



HAL
open science

État des lieux des formations ligneuses du domaine du Joly de l'unité de recherche INRA ASTER-Mirecourt (88)

Aymeric Courbois

► **To cite this version:**

Aymeric Courbois. État des lieux des formations ligneuses du domaine du Joly de l'unité de recherche INRA ASTER-Mirecourt (88). [Stage] France. Université de Lorraine (UL), FRA. 2014, 29 p. hal-02798809

HAL Id: hal-02798809

<https://hal.inrae.fr/hal-02798809>

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.

COURBOIS Aymeric

Rapport Projet tuteuré

UE.8.01 – 28 avril au 20 Juin 2014

***Etat des lieux des formations ligneuses du domaine du Joly
de l'unité de recherche INRA ASTER-Mirecourt (88)***



Promotion 2013 – 2014
Encadrant : Jean louis FIORELLI

Master 1 :
Biologie – Ecologie pour la Forêt, l'Agronomie et la Gestion de l'Environnement
– Fonctionnement et Gestion des Ecosystèmes



RESUME

RESUME :

Situé sur les assises calcaires du Plateau lorrain, au centre du bassin versant du Madon, le domaine du Joly qui relève de l'unité propre de recherche ASTER – Mirecourt présente une grande richesse paysagère composée de grandes cultures, prairies, ruisseaux et forêt où les formations ligneuses occupent une place déterminante. Les problématiques d'économie et d'autonomie développées par l'unité INRA de Mirecourt ont conduit à convertir l'exploitation à l'agriculture biologique pour une gestion durable de ces territoires. L'objectif de cette étude a consisté à réaliser un premier diagnostic de ces formations à travers la proposition d'une typologie adaptée au contexte du territoire. Une approche structurale et cartographique de ces haies a permis d'identifier différents types de haie et proposer des orientations de gestion.

ABSTRACT:

Located on the limestone foundations Lorraine Plateau area in the center of the watershed of Madon, the field of Joly who reports to the research unit ASTER - Mirecourt has a great wealth landscape composed of crops, meadows, streams and forests where woody formations occupy a decisive position. The economy and issues of autonomy developed by INRA Mirecourt unit led to convert the farm to organic farming for sustainable management of these areas. The objective of this study is to perform an initial diagnosis of these formations by proposing a typology adapted to the context of the territory. And structural mapping approach these hurdles identified different types of hedge and provide guidance managements.

Mots clés :

Typologie, haie, bocage
SIG, Cartographie
Agriculture, élevage
Biodiversité, faune, flore
Bois – énergie

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS	
GLOSSAIRE	
TABLE DES MATIERES	
I. INTRODUCTION	1
II. CONTEXTE DE L'ETUDE	1-2
1.1. Présentation de la structure d'accueil	1
1.2. Présentation de la zone d'étude	2
1.3. Missions et objectifs	2
III. MATERIELS ET METHODE	3-6
III.1. Méthode.....	3-5
III.1.1. Définition des termes de formations ligneuses.....	3
III.1.2. Méthode d'inventaire	3-4
III.1.3. Paramètres de caractérisation	4-5
III.2. Matériels	5
III.3. Traitements des données.....	6
IV. RESULTATS	6-12
IV.1. Temps de travail	6
IV.2. Synthèse des éléments cartographiés	6-7
IV.3. Déclinaison par structure paysagère.....	7-8
IV.4. Résultats de l'AFCM.....	8-10
IV.5. Résultats de la classification ascendante hiérarchique	10-12
V. DISCUSSION	13-14
V.1. Haies et fonctionnalités	13
V.2. Limites de l'étude	14
VI. CONCLUSION	14
BIBLIOGRAPHIE	15
ANNEXE	16-29

Remerciements

La réalisation de ce projet tuteuré n'aurait pu être menée à bien sans l'appui de nombreuses personnes de manière directe ou indirecte que je tiens à remercier.

Je tiens à remercier tout particulièrement M. Jean-Louis FIORELLI, Ingénieur de recherche à l'INRA de m'avoir permis d'effectuer ce projet tuteuré au sein de l'unité de recherche INRA ASTER Mirecourt. Son expérience de la recherche agronomique et la passion qui l'anime autour de ce domaine nous ont amené à des discussions très enrichissantes. Merci pour ses conseils et sa disponibilité tout au long du projet pour un encadrement de qualité. Mathieu GODEFROY Responsable de l'Installation Expérimentale, Damien FOISSY pour sa disponibilité et son enseignement sur le SIG ainsi qu'un grand merci à Catherine MIGNOLET, Jean Marie TROMMENSCHLAGER et Thomas PUECH pour leur aide à l'exploitation des données. De manière générale, un grand merci à toute l'équipe de l'INRA ASTER-Mirecourt pour leur accueil et leur gentillesse.

Merci à Evelyse CHEVRIER de la chambre d'Agriculture des Vosges pour ces informations juridiques sur les haies.

Merci à Jean-Michel ESCURAT, Enseignant à l'Université de Lorraine et au Lycée agricole et forestier de Mirecourt pour sa disponibilité et son aide dans l'élaboration de notre protocole, tout comme la mise à notre disposition de matériels spécifiques.

Dans le même ordre, je souhaite également remercier Marc DECONCHAT, de DYNAFOR, pour son aide fructueuse dans l'élaboration de notre protocole.

Merci à Alexandre POULAIN, Ingénieur trame verte et bleue au PNR CMO, de m'avoir donné accès à des ressources bibliographiques concises pour l'élaboration de notre protocole de terrain et pour ses conseils avisés.

Merci à Kévin GIROT, second stagiaire sur le projet, pour sa disponibilité, son travail sérieux et son soutien tout au long de ce projet tuteuré en commun.

Merci également à l'ensemble de l'équipe pédagogique du MASTER FAGE de nous offrir l'opportunité d'acquérir de l'expérience professionnelle au cours de la formation du Master.

Glossaire

INRA : Institut National de la Recherche Agronomique

DDTT : Direction Départementale des Territoires des Vosges

FAGE : Forêt, Agronomie, Gestion de l'environnement

IBP : Indice de Biodiversité Potentielle

I.G.N : Institut géographique national

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

PNR : Parc Naturel Régional

PNR CMO : Parc Naturel Régional des Caps et Marais d'Opale

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

SIG : Système Information Géographique

SH : Système Herbager

SPCE : Système Polyculture Elevage

TABLE DES MATIERES

Table des figures :

Figure 1 : Distribution des variables selon les deux axes	p.8
Figure 2 : Distribution des données selon les deux axes.	p.8
Figure 3 : Graphique de représentation des modalités	p.9
Figure 4 : Graphique de représentation des modalités 2	p.10
Figure 5 : Classification des données issues de l'AFCM en cluster	p.10
Figure 6 : Classification hiérarchique avec degré de parenté entre les clusters	p.10

Table des schémas :

Schéma 1 : Schématisation des paramètres de caractérisation.	p.5
Schéma 2 : Haie discontinue, vide <50%	p.5

Table des tableaux :

Tableau 1 : Paramètres de caractérisation	p.4-5
Tableau 2 : Synthèse générale des éléments inventoriés	p.7
Tableau 3 : Synthèse des éléments par secteurs SIG	p.7
Tableau 4 : Déclinaison structurels des haies	p.7
Tableau 5 : Caractérisation des parangons	p.11
Tableau 6 : Typologie des haies du domaine du Joly	p.12

Table des photos :

Photo 1 : GPS Trimble, ©A.Courbois	p.5
---	-----

I. Introduction

Le paysage bocager était autrefois incontournable au sein des régions françaises, prenant sa source dès le Moyen Age, lorsque nos ancêtres utilisaient ces réseaux de haies et d'arbres pour délimiter les parcelles, et comme enclos dans les prés pour les animaux. Cependant, le paysage bocager a énormément évolué suite à la seconde guerre mondiale, notamment en Lorraine où le remembrement des terres agricoles a totalement refaçonné les paysages ruraux de la région. Ces haies ont souvent été vues, à tort, uniquement comme des contraintes pour l'agriculture moderne. Et pourtant, la valorisation des haies est un atout pour demain car en plus de leurs fonctions écologiques et paysagères, elles possèdent également un rôle économique et agronomique à ne pas négliger. C'est dans ce contexte, que l'équipe de l'Unité INRA SAD ASTER-Mirecourt a souhaité disposer d'une situation des différentes formations ligneuses sur son domaine au travers d'un état des lieux pour évaluer l'importance et la qualité de ces ressources ligneuses.

II. Contexte de l'étude

1.1. Présentation de la structure d'accueil

Le site du domaine du Joly se trouve au sud du Plateau lorrain, à l'ouest du département des Vosges, entre Epinal et Nancy. L'unité propre de recherche ASTER-Mirecourt où j'ai été accueilli pour réaliser mon projet tuteuré, est rattachée au Département SAD de l'INRA. Elle est dotée d'une installation expérimentale convertie à l'agriculture biologique depuis 2006, dont l'objectif consiste à atteindre une autonomie et une forte économie d'intrants dans le fonctionnement des deux systèmes de production agricole qui la constituent. En effet, deux troupeaux y sont conduits selon deux modalités différentes : Un système laitier herbager de 40 vaches (SH) et un système de polyculture élevage de 60 vaches (SPCE). Au total, la superficie agricole exploitée s'étend sur environ 240 hectares. L'unité ASTER-Mirecourt est pluridisciplinaire, associant des agronomes, une sociologue, une géographe et quelques informaticiens (Nancy INRA, 2013). Ces différentes approches amènent donc à orienter les projets de recherche vers la mise en relation entre agriculture et territoire pour accompagner les systèmes sociotechniques agricoles vers une meilleure durabilité environnementale.

1.2. Présentation de la zone d'étude

Le territoire de recherche est inclus dans le bassin versant du Madon, situé sur les assises calcaires du Plateau Lorrain Sud. Les plaines agricoles et forestières sont donc drainées par ce périmètre d'une superficie de 1026 km² (Jacopin, 2011). On peut y retrouver une cohabitation de deux grandes activités agricoles, les grandes cultures et l'élevage. Le domaine du Joly, situé sur la commune de Mirecourt, possède une grande richesse paysagère composée de grandes cultures, de surfaces en herbes (prairies permanentes et temporaires), de ruisseaux enclavés dans différentes forêts (Forêt de Mattaincourt) formant ainsi une vaste clairière ouverte au sein d'un ensemble forestier. Au sein de ces différentes structures paysagères, on retrouve une part importante de formations ligneuses d'une grande diversité, créant un ensemble de corridors écologiques entre ces différentes unités paysagères. (Carte 1, Annexe I)

1.3. Missions et objectifs

Dans ce contexte paysager riche en boisements, hors parcelles forestières, lié à une volonté de répondre à des problématiques d'autonomie et d'économie au sein du système d'exploitation, l'équipe INRA SAD ASTER-Mirecourt m'a confié pour mission (accompagné d'un deuxième stagiaire) la réalisation d'un état des lieux de ces formations ligneuses afin d'apporter une première connaissance de cette diversité présente, dans la perspective de réfléchir à des orientations de gestion et de valorisation pouvant répondre à la problématique agricole et de gestion durable des territoires.

Les objectifs de cette étude étaient les suivants :

- Un inventaire des formations ligneuses présentes sur le parcellaire du domaine du Joly
- Une caractérisation de ces formations (type, essence, localisation, état de conservation)
- Une première appréciation des fonctions que jouent ces formations (hydrologique, biodiversité, paysagère)

Compte tenu de la durée relativement courte de notre période de stage, nous avons d'abord rassemblé des informations à partir d'une bibliographie succincte et rencontré quelques experts de la caractérisation des formations ligneuses. Nous avons ensuite proposé une technique d'inventaire que nous avons mis en œuvre à l'échelle de l'ensemble du parcellaire du domaine du Joly. Il est apparu assez rapidement que l'appréciation des fonctions des différentes formations ligneuses ne pourrait pas être réalisée dans le temps.

III. Matériels et Méthode

III.1.Méthode

III.1.1. Définition des termes de formations ligneuses

En considérant les différentes sources bibliographiques, arrêtés ministériels et les documents relatifs à la PAC de la Chambre d'Agriculture des Vosges (DDTV, 2012), nous considérons qu'une haie est définie par une largeur maximale de 10 m et les bosquets par une largeur moyenne maximale de 70 m (50 ares max). Les haies sont considérées comme telles lorsqu'elles possèdent un alignement d'au moins 3 arbres dans la formation et ne présentent pas de trouée d'une taille supérieure à 5 mètres (CŒUR, 2011). Les lisières forestières sont prises en considération sur une largeur de 5 mètres, en accord avec les sources bibliographiques. Si la haie subit un changement de nature (topologique, écologique, visuelle, morphologique), nous considérons alors plusieurs entités, c'est-à-dire plusieurs haies. On peut donc dire que la délimitation des haies ne s'est pas faite selon la réalité des unités parcellaires mais sur une délimitation fondée sur une homogénéité structurelle et fonctionnelle. La haie est donc prospectée dans son ensemble avec les parcelles environnantes (PNR CMO, 2009). Lors de cette étude, les formations ligneuses qui ont été inventoriées sont des haies, et nous avons intégré des lisières forestières considérées comme des haies bocagères (CŒUR, 2009) quelques bosquets, ainsi que les arbres isolés.

III.1.2.Méthode d'inventaire

La méthode d'inventaire des infrastructures ligneuses présentes sur le domaine du Joly a été définie sur la base de plusieurs méthodes d'inventaires proposées au niveau national (BAUDRY J, 2003), notamment dans des rapports et des dossiers techniques réalisés dans des régions bocagères comme la Normandie, la Bretagne et le Nord Pas de Calais. Cette recherche bibliographique a été appuyée par des discussions de vive voix avec des professionnels compétents dans les études bocagères, notamment Marc DECONCHAT, de l'unité DYNAFOR ainsi que Jean-Michel ESCURAT, ingénieur en agroforesterie. Dans un premier temps, un travail d'inventaire de haies a été réalisé par photo-interprétation, basé sur des photographies aériennes (« Bd ortho ») de 2010 du domaine du Joly (dernière campagne de couverture aérienne photographique disponible au sein de la base de données de l'INRA à ce jour).

Ce premier travail a été effectué à l'aide du logiciel ArcGIS 10.0, logiciel SIG. Il nous a permis d'obtenir une première idée de la densité des haies présentes sur le domaine sans

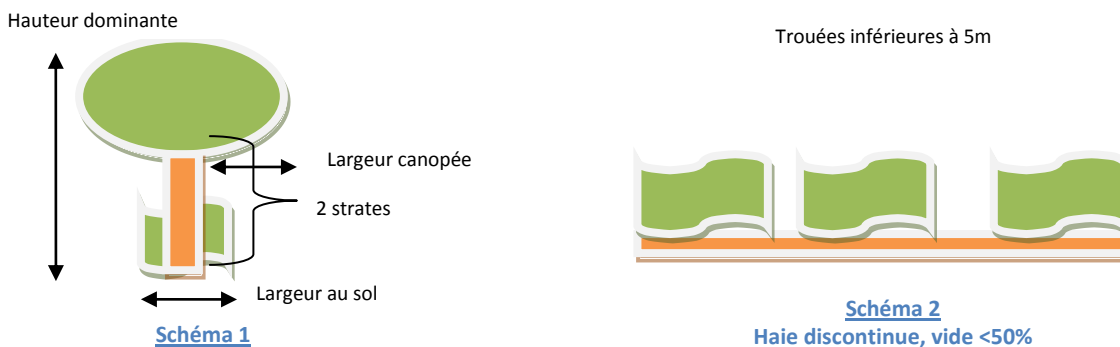
permettre pour autant l'appréciation de la diversité des formations présentes. Ce travail d'interprétation a été ensuite complété par un inventaire de terrain. Celle-ci a consisté à effectuer une campagne de relevés, au moyen d'un GPS (Trimble GEO XH), pour renseigner les informations que l'on souhaitait recueillir, dans une base de données créée dans le logiciel du GPS. Les longueurs des formations ligneuses ont été directement déduites par le GPS dont la représentation sera interprétée sous une forme linéaire. Lors de la prospection terrain, il a été nécessaire de positionner des sommets en début et en fin de chaque haie pour déterminer avec précision sa position et sa longueur. Pour ces sommets, le GPS en connexion avec les satellites a alors enregistré différentes positions avec une précision de l'ordre de 10 cm. Afin de se rapprocher de la réalité, nous avons enregistré plusieurs sommets au cours de la délimitation de la haie pour en obtenir la forme exacte. Le logiciel ArcGis a permis de déterminer le kilométrage linéaire de haies présentes sur le domaine. En effet, le transfert des fichiers GPS à l'aide du logiciel « PathFinder » a permis de récupérer dans un premier temps les données, ensuite corrigées par la correction différentielle pour améliorer la précision, et éliminer les sommets antérieurement générés trop éloignés de la réalité. Il a été ensuite possible d'exporter ces fichiers de données sous format SIG afin de créer une couche SIG présentant ces différentes formations ligneuses.

III.1.3. Paramètres de caractérisation

Paramètres de Caractérisation des Formations		Description
Topographie	Plaine (Plateau)	Surface topographique plane
	Pente	Vallée à pente, inclinaison du terrain
	Bas de versant	Pied de versant.
	Bord de cours d'eau	Bordure, berge d'un cours d'eau
Orientation	N-S/E-O/ NE-SO/NO-SE	Orientation de la haie en fonction des points cardinaux
Largeur au sol	0 à 10 m maximum (Seuil PAC)	Largeur comprise entre les premiers individus et les derniers (Voir schéma 1)
Largeur canopée	Indéfini	Mesure de la base du tronc à l'extrémité de la branche (Débordement sur la parcelle)
Hauteur (D)	Indéfini	Mesure à hauteur d'homme (1,30) jusqu'à la cime.
Nb de strates	1 à 4	Haie plutôt monostratifiée, multi stratifiée, etc....
Strate	Régénération	0 - 1m, jeune semis, petit arbuste, établissement spontané dans les herbacées
	Arbustive basse	1 - 2m, arbuste peu développé ou entretenu
	Arbustive haute	2 - 7m, arbuste ou buisson bien développé
	Arborescente	Supérieur à 7m, arbre

Continuité	Continue	Si la haie est interrompue ponctuellement par une trouée (Vide exceptionnel)
	Discontinue	Présence de plusieurs trouées dans le linéaire, mais inférieur à 50% sur l'ensemble de la haie. (Schéma 2)
	Lambeaux	Présence de plusieurs trouées dans le linéaire, mais supérieur à 50% sur l'ensemble de la haie
	Naissante	Haie avec des individus très jeunes ne montrant pas encore de continuité
Présence Talus	Oui / Non	Haie installée sur des talus séparant deux parcelles, haie perpendiculaire à la pente
Gestion	Absente	Aucune trace de gestion sur les arbres
	Basse haie	Entretien de la haie sous forme de cube, sur les côtés et en hauteur
	Débroussaillage	Entretien apparent et régulier droit, absence de grosse branche
	Emonde/ têtard	Arbre taillé en têtard

Tableau 1: Paramètres de caractérisation



Il a été ajouté à cette liste de paramètres, un inventaire non exhaustif des essences présentes au sein de ces formations ligneuses afin d'apporter un complément d'informations sur la caractérisation des haies. Au sein de cette fiche de terrain, était donc noté le nom de l'espèce et sa présence en fonction des strates. (Annexe II)

III.2. Matériels

Le matériel spécifique mis à disposition pour la réalisation de ce travail de terrain a été :

- GPS Trimble GeoXH™ Handheld GEO Explorer 2008/3000
- Le dendromètre Suunto (mesure de la hauteur des arbres)
- Une mire à disposer à une hauteur de 1m30
- Une boussole pour l'orientation
- Un topofil pour la mesure de la largeur

Photo 1 GPS Trimble, © A.Courbois



III.3.Traitements des données

La récupération des données sous format SIG a permis de rentrer en possession des tables attributaires (Annexe III) sous format Excel, permettant ainsi de sélectionner les données de chaque secteur prospecté pour les mettre dans un fichier unique sous Excel. Une étape de récupération d'une variable supplémentaire a été réalisée à l'aide du logiciel ArcGIS afin de transférer la longueur des entités inventoriées. Concernant les données essences par haie, chaque fiche de terrain a également été renseignée dans un classeur Excel. L'étape préalable au traitement des données a consisté en une mise en forme du fichier de données finales, comme la transformation des variables quantitatives en variables qualitatives (Largeur au sol, Largeur canopée, Hauteur, Longueur) à l'aide des quartiles de ces variables. Différentes fonctions Excel ont été utilisées, ainsi que Visual Basic dans le développeur d'Excel, afin de créer de nouvelles fonctions. Le logiciel tableur Excel nous a ainsi permis de réaliser les premières analyses statistiques. Une analyse multi-variée a ensuite été réalisée à l'aide du logiciel statistique R, permettant d'analyser les relations entre les variables descriptives : Ce traitement des données à l'aide d'une Analyse Factorielle des Correspondances Multiples (AFCM) a été suivi d'une classification ascendante hiérarchique (CAH) qui consiste à classer les données en groupes selon leur ressemblance afin d'identifier les différents types de formations ligneuses propres au domaine du Joly.

IV. Résultats

IV.1.Temps de travail

Pour la réalisation de cet état des lieux des formations ligneuses sur le domaine du Joly, le travail de recherche bibliographique et d'élaboration du protocole a été d'environ 67h. Concernant la partie terrain, le temps consacré aux relevés a été de 77h et pour terminer, la partie saisie des données a réclamé 24h, puis 28h d'interprétation de ces données soit un total pour l'étude de 196h.

IV.2.Synthèse des éléments cartographiés

La première partie de travail par photo-interprétation a permis d'estimer un kilométrage linéaire de haie d'environ 17 km. Le parcours du terrain, parcelle par parcelle, a permis de diagnostiquer la présence de 16 km et 37 m de haies sur le domaine du Joly, pour un total de 51 km parcourus de périmètre parcellaire au cours de la prospection.

Tableau 2 : Synthèse générale des éléments inventoriés

Élément paysager	Nombre d'unités	Linéaire (m), surface (ha)	Part relative / Surface T
Haie	456	16037	
Arbre isolé	246	/	
Bosquets	17	10,85	4,5%
➤ Bandes boisées	14	4,13	1,7%
➤ Boisement	3	6,72	2,8%
Total	719		

Le tableau 2 ci-dessous, présente une synthèse des éléments inventoriés au sein des 9 secteurs SIG distingués sur le domaine du Joly.

Tableau 3 : Synthèse des éléments par secteur SIG

Secteurs SIG	Haies		Arbres isolés	Bosquets	
	Nombre Unités	Linéaire (m)	Nombre d'unités	Nombre d'unités	Surface (ha)
BEAUFROID	44	1265	7	5	3,45
DOMVALLIER	49	1633	34	1	0,10
HAUT DES VIGNES	42	2828	10	1	1,09
JOLY	46	1948	57	1	0,06
JUSTICE	54	1187	33	2	0,16
MARCHANDE	84	1796	35	1	0,03
MOINE	20	496	18	1	0,05
RAVENEL	106	4472	52	3	1,17
SAUMNAUMONT	11	412	0	2	4,74
Total général	456	1607	246	17	10,85

On peut globalement observer une répartition homogène des infrastructures sur les différents secteurs, avec néanmoins une plus grande densité dans le secteur Ravenel.

Les différents éléments inventoriés sont représentés sur des cartes disponibles en Annexe I, cartes 2 à 6.

IV.3. Déclinaison par structure paysagère

Tableau 4: Déclinaison structurale des haies

Continuité des haies			
	Nombre d'unités	Linéaire (m)	Part / ensemble des haies
Haie continue	111	5418	33,8%
Haie discontinue	84	3322	20,7%
Haie en lambeaux	49	1730	10,8%
Haie naissante	169	2797	17,4%
Lisière forestière	43	2770	17,3%
Nombre de strates			
Haie composée de 1 strate	68	1172	7,3%
Haie composée de 2 strates	129	2179	13,6%
Haie composée de 3 strates	119	3772	23,5%
Haie composée de 4 strates	139	8914	55,6%

Sur les 456 haies recensées sur le domaine du Joly, on peut constater une proportion importante de haies continues et de haies multi-stratifiées avec notamment 4 strates. Environ 7% des haies sont monostratifiées, 13% bistratifiées et 23,5% tristratifiées. La répartition structurale de ces haies au niveau de leur continuité est relativement homogène avec une légère dominance de haies continues et une présence plus faible de haies en lambeaux. La connaissance de cette continuité / discontinuité des haies est importante à prendre en compte sur les 16 km de haies recensées.

IV.4. Résultats de l'AFC-m

Suite à ces premières analyses, une analyse factorielle des correspondances multiples a été réalisée afin de pouvoir observer la distribution des variables selon différents axes et plans, et ainsi pouvoir observer leur corrélation. Les variables principales sélectionnées pour l'analyse sont composées uniquement de variables qualitatives : topographie, nombre de strates, continuité, largeur de canopée, largeur au sol, hauteur, longueur et pour terminer orientation. La sortie de l'analyse va permettre d'observer les données contenues dans ces différentes variables à plusieurs modalités, regarder leur organisation et déterminer la corrélation de ces variables.

La transformation des variables quantitatives en qualitatives a été réalisée au moyen d'une mise en classe des individus sur la base des quartiles et médianes des variables suivantes :

- Largeur au sol : inférieur à 1 ; entre 1 et 2 ; entre 2 et 5 ; supérieur à 5
- Largeur canopée : inférieur à 1 ; entre 1 et 2 ; entre 2 et 5 ; supérieur à 5
- Hauteur : inférieur à 2 ; entre 2 et 4 ; entre 4 et 14 ; supérieur à 14.
- Longueur : Inférieur à 9 ; entre 9 et 20 ; entre 20 et 41 ; supérieur à 41

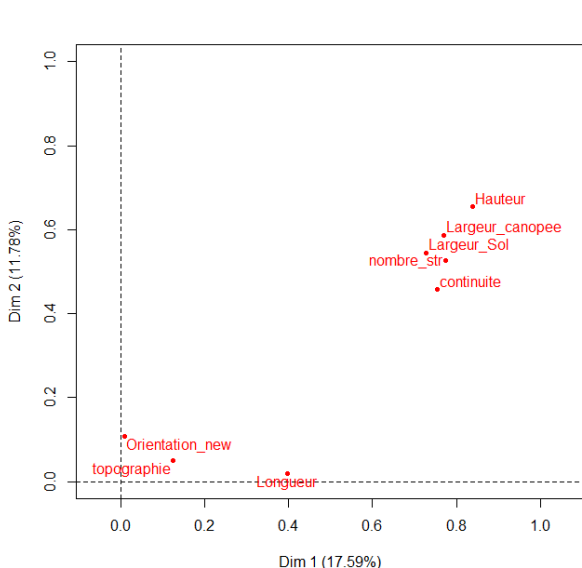


Figure 1 : Distribution des variables selon les 2 axes

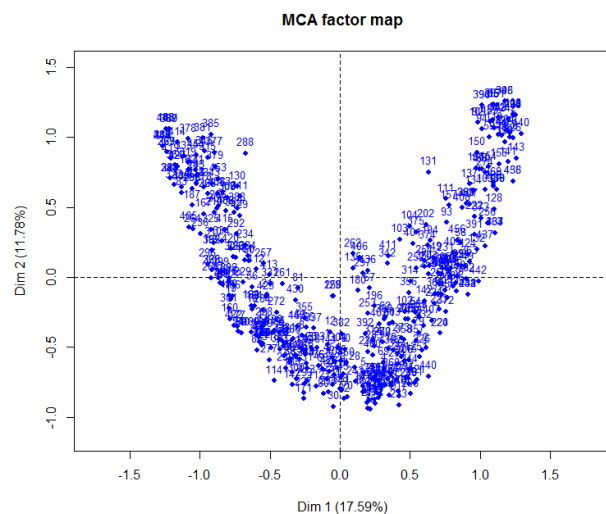


Figure 2 : Distribution des données selon les deux axes

Les figures 1 et 2 présentent les résultats obtenus suite à la réalisation de l'AFC-m. Sur la figure 1, la distribution des variables sur les deux axes les plus représentatifs (Dim1 : 18%, Dim 2 : 12%) montre une corrélation très importante entre un groupe de 5 variables comme les largeurs, la continuité, le nombre de strates et la hauteur. Par contre, 3 autres variables se distinguent nettement, la topographie, l'orientation et la longueur. La deuxième figure présente la distribution des individus de haies recensés selon les deux axes. La courbe en forme de parabole traduit un effet GUTTMAN. Cet effet indique une certaine redondance entre les variables étudiées classant ainsi les données de la même façon, signifiant que toutes les informations sont contenues dans un seul facteur. Le premier axe semble classer les individus selon leur taille, tandis que le deuxième axe oppose les situations intermédiaires aux situations extrêmes. (Source : PSRS83B, 2005).

Si on regarde maintenant la représentation des modalités des variables sur les deux graphiques suivants (Figure 3 & 4) issus des coordonnées de l'AFC-m, on peut remarquer que la variable continuité est distribuée selon l'axe 1, avec des situations plutôt continues d'un côté, et les haies plus perméables à l'opposé. Ces haies perméables sont corrélées avec les variables présentant une faible largeur, une faible hauteur ainsi qu'une longueur plus faible que les haies continues. On peut voir également constater que les haies de types lisière présentent une grande canopée, avec des longueurs et des largeurs importantes. On peut enfin observer que les modalités de la variable orientation se trouvent proches de l'origine, signifiant que cette variable n'a pas un rôle structurant sur la répartition des individus ainsi caractérisés.

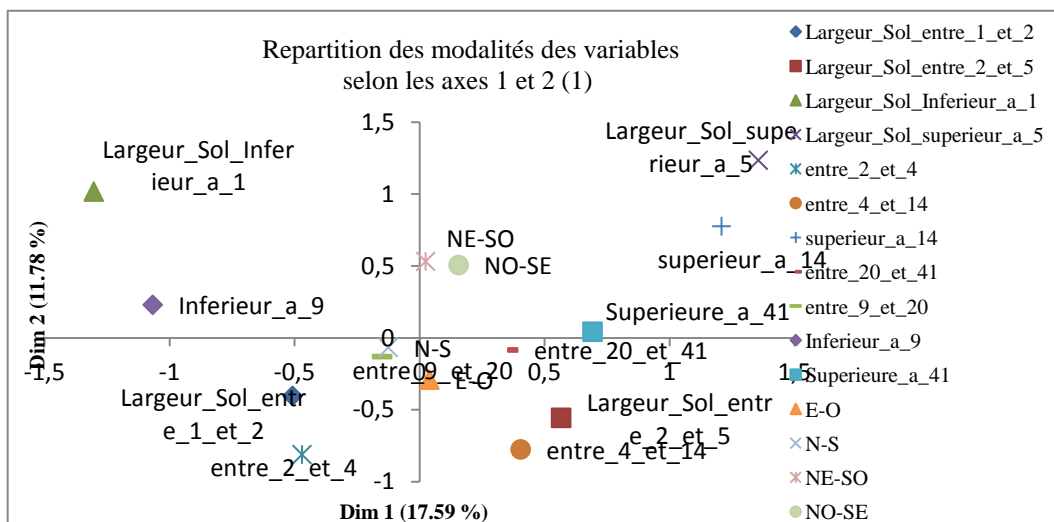
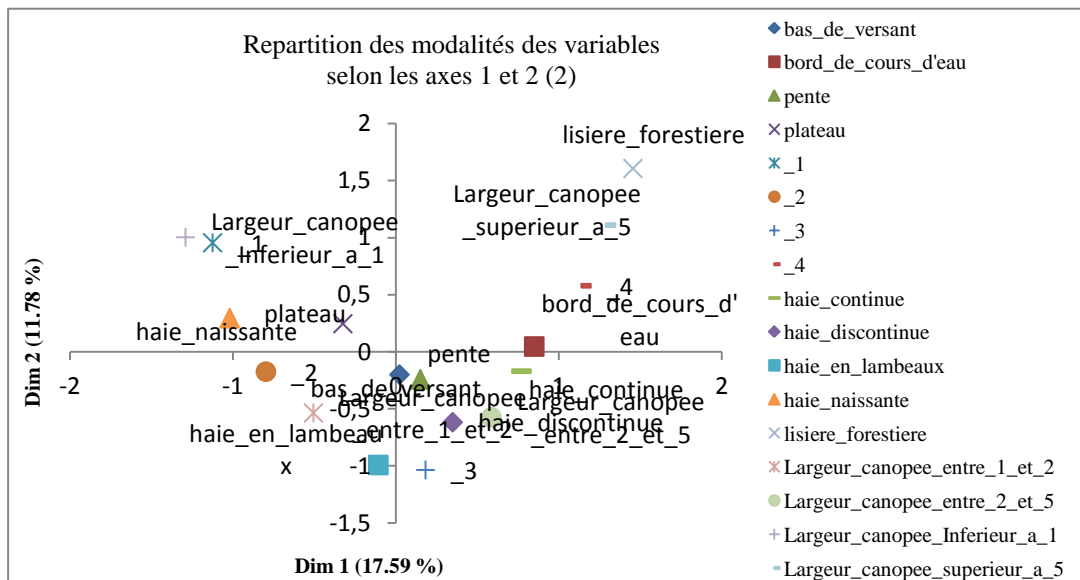


Figure 3 : Graphique de représentation des modalités

Figure 4 : Graphique de représentations des modalités 2



IV.5. Résultats de la classification ascendante hiérarchique

Après avoir obtenu la distribution des variables pour comprendre leur corrélation et leur influence sur le jeu de données, il s'agit de regarder la distribution des unités en réalisant une classification ascendante hiérarchique. Le principal objectif consiste à déduire de cette classification une typologie des haies à l'aide des clusters retenus. Les figures 5 et 6 présentent les résultats obtenus suite à cette classification.

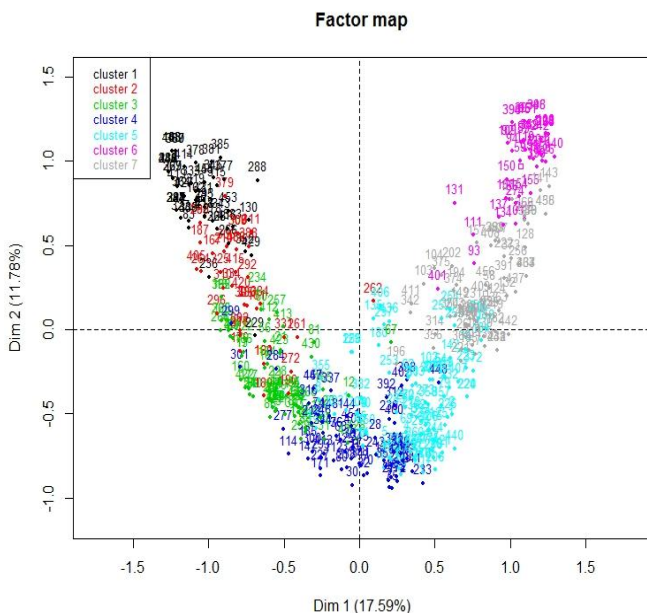


Figure 5 : Classification des données issues de l'AFC-m en clusters

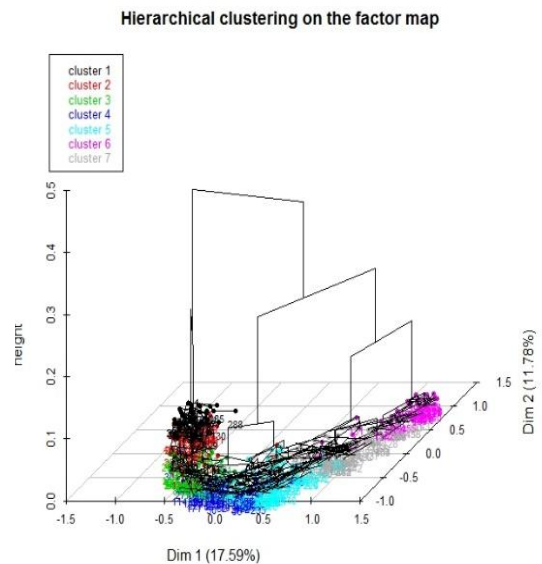


Figure 6 : Classification hiérarchique avec degré de parenté entre les clusters

Différents essais ont été réalisés pour le nombre de clusters. Le choix s'est arrêté sur 7 car ils semblaient le mieux correspondre à la différenciation des situations, sur le terrain et sur le graphe. Un nombre trop faible de clusters entrainerait une variabilité plus forte au sein de ceux-ci, et risquerait d'agréger des situations assez différentes. L'établissement des 7 clusters

a conduit à rechercher les parangons de ces 7 groupes, c'est-à-dire l'individu le plus représentatif pour chaque cluster. Le tableau ci-dessous présente les différents parangons obtenus par cluster.








Tableau 5: 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

L'identification de ces parangons nous a ensuite permis de retrouver ces formations ligneuses représentatives des clusters à l'aide du logiciel SIG. La carte 7 en annexe I représente la disposition des différents clusters sur le domaine du Joly. On peut observer une part importante des clusters 5, 6 et 7 sur le territoire. Les 7 clusters obtenus permettent d'orienter la composition de notre typologie en 7 types de haies. La présence plus importante des clusters 5, 6, 7 semble correspondre à des haies plutôt continues, avec plusieurs strates. En effet, en rapprochant la représentation des données dans les différents clusters (figure 5) et les modalités des variables (figure 6), on observe que ces clusters se situent dans des structures à forte largeur au sol et en canopée, longueur et hauteur importantes. Il s'agit donc de 3 types de haies multi stratifiés. Cependant, le cluster 6 possède une continuité de type lisière forestière avec des caractéristiques propre à ce type de haie. La distinction des clusters 5 et 7 se rapporte au nombre de strates, mais surtout à la hauteur et à la longueur de ces unités. Le stade de développement des haies de type 7 est plus avancé que celle de type 5. Cette première interprétation permet donc de souligner l'importance de la continuité de ces haies qui, complétée par d'autres caractéristiques, permet de mettre en évidence 3 types de haies distinctes l'une de l'autre parmi les formations continues. Le cluster 4 présente une certaine discontinuité, avec de faibles largeurs et longueur d'unité. Ce groupe se distingue pourtant à la fois des premiers clusters et des 3 derniers. On peut donc supposer qu'il s'agit d'un type de haie intermédiaire, caractérisé par une végétation arbustive en formation, avec une discontinuité persistante. Enfin, les 3 premiers clusters semblent présenter des caractéristiques structurales assez proches. Cependant, d'après le tableau 4, on peut en déduire que le cluster 1 caractérise un type de haie émergeant, encore très peu développé. Les clusters suivants présentent des valeurs plus importantes, supposant un développement plus avancé des haies correspondantes, à continuité encore naissante ou en lambeaux. On retrouve donc des similarités au sein de ces 3 clusters, mais ils peuvent décrire 3 types de haies distinctes, dus notamment à des stades d'évolution différents. L'interprétation de la classification ascendante

hiérarchique a ainsi permis de mettre en évidence des groupes d'individus caractéristiques d'un type de haie donné. Associé à une recherche des parangons représentatifs de ces groupes et combinés à une recherche sur le terrain de ces parangons nous proposons une typologie spécifique des formations ligneuses du domaine du Joly. Cette typologie est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 6: Typologie des haies du domaine du Joly

Type	Illustration	Définition
<i>Haie juvénile</i>		Végétation basse, haies composées de semis très sensibles à toutes sortes de pressions.
<i>Haie émergente</i>		Ligneux un peu plus développés. Hauteur et longueur des formations plus importantes. Moins fragiles.
<i>Haie buissonnante</i>		Haies possédant des buissons déjà bien développés, accompagnés de semis. Bistratifiées.
<i>Haie arbustive en fermeture</i>		Haies discontinues en voie de fermeture. Apparition d'une nouvelle strate : haies tristratifiées.
<i>Haie multi stratifiée basse</i>		Haies à faible perméabilité, tristratifiées. La formation est continue.
<i>Haie multi stratifiée haute</i>		Haies denses et multistratifiées. Apparition de la strate arborescente.
<i>Lisière forestière</i>		Formation ligneuse en bordure de bosquet ou de forêt ; écotone riche en espèces et en strates.

V. DISCUSSION

V.1. Haies et fonctionnalités

L'une des fonctions principales des bocages était la délimitation des parcelles pour identifier les propriétés de chacun (COEUR, 2009). Suite aux remembrements, de nombreuses haies ont disparu, révélant de nombreuses fonctions qu'elles pouvaient rendre. Dans notre étude, la présence de nombreuses haies continues multi-stratifiées (hautes ou basses) permet des fonctions agricoles importantes comme l'ombrage ou l'abri pour les animaux au pâturage. Le rôle de la haie dans la biodiversité est également primordial. Comme le montre la Carte 2 (Annexe I), elles constituent des liens entre les différents éléments du paysage (forêts, cours d'eau, prairies, cultures), favorisant les échanges entre les populations. Elles participent à la richesse floristique puisque 53 espèces ligneuses (Liste en annexe IV) ont été inventoriées, offrant des ressources non négligeables pour la faune. En complément de l'étude, j'ai réalisé quelques inventaires ornithologiques, et j'ai pu relever pas moins de 57 espèces d'oiseaux (Annexe V), dont une vingtaine d'espèces typiques des milieux ouverts, comme le bruant jaune ou encore le bruant proyet (ONCFS, 2013). Ces oiseaux jouent un rôle primordial dans la dispersion des graines et donc notamment dans la régénération des haies. La présence de haies continues multi stratifiées témoigne d'une relative ancienneté des haies inventoriées, qui offrent ainsi de nombreux habitats à la faune endémique du bocage. Une gestion des arbres en têtards (non observés durant l'étude) permettrait d'offrir des habitats supplémentaires à la faune, comme des cavités, favorable à la présence d'insectes comme le Lucarne cerf-volant. La valorisation du bois constituerait une autre fonctionnalité des formations ligneuses. Au vu des ressources et de leur diversité, la valorisation par copeaux de bois pour la litière des vaches permettrait de rejoindre les problématiques d'économie et d'autonomie du système de production agricole. On peut y ajouter une valorisation du bois pour le chauffage ou en bois d'œuvre. La protection des jeunes haies dont la fragilité n'est pas anodine semble cependant nécessaire pour permettre leur développement, et ainsi préserver ces ressources ligneuses dans la durée. Durant la prospection, quelques espèces invasives ont pu être observées comme la Renouée du Japon, ou le Robinier faux acacia. Une attention particulière à ces espèces semble primordiale pour observer leur dynamique. De plus, quelques cas de Chalara ont pu être observés chez le frêne. Les haies demeurent des écosystèmes fragiles, c'est pourquoi un suivi régulier et des études complémentaires permettraient de gérer de manière adéquate ces « poumons verts » des paysages français.

V.2.Limites de l'étude

La réalisation du protocole peut être soumise à discussion, notamment pour l'établissement des seuils de délimitation des haies. En effet, les limites des formations ligneuses peuvent être différentes selon les observateurs. Cependant, la recherche bibliographique a permis de normer cette délimitation en fonction des études déjà réalisées. Le choix final du nombre de clusters établi à la fois par une analyse visuelle du graphique et notre connaissance du terrain est également discutable. Le manque de temps n'a pas permis d'étudier plus précisément les bosquets, avec notamment une méthode d'inventaire différente (ex : placettes d'échantillonnage). Cependant, le biais majeur reste la perte de données due à la correction différentielle du GPS qui a perdu 16 unités. Les haies ne possédant pas d'identifiant fixe, il a été impossible de réaliser une analyse pour prendre en compte leur composition floristique malgré l'inventaire réalisé. Il aurait été intéressant de connaître la composition floristique des clusters, et d'observer les relations entre les espèces. Cependant, ce type d'analyse n'est pas à exclure, et une recherche approfondie avec une représentation des haies recensées sur carte avec vérification sur le terrain permettrait de retrouver les données manquantes, et ainsi reclasser dans le bon ordre toutes les unités pour les faire correspondre aux inventaires espèces réalisés en parallèle. Une étude de l'occupation du sol des parcelles comme envisagées durant la réflexion initiale du protocole est également envisageable et apporterait probablement des explications supplémentaires quant à la formation de ces infrastructures.

VI. Conclusion

La réalisation de cet état des lieux des formations ligneuses sur le domaine du Joly a révélé toute la diversité présente sur les 16 km inventoriés sur ce territoire, comme cela était soupçonné par l'équipe du SAD – ASTER Mirecourt. La réalisation d'une cartographie des infrastructures a permis d'apporter une base pour les analyses. Ainsi, l'objectif de proposer une typologie des formations ligneuses a permis de mettre en évidence 7 types de haies, complétée par l'identification des arbres isolés et des bosquets. La valorisation de ces haies offre de nombreuses opportunités pour répondre aux problématiques de l'exploitation. Des études plus approfondies sur la composition exacte des formations seraient intéressantes pour observer la présence d'espèces invasives et pour apprécier globalement la dynamique de ces haies. Une étude plus forestière pour étudier l'abondance des espèces, leur diamètre pourrait également apporter des informations complémentaires à ce premier état des lieux, afin de connaître plus précisément le volume de bois présent sur le domaine. Les haies sont perpétuellement inscrites dans une dynamique d'évolution. Un suivi régulier permettrait d'en observer l'évolution et de déterminer les processus qui régissent leur développement.

Bibliographie

ASSOCIATION CŒUR EMERAUDE, Diagnostic bocager : Commune de Langrolay sur Rance, Rapport technique, septembre 2011, 15 pages.

ASSOCIATION CŒUR EMERAUDE, Programme Breish Bocage 2008 – 2013 – Territoire rance Aval. Rapport technique, 2009, 100 pages.

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

DIRECTION DEPARTEMENTALE DES TERRITOIRES DES VOSGES – service de l'économie agricole et forestière. *Arrêté préfectoral N°247/2012/DDT fixant les règles aux bonnes conditions agricoles et environnementales des terres du département des Vosges pour la campagne 2012*. 17 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.

Master ERE (2012) - Vers une valorisation des bocages de Bourgogne - Cartographie, état des lieux et perspectives sur le territoire de la Bresse bourguignonne. Atelier de mise en situation professionnelle, rapport technique, Université de Bourgogne, 188 pp.

NANCY INRA. Unité Inra SAD-ASTER [en ligne]. Disponible sur <http://www6.nancy.inra.fr/sad-aster> [consultée le 04/06/2014]

ONCFS. *Les milieux agricoles ouverts*. [En ligne] 09 Juillet 2013. Disponible sur : http://www.oncfs.gouv.fr/Decouvrir-les-habitats-ru41/Les-milieux-agricoles-ouverts-ar457#ancre_7 [consultée le 17/06/2014]

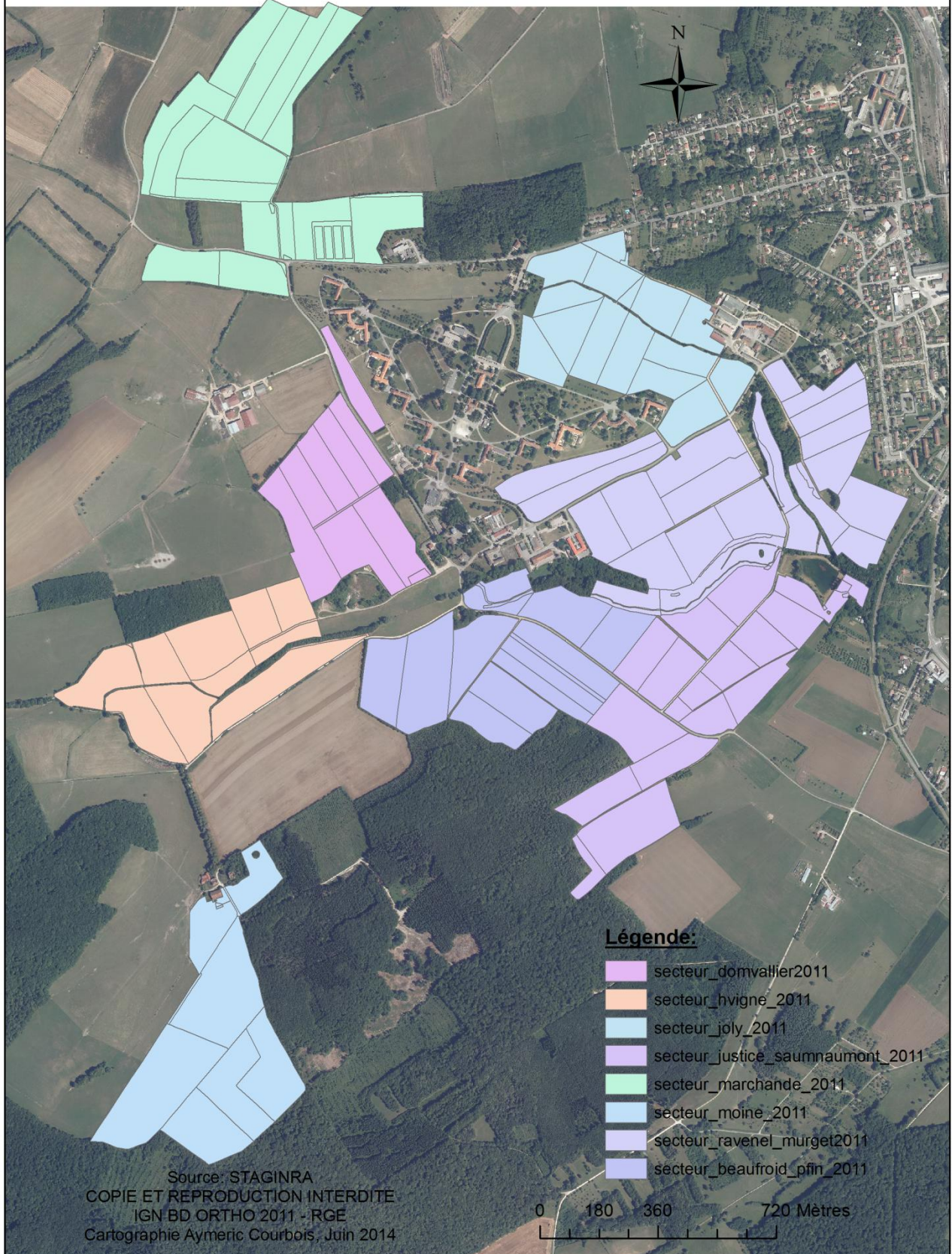
PARC NATUREL REGIONAL DES CAPS ET MARAIS D'OPALE, Inventaire des haies et des éléments bocager – Hesdin l'Abbe, Rapport technique, Janvier 2011, 40 pages.

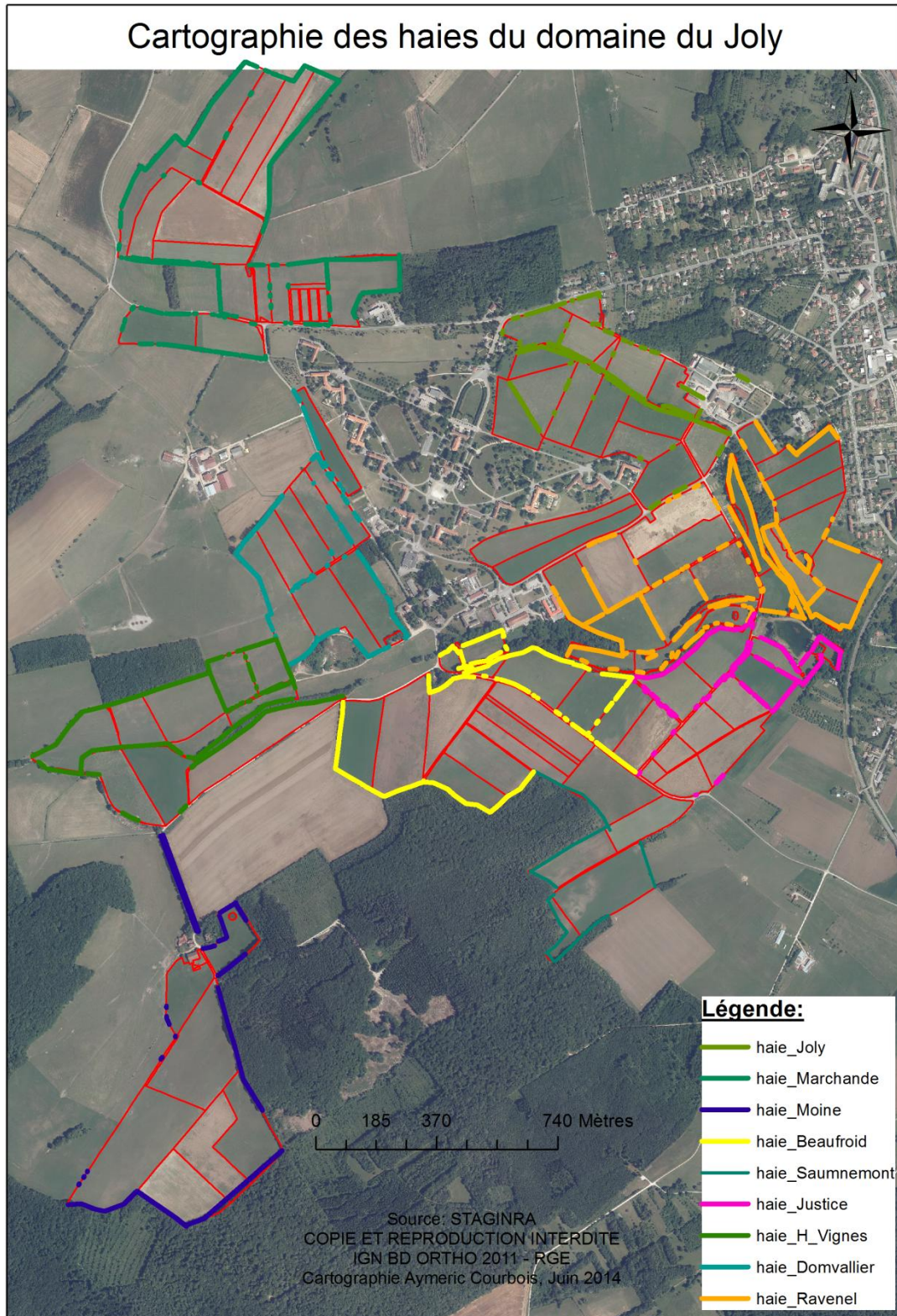
PSRS83B – Introduction aux analyses multidimensionnelles [en ligne]. 2005. Disponible sur : <http://geai.univ-brest.fr/~carpentier/2004-2005/PSRS83B-2-2.pdf> . [Consultée le 16/06/2014]

ANNEXES

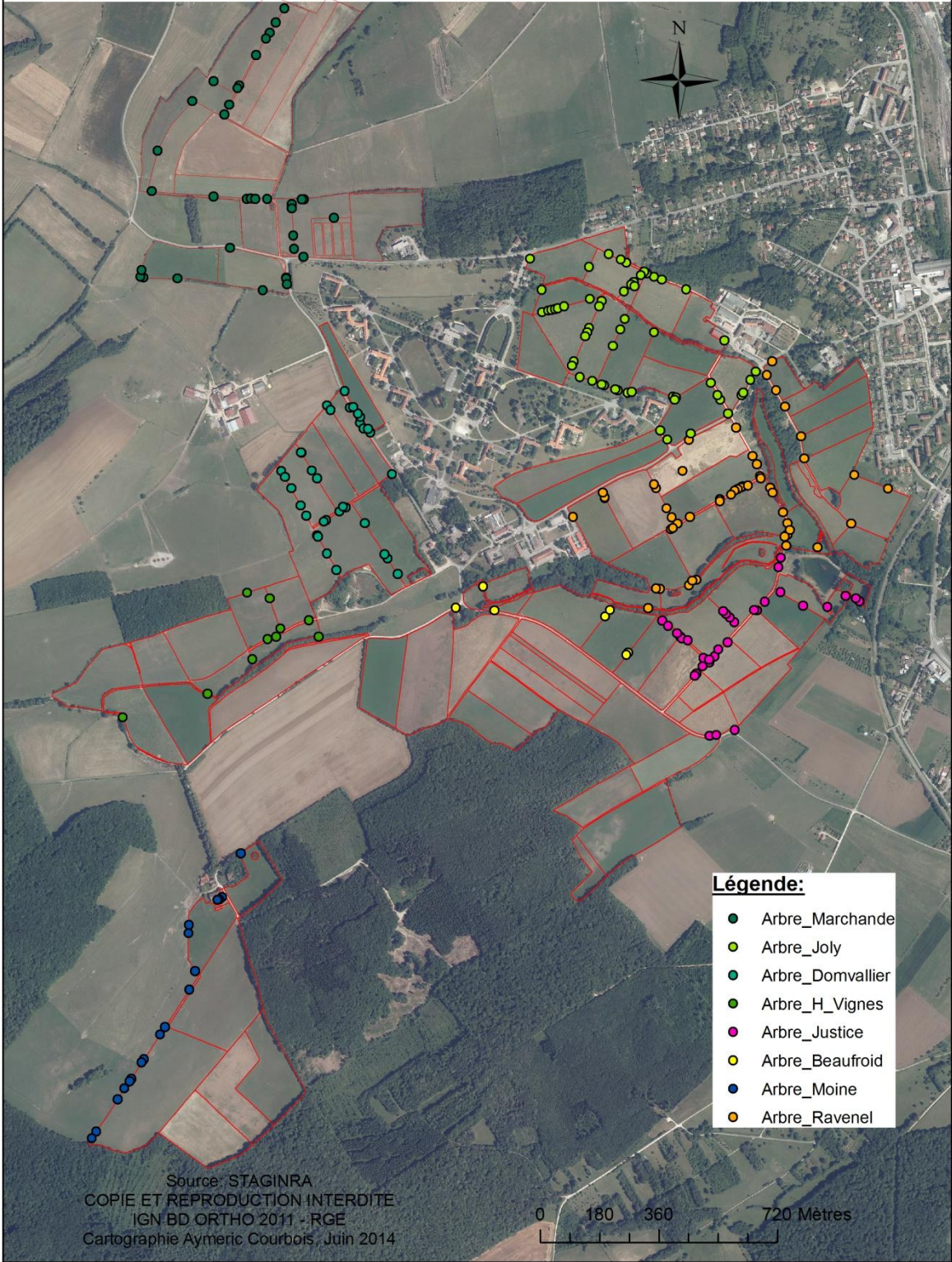
ANNEXE 1 : ANNEXE CARTOGRAPHIQUE.....	17-23
- Carte 1 : Représentation des secteurs du domaine du Joly	17
- Carte 2 : Cartographie des haies du domaine du Joly	18
-Carte 3. Cartographie des arbres isolés sur le domaine du Joly	19
-Carte 4. Cartographie des bosquets du domaine du Joly	20
-Carte 5. Cartographie des haies et arbres isolés du domaine du Joly.....	21
-Carte 6. Cartographie des formations ligneuses sur le domaine du Joly.....	22
-Carte 7. Cartographie des types de haies sur le domaine du Joly	23
ANNEXE 1I : FICHE TERRAIN	24- 26
- Fiche descriptive	24-25
- Habitat IBP.....	26
ANNEXE III : EXEMPLE DE BASE DE DONNEES SIG.....	27
ANNEXE 1V : LISTE DES ESSENCES	28
ANNEXE V : LISTE DES ESPECES D'OISEAUX	29

Cartographie du parcellaires du domaine du Joly par secteur

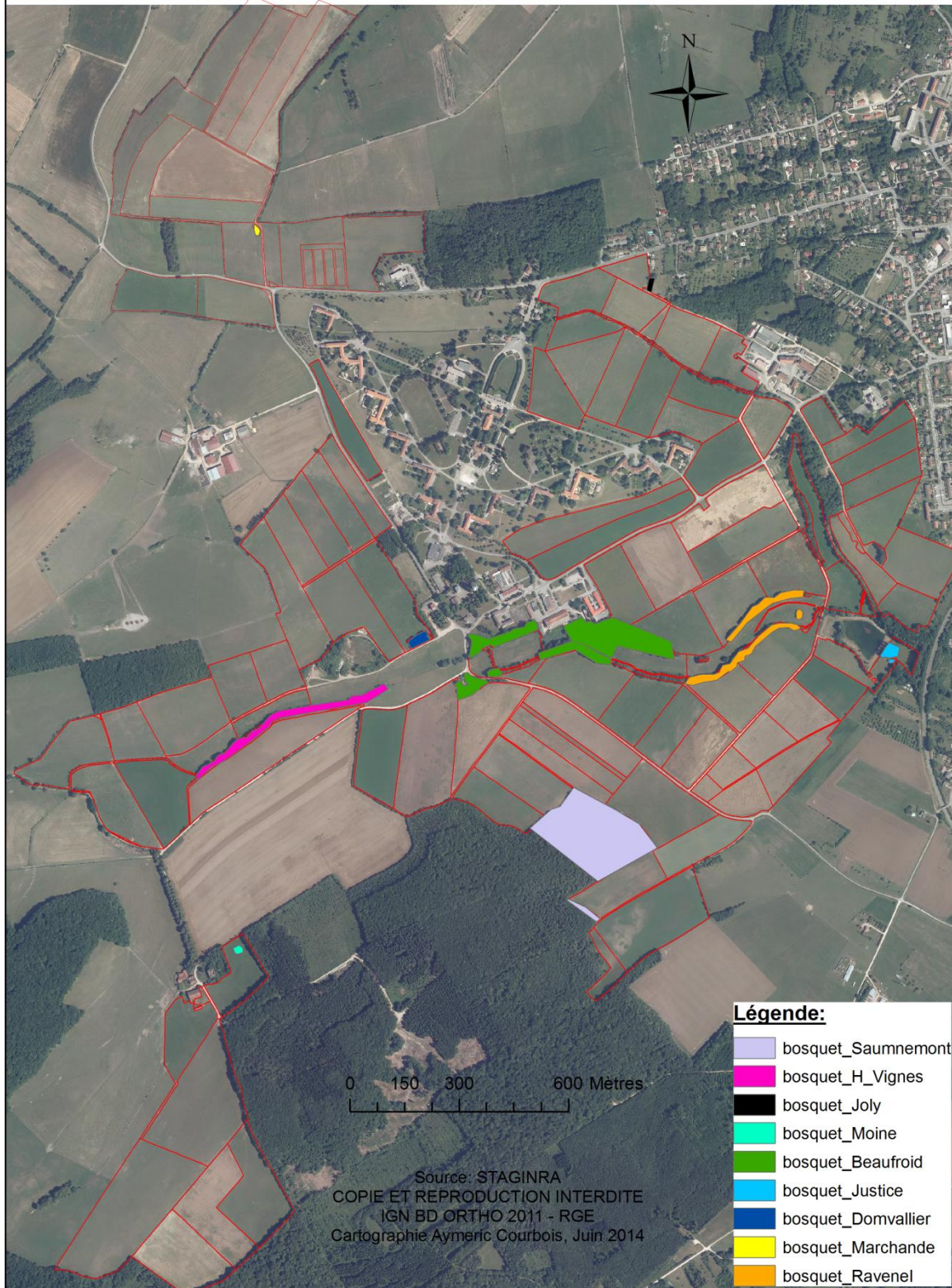




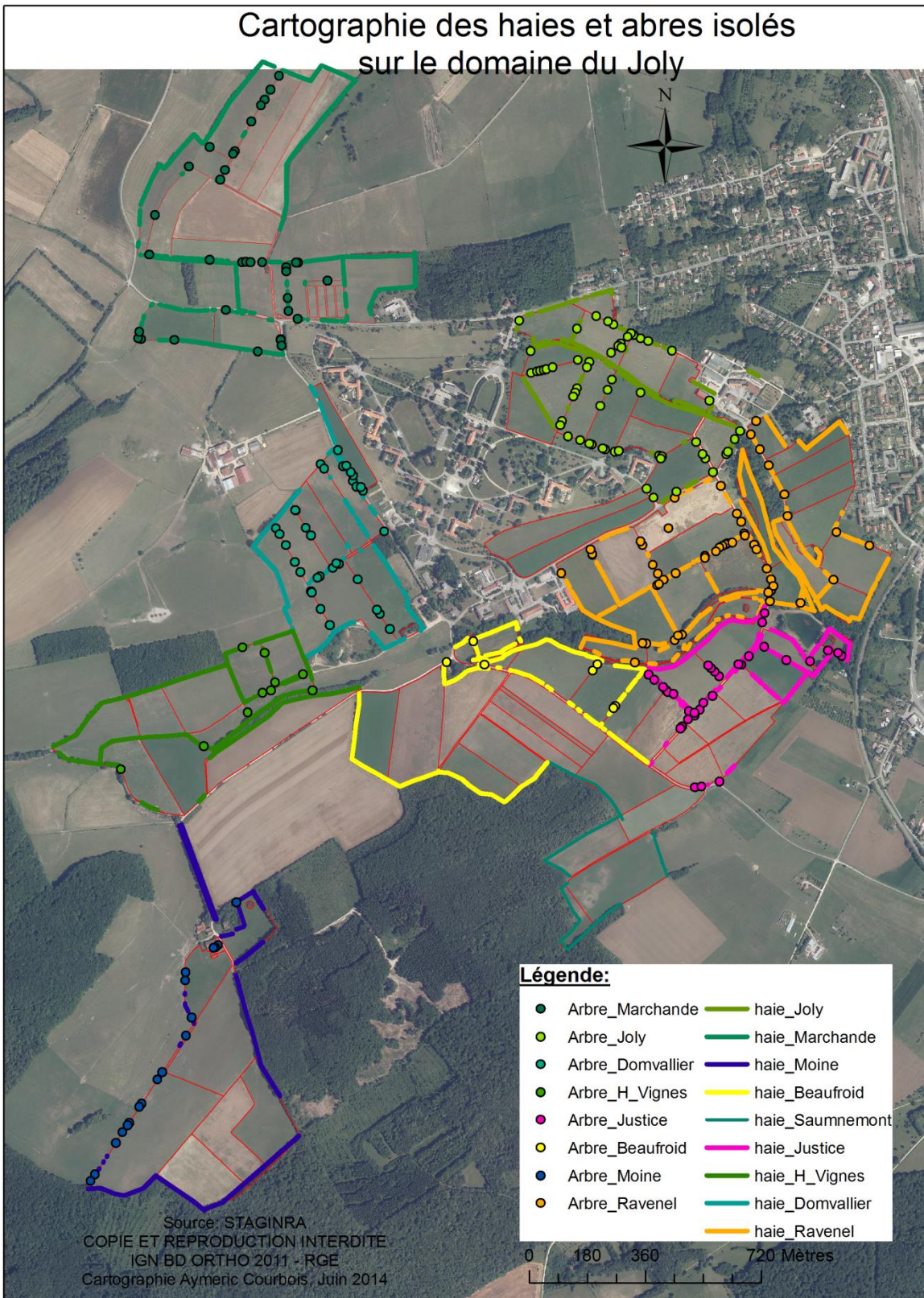
Cartographie des arbres isolés sur le domaine du Joly

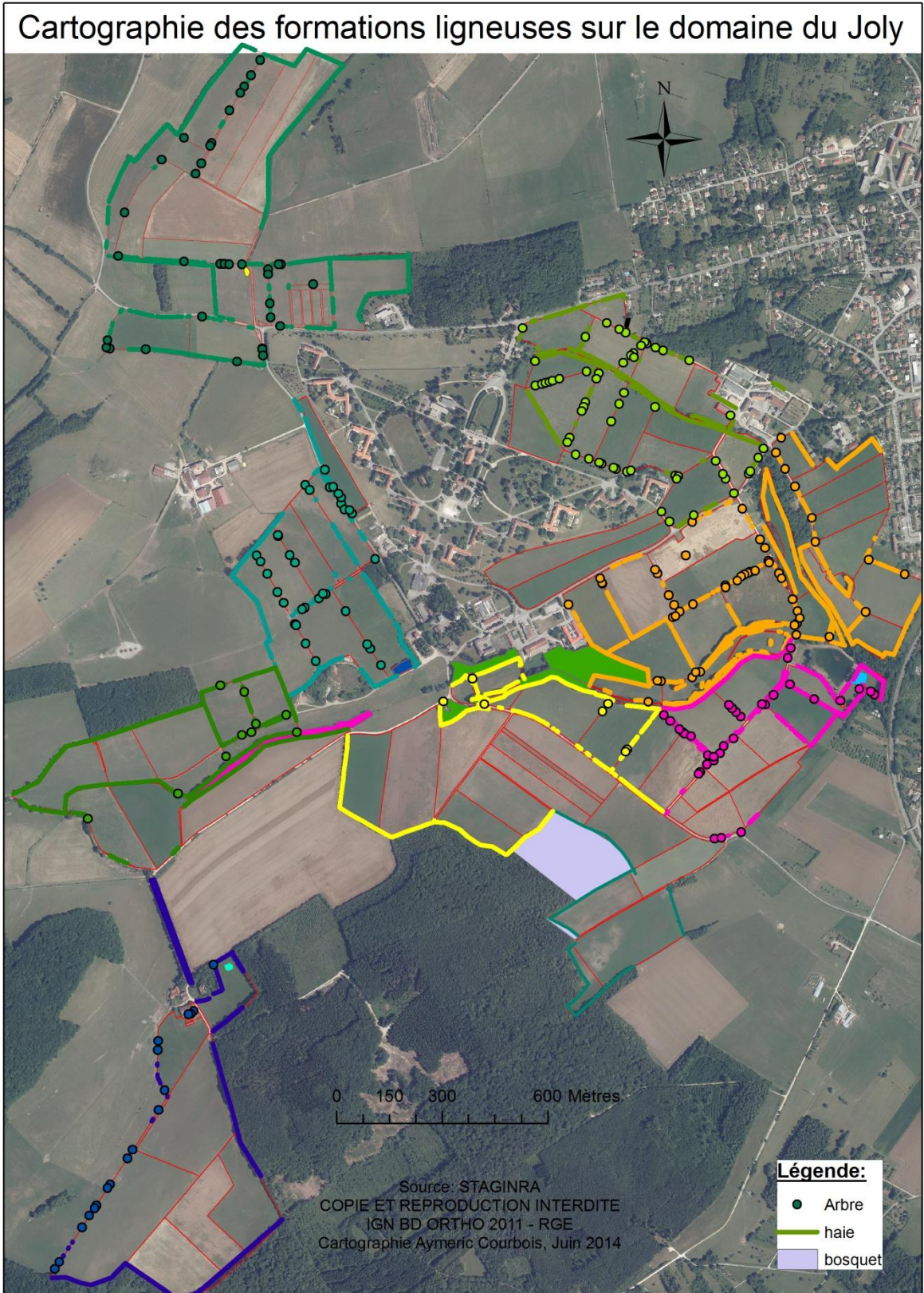


Cartographie des bosquets sur le domaine du Joly

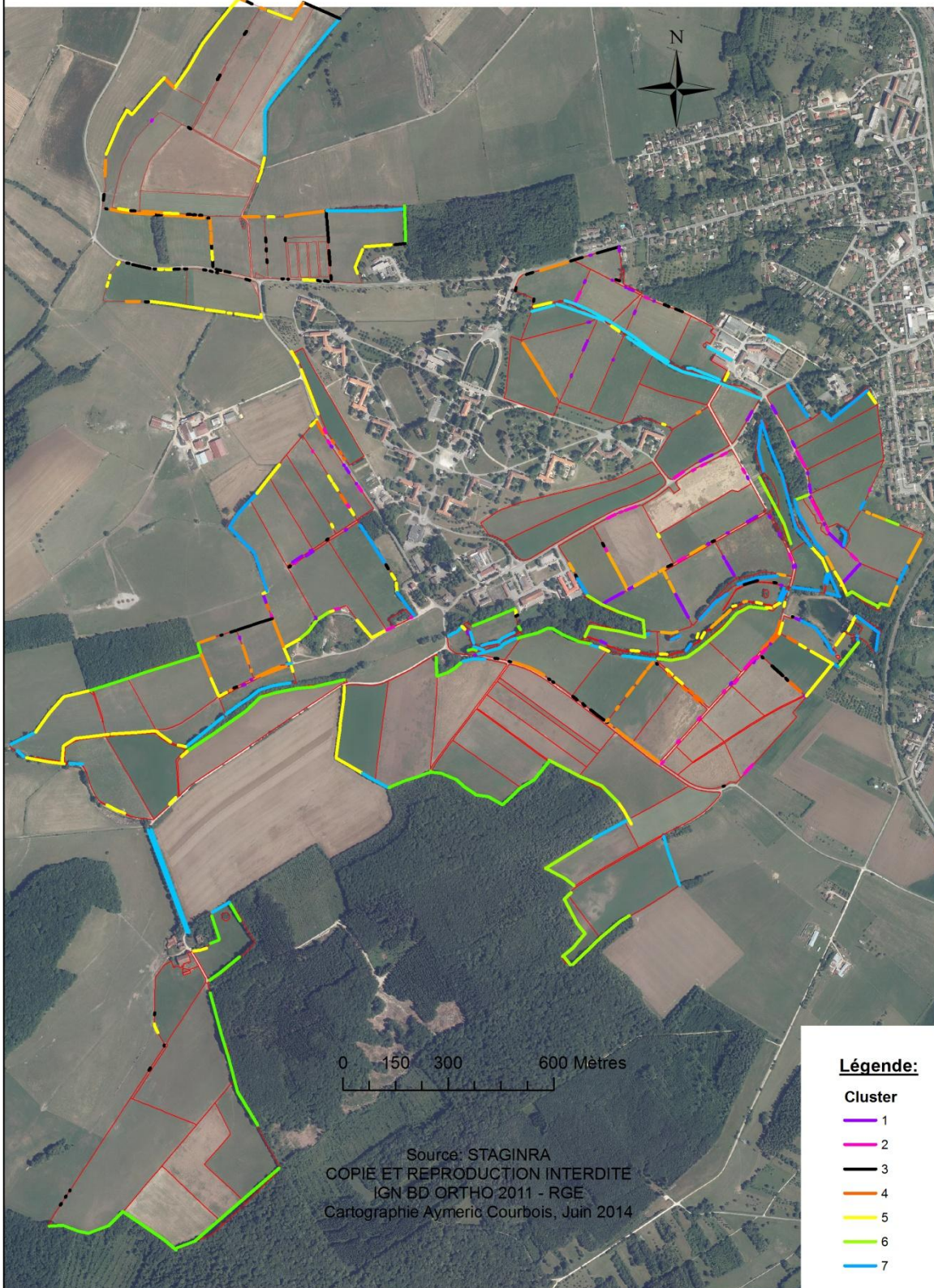


Cartographie des haies et arbres isolés sur le domaine du Joly





Cartographie des types de haies sur le domaine du Joly



ANNEXE II : Fiche descriptive

Secteur :		Date :	
ID Formation Ligneuse :		(Coordonnées GPS) :	
Topographie :		Orientation :	
Plateau <input type="checkbox"/>		<u>Largeur dominante au sol :</u>	Non Entretienue <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"/>		<i>Autre Traitement :</i>	
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/Plaquette <input type="checkbox"/>	
		Intérêt paysager <input type="checkbox"/>	

ANNEXE II : Fiche descriptive

STRATE	ESSENCE	ABONDANCE	DIAMETRE

Présence d'arbres remarquables :

Cavités à pics	<input type="checkbox"/>	Cavités évolutives à terreau de tronc	<input type="checkbox"/>
Plages de bois non cariées sans écorce	<input type="checkbox"/>	Cavités évolutives à terreau de pied	<input type="checkbox"/>
Cavités remplies d'eau : dendrotelmes	<input type="checkbox"/>	Cavités de pied à fond dur	<input type="checkbox"/>
Fentes et écorces décollées	<input type="checkbox"/>	Champignons polypores	<input type="checkbox"/>
Coulée de sèves actives	<input type="checkbox"/>	Charpentières ou cimes récemment brisées	<input type="checkbox"/>
Bois mort dans le houppier	<input type="checkbox"/>	Lianes (et gui)	<input type="checkbox"/>
Arbres Fruitiers	<input type="checkbox"/>	Arbres Morts	<input type="checkbox"/>
Espèce Invasives (Si oui, dynamique ?)	<input type="checkbox"/>	Remarque :	

ANNEXE II : Habitat IBP

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>Ⓐ Ⓑ</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) Ⓐ; > trous de nutrition profonds de plus de 10 cm, creusés pour capturer des insectes Ⓑ. 	<p>7. Fentes et écorces décollées</p>  <p>Ⓐ Ⓑ</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>Ⓐ</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>Ⓐ</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>	<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. Couliées de sève actives</p>  <p>Ⓐ</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>Ⓐ Premières phases Ⓑ 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 Ⓐ dans les premières phases ; > celle d'une cavité au moins partiellement évidée Ⓑ dans les phases les plus avancées. 	<p>10. Charpentières ou cimes récemment brisées</p>  <p>Ⓐ</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>Ⓐ Premières phases Ⓑ 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>	<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>Ⓐ à fond dur Ⓑ 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>	<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.

ANNEXE III : Exemple base de données

arcMap - ArcView

Charge Insérer Sélection Outils Fenêtre Aide

1:25 993

Éditeur

Tâche: Créer une nouvelle entité

Cible:

44%

XY

Attributs de haie_Ravenel

FID	Shape *	secteur	date	topographi	orientatio	largeur so	largeur ca	hauteur do	nombr
0	Polyligne ZM	Ravenel	28/05/2014	plateau	SO	1	1	1,6	2
1	Polyligne ZM	Ravenel	28/05/2014	plateau	SO	0,5	0,5	1,5	2
2	Polyligne ZM	Ravenel	28/05/2014	plateau	SO	0,5	0,5	1,5	2
3	Polyligne ZM	Ravenel	28/05/2014	plateau	SO	0,5	0,5	1,7	2
4	Polyligne ZM	Ravenel	28/05/2014	plateau	SO	0,5	0,5	1,5	2
5	Polyligne ZM	Ravenel	28/05/2014	plateau	SO	0,5	1	1,7	2
6	Polyligne ZM	Ravenel	28/05/2014	plateau	SO	0,8	0,8	1,8	2
7	Polyligne ZM	Ravenel	28/05/2014	plateau	S	3	1	12	4
8	Polyligne ZM	Ravenel	28/05/2014	plateau	S	1	1	2	2
9	Polyligne ZM	Ravenel	28/05/2014	plateau	S	2	1,5	18	4
10	Polyligne ZM	Ravenel	28/05/2014	plateau	E	0,5	0,5	0,6	1
11	Polyligne ZM	Ravenel	28/05/2014	plateau	N	0,5	1	3	3
12	Polyligne ZM	Ravenel	28/05/2014	plateau	N	0,8	1	2	2
13	Polyligne ZM	Ravenel	28/05/2014	plateau	N	1	1	2,5	3
14	Polyligne ZM	Ravenel	28/05/2014	plateau	E	0,5	0,5	1	1
15	Polyligne ZM	Ravenel	28/05/2014	plateau	E	2	1	4	3
16	Polyligne ZM	Ravenel	28/05/2014	plateau	E	2	1	3	3
17	Polyligne ZM	Ravenel	28/05/2014	plateau	E	1,5	0,5	3	2
18	Polyligne ZM	Ravenel	28/05/2014	plateau	N	1,5	2	4	3
19	Polyligne ZM	Ravenel	28/05/2014	plateau	N	0,5	0,5	1,5	2
20	Polyligne ZM	Ravenel	28/05/2014	plateau	N	1	0,5	1,2	2
21	Polyligne ZM	Ravenel	28/05/2014	plateau	O	0,5	0,5	1,5	2
22	Polyligne ZM	Ravenel	28/05/2014	plateau	O	0,5	0,5	1,5	2
23	Polyligne ZM	Ravenel	28/05/2014	plateau	O	1,5	1	1,8	2
24	Polyligne ZM	Ravenel	28/05/2014	plateau	O	0,5	0,5	0,3	1
25	Polyligne ZM	Ravenel	28/05/2014	plateau	O	3	2	3	3
26	Polyligne ZM	Ravenel	28/05/2014	plateau	O	2	1	1,7	2
27	Polyligne ZM	Ravenel	28/05/2014	plateau	S	0,2	0,2	0,7	1
28	Polyligne ZM	Ravenel	28/05/2014	plateau	S	0,2	0,2	0,5	1
29	Polyligne ZM	Ravenel	28/05/2014	plateau	S	1	1	0,8	1
30	Polyligne ZM	Ravenel	28/05/2014	plateau	S	1	0,5	0,5	1

Enregistrement: 1 Afficher: Tout Sélectionnés. Enregistrements (0 sur 106 Sélectionnés.) Options

ANNEXE IV : Liste des essences

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

53 espèces

ANNEXE V : Liste des espèces d'oiseaux

Source : Atlas des oiseaux nicheurs du GON.

Nom Vernaculaire	Préférence écologique	Nom Vernaculaire	Préférence écologique
Alouette des champs		Loriot d'Europe	
Bergeronette grise		Martin pêcheur	
Bergeronette printanière		Martinet noir	
Bouvreuil pivoine		Merle noir	
Bruant jaune		Mésange Bleue	
Bruant proyet		Mésange Charbonnière	
Buse Variable		Mésange noir	
Caille des blé		Mésange nonette	
Canard colvert		Milan Noir	
Chardonneret elegant		Milan royal	
Choucas des tours		Moineau domestique	
Chouette hulotte		Perdrix grise	
Cigogne blanche		Pic épêche	
Corneille Noire		Pic Vert	
Coucou gris		Pie Bavarde	
Épervier d'Europe		Pie grièche ecorcheur	
Etourneau Sanssonet		Pigeon Ramier	
Faucon crécerelle		Pinson des arbres	
Fauvette à tête noire		Pipit des arbres	
Fauvette grisette		Pouillot fitis	
Geai des chênes		Pouillot véloce	
Grimpereau des bois		Rouge gorge familier	
Grive litorne		Rouge queue à front blanc	
Grive musicienne		Rouge Queue Noir	
Héron cendré		Tarier patre	
Hirondelle des fenetres		Tourterelle turque	
Hirondelle Rustique		Troglodyte mignon	
Huppe faciée		Verdier d'Europe	
Linotte mélodieuse		Total:	57

	Semi - ouvert
	forêt
	urbains
	humide