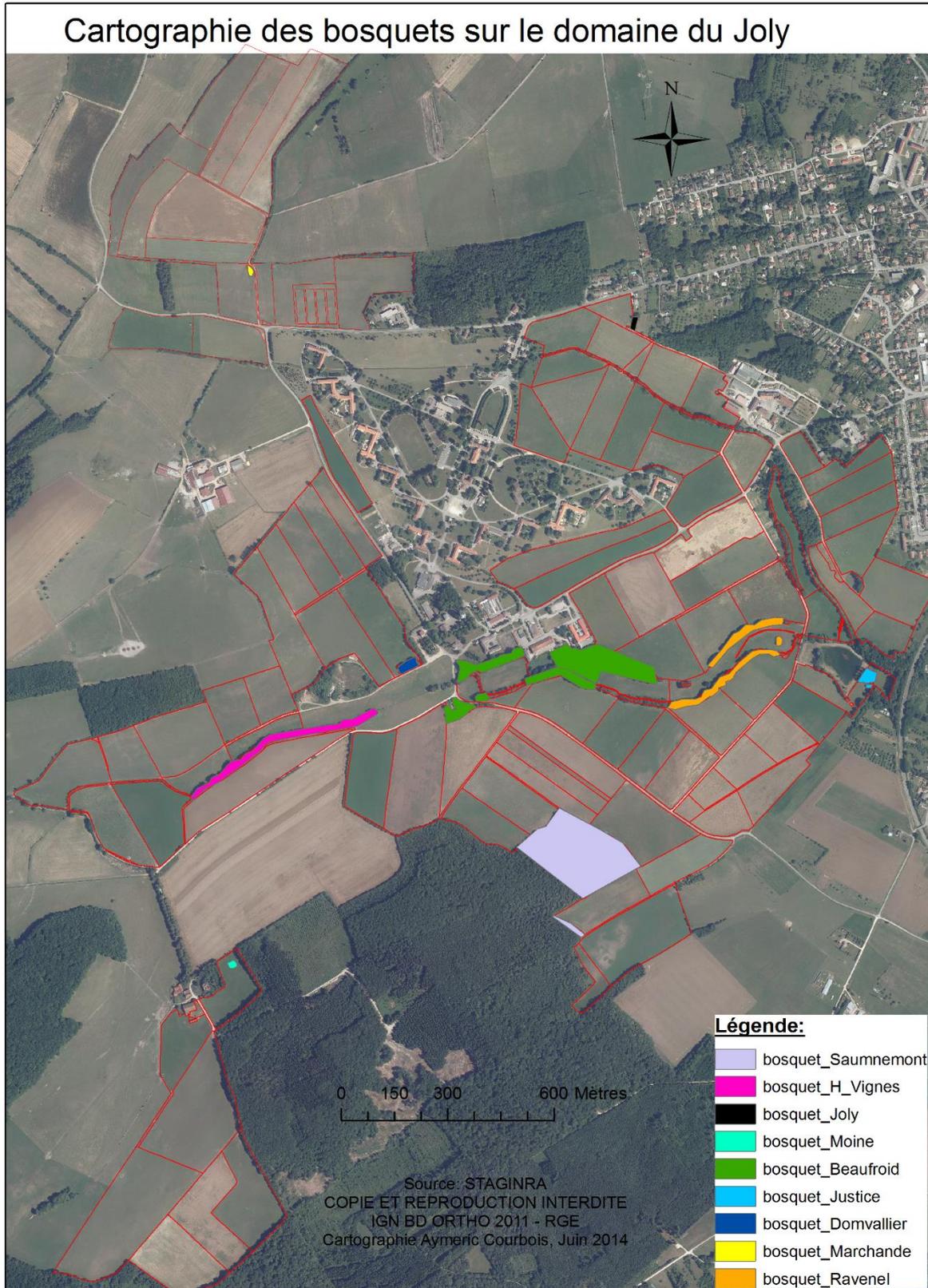
SOMMAIRE DES ANNEXES

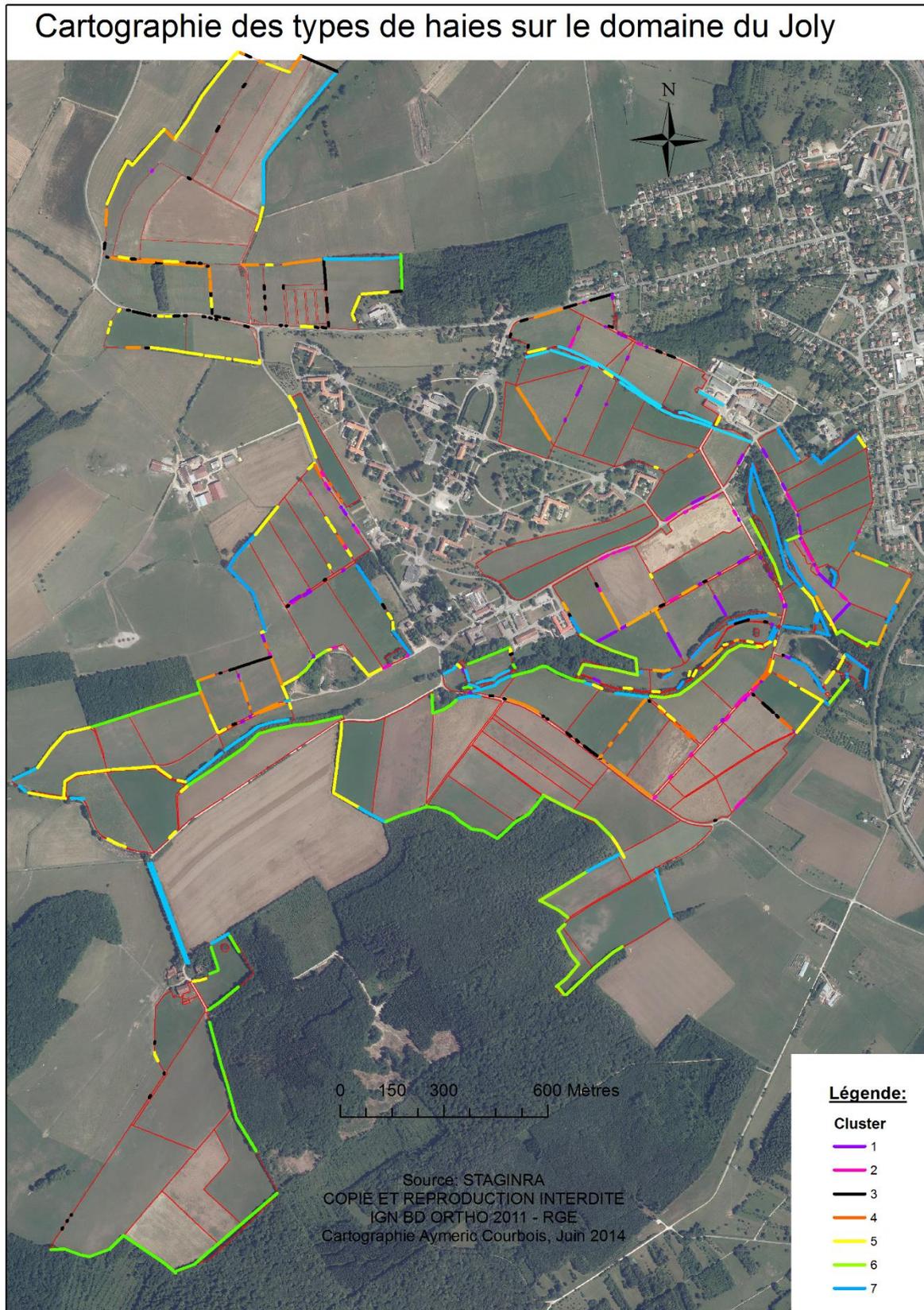
Annexe I : Les formations ligneuses du Joly	p.19
Annexe II : Essences relevées dans les haies	p.23
Annexe III : Fiche descriptive de relevé terrain	p.24
Annexe IV : Lexique accompagnant la fiche relevé	p.26

Annexe I Cartographique : Les formations ligneuses du Joly









Annexe II : Essences relevées dans les haies

Essence	Présence	Pourcentage	Essence	Présence	Pourcentage
Crataegus monogyna	326	16,87	Populus tremula	8	0,41
Prunus spinosa	304	15,73	Populus sp	7	0,36
Rosa canina	192	9,94	Prunus cerasifera	7	0,36
Fraxinus excelsior	169	8,75	Fagus sylvatica	6	0,31
Cornus sanguinea	97	5,02	Robinia pseudoacacia	5	0,26
Acer campestre	83	4,3	Abies alba	4	0,21
Ligustrum vulgare	77	3,99	Juglans regia	4	0,21
Quercus robur	77	3,99	Pyrus communis	4	0,21
Cornus mas	73	3,78	Tilia platyphyllos	4	0,21
Acer pseudoplatanus	59	3,05	Euonymus europaeus	3	0,16
Corylus avellana	57	2,95	Larix decidua	3	0,16
Ulmus campestris	44	2,28	Picea alba	3	0,16
Sambucus nigra	42	2,17	Rosa arvensis	3	0,16
Acer platanoides	35	1,81	Sorbus torminalis	3	0,16
Carpinus betulus	29	1,5	Thuja occidentalis	3	0,16
Prunus domestica	28	1,45	Betula pendula	2	0,1
Prunus avium	24	1,24	Cytisus scoparius	2	0,1
Salix alba	21	1,09	Picea abies	2	0,1
Viburnum lantana	20	1,04	Ilex aquifolium	1	0,05
Salix caprea	19	0,98	Laburnum sp	1	0,05
Crataegus laevigata	15	0,78	Lonicera xylosteum	1	0,05
Prunus mahaleb	14	0,72	Picea pungens	1	0,05
Aesculus hippocastanum	11	0,57	Reynoutria japonica	1	0,05
Malus sylvestris	10	0,52	Ribes uva-crispa	1	0,05
Quercus petraea	9	0,47	thuyas sp	1	0,05
Alnus glutinosa	8	0,41	Vitis sp	1	0,05
Pinus sylvestris	8	0,41	<u>Total : 53 espèces</u>		

Annexe III : Fiche descriptive de relevé terrain

Secteur :		Date :	
ID Formation Ligneuse :		(Coordonnées GPS) :	
Topographie :		Orientation :	
Plateau <input type="checkbox"/>		<u>Largeur dominante au sol :</u>	Non Entretenu <input type="checkbox"/>
Sommet de plateau <input type="checkbox"/>		<u>Largeur Canopée :</u>	Traitement Basse haie <input type="checkbox"/>
Pente <input type="checkbox"/>		<u>Hauteur dominante :</u>	Émonde/Têtard <input type="checkbox"/>
(Si oui) Pourcentage :		<u>Nombre de strates :</u>	Débroussaillage <input type="checkbox"/>
Bas de versant <input type="checkbox"/>		<u>Longueur de la FL :</u>	<u>Présence d'un talus</u> <input type="checkbox"/>
Bord de cours d'eau <input type="checkbox"/>		<u>Autre Traitement :</u>	
Localisation de la parcelle :			
Coté A		Coté B	
Route <input type="checkbox"/>	Bosquet <input type="checkbox"/>	Route <input type="checkbox"/>	Bosquet <input type="checkbox"/>
Chemin <input type="checkbox"/>	Forêt <input type="checkbox"/>	Chemin <input type="checkbox"/>	Forêt <input type="checkbox"/>
Ruisseau <input type="checkbox"/>	Talus <input type="checkbox"/>	Ruisseau <input type="checkbox"/>	Talus <input type="checkbox"/>
Culture <input type="checkbox"/>	Bâtiment <input type="checkbox"/>	Culture <input type="checkbox"/>	Bâtiment <input type="checkbox"/>
Prairie <input type="checkbox"/>	Autre : <input type="checkbox"/>	Prairie <input type="checkbox"/>	Autre : <input type="checkbox"/>
Fosse : <input type="checkbox"/>		Fossé <input type="checkbox"/>	
Profondeur :	Largeur :	Profondeur :	Largeur :
Continuité de la formation ligneuse :		Services potentiels par la formation ligneuse :	
Lisière Forestière <input type="checkbox"/>		Corridor écologique <input type="checkbox"/>	
Haie Continue (vide exceptionnel) <input type="checkbox"/>		Biodiversité <input type="checkbox"/>	
Haie Discontinue (Vide < à 50%) <input type="checkbox"/>		Qualité et régulation hydrique <input type="checkbox"/>	
Haie en Lambeaux (Vide >à 50%) <input type="checkbox"/>		Antiérosive <input type="checkbox"/>	
Haie "Naissante"/Relictuelle <input type="checkbox"/>		Génératrice de microclimat <input type="checkbox"/>	
Arbre Isolé <input type="checkbox"/>		Abri/Ombrage <input type="checkbox"/>	
Remarques : ...		Brise Vent <input type="checkbox"/>	
		Production de bois/Plaque <input type="checkbox"/>	
		Intérêt paysager <input type="checkbox"/>	

Annexe IV : Lexique accompagnant la fiche descriptive**Lexique**

Largeur dominante au sol : Largeur de la formation ligneuse occupée au sol.

Largeur de la canopée : Largeur de la formation ligneuse dépassant dans la parcelle agricole.

Hauteur dominante : Hauteur maximale observée dans la formation ligneuse.

Nombre de strates : Déterminées par leur hauteurs notamment elles vont de l'herbacée [0 ; 1 m] à l'arborescente [$>$ ou = à 7 m], en passant par arbustive basse [1 m ; 2 m] et arbustive haute [2 m ; 7 m]. (Strate 1 à 4)

Entretien :

Non entretenue : Pas de traitement

Traitement basse haie : Contient par coupe la haie à une hauteur d'environ d'1 m à 1m50.

Têtards : Elagage de branches considérées comme non vitales afin d'accentuer la production de bois et de feuilles. Un arbre émondé et étêté à faible hauteur est appelé « têtard » en raison de sa forme (un tronc rectiligne terminé par une grosse tête d'où partent tous les rejets)

Débroussaillage : Passage d'un engin agricole qui entretient sur la parcelle par une coupe partielle, un élagage complet de la structure.

Continuité de la formation ligneuse :

Lisière forestière : Zone de transition entre le milieu boisé et un milieu ouvert.

Haie continue : Absence de trouée au sein de la haie. Formation ligneuse pleine. La haie n'est pas ou très peu interrompue. Linéaire de haie $>50\%$.

Haie discontinue : La haie présente plusieurs trouées, mais le linéaire de la haie reste supérieur aux trouées. Troué supérieur à 2m, linéaire de haie $<50\%$.

Haie en Lambeaux : On observe plus de trousés que de linéaire au sein de la formation ligneuse

Haie naissante/relictuelle : Haie relictuelle ayant subi un regroupement parcellaire. Destruction importante des ligneux.

Arbre isolé : Arbre généralement implanté en bordure de parcelles. Pas de connexion avec d'autres infrastructures ligneuses.

Notation Habitat IBP (Source : Extrait de : Emberger C., Larrieu L., Gonin P., 2012 - Dix facteurs clés pour la diversité des espèces en forêt. Des connaissances à l'origine de l'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP). Document technique - Paris : IDF, 2012, 56 p.)

<p>1. Cavités creusées par les pics</p>  <p>© M.F. © J.M.</p>	<p>Le diamètre de leur orifice est supérieur à 3 cm.</p> <p>Il peut s'agir de :</p> <ul style="list-style-type: none"> > trous de nidification formant une loge (ouverture de forme circulaire/ovale régulière) (a); > trous de nutrition profonds de plus de 10 cm, creusés pour capturer des insectes (b). 	<p>7. Fentes et écorces décollées</p>  <p>© L.L. © C.L.</p>	<p>Ce type regroupe :</p> <ul style="list-style-type: none"> > des fentes dans le bois (ou des cavités vides avec une ouverture étroite); > des écorces décollées formant un abri.
<p>2. Cavités de pied, à fond dur</p>  <p>© M.F.</p>	<p>Elles sont formées, au moins partiellement, par les racines de l'arbre.</p> <p>Le fond de la cavité est constitué par le sol ou l'écorce non altérée (absence de bois carié).</p>	<p>8. Champignons polypores (s.l.)</p>  <p>© M.P.</p>	<p>On s'intéresse ici aux sporophores (organe reproducteur, ce que l'on appelle « le champignon » dans le langage courant) des polypores (s.l.) qui prennent la forme d'un plateau volumineux proéminent (« console »).</p> <p>Les polypores résupinés (au sporophore mince entièrement accolé au support) ne sont pas pris en compte.</p>
<p>3. Plages de bois non carié sans écorce</p>  <p>© P.G.</p>	<p>Il s'agit de surfaces de bois à nu, non protégé par l'écorce, peu altéré (stades de saproxylation 1 ou 2).</p>	<p>9. Coulees de sève actives</p>  <p>© L.L.</p>	<p>Elles se caractérisent :</p> <ul style="list-style-type: none"> > en période de végétation, par un écoulement mousseux souvent jaunâtre; > en hiver, par des traces d'écoulement évidentes, généralement noirâtres dégageant une odeur souvent forte (goudron chez le Sapin pectiné), mais pas désagréable.
<p>4. Cavités évolutives à terreau de tronc</p>  <p>© M.P. © P.G.</p> <p>a) Premières phases b) Dernières phases</p>	<p>Il s'agit de bois altéré au niveau du tronc à un stade avancé (stade de saproxylation 3 ou plus) dont la forme évolue au fil du temps.</p> <p>Ce microhabitat peut prendre principalement 2 formes différentes :</p> <ul style="list-style-type: none"> > celle d'une plage de bois plus ou moins altérée (a) dans les premières phases; > celle d'une cavité au moins partiellement évidée (b) dans les phases les plus avancées. 	<p>10. Charpentières ou cimes récemment brisées</p>  <p>© P.G.</p>	<p>Ce sont de grosses branches ou des cimes récemment brisées dont le bois est encore peu altéré (stades de saproxylation 1 ou 2).</p>
<p>5. Cavités évolutives à terreau de pied</p>  <p>© P.G. © P.G.</p> <p>a) Premières phases b) Dernières phases</p>	<p>Elles ont les mêmes caractéristiques que les cavités évolutives de tronc, mais s'en distinguent du fait de leur contact avec le sol.</p>	<p>11. Bois mort dans le houppier</p>  <p>© P.G.</p>	<p>Il s'agit de l'ensemble des branches mortes présentes dans le houppier.</p> <p>(Les vieilles branches cassées aux stades de saproxylation avancés entrent également dans cette catégorie et non dans la précédente).</p>
<p>6. Cavités remplies d'eau : dendrotelmes</p>  <p>© B.L. © B.L.</p> <p>a) à fond dur b) à fond carié</p>	<p>Ce sont des cavités dans le bois, remplies d'eau au moins à une période de l'année.</p> <p>Lorsque la cavité est profonde et l'eau difficilement visible, des traces d'écoulements le long de l'écorce peuvent en indiquer la présence.</p> <p>En l'absence d'eau, le dendrotelme se distingue de la cavité naturelle évolutive par la présence de matière organique en état de décomposition avancée, humide et d'un brun très sombre.</p>	<p>12. Lianes (et gui)</p>  <p>© P.G.</p>	<p>Il peut s'agir de :</p> <ul style="list-style-type: none"> > Lierre, Clématite, Salsepareille, Chèvrefeuille ou autres lianes utilisant les arbres comme support; > Gui.

RESUME

Le plateau lorrain présente une variété de paysages dans lesquels les arbres isolés, haies, bosquets, ripisylves, vergers et forêts occupent une place importante. A l'échelle des parcelles agricoles et de ce contexte openfield, le temps est à la conservation et valorisation des formations ligneuses présentant des atouts. La conduite d'agriculture biologique de l'installation expérimentale de l'INRA Mirecourt a suggéré à s'intéresser à cette ressource dans un objectif d'autonomie et de gestion durable. Ces formations participent *via* des services écosystémiques au bon fonctionnement écologique du territoire et un diagnostic d'appréciation a été mené afin de les identifier. Ce document présente une typologie de ces formations en 2014 et propose quelques orientations afin d'en améliorer leur gestion et leur valorisation.

ABSTRACT

The Lorraines' plateau area presents a variety of landscapes : isolated trees, hedges, groves, ripisylves, orchards and forests occupy an important large place. On the scale of the agricultural fields and of their openfield context, the time has come for the preservation and the valorization of the ligneous formations presenting some assets. The organic farmings' management of the experimental station of the INRA Mirecourt leads to pay attention to this resource in a goal of selfsufficiency and sustainability. These formations participate in the ecological smooth running of the territory and a diagnosis of assessment was led to identify them. This document presents a typology of these formations (in 2014) and proposes guidance to improve their valorization.