



HAL
open science

L'agroforesterie en Lorraine : de la connaissance des systèmes agroforestiers à l'évaluation de l'acceptabilité des systèmes intra-parcellaires et l'identification des leviers pour développer cette nouvelle pratique

Cécile Marcus

► **To cite this version:**

Cécile Marcus. L'agroforesterie en Lorraine: de la connaissance des systèmes agroforestiers à l'évaluation de l'acceptabilité des systèmes intra-parcellaires et l'identification des leviers pour développer cette nouvelle pratique. Sciences du Vivant [q-bio]. 2015. dumas-01259372

HAL Id: dumas-01259372

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01259372>

Submitted on 20 Jan 2016

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.

**AGROCAMPUS
OUEST**

- CFR Angers
- CFR Rennes



Année universitaire : 2014 - 2015

Spécialité : Ingénieur Agronome

Spécialisation / option :

Sciences des Productions Végétales /
Ingénierie des Agrosystèmes

Mémoire de Fin d'Études

- d'Ingénieur de l'Institut Supérieur des Sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage
- de Master de l'Institut Supérieur des Sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage
- d'un autre établissement (étudiant arrivé en M2)

L'agroforesterie en Lorraine : de la connaissance des systèmes agroforestiers à l'évaluation de l'acceptabilité des systèmes intra-parcellaires et l'identification des leviers pour développer cette nouvelle pratique

Par : Cécile Marcus



Soutenu à Rennes le 15/09/2015

Devant le jury composé de :

Président: M. Carof

Autre membre du jury : C. Darrot

Maître de stage: N. Lecléch

Enseignant référent: O. Godinot

Les analyses et les conclusions de ce travail d'étudiant n'engagent que la responsabilité de son auteur et non celle d'AGROCAMPUS OUEST

Fiche de confidentialité et de diffusion du mémoire

Confidentialité :

Non Oui 1 5 ans ans

Pendant toute la durée de confidentialité, aucune diffusion du mémoire n'est possible⁽¹⁾.

A la fin de la période de confidentialité, sa diffusion est soumise aux règles ci-dessous (droits d'auteur et autorisation de diffusion par l'enseignant).

Date et signature du maître de stage⁽²⁾ :

26/08/15



Droits d'auteur :

L'auteur⁽³⁾ autorise la diffusion de son travail

Oui Non

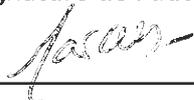
autorise

la diffusion papier du mémoire uniquement⁽⁴⁾

la diffusion papier du mémoire et la diffusion électronique du résumé

la diffusion papier et électronique du mémoire (joindre dans ce cas la fiche de conformité du mémoire numérique et le contrat de

Date et signature de l'auteur : 28/08/15



Autorisation de diffusion par le responsable de spécialisation ou son représentant :

L'enseignant juge le mémoire de qualité suffisante pour être diffusé

Oui Non

Si non, seul le titre du mémoire apparaîtra dans les bases de données.

autorise

la diffusion papier du mémoire uniquement⁽⁴⁾

la diffusion papier du mémoire et la diffusion électronique du résumé

la diffusion papier et électronique mémoire

Date et signature de l'enseignant :

(1) L'administration, les enseignants et les différents services de documentation d'AGROCAMPUS OUEST s'engagent à respecter cette confidentialité.

(2) Signature et cachet de l'organisme

(3) Auteur = étudiant qui réalise son mémoire de fin d'études

(4) La référence bibliographique (= Nom de l'auteur, titre du mémoire, année de soutenance, diplôme, spécialité et spécialisation/Option)) sera signalée dans les bases de données documentaires sans le résumé

Remerciements

Mes remerciements s'adressent à chaque membre de l'équipe du Pôle Systèmes de Production Durables et Innovation de la Chambre régionale d'agriculture de Lorraine, pour leur accueil et remarquable serviabilité.

Plus particulièrement, un grand merci à Nathael Leclech, pour son encadrement, son enseignement et son attachement à me faire découvrir ses missions au sein de la Chambre régionale.

Je tiens à remercier chaleureusement tous les agriculteurs qui m'ont ouvert leur porte et ont accepté de me faire partager leur projet de vie, ainsi que les personnes ressources d'horizons différents, qui ont donné de leur temps et m'ont permis d'avancer dans mon travail.

Je remercie également les enseignants-chercheurs d'Agrocampus Ouest, pour leurs précieux conseils.

Enfin, je remercie mes parents de m'avoir soutenue et accompagnée tout au long de ces années d'études.

Table des matières

Introduction	1
Préambule	1
Mise en contexte	1
I. Etude bibliographique	3
I.1. Définition de l'agroforesterie	3
I.1.1. Panorama des avantages et contraintes de l'agroforesterie	3
I.1.2. Recensement des différentes formes d'agroforesterie	3
I.1.3. Avantages et contraintes endogènes à chaque système agroforestier.....	4
I.2. Acceptabilité de l'agroforesterie par les agriculteurs	5
I.2.1 Acceptabilité selon les différentes formes d'agroforesterie	5
I.2.2. Typologie des agriculteurs et de leur exploitation selon leur opinion de l'agroforesterie	6
II. Matériel et méthodes	7
II.1. Stratégie d'échantillonnage des agriculteurs	7
II.1.1. Quels agriculteurs pour construire la classification des systèmes AF lorrains ?	7
II.1.2. Quels agriculteurs pour évaluer l'acceptabilité de l'agroforesterie intra-parcellaire en Lorraine ? ..	8
II.2. Questionnement de départ et création des variables	8
II.3. Collecte des données	9
Analyse des données	10
III. Classification des systèmes agroforestiers lorrains et caractérisation de leurs adeptes	10
III.1. Description succincte de l'échantillon	10
III.2. Classification des systèmes agroforestiers lorrains	11
III.2.1. Description des systèmes agroforestiers et de leurs fonctions	11
III.2.2. Caractéristiques et conditions d'adoption aux systèmes agroforestiers lorrains	12
III.3. Quel agriculteur pour quelle agroforesterie ?	14
III.3.1. Détermination de profils d'agriculteurs selon la durabilité de leur système agricole et leur lien à l'arbre	14
III.3.2. Confrontation des systèmes agroforestiers aux profils d'agriculteurs	15
III.3.3. Confrontation des autres variables liées à l'agroforesterie aux profils d'agriculteurs	16
IV. Acceptabilité de l'agroforesterie intra-parcellaire en Lorraine	17
IV.1. Définition de l'agroforesterie intra-parcellaire	17
IV.2. Motivations et réticences des agriculteurs à l'agroforesterie intra-parcellaire	17
IV.3. Evaluation de l'acceptabilité selon des variables individuelles et structurelles	18
IV.3.1. Connaissance de l'agroforesterie	18
IV.3.2. Âge et système agricole	18
V. Discussion. Identification des leviers à actionner pour développer l'agroforesterie	19
V.1. Créer des références	19
V.2. Porter à connaissance du monde agricole et des pouvoirs publics l'agroforesterie	20
V.3. Accompagner les adeptes de l'agroforesterie en les engageant dans des programmes de développement	21
V.3.1. Création d'un réseau de fermes	21
V.3.2. Recherche de valorisation de l'arbre	21
Conclusion	22
Bibliographie	23
Sitographie	25
Annexes	26

Liste des abréviations

AAC	Aire d'alimentation de captage
AB	Agriculture Biologique
ACP	Analyse en composante principale
ACM	Analyse en composante multiple
AF	Agroforesterie
AFAF	Association française d'agroforesterie
Agforward	Agroforestry that will advance rural development
AOC	Appellation d'origine contrôlée
AREFE	Association régionale d'expérimentation fruitière de l'Est
BEPA	Brevet d'études professionnelles agricoles
BRF	Bois raméal fragmenté
BTA	Brevet de technicien agricole
CA	Chambre d'agriculture
CAD	Contrat d'agriculture durable
CGAAER	Conseil général de l'alimentation de l'agriculture et des espaces ruraux
CGA Lorraine	Centre des groupements des agrobiologistes de Lorraine
CRAL	Chambre régionale d'agriculture de Lorraine
DRAAF	Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt
ENSAIA	Ecole nationale supérieure d'agronomie et des industries alimentaires
EPLEFPA	Etablissement public local d'enseignement et de formation professionnelle agricole
GC	Grandes cultures
GIEE	Groupement d'intérêt économique et environnemental
IBEA	Indicateurs de biodiversité des exploitations agricoles
ICHN	Indemnité compensatoire de handicap naturel
IDEA	Indicateurs de durabilité des exploitations agricoles
IGP	Indication géographique protégée
ITK	Itinéraire technique
LT	Long-terme
MAEC	Mesures agro-environnementales et climatique
MO	Matière organique
OAD	Outil d'aide à la décision
PAC	Politique agricole commune
PDR	Plan de développement régional
PE	Polyculture-élevage
PNR	Parc naturel régional
RMT	Réseau mixte technologique
TCR	Taillis à courte rotation
TCS	Techniques culturales simplifiées
R&D	Recherche et développement
SAFE	Silvoarable agroforestry for Europe
SAU	Surface agricole utile
STH	Surface toujours en herbe
UTH	Unité de travail humain
VD	Vente directe
ZNIEFF	Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique

Liste des Annexes

Annexe I : Résumé de la Typologie des systèmes agricoles lorraines, réalisée par la Chambre régionale d'agriculture de Lorraine (2012)	1
Annexe II : Exemple de définition d'un critère pour la construction d'une variable synthétique	3
Annexe III : Questionnaires d'enquêtes	4
Annexe IV : Détail des avantages et contraintes par système AF, cités par les agriculteurs au cours des enquêtes	7
Annexe V : Tableau des comportements d'adoption des agriculteurs aux différents systèmes AF	14
Annexe VI : Réponses de l'Analyse en composantes principales	15
Annexe VII : Tableau brut des motivations et réticences à l'AF intra-parcellaire citées par les agriculteurs	17
Annexe VIII : Approche statistique de l'acceptabilité de l'AF intra-parcellaire et de l'argumentation donnée par les agriculteurs	19

Liste des figures

Figure 1 - Diversité des éléments arborés dans le paysage lorrain, pays du Saintois (54)	2
Figure 2 - Panorama non exhaustif des avantages et contraintes de l'AF en milieu tempéré ..	3
Figure 3 - Résumé de l'acceptabilité des agriculteurs vis-à-vis des différentes formes d'AF ...	5
Figure 4 - Arbre hiérarchique illustrant l'agrégation pour la création des variables synthétiques	9
Figure 5 - Présentation des agriculteurs enquêtés (âge, date de première installation, niveau de formation)	10
Figure 6 - Démarches qualités	10
Figure 7 - Evolutions actuelles ou à venir des exploitations enquêtées	10
Figure 8 - Avantages et contraintes de l'AF de type Haies, cités par les agriculteurs	11
Figure 9 - Avantages et contraintes de l'AF de type Sylvopastoral, cités par les agriculteurs	11
Figure 10 - Exemple de conception d'un système sylvopastoral dans le cadre de la conduite d'un troupeau en pâturage tournant	11
Figure 11 - Avantages et contraintes de l'AF de type Bois de haute valeur, cités par les agriculteurs	11
Figure 12 - Avantages et contraintes de l'AF de type Agrisylvicole, cités par les agriculteurs ..	12
Figure 13 - Avantages et contraintes de l'AF de type Agrosylvopastoral, cités par les agriculteurs	12
Figure 14 - Visualisation des systèmes AF en place (ou initiés) et des projets en réflexion chez les agriculteurs lorrains	
Figure 15 - Matrice des corrélations entre les critères et variables utilisées pour la caractérisation des agriculteurs et de leur système agricole	14
Figure 16 - Interprétation des axes	15
Figure 17 - Visualisation des profils d'agriculteurs selon les durabilités agroécologique, socioterritoriale et le lien à l'arbre, à partir du graphique des individus de l'ACP	15
Figure 18 - Répartition des systèmes AF selon les profils d'agriculteurs ainsi que les orientations des exploitations agricoles	15
Figure 19 - Répartition des systèmes AF en place ou initiés selon les profils d'agriculteurs ..	16
Figure 20 - Panorama des motivations et réticences à l'AF intra-parcellaire, spontanément citées par les agriculteurs lorrains	17
Figure 21 - Acceptabilité de l'AF intra-parcellaire selon la connaissance de l'AF	18
Figure 22 - Acceptabilité de l'AF intra-parcellaire selon l'âge de l'agriculteur	18
Figure 23 - Acceptabilité de l'AF intra-parcellaire selon le système agricole	18

Liste des tableaux

Tableau 1 - Caractérisation des agroforesteries selon les critères structurels de Nair <i>et al.</i>	3
Tableau 2 - Aperçu non exhaustif de classifications de systèmes AF en milieu tempéré	3
Tableau 3 - Synthèse des variables susceptibles de caractériser les agriculteurs favorables et défavorables à l'AF	6
Tableau 4 -Principales motivations et réticences des agriculteurs selon leur inclination à l'AF	6
Tableau 5 - Visualisation de la répartition des agriculteurs de l'échantillon selon leur système AF présumé et leur système agricole	7
Tableau 6 - Traduction des hypothèses de travail en variables.....	9
Tableau 7 - Variables sélectionnées et écartées pour décrire les caractéristiques et conditions d'adoption aux systèmes AF lorrains	12
Tableau 8 - Détail des profils d'agriculteurs	15
Tableau 9 - Récapitulatif de la classification des systèmes AF lorrains.....	16

Introduction

Préambule

« L'agroforesterie désigne l'association d'arbres et de cultures ou d'animaux sur une même parcelle agricole, en bordure ou en plein champ (définition de l'AFAP). » Cette pratique agricole est très ancienne et se présente sous des formes et aménagements très diverses : des arbres épars au sein d'une parcelle, caractéristique de l'agroforesterie (AF) « traditionnelle », à des arbres en disposition linéaire pour permettre le passage des engins agricoles, caractéristique de l'AF « moderne ».

L'AF intéresse l'agriculture européenne depuis déjà une trentaine d'années, pour les services environnementaux qu'elle rend tant à l'échelle de l'exploitation agricole qu'à l'échelle du territoire : réduction de l'érosion, des pertes nitriques, séquestration du carbone et amélioration de la diversité du paysage et de la biodiversité (Palma et al., 2007 ; Liagre et al., 2012). La proportion de terres arables européennes qui offrent des conditions naturelles (topographie, climat, sol) favorables au développement et à la croissance productive d'arbres a été estimée très grande, de l'ordre de 60 %. De plus, l'AF est susceptible de limiter les impacts environnementaux sur 40 % des terres arables à risque potentiel élevé pour l'érosion des sols, les pertes en nitrates et la diversité des paysages en Europe (Reisner et al., 2007). La Lorraine y est comptabilisée. A ce titre, la Politique Agricole Commune (PAC) se positionne en faveur de la pratique, et depuis 2006, les surfaces en AF sont éligibles aux paiements directs. La conditionnalité des aides de la PAC inclut également les parcelles en AF dans les éléments topographiques à maintenir sur le parcellaire. Une incitation supplémentaire à la pratique réside dans le soutien au développement rural du Fonds européen agricole pour le développement rural (FEADER), qui accorde une aide spécifique à la mise en place de systèmes agroforestiers (EUR-Lex, 2013). La France a désignée l'AF comme une des 10 clés de l'agro-écologie, dans le plan *Produisons autrement* lancé par Stéphane Le Foll. Toutefois, les surfaces en AF restent marginales : 170 000 hectares (ha) en AF traditionnelle (pré-verger principalement), 1 800 à 2 350 ha en AF moderne (plantations avec cultures intercalaires) en 2008 (Bachevillier et al., 2008). Ces dernières années, les plantations annuelles avoisineraient les 1 000 à 5 000 ha (Balny et al., 2015).

Mise en contexte

L'agroforesterie dans les activités de la Chambre régionale d'agriculture de Lorraine

En Lorraine, des initiatives portées par les organismes professionnels ont vu le jour. La Chambre régionale d'agriculture de Lorraine (CRAL) a implanté à l'automne 2014 une plateforme de démonstration dans une parcelle de 3,6 ha en rotation céréalière chez un agriculteur en AB (88). Y sont prévus des suivis techniques, économiques et de biodiversité. Cette action a été l'occasion pour la CRAL de réunir dans un comité technique, en co-animation avec l'EPLEFPA de Mirecourt (88), les acteurs d'horizons variés (Chambres départementales d'agriculture, EPLEFPA de Pixérécourt (54), DRAAF Lorraine, Agence de l'Eau Rhin-Meuse, INRA de Mirecourt, ENSAIA, Université de Lorraine, PNR et association Arbracoop) afin d'ouvrir le dialogue et d'organiser le développement de l'AF sur le territoire. De l'AF également intra-parcellaire s'étend sur 30 ha à l'EPLEFPA de Pixérécourt depuis 2008/09, les arbres s'insérant dans une rotation Prairie temporaire (pâturée et fauchée) 5 ans – Blé 1 an. Un dispositif expérimental long-terme y a été installé au printemps 2015 par la CRAL, avec pour objectif de quantifier les bénéfices à tirer de l'intégration d'arbres dans la parcelle sur la dynamique de l'eau dans le sol et les transferts de polluants nitriques et phytosanitaires.

L'acquisition de références est également menée de front par :

- l'INRA de Champenoux. Une plateforme expérimentale installée en 2014 sur la ferme expérimentale de la Bouzule (54) vise à évaluer l'effet fertilisant des fixateurs d'azote sur les non

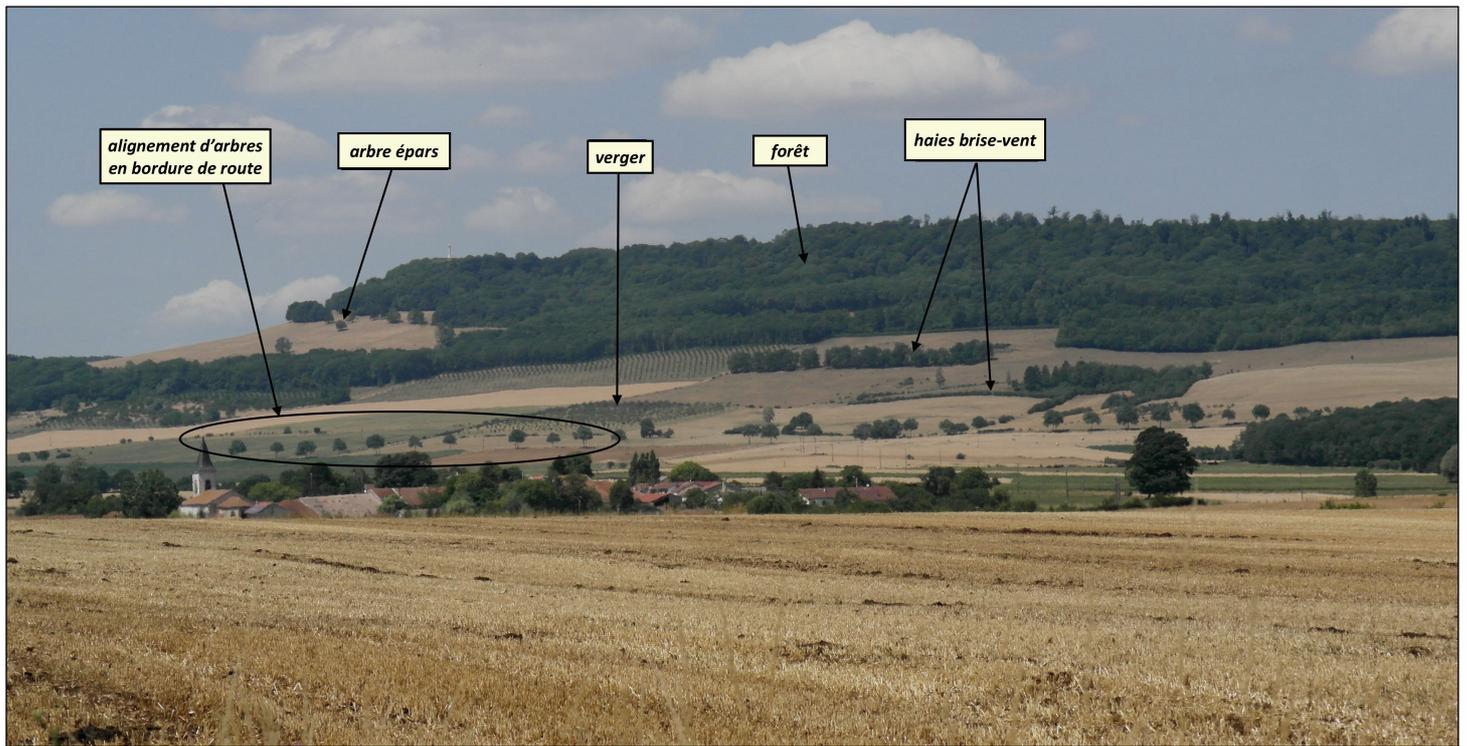


Figure 1 - Diversité des éléments arborés dans le paysage lorrain, pays du Saintois (54)

fixateurs, dans l'optique d'optimiser la durabilité des systèmes intensifs de production de biomasse (type taillis à courte rotation), qui ont tendance à épuiser les sols.

- les EPLEFPA. Mirecourt (88) est centré sur le sylvopastoralisme et la valorisation de l'existant, avec des travaux sur la régénération naturelle et le développement d'un outil pour l'inventaire des formations ligneuses sur une exploitation agricole.

Les EPLEFPA Courcelles Chaussy et Château-Salins (57) conduisent quant à eux des systèmes de prés-vergers, et l'Association régionale d'expérimentation fruitière de l'Est, bien qu'ayant modéré ses essais dans ce domaine, s'oriente vers des questions d'ordre agronomique : santé des animaux dans le verger, impact du pâturage sur la production fruitière, gestion de la pousse de l'herbe (AREFE, 2014).

Ainsi, l'évaluation du potentiel des systèmes AF dans le contexte pédoclimatique lorrain est lancée et ce mémoire va contribuer à enrichir les connaissances en AF sur le territoire, à partir de la compréhension du comportement des agriculteurs vis-à-vis de cette pratique. Basé sur des enquêtes qualitatives auprès des agriculteurs, il répondra aux objectifs de la CRAL de saisir les motivations et réticences des agriculteurs à l'AF et de développer des outils de développement appropriés.

Contexte agricole de la Lorraine

La Lorraine est une région emblématique de polyculture-élevage, quoi qu'également forte de ses élevages bovins laitiers et allaitants et systèmes de grandes cultures, dans lesquels la rotation colza-blé-orge est dominante. Les indications géographiques protégées, comme la Mirabelle de Lorraine, appellations d'origine contrôlée, comme le Munster, mais aussi vignoble lorrain, marque Viande du Terroir Lorrain etc. participent à embellir l'image régionale et témoignent de la diversité des paysages : montagnes vosgiennes, plaines humides, côtes et plateaux lorrains. Avec un taux de boisement de 38 %, la Lorraine se classe au cinquième rang national, offrant des conditions très favorables au développement de peuplements diversifiés, majoritairement feuillus – la récolte représentant un des plus gros volumes nationaux (PDR Lorraine, 2014). Beaucoup de boisements sont toutefois morcelés et le paysage « openfield » lorrain est riche en formations arborées diverses, reflet de l'histoire de la région (fig. 1) : voiries boisées, haies, bosquets, vergers, alignements rémanents de fruitiers, vignes etc.

Question de recherche et objectifs

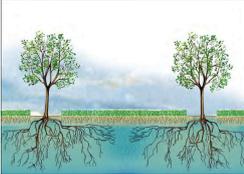
Dans ce contexte, les réactions devant l'intégration d'arbres dans le milieu agricole sont intéressantes à analyser et la question : **Quels intérêts ont les agriculteurs lorrains à adopter l'AF ?** est à aborder avec deux approches différentes. Premièrement, à travers les projets AF en place sur le territoire ou qui se profilent et deuxièmement, à travers l'opinion des agriculteurs sur l'adoption de l'AF, d'un point de vue pratique innovante.

Ce mémoire s'attache à répondre à deux objectifs :

- i. Connaître l'état d'avancement de l'AF sur le territoire et les différentes formes d'AF qui y sont développées, et ainsi comprendre les intérêts recherchés et les avantages qu'apportent les systèmes AF au sein des exploitations. Il s'agira de réaliser une classification des systèmes AF lorrains et de caractériser leurs adeptes au travers des enquêtes d'agriculteurs.
- ii. Evaluer l'acceptabilité de l'AF intra-parcellaire au sein de la population d'agriculteurs lorrains afin de repérer leurs attentes et de mieux cibler les leviers à actionner pour encourager l'adoption de ces systèmes.

A la suite de l'étude bibliographique, qui aura permis d'approcher les différentes AF existantes et typologies des agriculteurs vis-à-vis de la pratique, les matériels et méthodes seront présentés. L'analyse des données se fera en deux temps, selon les deux objectifs préalablement explicités, et une discussion sur les leviers à mobiliser pour développer la pratique clôturera le mémoire.






- ✓ Diversification des productions sur la parcelle : bois d'œuvre de qualité, bois énergie, BRF, bois de service (piquets, tuteurs, poutres), fruits, fourrage en plus des productions végétale et animale
 - Augmentation du revenu : à court-terme si production de fruits, moyen-terme si production de bois énergie, long-terme si production de bois d'œuvre
 - Augmentation de la durabilité de l'exploitation grâce à la diversification des sources de revenu
- ✓ Augmentation de la biomasse totale produite à l'hectare
- ✓ Complémentarité arbres-cultures pour les ressources: optimisation de l'utilisation de la ressource lumineuse, prélèvements d'azote et d'eau en continu grâce aux décalages des cycles phénologiques des arbres et des cultures. Les arbres en milieu ouvert grandissent vite, profitent de la fertilisation des cultures et de leur espace à disposition
- ✓ Contribution de l'arbre au bien-être et à la santé animal : ombrage par temps de grosses chaleurs et protection contre les vents, lutte contre le parasitisme grâce aux propriétés de certaines essences d'arbres et arbustes (phytothérapie)
- ✓ Création d'un capital bois de haute valeur
- ✓ Augmentation de la biodiversité et création d'un habitat favorable à la faune auxiliaire
- ✓ Amélioration de la fertilité du sol : augmentation de la MO, remontées d'éléments nutritifs profonds par les racines de l'arbre
- ✓ Amélioration de la structure du sol grâce au système racinaire profond et puissant de l'arbre
- ✓ Création d'un microclimat autour de l'arbre : protection contre le vent et l'assèchement de la culture.
 - En prairie, possibilité d'allongement de la période de pousse de l'herbe
 - En culture, possibilité d'augmentation des rendements
- ✓ Régulation de la circulation de l'eau : meilleure infiltration de l'eau dans le sol grâce à l'augmentation de la macroporosité due au système racinaire de l'arbre, réduction de l'érosion hydrique grâce au relief créé par les aménagements d'arbres et la bande enherbée, drainage naturel par les arbres, redistribution de l'eau dans le sol par le phénomène d'« ascenseur hydraulique »
- ✓ Régulation du cycle des nitrates : apport supplémentaire de MO (feuilles et racines), dégradation accélérée de la MO par stimulation indirecte de l'activité biologique, limitation des pollutions nitriques par diffusion via une réduction des transferts de nitrates vers les nappes souterraines (réduction des phénomènes de drainage et rôle épuratoire du système racinaire de l'arbre grâce à l'absorption supplémentaire d'azote)
- ✓ Lutte contre le changement climatique : contribution à la séquestration du carbone et résilience des systèmes au réchauffement climatique
- ✓ Amélioration du potentiel cynégétique
- ✓ Amélioration du paysage et de l'image de l'exploitation agricole
- ✓ Amélioration du cadre de vie de l'agriculteur
- ✓ Eligibilité de certains systèmes AF aux aides de la PAC





- X Compétition pour les ressources : eau, lumière, éléments nutritifs (moins marquée pour les cultures d'hiver que de printemps)
 - Perte de rendement et donc de revenu à court-terme. Les pertes sont visibles à partir des années 7-10 et peuvent atteindre 20 % à la récolte des arbres
- X Diminution de la surface cultivée en raison de l'espace occupé par les arbres
- X Augmentation du temps de travail (taille des arbres, gestion de la bande enherbée, récolte etc.)
- X Complexité du travail :
 - gênes pour la mécanisation, les manœuvres des engins agricoles
 - nécessité d'adapter le système :
 - adapter la rotation et les cultures pour favoriser l'enracinement profond de l'arbre et limiter la compétition pour les ressources
 - gestion du troupeau : chargement à l'hectare pour favoriser une bonne repousse de l'herbe tout en tirant profit de l'effet « désherbant » du troupeau, contraintes liées aux traitements phytosanitaires
- X Piétinement et tassement au pied de l'arbre réduisant l'appétence de l'herbe pour les animaux et la croissance de l'arbre
- X Dégâts au tronc et branches cassées par les animaux : nécessité de protéger les jeunes plants ou mise en pâture à partir du moment où les arbres sont vigoureux (fauche les premières années après la plantation)
- X Investissement à l'implantation d'un projet AF, les coûts comprenant la préparation du sol, l'achat du matériel (plant, protections), la mise en place des plants, l'entretien des arbres et de la bande enherbée, le diagnostic de faisabilité du projet...
- X Nécessité de se former à la pratique
- X Agriculteur non propriétaire des terres : nécessité de parvenir à un accord entre le propriétaire et le fermier, car la surface occupée par les arbres varie au cours du temps. Les baux doivent définir au préalable le statut foncier de la future parcelle en AF
- X Parcelles drainées : destruction possible du réseau de drainage par le système racinaire de l'arbre
- X Contraintes pédoclimatiques locales : l'AF paraît difficile dans des sols hydromorphes et superficiels
- X Engagement et vision sur le long-terme
- X Incertitude des débouchés du bois à long-terme
- X Manque de recul et de références scientifiques
- X Manque d'accompagnement et d'aides financières

Figure 2 - Panorama non exhaustif des avantages et contraintes de l'AF en milieu tempéré (Dupraz et al., 2008)

I. Etude bibliographique

I.1. Définition de l'agroforesterie

I.1.1. Panorama des avantages et contraintes de l'agroforesterie

La figure 2 ci-contre dresse un tableau des principaux avantages et contraintes de l'AF en milieu tempéré, tant sur les aspects agronomiques et techniques qu'économiques et sociétaux.

I.1.2. Recensement des différentes formes d'agroforesterie

Il y a autant de systèmes AF que de systèmes d'exploitation agricole. L'AF est parfois réduite aux alignements d'arbres dans les parcelles cultivées. Pourtant cette pratique est récente et de nombreux autres systèmes intégrant des arbres aux productions agricoles, de manière traditionnelle ou revisitée et adaptée au contexte actuel existent (Balny et al., 2015). Il est systématiquement spécifié, par les organismes d'accompagnement, qu'il n'y a pas de système AF préconçu mais que le design d'un projet est fonction des objectifs de l'agriculteur, des contraintes pédoclimatiques et des ressources dont il dispose (Liagre and Dupraz, 2008). Il est cependant inévitable de ranger les agroforesteries et de les regrouper en classes afin d'harmoniser les discours et de donner du crédit à la pratique.

Comme Nair *et al* (1985) le suggèrent, plusieurs critères permettent de caractériser un système AF :

- **critère structurel** (tab. 1) ;
- **critère fonctionnel** relatif à la fonction recherchée par le système AF : fonction de production (bois, fruits, animaux etc.) ou fonction de protection de l'appareil de production ;
- **critère socio-économique** relatif à l'intensivité du système, au niveau d'intrants, aux objectifs de subsistance, semi-subsistance ou commerciaux...

Tableau 1 - Caractérisation des agroforesteries selon les critères structurels de Nair *et al.* (1985)

Nature des éléments	Système agrisylvicole : association arbres-cultures (dont arbres/arbustes cultivés comme la vigne, les petits fruits)
	Système sylvopastoral : arbres et pâtures/animaux
	Système agrosylvopastoral : arbres, cultures et pâtures/animaux
Arrangement spatial des éléments	Disposition ordonnée des éléments (en bande, zonale), disposition anarchique (arbres épars). Ce critère intègre la notion de densité de plantation.
Arrangement temporel des éléments	Les éléments sont présents simultanément sur la parcelle, se chevauchent, s'alternent (AF séquentielle: un cycle de culture après l'autre).

A une échelle englobant différentes zones climatiques, les agroforesteries peuvent aussi être rangées selon un critère écologique (AF en milieu tempéré, tropical, subhumide etc.).

Le tableau 2 ci-après donne des exemples de classification des systèmes AF au sein de l'Europe. On y retrouve les notions de caractérisation apportées par Nair *et al.* Globalement, les classifications distinguent de la même manière le type agrisylvicole – une culture arable intercalaire entre des alignements d'arbres – excepté pour la classification Agforward, axée davantage sur la nature des éléments composant le système AF que sur leur arrangement spatial. La fonction brise-vent ainsi que les nombreux autres bénéfices environnementaux que fournissent les haies permettent également aux auteurs de les ranger dans une catégorie à part entière au sein des classifications. Concernant les systèmes associant les arbres aux animaux/pâtures, les définitions restent vagues, suggérant des conceptions de systèmes très disparates. Les questionnements actuels restent d'ailleurs généraux, en témoignent les efforts de recherche aujourd'hui tournés vers l'optimisation de l'agencement des éléments arborés sur la parcelle dans le cadre de l'amélioration du bien-être animal et de la productivité (Pottier, 2014). Une chose est sûre : plus la classification est réalisée sur un territoire restreint, plus les systèmes AF définis le sont de manière précise, selon plusieurs critères à la fois.

Tableau 2 - Aperçu non exhaustif de classifications de systèmes AF en milieu tempéré

Référence bibliographique	Echelle de classification	Nom du système AF	Caractéristiques	Critères de classification dominants (d'après Nair et al., 1985)
Agforward, Projet européen 2014-2017	Européenne	AF agrisylvicole	Intégration d'arbres dans les systèmes arables <i>En cours d'évaluation en France : systèmes silvoarables (cultures entre des alignements d'arbres intra-parcellaires), haies (définition large : haie rurale, haie accompagnée d'une bande enherbée, composée de haut jet, arbustes, arbres têtards ; fonctions multiples)</i>	Structurel et socio-économique
		Systèmes sylvopastoraux	Intégration d'arbres dans les systèmes d'élevage. Exemples : parcours libres arborés pour volailles ou porcs, production d'arbres fourrage, linéaires d'arbres dans les pâtures <i>En cours d'évaluation en France : AF avec des ruminants</i>	
		AF de bois de haute valeur	Système arboricole de grande valeur ou bois à haute valeur ajouté dans lesquels il y a insertion de pâture ou de culture intercalaire <i>En cours d'évaluation en France : prés-vergers</i>	
		AF de qualité naturelle et culturelle	Système semi-naturel, agrosilvopastoral, de nature et valeur culturelle importante. Exemples : Dehesa espagnole, chênaies pâturées, pâturages sous bois... <i>En cours d'évaluation en France : paysage bocager breton</i>	
Nerlich et al., 2012	Européenne	Systèmes de cultures intercalaires	Alignements (simples ou sur plusieurs rangées) d'arbres entre lesquelles s'insèrent cultures arables ou horticoles. Systèmes grande échelle, définissant l'AF au sens stricte. Systèmes multifonctionnels, plutôt intensifs	Structurel et fonctionnel
		Systèmes sylvopastoraux	Arbres associés à la production de fourrages et d'animaux d'élevage. Par rapport aux systèmes de cultures intercalaires, ce sont les animaux d'élevage qui constituent le revenu annuel principal. Comprend aussi bien les fortes densités d'arbres (pâturage sous forêt ou bois) que les faibles densités (arbres forestier en milieu ouvert)	
		Vergers intercalaires	Cultures ou prairies pâturées sous des arbres fruitiers	
		Haies brise-vent	Alignements d'arbres le long d'un bâtiment ou à travers champs ou pâtures pour protéger du vent les cultures, les animaux et le sol. Services secondaires rendus par ce système : amélioration du bien-être animal, du rendement des cultures, embellissement du paysage etc. Systèmes plutôt extensifs	
		Bandes tampons	Végétation pérenne (herbe, arbustes, arbres) plantée en bandes entre les cultures arables et les pâtures pour protéger la ressource eau des pratiques agricoles néfastes	
		Cultures sous couvert forestier	Dans des peuplements forestiers naturels ou des plantations, production très diversifiée pouvant s'étaler sur plusieurs strates : aliments, huiles essentielles, produits médicinaux, biocarburants etc.	
Réseau "Agroforesterie en Wallonie", Baudry et al., 2013	Echelle de la Wallonie	Alignements de feuillus précieux sur terres arables	Alignements d'arbres haut jet entre lesquelles s'insèrent des cultures arables	Fonctionnel
		Taillis à courte rotation sur terre arable	Bandes constituées d'essences de saules, frênes, charmes, aulnes conduites en cépées pour une production à court terme (4-6 ans) au sein de terres arables	
		Alignement simple ou double de peupliers	Peupliers en faible densité sur prairie inondables, le long de cours d'eau ou de fossés, offrant une diversification du revenu	
		Prés-vergers	Vergers de pommes, poires, prunes, cerises pâturés	
		Haie libre en prairie	En bordure de prairie pour protéger les animaux contre le vent. Services secondaires : production de bois de chauffe, amélioration du paysage et de la biodiversité	
Nerlich et al., 2012	Européenne	AF traditionnelle	Pratiques historiques : prés-vergers, haies brise-vent, pâtures sous bois	Socio-économique
		AF moderne	« In contrast to traditional systems, modern agroforestry systems are well adapted to modern farming practice. » Les arbres sont alignés et les rangées d'arbres ainsi formées sont espacées d'une distance fixe spécifiquement adaptée pour la circulation des engins agricoles.	

Les prés-vergers sont classés soit pour leur caractère traditionnel, soit pour la valeur remarquable de leurs arbres fruitiers, soit représentent une classe à eux-seuls (tab. 2). Les formes d'AF composées d'arbres fruitiers (en association avec une culture intercalaire ou une pâture) sont considérées comme les formes traditionnelles majoritaires en France, mais en forte régression suite aux politiques agricoles menées ces dernières années (Coulon et al., 2000). La Lorraine est la troisième région de France productrice de prunes, et assure 80 % de la production mondiale des mirabelles de Lorraine (Agreste, 2015) sur 1 400 ha de vergers (PDR Lorraine, 2014). Elle est caractérisée par des vergers de pruniers extensifs (212 arbres/ha contre 272 arbres/ha en Aquitaine) et une production de qualité (IGP Mirabelle de Lorraine). Elle est aussi la deuxième région la plus riche en vergers haute tige, après la Normandie (Corroyer, 2014) – ce sont les mirabelliers qui ont remplacé les pieds de vignes lors des ravages du phylloxera. La conduite de l'arbre en haute tige, idéale pour le pâturage des bovins a permis aux prés-vergers de se développer avec l'essor de la production laitière dans les années 50. Mais ces systèmes ont perdu des adeptes suite à la mécanisation de l'agriculture dans les années 70-80 et les vergers basse tige, très spécialisés et plus productifs quoi que toujours extensifs, ont vu le jour ; productions laitière et fruitière sont alors dissociées. Aujourd'hui, des troupeaux bovins et ovins pâturent toujours des vergers, souvent familiaux et laissés à l'abandon aux abords des villages et des programmes de relance rurale assurent replantations et maintien de vergers traditionnels (Coulon et al., 2000).

D'autres systèmes AF plus atypiques sont identifiés dans la bibliographie comme l'AF sur friches agricoles. Dans des terres peu productives, la valorisation de bois d'œuvre, bois énergie ou fruits permet de fournir un revenu tout en gardant le statut agricole de la parcelle. Peuplier, saule, feuillus précieux sont plantés et leur récolte pourra être avancée par rapport à une plantation en milieu forestier, les arbres agroforestiers se développant plus rapidement en milieu ouvert. Ce système offre une rentabilité économique très intéressante, car la qualité du bois est espérée supérieure en milieu ouvert et la récolte moins coûteuse, en raison de la plus grande facilité de manœuvre dans les parcelles agricoles (Tartera, 2014).

Pour finir, l'AF à production de biomasse (bois énergie, BRF) constitue un aménagement associant des alignements de taillis (cépées, arbres têtards) entre lesquels s'insère une culture arable (tab. 2). C'est un système de production intensive, intéressant à mettre en place pour une rentabilité à court-moyen terme, qui demande en conséquence d'utiliser des techniques culturales spécifiques : fertilisation, matériel génétique amélioré, terres productives et profondes. L'AF à TCR est une innovation en terme d'AF moderne, car elle constitue une alternative aux délais de retour sur investissement très longs dans les systèmes plus classiques de haut jet (Ori et Béral, 2012).

1.1.3. Avantages et contraintes endogènes à chaque système agroforestier

Le projet européen SAFE (Silvoarable Agroforestry for Europe), qui s'est développé de 2001 à 2005 avait pour objectif d'évaluer la faisabilité et rentabilité des systèmes agrisylvicoles et de suggérer les lignes directrices pour une politique européenne de promotion et de soutien à la mise en œuvre de ces systèmes. Le projet était basé sur l'AF moderne, compatible avec l'agriculture occidentale mécanisée. Il comprenait un groupe de travail dédié à l'étude de la perception de l'AF par 264 agriculteurs issus de 7 pays, avec les régions Franche Comté, Centre et Poitou-Charentes pour la France (Liagre et al., 2005). Les principaux avantages que les agriculteurs français évoquent sont : la rentabilité économique du système, la diversification des productions à la parcelle et les bénéfices environnementaux en général. Les aspects négatifs regroupent la complexité du travail, l'augmentation du temps de travail, le manque de financement ainsi que la fixité du système : l'impossibilité de modifier la largeur intercalaire en cas d'achat de nouveau matériel. Au même moment, une étude sociologique dans la Sarthe (Boisset, 2005) appuie les résultats du projet SAFE, avec des craintes plus marquées sur la baisse des rendements due à la concurrence des arbres pour les ressources et les difficultés de mécanisation. Nerlich *et al* (2012) considèrent cette forme d'AF comme la plus moderne qui soit, avec



Figure 3 - Résumé de l'acceptabilité des agriculteurs vis-à-vis des différentes formes d'AF

pour objectif primordial la production de bois d'œuvre comme moyen de rentabilisation du système. Une conduite particulière de l'arbre est alors nécessaire : obtenir une bille de 3 à 4 m de haut afin de permettre le passage des engins agricoles.

L'AF avec des animaux est quant à elle appréciée pour les bénéfices agronomiques qu'elle apporte et notamment l'amélioration du bien-être animal, mais aussi pour l'intégration paysagère. Cette pratique fait apparaître des craintes vis-à-vis : de la mécanisation (système figé pour les aménagements intra-parcellaire), du dégât des animaux sur les arbres et de la complexité du travail (protection et entretien des arbres, manœuvres des engins agricoles) (Boisset, 2005).

Au cours d'une rencontre préliminaire organisée dans le cadre du projet européen Agforward et qui a réuni des agriculteurs français pratiquant le pré-verger, les aspects positifs et négatifs inhérents à la pratique ont été relevés. Les principaux points positifs comprennent la santé et le bien-être animal, la double production, la biodiversité, le contrôle des maladies et des adventices grâce à la présence du cheptel, l'originalité du système et l'image positive qu'il apporte à l'exploitation (Corroyer, 2014). Le questionnement sur les aspects négatifs fait ressortir la complexité et la charge de travail (gestions du troupeau et de la pousse de l'herbe) ainsi que la contrainte inhérente aux démarches administratives.

Egalement dans le cadre du projet Agforward, les avantages de la haie relevés par le groupe missionné pour, sont d'abord la production de biomasse (intérêt des arbres têtards), puis la stimulation de la biodiversité et enfin d'autres aspects agronomiques (tenue du sol, bien-être animal) et paysager (Malignier et Canet, 2015). Le manque de connaissance est l'aspect le plus rédhibitoire, car le travail d'entretien et de taille est complexe pour pouvoir être économiquement performant.

I.2. Acceptabilité de l'agroforesterie par les agriculteurs

Comme toute innovation, l'AF est accueillie différemment par les agriculteurs et l'évaluation de son acceptabilité et intérêt permet de proposer des mesures d'insertion de l'innovation adaptées à chaque système d'exploitation (Jullian et al., 1989).

I.2.1 Acceptabilité selon les différentes formes d'agroforesterie

Une première distinction des niveaux d'acceptation de la pratique se fait sur la nature des éléments intégrés dans le projet AF. Tiré de l'observation de photographies illustrant l'AF agrisylvicole de l'AF sylvopastorale, les agriculteurs de la Sarthe ont donné une opinion plus positive de l'AF intégrant les animaux. Ils se sont dit plus enclins à mettre en place un système qui s'inspire de pratiques traditionnelles, jugé plus utile probablement en raison de l'ancrage des systèmes d'élevage sur le territoire (Boisset, 2005).

Une deuxième distinction des niveaux d'acceptation se base sur la disposition spatiale des éléments dans la parcelle. Les arbres intra-parcellaires constituent un degré d'acceptation supérieur par rapport aux éléments péri-parcellaires. L'engagement dans une forme spécifique d'AF dépend de surcroît de la perception de l'arbre et du rôle qu'il joue dans le milieu agricole. Des arbres présents sur le parcellaire seront vus comme une contrainte aussi bien comme un atout selon leur localisation et la gêne qu'ils occasionnent. La perception de l'arbre va conditionner l'adhésion aux systèmes plus complexes tels que les systèmes intra-parcellaires (Vaneckhoutte, 2014).

De ce fait, l'agrisylviculture intra-parcellaire serait difficilement adoptée. Un des sondages du projet SAFE a révélé en 2005 que 48 % des agriculteurs interrogés étaient prédisposés à investir dans cette pratique innovante. Les plus favorables à l'AF se trouvaient sur le pourtour méditerranéen (Italie, Grèce), dû à la forte présence d'AF vernaculaire et ancestrale dans ces régions. Et ce sont les français, avec les pays d'Europe du Nord, qui faisaient partie des plus réticents (Liagre et al., 2005).

La figure 3 résume l'acceptabilité des systèmes AF par les agriculteurs.

Tableau 3 - Synthèse des variables susceptibles de caractériser les agriculteurs favorables et défavorables à l'AF

Type favorable à l'AF	Variables potentiellement explicatives		Type défavorable à l'AF
	Variables individuelles testées	Bibliographie	
< 55 ans	âge	✓	agriculteurs âgés
bon	niveau de connaissance en AF	✓	superficiel voire nul
bonne	connaissance de la production sylvicole	✓	mauvaise
diversificateur, essayeur*	comportement face à l'adoption de nouvelles pratiques	✓	conservateur, simplificateur*
non	possession de forêt ou de vergers	✓	oui
avoir déjà planté	plantation d'arbres	±	
forte	sensibilité environnementale	±	faible
Type favorable à l'AF	Variables structurelles testées		Type défavorable à l'AF
grosses structures céréalières	orientation de l'exploitation	±	viticoles
insatisfaction	fonctionnement de l'exploitation	±	satisfaction / incertitude quant à la pérennité de l'exploitation
petites SAU	SAU	±	petites SAU
AB, label rouge, fermiers de Loué	démarche qualité	✓	
agriculture non conventionnelle	stratégie de production	✓	
vente directe	circuit de commercialisation	✓	
en quantité	éléments arborés sur l'exploitation	✓	non
TCS	travail du sol	✓	
en propriété	statut juridique de la parcelle	±	en fermage
≈ 40 ha : les exploitants avec moins de surface ont plus de temps à investir en AF	SAU/UTH	±	≈ 70 ha
	groupement du parcellaire	X	
	successeur	X	
	pluriactivité	?	
	potentiel du sol	?	

✓	variable significative
X	variable jamais significative
±	variable dont la significativité dépend du contexte d'étude
?	test non réalisé : mauvais choix d'indicateurs ou individus trop peu nombreux

* *diversificateur* : agriculteur adoptant de nouvelles pratiques, sans en abandonner d'autres

* *essayeur* : agriculteur curieux, essayant, adoptant de nouvelles pratiques mais en abandonnant en même temps d'autres productions

* *conservateur* : agriculteur fonctionnant avec les mêmes modes de conduites et souvent un seul atelier de production. Maintien du systèmes

* *simplificateur* : agriculteur réduisant le nombre de productions sur l'exploitation et la complexité du système

(Pottiez, 2006)

Tableau 4 - Principales motivations et réticences des agriculteurs selon leur inclination à l'AF

	Type favorable à l'AF	Type défavorable à l'AF
Motivations	1- limiter l'impact sur l'environnement 2- diversifier et augmenter le revenu 3- valeur paysagère (améliorer le cadre de vie et l'image de l'exploitation)	1- augmenter et diversifier le revenu 2- bénéficier des services environnementaux et agronomiques rendus par l'AF (biodiversité, protection du sol etc.)
Réticences	1- augmentation du temps de travail 2- investissement économique	1- diminution du revenu 2- compétition arbre/culture 3- augmentation du temps de travail 4- engagement sur le long-terme

1.2.2. Typologie des agriculteurs et de leur exploitation selon leur opinion de l'agroforesterie

Caractérisation des agriculteurs

La bibliographie montre que certaines variables caractérisent bien les agriculteurs portés ou non sur l'AF en France. Le tableau 3 recense les variables et leurs modalités dont les auteurs ont montré qu'elles qualifiaient ou ne qualifiaient pas les agriculteurs favorables et défavorables à l'AF, sous toutes ses formes (hors haies).

Les contextes agricoles français qui ont fait l'objet d'une étude sur l'acceptabilité de l'AF auprès des agriculteurs et qui servent de référence sont :

- la **Somme** où dominent les productions céréalières, de betteraves, de pommes de terre et laitières (Pottiez, 2006) ;
- la **Sarthe** où dominent les productions de volailles, céréales et bovins laitiers et allaitants (Boisset, 2005) ;
- l'**Hérault** (Hamon, 2007) et le **Gard** (Béral, 2012) avec une agriculture tournée majoritairement vers la viticulture (exploitations spécialisées ou diversifiées possédant d'autres ateliers tels que élevage, maraîchage etc.), mais aussi les grandes cultures ;
- le **bassin Seine-Normandie** avec une agriculture tournée vers les céréales et oléo-protéagineux et des SAU plus importantes (68 ha) que la moyenne nationale (Vaneckhoutte, 2014).

Ainsi, la bibliographie identifie des profils d'agriculteurs selon leur inclination à l'AF, basés sur des variables individuelles et structurelles. Des variables semblent toujours significatives, quelle que soit la zone d'étude (connaissance des principes de base de l'AF, comportement vis-à-vis de l'adoption de nouvelles pratiques, possession de surfaces arborées, démarche qualité, circuit de commercialisation, etc.) alors que pour d'autres variables, leur significativité s'avère dépendre fortement du contexte (sensibilité environnementale, système d'exploitation, SAU, statut juridique de la parcelle etc.).

Par ailleurs, des agriculteurs n'expriment pas un avis catégorique sur l'AF mais se disent indécis. Ils correspondent bien souvent aux jeunes agriculteurs, installés depuis peu et en pleine réflexion sur l'évolution à donner des orientations de l'exploitation (Hamon, 2007). Il est probable qu'un avis indécis soit relié au caractère très spécialisé de l'agriculture pratiquée ou non représentatif du secteur (vin, maraîchage, culture atypique), révélant un manque de connaissances quant aux potentialités d'aménagements AF dans ces systèmes souffrant parfois d'isolement au sein du territoire.

Le profil des agriculteurs qui se déclarent intéressés par l'AF reflèterait une volonté d'inscrire leur système agricole dans une démarche de durabilité : insertion dans une démarche de qualité, circuits courts de commercialisation, techniques culturales simplifiées, agriculture non conventionnelle etc. sont autant de pratiques qui contribuent à renforcer la résilience d'un système.

La question de la parcelle et de la surface allouée à la pratique génère des positions différentes : certains préfèrent les terres à faible potentiel concernées par des problématiques environnementales d'érosion, d'autres des terres fertiles de plaine, mais sur de petites surfaces, par précaution (Hamon, 2007).

Motivations et réticences des agriculteurs

Le tableau 4 résume les motivations et réticences majoritairement citées dans la bibliographie.

Elles sont différentes selon l'opinion de l'agriculteur. Le type favorable a tendance à être motivé d'abord par les bénéfices environnementaux qu'offrent les systèmes AF, alors que le type défavorable initie un projet pour les avantages économiques qu'il apporte.

Il ressort d'une autre typologie que la tranche d'âge 45-55 ans adhère à l'AF pour des raisons environnementales, et le jeune agriculteur pour des raisons économiques (Liagre et al., 2005).

Tableau 5 - Visualisation de la répartition des agriculteurs de l'échantillon selon leur système AF présumé et leur système agricole

En gras : système agricole majoritaire par grande famille en Lorraine

		Systèmes agroforestiers				Agriculteurs enquêtés de la liste	Agriculteurs non enquêtés de la liste	
		Arbres-cultures	Arbres-animaux	Haies	Prés-vergers			
Grandes familles de systèmes agricoles	Céréaliier pur	Céréaliiers diversifiés	2					
		Céréaliiers petite dimension	1					
		<i>Autres types non représentés: Céréaliiers purs spécialisés (rotation colza-blé-orge)</i>						
	PE viande	Céréales viande viande		3	1			
		Polyculteurs ovins				1		
		<i>Autres types non représentés: Petite structure viande céréales, Céréales viande grande structure</i>						
	PE lait	Lait céréales		1				
		<i>Type majoritaire non représentés: Lait céréales viande</i>						
	Herbager viande	Petites structures viande herbe		1				
		Herbagers extensif viande		1				
		Herbagers ovins de plaine				1		
		<i>Autres types non représentés: Herbagers intensif viande, Herbagers ovins</i>						
	Herbager Lait	Lait à l'herbe		3		1		
		<i>Autres types non représentés: Très petite référence laitière, Petite structure laitière herbagère, Laitier à fortes contraintes</i>						
	Systèmes diversifiés	Maraîchers de plein champ	2					
		Vergers de fruits à noyaux				1		
		Volailles pondeuses		1				
		Elevages atypiques		1				
		Petites exploitations		2				
		<i>Autres types non représentés: Equins, Viticulture, Porcins, Plantes médicinales</i>						
	Agriculteurs enquêtés de la liste		5 - 14	7 - 13	NA	4	23	
	Agriculteurs non enquêtés de la liste		6	3	1	3		13

Familles manquantes dans l'échantillon
Céréaliier avec petit élevage
Céréaliier avec atelier d'engraissement
Exploitation laitière à dominante élevage avec maïs

II. Matériel et méthodes

II.1. Stratégie d'échantillonnage des agriculteurs

La stratégie d'échantillonnage est différente selon que l'on s'intéresse à l'objectif **i.** ou **ii.**

II.1.1. Quels agriculteurs pour construire la classification des systèmes AF lorrains ?

La population ici ciblée est une population d'agriculteurs touchant de près ou de loin à toute forme d'AF. Elle regroupe les agriculteurs « pionniers » ayant déjà mis en place un système AF, ceux qui projettent de se lancer ainsi que ceux qui ont entamé une réflexion sur le sujet sans afficher d'objectif imminent de concrétisation.

Les enquêtés ont été choisis de manière à ce que soit représentée la diversité :

- des systèmes AF
- des systèmes agricoles

Dans la plupart des cas, le système AF adopté ou ciblé par l'agriculteur et son système de production étaient grossièrement connus de la source d'information. Parmi les systèmes AF, la modalité *haies* n'a pas été retenue pour sélectionner les agriculteurs à enquêter, au risque de biaiser l'échantillonnage tant la pratique est courante et souvent dissociée par les agriculteurs de la définition de l'AF (Vaneckhoutte, 2014). Les systèmes visés étaient les associations arbres-cultures, arbres-animaux et les prés-vergers, historiquement présents en Lorraine.

Afin de ne pas omettre de systèmes AF – et de diversité au sein même d'un système AF –, il a été important de multiplier les sources d'information. Les conseillers des quatre Chambres départementales ont constitué la principale source d'information, mais d'autres sources ont permis d'obtenir des contacts supplémentaires : le comité technique *Agroforesterie* et les agriculteurs eux-mêmes, les entretiens se clôturant par la question : « Connaissez-vous d'autres agriculteurs intéressés par l'AF ? ».

Ainsi, une liste d'agriculteurs a été établie, qui s'est étoffée et ajustée tout au long de la réalisation des enquêtes. Au final, la liste recense 36 agriculteurs. Les rendez-vous ont été successivement pris en fonction des combinaisons système AF-système agricole non encore rencontrées dans les entretiens. Un tri supplémentaire s'est également fait par les refus d'entretiens. La Typologie des systèmes agricoles lorrains (CRAL, 2012) a servi de point de repère pour exprimer la diversité des systèmes de production dans l'échantillon et a ensuite été utilisée comme outil pour typer précisément chaque exploitation au terme des enquêtes. Le détail de la typologie se trouve en Annexe I et le tableau 5 dresse les combinaisons système AF-système agricole qui composent finalement l'échantillon.

Il ressort que :

- l'échantillon ne compte pas de *céréaliier pur spécialisé*, système majoritaire des *céréaliiers purs*.
- l'échantillon présente de nombreux systèmes à dominante élevage de viande, dont les plus représentatifs de la Lorraine.
- l'échantillon comprend peu de systèmes agricoles parmi la famille des exploitations laitières et c'est le type *herbager* qui est le plus représenté, pourtant minoritaire au sein des types *laitiers* (16 % des exploitations laitières). Les types les plus importants en Lorraine à savoir *Lait céréales viande* en PE et les *élevages avec maïs* sont absents de l'échantillon.
- les systèmes diversifiés sont bien représentés ; le type *Petites exploitations* comprend les très petites productions (nombre de vaches allaitantes < 10) et les exploitants à titre secondaire.
- l'échantillon comprend davantage de petites et moyennes structures que de grandes structures.

A noter que 10 agriculteurs sur les 23 enquêtés avaient participé à une formation sur le thème de l'AF proposée à deux reprises par les CA de Lorraine, en 2012 et 2014.

II.1.2. Quels agriculteurs pour évaluer l'acceptabilité de l'agroforesterie intra-parcellaire en Lorraine ?

La population ici ciblée est l'ensemble des agriculteurs lorrains. La journée Innov'Action, manifestation visant à promouvoir les nouvelles techniques agronomiques au service des exploitations lorraines, organisée par les CA de Lorraine et qui s'est tenue sur la plateforme expérimentale de la CRAL (54) a été l'occasion d'interroger l'opinion des agriculteurs, pris au hasard, sur l'AF. Cette stratégie est intéressante car l'échantillon touché peut être considéré comme représentatif de la population d'agriculteurs des CA. Ce sont 22 agriculteurs qui ont été interrogés ce jour-là.

La perception de l'AF intra-parcellaire a également été recueillie auprès des agriculteurs enquêtés dans le cadre l'objectif i. Les opinions étaient en effet très disparates : l'acceptation de l'AF intra-parcellaire par certains agriculteurs s'est révélée très faible malgré l'intérêt porté pour l'AF en général.

II.2. Questionnement de départ et création des variables

A la suite de l'étude bibliographique et des objectifs visés, des hypothèses de travail sont émises :

Hypothèses sur la classification des systèmes AF lorrains (objectif i.) :

- 1) Il existe des systèmes AF divers et variés en Lorraine.
- 2) Les motivations pour lesquelles les agriculteurs adoptent l'AF sont différentes selon le type d'AF pratiqué.
- 3) Les différents types d'AF présentent différents niveaux de prise de risque pour l'agriculteur et contribuent ainsi en proportions différentes au développement de l'AF sur le territoire.

Hypothèses sur la typologie des agriculteurs selon les systèmes AF (objectif i.) :

- 4) L'atelier majoritaire et l'orientation de l'exploitation agricole vont déterminer le type d'AF pratiqué sur l'exploitation.
- 5) Le lien à l'arbre conditionne le type d'AF pratiqué.
- 6) Les agriculteurs qui s'engagent facilement dans un projet AF sont ceux qui s'inscrivent le plus dans une démarche de durabilité.
- 7) L'adoption d'un système AF va de pair avec un objectif d'évolution de l'exploitation (adaptation/changement de pratiques/installation).

Hypothèses sur l'acceptabilité de l'AF intra-parcellaire auprès des agriculteurs lorrains (objectif ii.) :

- 8) Les agriculteurs sont plus favorables à l'AF intra-parcellaire s'ils ont déjà de bonnes connaissances sur l'AF.
- 9) L'AF intra-parcellaire est mieux acceptée dans les systèmes de PE que céréaliers.
- 10) Les agriculteurs les plus âgés sont moins favorables à l'AF intra-parcellaire (> 50 ans).
- 11) Les agriculteurs défavorables à l'AF intra-parcellaire évoquent davantage les aspects économiques que les agriculteurs favorables à la pratique.

A partir des hypothèses de travail et de la bibliographie, des variables sont construites, ce qui permet de cibler les questions à poser et d'élaborer les questionnaires d'enquêtes. Seulement, pour les enquêtes relatives à l'objectif i., les variables ne sont pas figées. Les premiers entretiens réalisés précisent les hypothèses émises ou les réorientent selon le contexte lorrain. Ainsi, les variables sont ajustables tout au long du processus d'enquêtes, ce qui permet d'apprécier les tendances et profils qui se dessinent.

Les hypothèses 5) et 6) demandent de prendre en compte un nombre de variables important. La bibliographie montre que le comportement d'adoption de l'agriculteur à l'AF dépend d'une multitude de modalités très liées entre elles. Ainsi, afin d'expliquer au mieux la réalité en prenant en compte un maximum de concepts et de variabilité, des **variables synthétiques** sont construites. Ceci facilitera

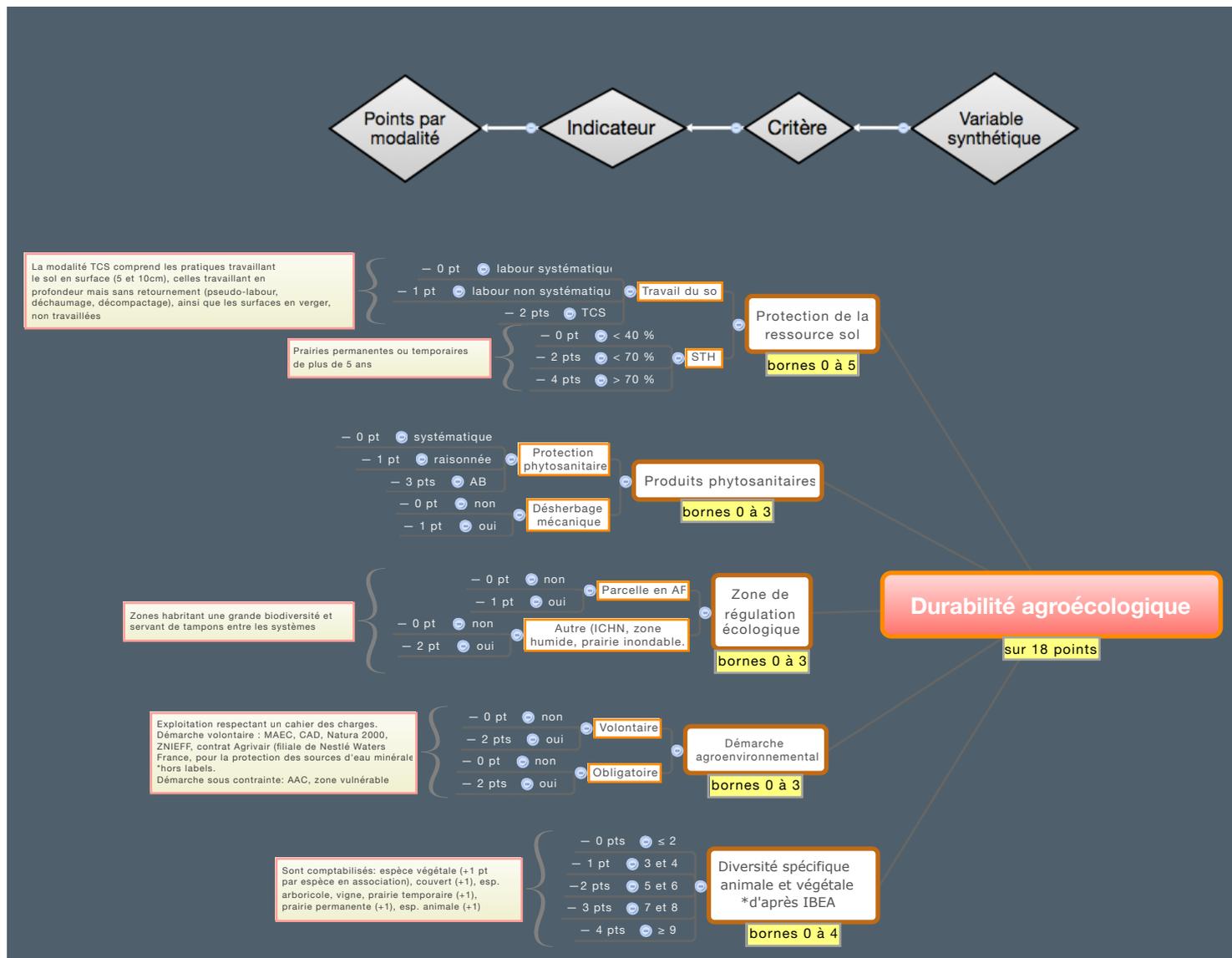


Figure 4.a - Arbre hiérarchique illustrant l'agrégation pour la création de la variable synthétique *durabilité agroécologique* Plus l'individu a de points, plus il s'inscrit dans une démarche de durabilité agroécologique

Réalisation à partir du logiciel XMind®

l'analyse statistique des résultats, étant donné le nombre limité d'individus enquêtés. Pour se faire, les variables « simples », appelées désormais **indicateurs** pour plus de clarté sont agrégées en **critères**, eux-mêmes pondérés selon les principes de conception de la méthode IDEA (Birquel, 2008). La grille IDEA, mais aussi la bibliographie et les résultats des enquêtes ont inspiré le choix des indicateurs.

Les trois arbres hiérarchiques de la figure 4 présentent l'agrégation finale des indicateurs et les variables synthétiques qui en découlent :

- la *durabilité agroécologique* résulte de la définition de 5 critères : protection de la ressource sol, produits phytosanitaires, zone de régulation écologique, démarche agroenvironnementale et diversité spécifique animale et végétale, critère inspiré de la méthode IBEA (Vilain, 2013) ;
- la *durabilité socioterritoriale* résulte de la définition de 7 critères : travail collectif, contribution à l'emploi, services et pluriactivités, valorisation par les filières courtes, implication sociale et démarche de qualité ;
- enfin, le *lien à l'arbre et la foresterie* rassemble 3 critères susceptibles d'expliquer la sensibilité de l'agriculteur à l'arbre : lien à la foresterie, plantation d'arbres et présence d'arbres sur l'exploitation.

Cette méthode d'agrégation est simplifiée par rapport à la méthode IDEA, qui s'appuie sur des indicateurs quantitatifs, mais permet suffisamment d'approcher la notion de durabilité. Un exemple d'agrégation est donné en Annexe II.

II.3. Collecte des données

Pour l'objectif **i.** de classification des systèmes AF lorrains, le choix a été fait de conduire les entretiens de manière semi-directive, dans un souci d'aborder l'AF dans sa globalité et complexité et de faire émerger les enjeux endogènes au contexte lorrain. L'AF est vue comme une pratique agricole et non comme une technique de culture ; son adoption est supposée, si ce n'est pas (ré)orienter le fonctionnement du système agricole, au moins engendrer un changement important dans la conduite de l'exploitation agricole.

Le questionnaire d'enquêtes s'organise en 2 parties (Annexe III.1) :

- **fonctionnement de l'exploitation et de la logique de l'agriculteur** : appréhender le système d'exploitation, des caractéristiques de fonctionnement à son évolution et insertion dans l'environnement. Une importance est donnée aux variables décrites dans la bibliographie qui caractériseraient bien l'adhésion des agriculteurs à l'AF.
- **comportement vis-à-vis de l'AF** : appréhender la relation à l'AF des agriculteurs. Cela comprend le système AF qu'ils ciblent, ses avantages et contraintes ainsi que la démarche qu'ils adoptent pour le passage à l'acte.

Quant à l'évaluation de l'acceptabilité de l'AF intra-parcellaire par les agriculteurs, le questionnaire d'enquêtes se veut court et plus fermé, centré sur la perception par les agriculteurs de l'AF intra-parcellaire, leurs motivations et réticences à la pratique (Annexe III.2).

Au final, 50 variables sont retenues au terme de la collecte de données pour l'analyse.

Le tableau 6 ci-après traduit les hypothèses en variables et permet de visualiser la méthodologie utilisée.

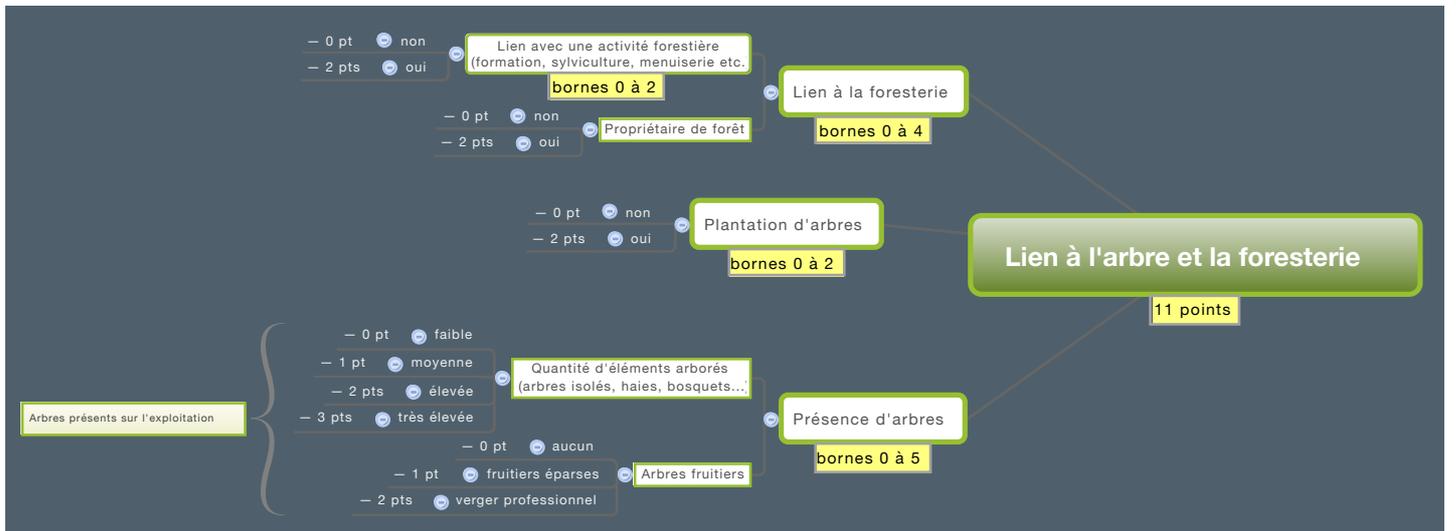
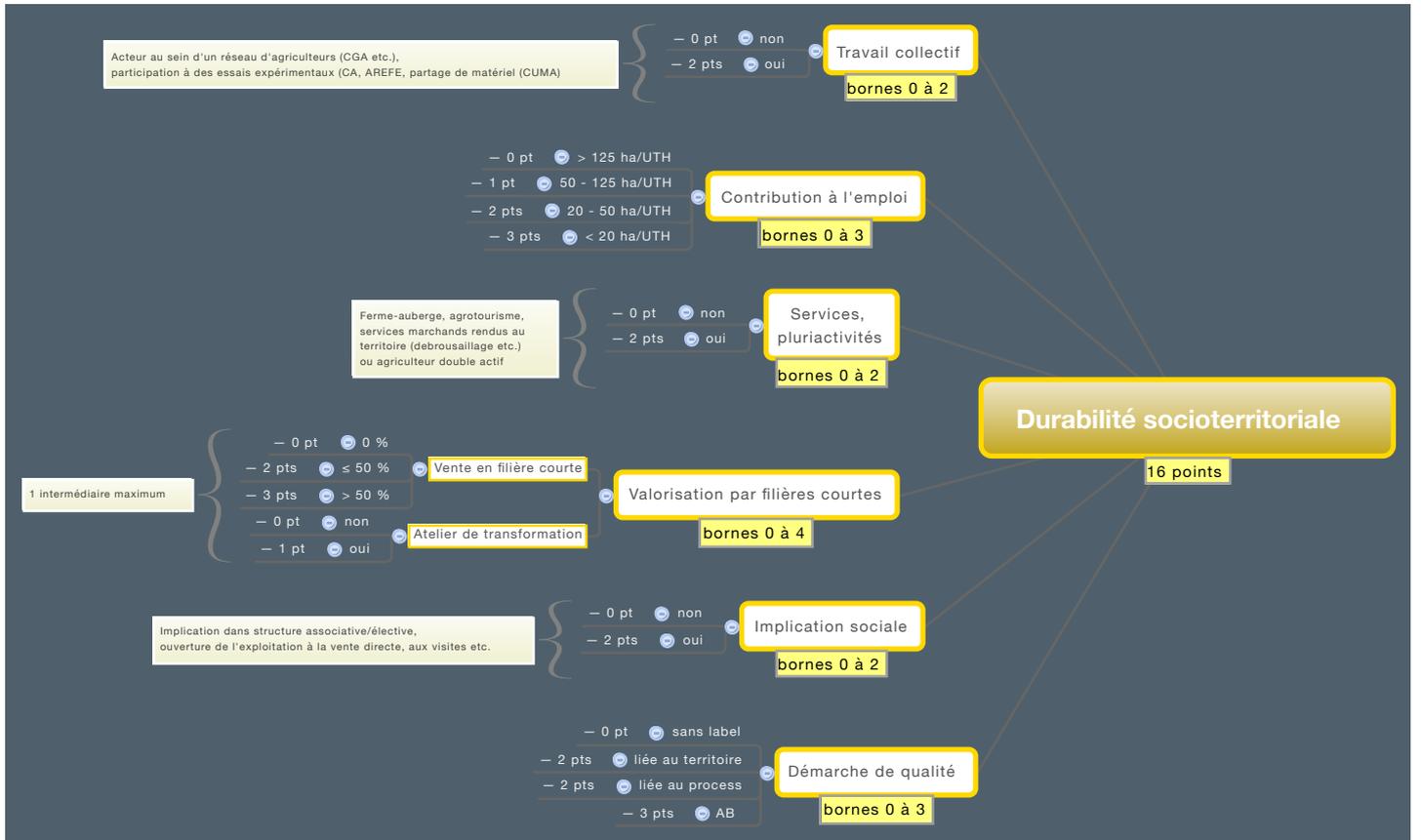


Figure 4.b - Arbre hiérarchique illustrant l'agrégation pour la création des variables synthétiques *durabilité socioterritoriale* et *lien à l'arbre et la foresterie*

Tableau 6- Traduction des hypothèses de travail en variables

Objectifs	Hypothèses	Variables	Description des variables	
Classification des systèmes AF lorrains	<i>Objectif i.</i>			
	Il existe des systèmes AF divers et variés en Lorraine	systeme_AF_majoritaire	système AF que l'agriculteur a mis en place, ou projette de mettre en place, ou système AF auquel l'agriculteur aspire le plus (délai de mise en place non connu)	
	Les motivations pour lesquelles les agriculteurs adoptent l'AF sont différentes selon le type d'AF pratiqué	avantages_systeme_AF	les raisons qui ont poussé (poussent) l'agriculteur à mettre en place un tel système AF	
		contraintes_systeme_AF	les contraintes du système AF que l'agriculteur a mis (va mettre) en place	
	Les différents types d'AF présentent différents niveaux de prise de risque pour l'agriculteur et contribuent ainsi en proportions différentes au développement de l'AF sur le territoire.	surface_allouee	la surface que l'agriculteur alloue ou va allouer à son projet AF	
		choix_parcelle	choix de la parcelle où l'AF est ou va être mise en place.	
		statut_juridique_parcelle	parcelle en AF (ou destinée à l'AF) en propriété ou en fermage	
		strategie_implantation	la stratégie d'implantation: projet planifié, plantation d'une seul tenant, progressive, selon le besoin etc.	
		parcellaire_exploitation	l'organisation du parcellaire de l'exploitation : groupé, morcelé, proche de l'exploitation, éloigné...	
		accompagnement_projet_AF	accompagnement reçu pour l'étude de faisabilité, la conception ou la mise en œuvre du projet AF. Si projet en réflexion, évaluation du besoin en accompagnement de l'agriculteur	
		formation_AF	formation au système AF ciblé ou à l'AF en général : stage, auto-formation, visites de parcelles...	
insertion_projet		l'insertion du projet sur le territoire : projet de groupe, individuel, dans le cadre d'essais, suivis...		
terres_en_AF	les hectares de terre plantés par type d'AF en Lorraine			
systeme_AF_secondaire	les autres formes d'AF présentes sur l'exploitation			
Typologie des agriculteurs selon les systèmes AF	<i>Objectif i. - Variable à confronter aux variables ci-dessous:</i>	systeme_AF_lorrain	les différents systèmes AF issus de la classification préalablement réalisée	
	L'atelier majoritaire et l'orientation de l'exploitation agricole vont déterminer le type d'AF pratiqué sur l'exploitation	atelier_majoritaire	atelier principal sur l'exploitation en termes de chiffre d'affaire	
		systeme_agricole	selon la <i>Typologie des systèmes agricoles lorrains</i> (SAU, STH, UTH, surface labourable, nombre d'animaux, nombre et type de cultures, quotas laitiers etc.)	
	Le lien à l'arbre conditionne le type d'AF pratiqué	création de variables synthétiques : voir les arbres hiérarchiques fig. 4		
	Les agriculteurs qui s'engagent facilement dans un projet AF sont ceux qui s'inscrivent le plus dans une démarche de durabilité			
	L'adoption d'un systèmes AF va de pair avec un objectif d'évolution de l'exploitation (adaptation/changement de pratiques/restructuration/installation)	type_changement	les changements récents réalisés sur l'exploitation ou en cours de réflexion	
		motivations_NP	les principales motivations au changement de pratiques et développement de nouvelles activités	
		freins_NP	les obstacles majeurs au changement de pratiques et développement de nouvelles activités	
	Autres variables à confronter aux systèmes AF lorrains	installation	le nombre d'années que l'agriculteur est installé	
		satisfaction_systeme	satisfaction vis-à-vis du fonctionnement global de l'exploitation	
		dependance_conseil		évaluation de la dépendance vis-à-vis du conseil (technicien) au long de l'année et lors de changement de pratiques
				évaluation de l'utilisation d'OAD au long de l'année
		autres_sources_information	autres sources d'information (en dehors du conseil et des OAD) : internet, livre, échanges entre agriculteurs etc.	
		accompagnement_projet_AF	accompagnement reçu pour l'étude de faisabilité, la conception ou la mise en œuvre du projet AF. Si projet en réflexion, évaluation du besoin en accompagnement de l'agriculteur	
		visites_parcelles	des parcelles en AF déjà vues/visitées par l'agriculteur avant toute mise en œuvre de son projet AF	
		surface_allouee	la surface que l'agriculteur alloue ou va allouer à son projet AF (en pourcentage de sa SAU)	
		statut_juridique	parcelle en AF (ou destinée à l'AF) en propriété ou en fermage	
strategie_implantation		la stratégie d'implantation: projet planifié, plantation d'un seul tenant, progressive, selon le besoin etc.		
age		l'âge de l'agriculteur		
label	l'insertion dans une démarche qualité			
SAU	la surface agricole utile de l'exploitation			
formation	niveau de formation agricole			
Evaluation de l'acceptabilité de l'AF intra-parcellaire	<i>Objectif ii. - Variable à confronter aux hypothèses ci-dessous:</i>	acceptabilite_AF_intra	opinion de l'agriculteur sur l'AF intra-parcellaire ; 3 modalités expriment l'avis de l'agriculteur : favorable, mitigé et défavorable	
	Les agriculteurs sont plus favorables à l'AF intra-parcellaire s'ils ont déjà de bonnes bases de connaissances sur l'agroforesterie	definition_AF	definition donnée spontanément de l'AF par l'agriculteur	
		avantages_AF	les avantages de l'AF intra-parcellaire. La justesse des avantages cités permet de mieux cerner les connaissances de l'agriculteur sur l'AF	
	L'agroforesterie intra-parcellaire est mieux acceptée dans les systèmes de polyculture-élevage que céréaliers	inconvenients_AF	les avantages de l'AF intra-parcellaire. La justesse des inconvénients cités permet de mieux cerner les connaissances de l'agriculteur sur l'AF	
		systeme_agricole		
	Les agriculteurs les plus âgés sont moins favorables à l'AF intra-parcellaire (>50 ans)	age	l'âge de l'agriculteur	
	Les agriculteurs défavorables à l'AF intra-parcellaire évoquent davantage les aspects économiques que les agriculteurs favorables à la pratique	motivations_AF_intra	les motivations de l'agriculteur à mettre en place un projet AF intra-parcellaire	
reticences_AF_intra		les réticences de l'agriculteur à mettre en place un projet AF intra-parcellaire		

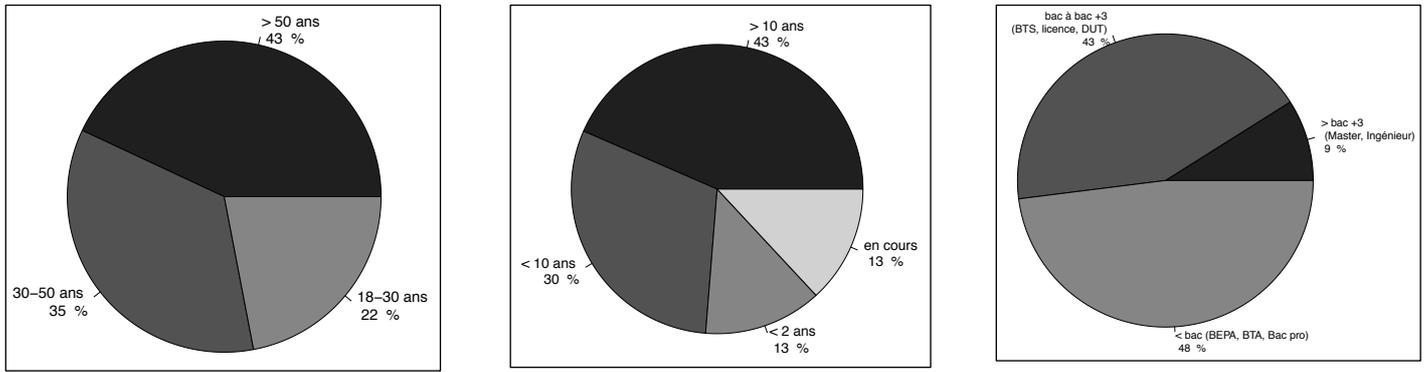


Figure 5 - Présentation des agriculteurs enquêtés.

A gauche, résumé de l'âge. Au milieu, résumé de la date de première installation. A droite, résumé du niveau de formation.

Réalisation à partir du logiciel R®

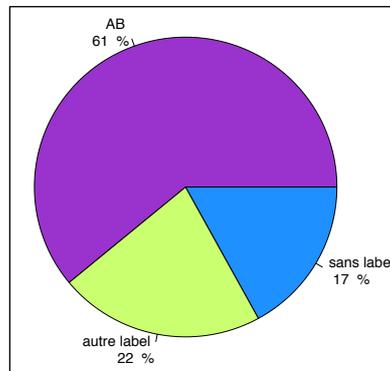


Figure 6 - Démarches qualités

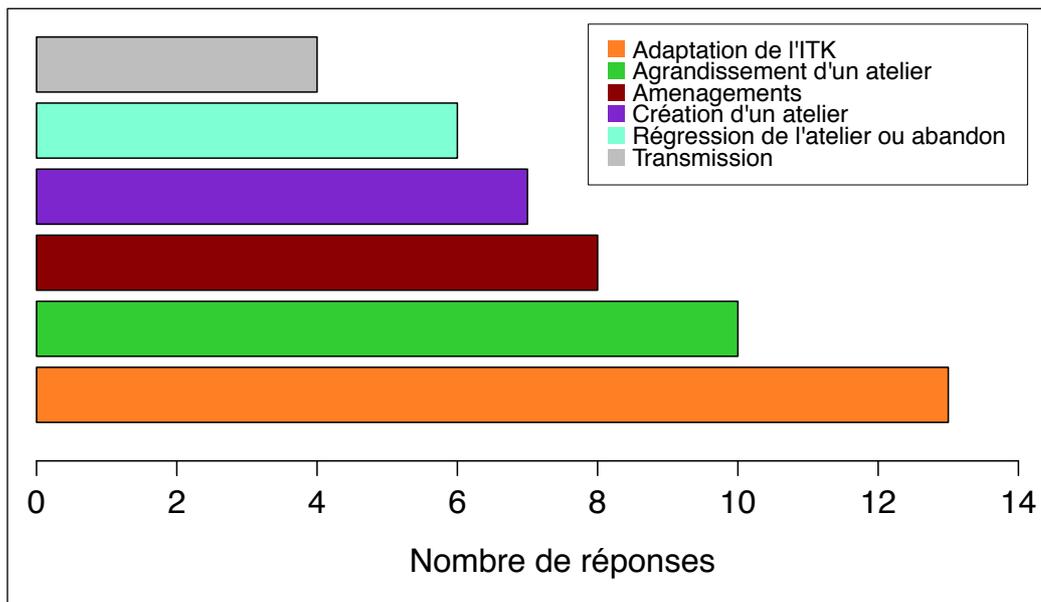


Figure 7 - Evolutions actuelles ou à venir des exploitations enquêtées

Aménagements signifie réorganisation du parcellaire, travaux dans un bâtiment, investissement dans du matériel et comprend les agriculteurs en cours d'installation

Analyse des données

III. Classification des systèmes agroforestiers lorrains et caractérisation de leurs adeptes

III.1. Description succincte de l'échantillon

L'échantillon présente un âge moyen de 44 ans : la proportion élevée des plus de 50 ans est compensée par un groupe d'agriculteurs très jeune. Les périodes d'exercice de l'activité agricole sont très hétérogènes : 6 agriculteurs sont installés depuis moins de 2 ans ou en cours d'installation tandis qu'une dizaine est installée depuis au moins 10 ans. Quant au niveau de formation des agriculteurs, la moitié d'entre eux est passée par l'enseignement supérieur (fig. 5).

Des caractéristiques communes aux agriculteurs ont été relevées au cours des entretiens et il est alors possible d'attribuer à l'échantillon des distinctions qui lui sont propres. Est considérée comme caractéristique commune une modalité partagée par minimum 80 % des enquêtés.

Ces modalités sont les suivantes :

- **engagement dans une démarche de qualité** : 83 % (fig. 6)

Les systèmes en AB sont majoritaires. Ils sont au nombre de 14 (61 %), dont 2 en conversion. Dans le lot, on retrouve des agriculteurs précurseurs de l'AB (5 en AB depuis 15 ans dont 3 depuis plus de 25 ans). Autrement, 5 agriculteurs s'inscrivent dans une démarche de qualité, liée au territoire (Mirabelle de Lorraine) ou au process (Label Rouge, marque Viande du Terroir Lorrain, Agneaux de nos régions).

- **ambition de faire fréquemment évoluer son système d'exploitation** : 83 % (fig. 7)

19 des 23 agriculteurs enquêtés correspondent à des profils de diversificateurs et d'essayers (qualificatif attribué aux agriculteurs en fonction du type de changement réalisé ou en réflexion et de la fréquence à laquelle les évolutions sont envisagées). Une grande majorité disent adapter quasi constamment leurs pratiques aux tendances actuelles : allongement des rotations, réduction du travail du sol, introduction de légumineuses, en conversion vers l'AB (résultat visible au travers la modalité « Adaptation de l'ITK »). Les agriculteurs, dont la plupart des éleveurs, sont dans une dynamique d'extension de leur exploitation : agrandissement, création d'un atelier, augmentation de surface ou de main d'œuvre. Les 4 agriculteurs restants, dont le profil est davantage conservateur, ont plus de 50 ans et pour trois d'entre eux, préparent la transmission de l'exploitation – ce qui explique les volontés d'évolution vers l'abandon d'un atelier.

Les principales motivations qu'ont les agriculteurs à faire évoluer leur système sont l'amélioration de son niveau de résilience – augmenter l'autonomie fourragère, avoir un atelier qui compense une production déficiente –, des motivations d'ordre économique – augmenter le revenu, dégager plusieurs revenus –, l'amélioration du confort en passant par la diminution du temps de travail etc. Les raisons économiques, contraintes réglementaires et la charge de travail sont les réticences les plus citées.

L'hypothèse 7) « l'adoption d'un système AF va de pair avec un objectif d'évolution de l'exploitation (adaptation/changement de pratiques/installation) » est vraie. A l'origine émise pour la partie *Typologie des agriculteurs selon les systèmes AF*, elle pourra être complétée par la suite.

- **satisfaction vis-à-vis du fonctionnement de l'exploitation** : 85 %

En regard de la modalité ci-avant, les agriculteurs semblent être performants dans les améliorations qu'ils apportent à leur système. La bibliographie allait dans le sens d'une adhésion facilitée de l'AF lorsque les agriculteurs n'étaient pas entièrement satisfaits du fonctionnement global de leur exploitation ; l'inverse se produit pour cet échantillon.

- **sources d'information multiples** : 87 %

Conseil spécialisé, internet, échanges entre agriculteurs, médias, revues et brochures, bulletins techniques, formation, bouche à oreille etc. Au moins 3 sources différentes sont fréquemment utilisées.

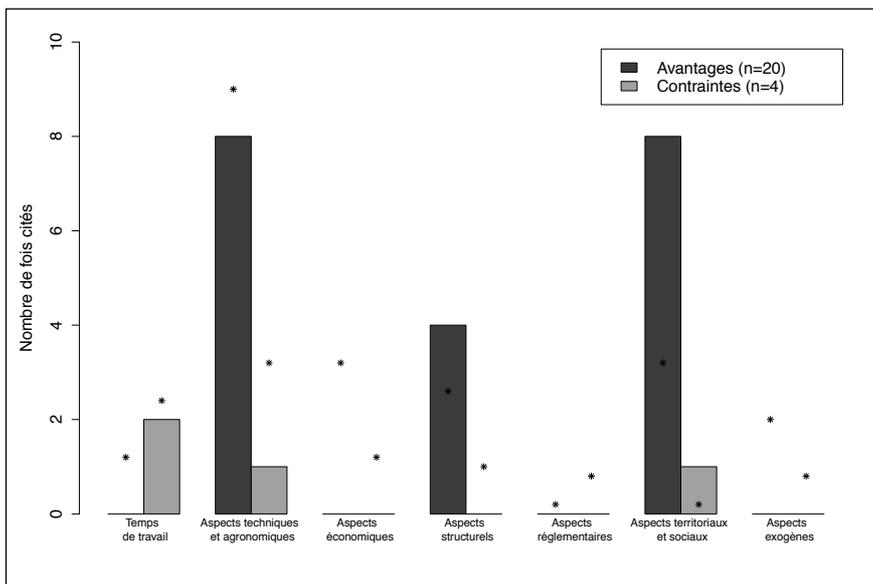


Figure 8 - Avantages et contraintes de l'AF de type Haies, cités par les agriculteurs

Les étoiles noires représentent la moyenne des réponses pour l'ensemble des systèmes AF

Réalisation à partir du logiciel R®

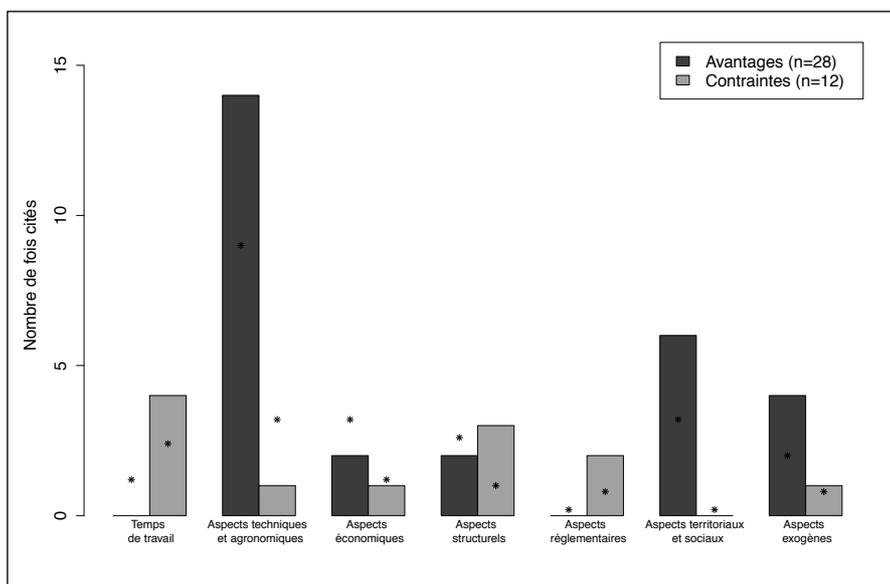


Figure 9 – Avantages et contraintes de l'AF de type Sylvopastoral, cités par les agriculteurs

Les étoiles noires représentent la moyenne des réponses pour l'ensemble des systèmes AF

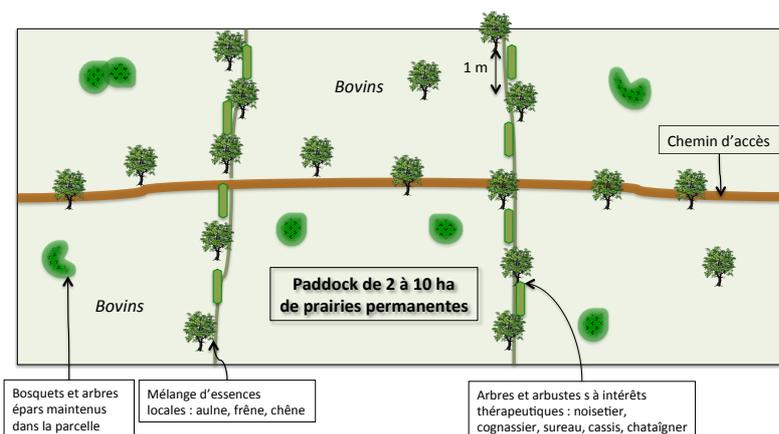


Figure 10 – Exemple de conception d'un système sylvopastoral dans le cadre de la conduite d'un troupeau en pâturage tournant

III.2. Classification des systèmes agroforestiers lorrains

Un seul type d'AF est attribué par individu : celui vers lequel l'individu aspire le plus, qui est spontanément évoqué et développé par l'agriculteur lors de l'entretien.

III.2.1. Description des systèmes agroforestiers et de leurs fonctions

Les systèmes AF sont classés en 5 types, de manière assez évidente et majoritairement selon le critère structurel (Nair et al., 1985) qui discriminait à priori le mieux les systèmes lorrains. La caractérisation de chaque type est affinée selon les fonctions prioritaires que les agriculteurs leur ont attribuées. Ces fonctions sont identifiées à partir des avantages et des contraintes de la conduite de leur système AF. Les raisons qui ont été évoquées sont regroupées en 7 catégories, à savoir le *temps de travail*, les *aspects techniques et agronomiques*, les *aspects économiques*, les *aspects structurels*, les *aspects réglementaires*, les *aspects territoriaux et sociétaux* et les *aspects exogènes*. Détails structurels et fonctionnels vont alors permettre de définir des systèmes AF propres au contexte lorrain.

Les haies, s'enraciner dans le territoire

En bordure de parcelle, de chemin, à travers la parcelle ou accolée au bâtiment, les éléments ligneux variés qui composent la haie remplissent des fonctions d'ordre territorial – les arbres pour embellir le paysage et combler l'attente sociétale –, d'ordre agronomique – favoriser les auxiliaires de cultures, couper du vent – mais aussi d'ordre structurel (fig. 8) : la haie est intégrée en tant que délimitation ou réorganisation du parcellaire, elle peut aussi être revalorisée ou recrée dans un contexte d'aménagement général de l'exploitation (Annexe IV.1).

Le système Sylvopastoral, l'arbre pour le bien-être animal

Bien que le sylvopastoralisme renvoie à la notion de gestion des milieux naturels par le pâturage de zones semi-forestières, donc à des formes extensives d'élevage, il est intéressant d'utiliser ce terme (« sylvopastoral ») dans le contexte lorrain dans le sens où il permet de bien cibler et comprendre les fonctions recherchées par l'adoption de ce système : il s'agit des aspects agronomiques, qui incluent en grande partie le bien-être animal, et l'aspect paysager (fig. 9 ; Annexe IV.2). La plantation d'arbres entre dans le cadre de la création de paddocks afin de mettre en place une stratégie de « pâturage tournant » (cas n°7, 10, 15 ; fig. 10). Les espèces d'arbres et d'arbustes pour délimiter le parcellaire sont choisies pour leurs propriétés aromatiques et thérapeutiques sur le cheptel bovin. Deux systèmes sylvopastoraux (cas n°13 et 17) sur les 6 correspondent cependant à la définition stricte du sylvopastoralisme avec défrichage partiel des zones boisées dans le but de faire pâturer un troupeau de bovins allaitants. Un parcours pour les volailles est également en réflexion (cas n°14) et compte un objectif supplémentaire de production fruitière.

Le système Bois de haute valeur, l'arbre pour produire

Ce type d'AF en Lorraine place l'arbre au cœur du système AF. Ce dernier est réfléchi en fonction de la production primaire que va apporter l'arbre : production arboricole ou sylvicole. Concrètement, ce sont les systèmes de pré-verger (cas n°1, 16, 19, 20, 23) et de production de bois d'œuvre de peuplier (cas n°3 et 12), dont la mise en place est motivée par les aspects économique et gain de temps de travail : optimiser les productions en jouant sur leur complémentarité (fig. 11 ci-après ; Annexe IV.4) :

- le pâturage permet de valoriser l'herbe des vergers, majoritairement broyée et laissée sur place dans les vergers enherbés lorrains (Coulon et al., 2000). De type professionnel, le pré-verger s'insère dans une exploitation comprenant les 2 ateliers – arboricole (production de prunes) et ovin (viande à l'herbe). Le cheptel pâture une bonne partie des surfaces en verger, voire la totalité, selon différentes stratégies :
 - 2 fauches de l'inter-rang puis pâturage après la récolte, en remplacement du broyage ;
 - pâturage jusqu'à la mi-juin, période où le verger commence à être productif, afin de limiter les phénomènes de compétition (broyage à la place) ;

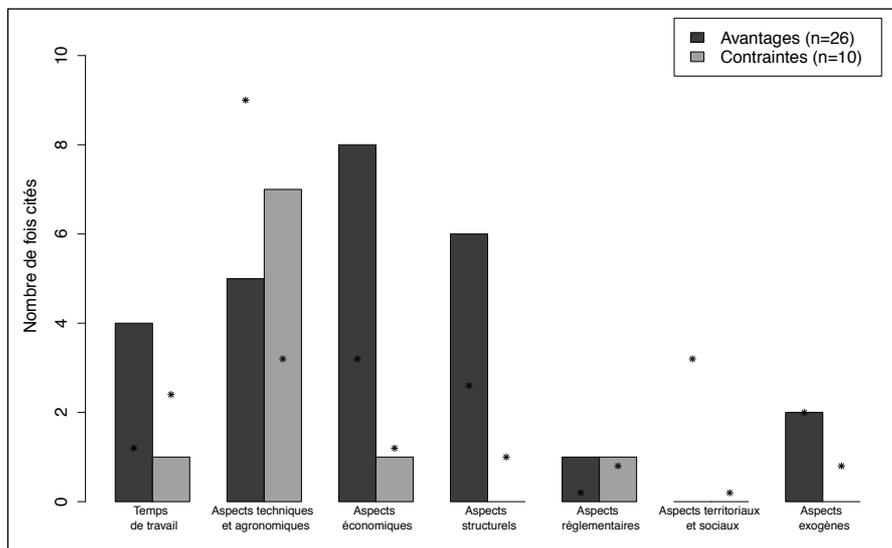


Figure 11 – Avantages et contraintes de l'AF de type Bois de haute valeur, cités par les agriculteurs
Les étoiles noires représentent la moyenne des réponses pour l'ensemble des systèmes AF

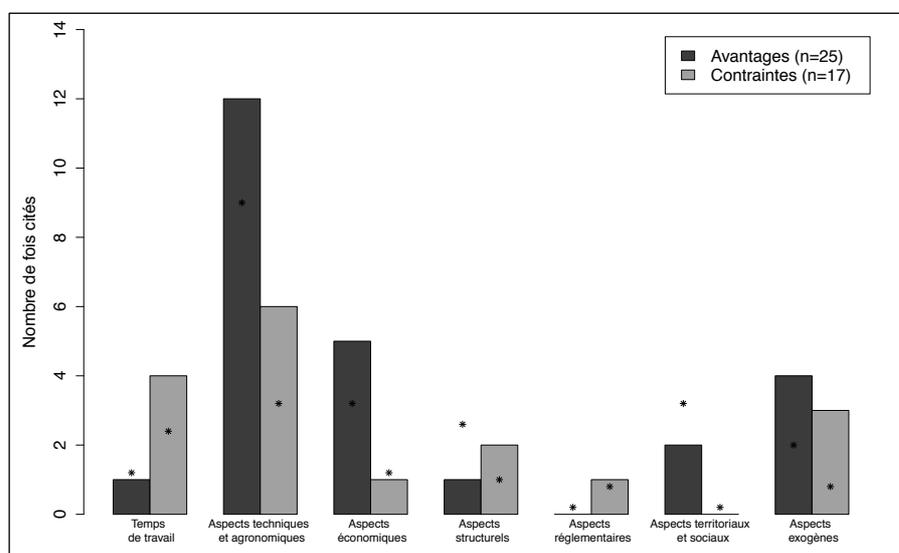


Figure 12 - Avantages et contraintes de l'AF de type Agrisylvicole, cités par les agriculteurs
Les étoiles noires représentent la moyenne des réponses pour l'ensemble des systèmes AF

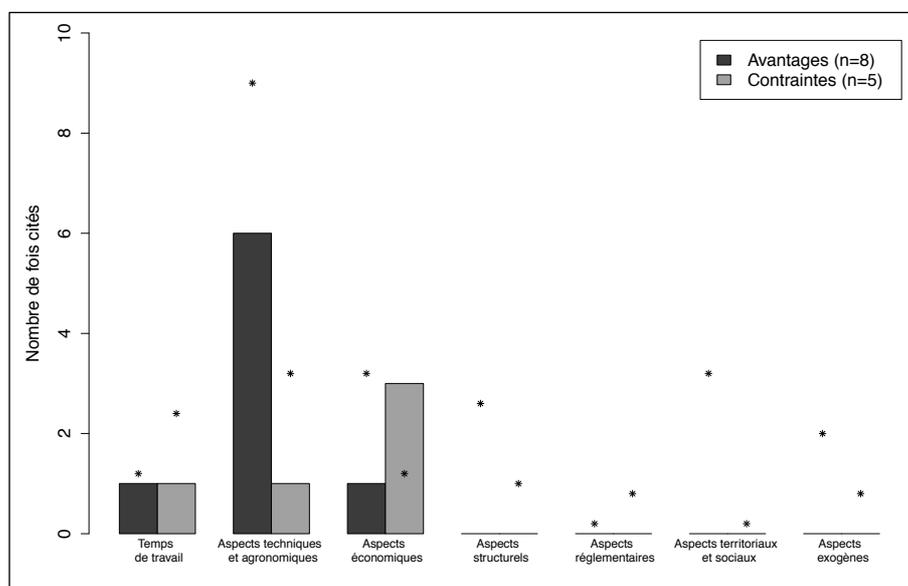


Figure 13 - Avantages et contraintes de l'AF de type Agrosilvopastoral, cités par les agriculteurs
Les étoiles noires représentent la moyenne des réponses pour l'ensemble des systèmes AF

- pâturage d'avril à novembre avec alternance de périodes de fauche afin d'avoir une herbe jeune et appétente pour le troupeau.
- les peupliers, essences peu exigeantes à cycle court, dont la récolte est envisageable au bout de 20 ans, sont plantés en alignements intra-parcellaires en association avec une culture fourragère qui ne leur fait pas concurrence, voire les alimente en éléments nutritifs (couvert de légumineuses). Cette pratique concilie objectifs de production avec ceux de valorisation des terrains de l'exploitation à faible potentiel agronomique (prairie inondable par exemple).

Le système Agrisylvicole, recréer les équilibres naturels

Association d'arbres et de cultures, qui se matérialise souvent par des rangées d'arbres ou de haies intra-parcellaires. « L'arbre vient en aide aux cultures (cas n°6) » : les bénéfices agronomiques et environnementaux sont majoritairement visés dans ces systèmes, à savoir la stimulation de la biodiversité, l'amélioration de la fertilité du sol, de la structure du sol, la protection de la culture contre le vent. Le bois est généralement restitué à la parcelle : BRF, branchage pour protéger les semis des oiseaux (fig. 12 ; Annexe IV.4). Pour les exploitations maraîchères et fruitières (cas n°4, 9, 18), l'AF sert également à dégager un revenu à moyen-court terme avec la production de fruits, tout en le stabilisant à travers la diversification des cultures produites. Ces exploitations diversifiées présentent la plus grande diversité de configurations : des haies arbustives composées de plantes médicinales et aromatiques entre des micro-placettes maraîchères, des petits fruits plantés entre des rangées d'arbres fruitiers et truffiers. En GC comme en système diversifié, la technicité de la pratique est un enjeu important à sa réussite : conduite de l'arbre et optimisation de l'espace pour permettre le passage des machines et maximiser les productions.

Le système Agrosylvopastoral, l'arbre multifonctionnel

Il s'agit d'alignements d'arbres intra-parcellaires au sein d'une parcelle dont la rotation culturale intègre des prairies temporaires de pâture ou un parcours de volailles pour les systèmes hors GC. L'AF agrosylvopastorale offre à la fois les bénéfices attendus pour le bien-être animal et ceux pour les cultures (fig. 13 ; Annexe IV.5). L'intégration des animaux dans la parcelle AF engendre des contraintes supplémentaires telles que la nécessité de renforcer les protections des rangées d'arbres contre les animaux.

III.2.2. Caractéristiques et conditions d'adoption aux systèmes agroforestiers lorrains

« Les différents types d'AF présentent différents niveaux de prise de risque pour l'agriculteur et contribuent ainsi en proportions différentes au développement de l'AF sur le territoire. » Cette hypothèse (n°3) a pour but de compléter la description des systèmes AF lorrains par des caractéristiques et conditions d'adoption propres à chacun. Elle demande d'étudier les comportements que les agriculteurs adoptent vis-à-vis de la conception et de la mise en place de leur système AF. Le tableau 7 ci-après répertorie les variables qui permettent de différencier les comportements d'adoption d'un système AF à l'autre ainsi que celles qui expriment trop de variabilité intra système AF et qui ont été écartées (visualisation de toutes les variables et modalités dans l'Annexe V).

L'état d'avancement des projets est donné par la figure 14 ci-après : parmi les 23 projets rencontrés, 10 sont en place ou initiés (en cours de plantation) sur le territoire.

Les haies, pour débiter

Caractérisée à partir de 10 agriculteurs ayant spontanément mentionné la haie, il s'avère que cette dernière n'est pas vue comme une forme d'AF, en témoigne la citation : « Dans un premier temps, je recrée des haies naturelles, je verrai ensuite si je passe à l'étape supérieure, l'AF intra-parcellaire (cas n°2). » C'est une pratique soit préliminaire à l'adoption de l'AF, soit qui vient en complément d'une

Tableau 7 - Variables sélectionnées et écartées pour décrire les caractéristiques et conditions d'adoption aux systèmes AF lorrains

Evaluer la prise de risque pour l'agriculteur	Evaluer la contribution du système AF au développement de l'AF sur le territoire
✓ Surface allouée à l'AF (en % de la SAU)	✓ Etat d'avancement du projet (AF en place ou en réflexion)
✓ Choix de la parcelle qui accueille le projet AF (statut juridique des terres destinées à l'AF - fermage ou en propriété -, faible ou fort potentiel etc.)	✓ Présence de formes d'AF secondaires sur l'exploitation (haies, sylvopastoralisme)
✓ Stratégie de plantation (progressive, par essais, d'une seule traite, dès le début etc.)	
<i>Variables non retenues car non significatives au terme des entretiens</i>	
<i>X Organisation du parcellaire de l'exploitation, formation au système AF ciblé ou à l'AF en général, accompagnement reçu (ou souhaité) pour la conception et la mise en œuvre du projet, insertion du projet dans le territoire</i>	

● AF Sylvopastorale [1] ◆ AF de Bois de haute valeur ajoutée [5] ● AF Agrisylvicole [3] ■ AF Agrosylvopastorale [1] ● Projets en réflexion [13]

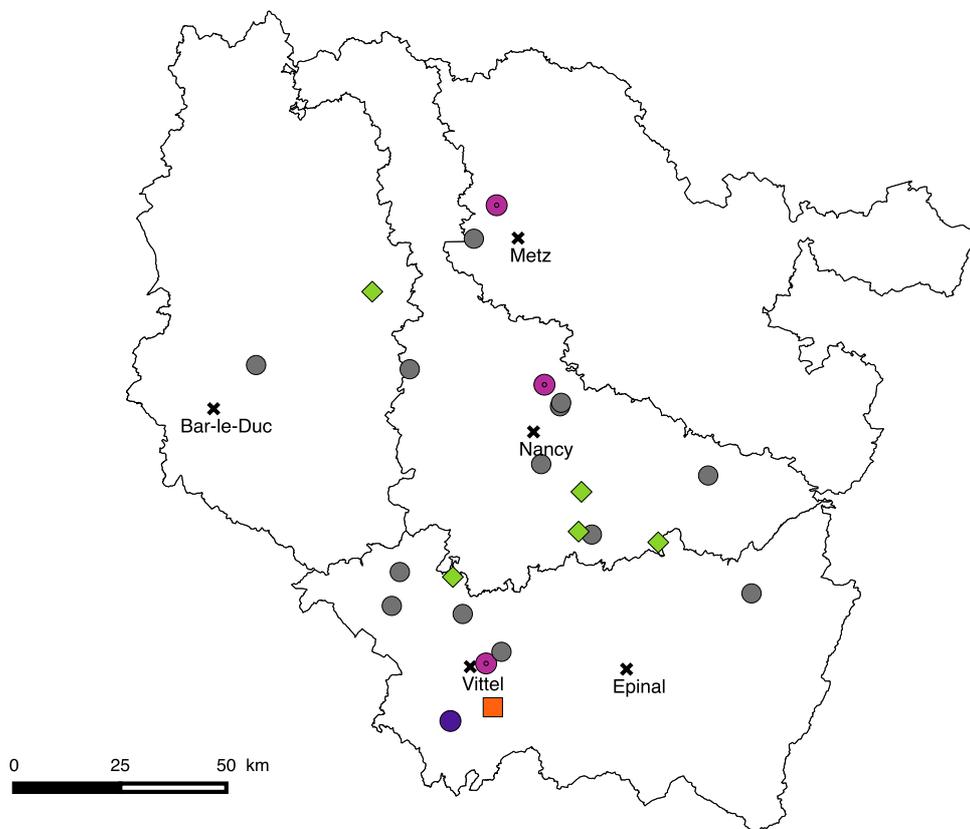


Figure 14 - Visualisation des systèmes AF en place (ou initiés) et des projets en réflexion chez les agriculteurs lorrains

Réalisation à partir du logiciel QGIS®

démarche AF: clôturer d'une haie une parcelle à vocation AF, implanter une haie d'embellissement. Sur 10 agriculteurs, seulement 5 ont soit planté une haie, soit pratiquent la régénération naturelle.

Le système Sylvopastoral, valoriser progressivement toutes formes ligneuses sur le parcellaire

Les surfaces allouées à ce type d'AF sont importantes : en moyenne 39 % de la SAU, et concernent des parcelles en fermage. La plantation est progressive, comprenant des phases de test pour évaluer la faisabilité du projet. Parmi les 6 individus qui aspirent à ce système, seul 1 s'est effectivement engagé. Le comportement à priori hésitant s'explique par le manque de temps, ou peut relever de problèmes fonciers (fig. 9). Ce qui distingue cette forme d'AF des autres est l'attachement des agriculteurs à valoriser ou réintroduire sur le parcellaire les formes ligneuses en tout genre.

Le système Bois de haute valeur, revisiter une pratique ancienne

Les surfaces couvertes avoisinent les 11 % de SAU et sont quasiment toutes en propriété. Les agriculteurs qui conduisent les systèmes de prés-vergers (cas n° 16, 19, 20, 23) n'ont pas délibérément conçu ce type de système ; leur mise en place résulte davantage d'un concours de circonstances – la présence d'un atelier ovin sur l'exploitation et la volonté du successeur de développer l'arboriculture – ou de l'inspiration des « anciens » - pâturage de bovins sous les vergers de haute tige. Pour 3 cas sur 5, la production de fruits est historique sur l'exploitation et l'agriculteur fait perdurer l'atelier en l'optimisant ou le dynamisant au sein de son système de production grâce à l'AF. Quant aux systèmes avec peupliers, les agriculteurs revalorisent l'arbre également historiquement présent dans leur environnement, mais en concevant leur propre système. Par ailleurs, la technicité que requiert le fonctionnement de ces systèmes (Annexe IV.3) semble palliée en partie par l'expérience acquise des agriculteurs, mais des points de questionnement subsistent : gestion du troupeau lors des traitements phytosanitaires dans le verger, gestions de la pousse de l'herbe et du chargement à l'ha etc. Quatre parmi les 7 expriment la volonté (ou le font déjà) de pratiquer, en plus, une autre forme d'AF. Il s'agit bien souvent de maintenir ou d'implanter des haies, ou de favoriser le pâturage sous milieu arboré.

Le système Agrisylvicole, se lancer en connaissance de cause

Le comportement d'adoption paraît hétéroclite : les surfaces couvertes et leur statut varient (Annexe V). Dans les cas n°4 et 9, l'AF fait partie intégrante de la conception du système de culture, en témoigne la citation « l'AF est une démarche au sein d'un tout (cas n°9) » et se retrouve donc sur toute la surface de l'exploitation. Dans les autres cas (n°6, 8, 18, 21, 22), l'AF est plutôt implantée avec précaution dans une parcelle spécifiquement choisie. Les critères de choix de la parcelle sont variés : environnement pauvre en éléments arborés, environnement de travail désagréable, parcelle en propriété, à faible potentiel. La mise en place du système est en tout cas planifiée et réfléchie longtemps à l'avance. Dans la plupart des cas, la plantation se fait en connaissance de cause (participation à des journées formations, visites de parcelles au préalable). La plantation est concentrée sur un laps de temps court.

Le système Agrosylvopastoral, aboutir à un système complexe

Parmi les agriculteurs rencontrés, seul le cas n°5 pratique l'AF agrosylvopastorale. Les autres cas l'évoquent en tant qu'amélioration de leur système agrisylvicole ou sylvopastoral. La définition de leur projet étant encore embryonnaire, il n'est pas possible de décrire un comportement particulier d'adoption. Le passage à ce type d'AF semble être l'aboutissement d'une réflexion AF, une étape supérieure à franchir pour les systèmes de PE ou maraîchers. Les designs apparaissent complexes et disparates, suggérant un système modulable, en adéquation avec les modifications d'assolement et les souhaits d'évolutions de l'exploitation : possibilité de passer en AF agrisylvicole, de rendre la surface en herbe etc.

Les hypothèses 1) et 2) sur l'existence d'AFs remplissant des fonctions diverses sont vraies.

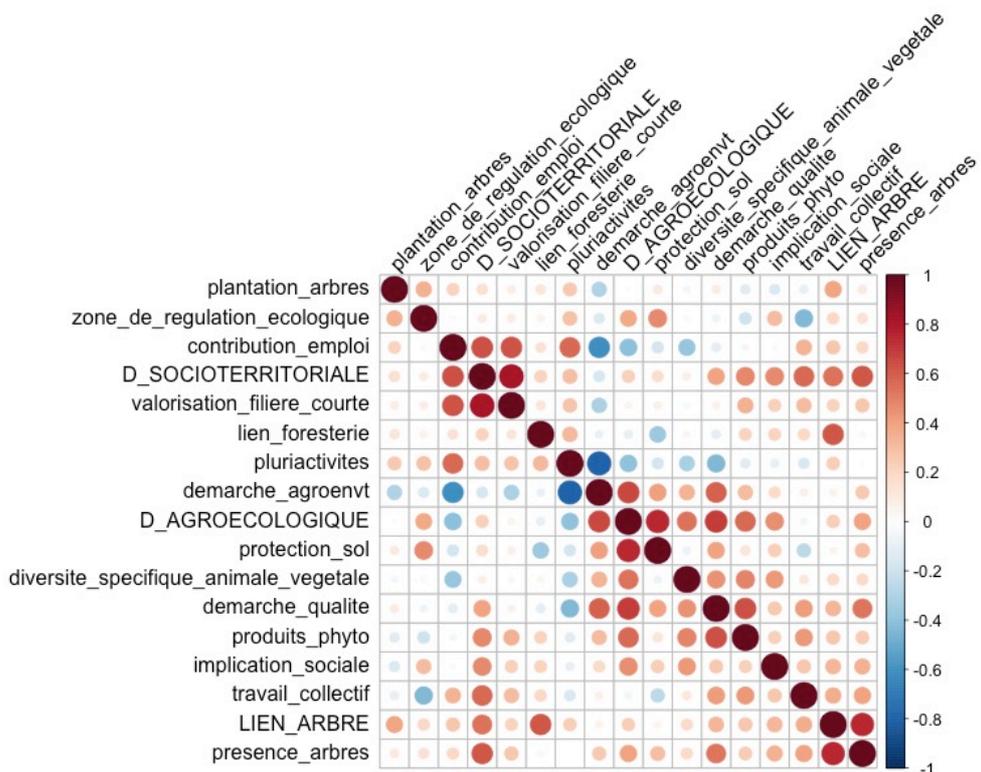


Figure 15 - Matrice des corrélations entre les critères et variables utilisés pour la caractérisation des agriculteurs et de leur système agricole

Aide à la lecture : plus la taille du point est importante (et plus la teinte de la couleur du point est foncée), plus la liaison entre 2 variables est significative

Réalisation à partir du logiciel R®

III.3. Quel agriculteur pour quelle agroforesterie ?

Chaque système AF est ainsi décrit par des caractéristiques d'adoption qui requièrent une certaine prise de risque de la part de l'agriculteur. Or la capacité de l'agriculteur à prendre des risques ne suffit pas à elle seule à expliquer son inclination vers un système AF en particulier. Est-il possible d'affiner la description des systèmes AF lorrains selon des caractéristiques inhérentes au système d'exploitation et la personnalité de l'agriculteur ? Avant de confronter les systèmes AF aux hypothèses qui ont été émises, des profils d'agriculteurs sont construits.

III.3.1. Détermination de profils d'agriculteurs selon la durabilité de leur système agricole et leur lien à l'arbre

Les agriculteurs de l'échantillon sont distingués selon les variables synthétiques *durabilité agroécologique*, *socioterritoriale* et *lien à l'arbre* décrites en *Matériel et méthodes*, variables qui englobent de nombreuses supposées bien caractériser la relation à l'AF.

Réflexion sur la pertinence de l'agrégation

Une matrice des corrélations (fig. 15) est créée après la récolte des données et donne des informations sur l'intensité de liaison entre deux variables quantitatives. L'objectif ici est de vérifier la cohérence de l'agrégation des indicateurs – est ce que l'indicateur choisi contribue effectivement à décrire la variable synthétique ? – et par la même occasion d'identifier les indicateurs qui se dégagent le plus, c'est-à-dire ceux les plus liés aux trois variables synthétiques utilisées pour la suite des analyses.

De cette matrice des corrélations ci-contre, on retient que :

- le *lien à l'arbre* dépend surtout de la quantité d'arbres présents sur l'exploitation (pour rappel, éléments arborés et fruitiers hors AF) et du lien de l'agriculteur à la foresterie. Dans une moindre mesure, il dépend du fait qu'il ait déjà planté des arbres.
- les critères les plus corrélés à la *durabilité socioterritoriale* sont la valorisation par les filières courtes, la contribution à l'emploi, le travail collectif, l'implication sociale, la démarche qualité, le rapport aux produits phytosanitaires et la présence d'arbres sur l'exploitation. Ce dernier critère induit une corrélation entre les variables synthétiques *lien à l'arbre* et *durabilité socioterritoriale*. A noter que le critère produits phytosanitaires est lié à la démarche qualité dans la mesure où l'information AB est utilisée pour une partie de leur description.
- les critères les plus corrélés à la *durabilité agroécologique* sont la protection du sol, la démarche agroenvironnementale, le rapport aux produits phytosanitaires, la diversité spécifique animale et végétale et la démarche qualité (classée cependant dans la *durabilité socioterritoriale*). Y sont dans une moindre mesure : zone de régulation écologique et présence d'arbres. Ce dernier a tout à fait sa place dans la *durabilité agroécologique* ; le choix avait été fait de le classer de préférence dans la variable *lien à l'arbre*, qui lui était davantage caractéristique.

D'une manière générale, un critère est corrélé significativement avec la variable synthétique qu'il contribue à construire et la valorisation par les filières courtes, la contribution à l'emploi, la protection du sol, la démarche agroenvironnementale, la démarche qualité, la présence d'arbres, le lien à la foresterie sont des variables qui discriminent bien les individus de l'échantillon.

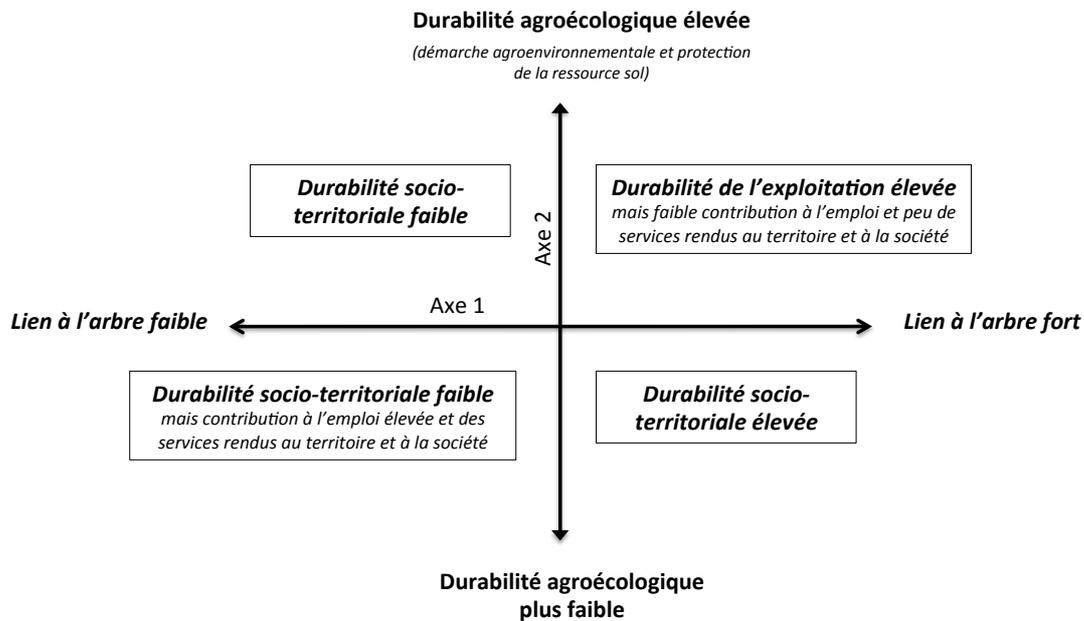


Figure 16 - Interprétation des axes de l'ACP

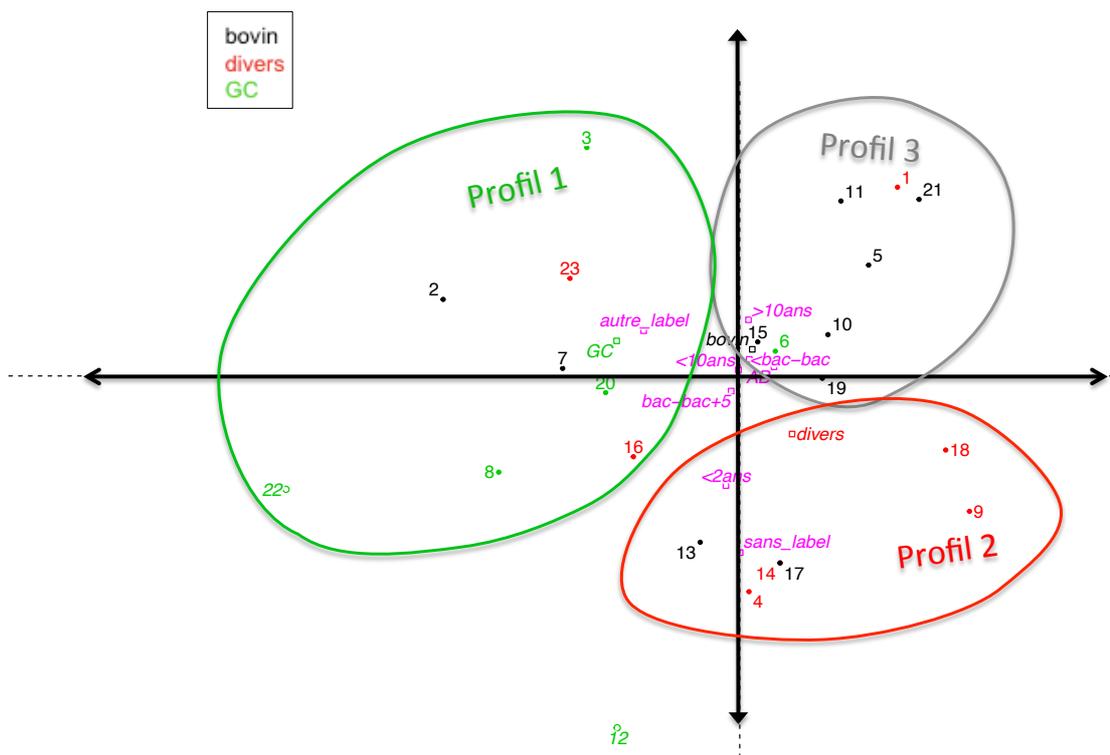


Figure 17 – Visualisation des profils d'agriculteurs selon les durabilités agroécologique, socioterritoriale et le lien à l'arbre, à partir du graphique des individus de l'ACP

Les individus sont colorés selon l'atelier majoritaire sur l'exploitation.

Les individus 12, 15 et 20 sont mal représentés.

Les modalités <2ans, <10 ans et >10ans représentent l'ancienneté de l'agriculteur sur l'exploitation

Réalisation à partir du logiciel R®

Approche statistique

Une analyse en composante principale (ACP) est ensuite réalisée afin d'observer des tendances d'affinité entre les individus et créer des groupes sur la base de ces variables synthétiques (une classification ascendante hiérarchique appuiera et complètera les résultats de l'ACP). La construction de l'ACP repose donc sur les 3 variables synthétiques quantitatives. Les critères qui ont servi à la construction de ces variables sont placés en illustratif, ce qui permettra de dégager à nouveau ceux à plus forte incidence sur les variables synthétiques. D'autres variables illustratives sont ajoutées : l'âge, la SAU, le label, le niveau de formation, l'ancienneté de l'agriculteur sur l'exploitation et l'atelier majoritaire.

Les deux premiers axes absorbent 84 % de la variabilité de l'échantillon et les 3 premières dimensions réunies expliquent la totalité de la variabilité (Annexe VI.1). Le graphique des variables ainsi que les coefficients de corrélation entre les axes et les variables (Annexes VI.2 et VI.3) permettent d'attribuer une signification aux axes. Ainsi, l'axe 1 (fig. 16) renseigne principalement sur *le lien à l'arbre* : les individus qui apparaîtront sur la droite sur le graphique auront des notes élevées pour la variable *lien à l'arbre*. L'axe 2 décrit la *durabilité agroécologique*, en discriminant notamment les exploitations par leur engagement dans une démarche agroenvironnementale et dans la protection du sol. Quant à la *durabilité socioterritoriale*, il est possible d'en tirer des informations suivant les deux axes.

A partir de l'ACP, tout en s'aidant d'une classification ascendante hiérarchique et après vérification de la correspondance des modalités attribuées dans la base de données, trois profils sont distinguables (fig. 17).

Leurs caractéristiques sont détaillées dans le tableau 8 ci-après.

III.3.2. Confrontation des systèmes agroforestiers aux profils d'agriculteurs

Les systèmes AF sont alors confrontés aux trois groupes d'individus préalablement établis (fig. 18). Aux premiers abords, les systèmes sont répartis dans chacun des trois profils d'agriculteurs. Cependant, les systèmes bois de haute valeur – dont l'objectif est d'abord tourné vers l'aspect productif de l'arbre – sont davantage représentés par le profil 1 (5 systèmes AF de ce type sur les 7). Le profil 1 est caractérisé par un lien à l'arbre assez faible. Cette information contribue à expliquer l'adhésion «fortuite» préalablement citée pour décrire le comportement d'adoption de ces systèmes par les agriculteurs, systèmes souvent déjà partiellement mis en place. Le groupe 1 est plutôt jeune et désireux de s'inscrire dans une démarche de durabilité tout en privilégiant performance et stabilité économique : les objectifs affichés des systèmes bois de haute valeur coïncident ainsi avec ceux du profil 1, faisant écho à la typologie du projet SAFE, qui prétend que plus l'agriculteur est jeune, plus il va attacher de l'importance à la performance économique de son système AF (Liagre et al., 2005).

L'hypothèse 5) « le lien à l'arbre conditionne le type d'AF pratiqué » est partiellement vraie : un lien à l'arbre plutôt faible conduit l'agriculteur à adopter un système AF pour des raisons plus économiques qu'environnementales : le système bois de haute valeur ou agrisylvicole à objectif de production de bois d'œuvre.

Par ailleurs, **l'hypothèse 4) « l'atelier majoritaire et l'orientation de l'exploitation agricole vont déterminer le type d'AF pratiqué sur l'exploitation » est inférée** : l'orientation de l'exploitation ne guide pas l'agriculteur vers une forme obligatoire d'AF (fig. 17 et 18). Cette constatation est bien marquée chez les systèmes de PE où sont établis (ou en prévision d'établissement) deux AFs de type haies, une de type agrisylvicole, une de type sylvopastoral, et deux de type bois de haute valeur.

Tableau 8 - Détail des profils d'agriculteurs

	Profil 1	Profil 2	Profil 3
Notes			
Lien à l'arbre (moyenne 6,5)	Plutôt faible (moyenne 5,5). Peu d'éléments arborés (hors vergers) sur l'exploitation	Fort (7,6). Propriétaires de forêt et de vergers	Fort (7,3). Beaucoup d'éléments arborés sur l'exploitation
Durabilité agroécologique (moyenne 10,7)	Modérée (moyenne 9,8)	Plutôt faible (8,3). Pas d'engagement dans des démarches agroenvironnementales et protection de la ressource en sol faible	Forte (13,4). Engagement dans une ou plusieurs démarches agroenvironnementales et protection de la ressource sol élevée
Durabilité socioterritoriale (moyenne 8,8)	Très variable (moyenne 5,1)	Forte (12,3.) Forte contribution à l'emploi, valorisation par des filières courtes et implication sociale	Forte (10,3). Implication sociale et valorisation par les filières courtes mais faible contribution à l'emploi et peu de services rendus au territoire et à la société
Signalisation			
Age	Assez jeunes (≈42 ans)	Jeunes (≈36 ans)	Plutôt âgés (≈52 ans)
SAU	Variable	Petites SAU	SAU importantes
Installation	Variable	Installation récente (3 en cours d'installation, le reste installé depuis moins de 10 ans)	Majoritairement installés depuis plus de 10 ans
Formation	Variable	Niveau de formation supérieur	Généralement, pas de formation supérieure au bac
Démarche qualité	Liée au process ou au territoire	Variable	AB
Atelier principal	GC (5 agriculteurs) ; Bovin (2) ; Divers (1)	Divers (4 : arboriculture, maraîchage, fruits, volaille) ; Bovin viande (2 : petit cheptel)	Bovin (6) ; GC (1) ; Divers (1 atelier majoritaire : élevage atypique)
Système agricole	PE viande (4) ; céréalière (3) ; herbager (1)	Diversifié (5) ; herbager (1)	Herbager (5) ; PE (2) ; diversifié (1)
Nombre d'agriculteurs	9 (n°2, 3, 7, 8, 12, 16, 20, 22, 23)	6 (n°4, 9, 13, 14, 17, 18)	8 (n°1, 5, 6, 10, 11, 15, 19, 21)
Caractéristiques			
	Ces exploitations obtiennent des notes légèrement en dessous de la moyenne. Circuits de commercialisation classiques mais une majorité de labélisation orientée vers la qualité du produit vendu. La plupart des agriculteurs ont repris une exploitation (familiale généralement, système de production classique), et font évoluer le système selon les orientations actuelles de l'agriculture (adoption de pratiques plus durables). La quantité d'éléments arborés inférieure aux autres groupes est à relier à la prédominance de l'atelier céréalière dans les exploitations et à l'historique de l'exploitation reprise (remembrement).	Ces exploitations se démarquent par le contact direct qu'elles entretiennent avec le consommateur (VD, ferme-auberge et atelier atypique qui attirent) et les services rendus au territoire (débroussaillage) ou à la société (double actif dans le domaine agricole). La labélisation ne les caractérise pas (trop coûteux et préférence pour le lien social). Les systèmes sont récents et issus d'une création d'exploitation (d'où les petites SAU). Ils sont conduits par des agriculteurs pas tous issus du milieu agricole, ce qui peut expliquer le choix d'un ancrage territoriale marqué avec des ateliers diversifiés et atypiques. Ils représentent une autre agriculture en Lorraine.	Des notes élevées pour les 3 variables synthétiques avec une durabilité agroécologique supérieure aux autres groupes. Systèmes plutôt extensifs ou à évolution extensive (d'importantes surfaces toujours en herbe). La durabilité du système résulte d'un processus de réflexion et de changement de pratiques agricoles entamé depuis plusieurs années, avec une conversion à l'AB quasi systématique. Ces agriculteurs sont "pionniers" dans leurs démarches, ce qui explique leur implication sociale (dans des associations, ouverture de l'exploitation au public et à la profession agricole) et pour certains une implication dans le travail collectif (CGA Lorraine etc.).

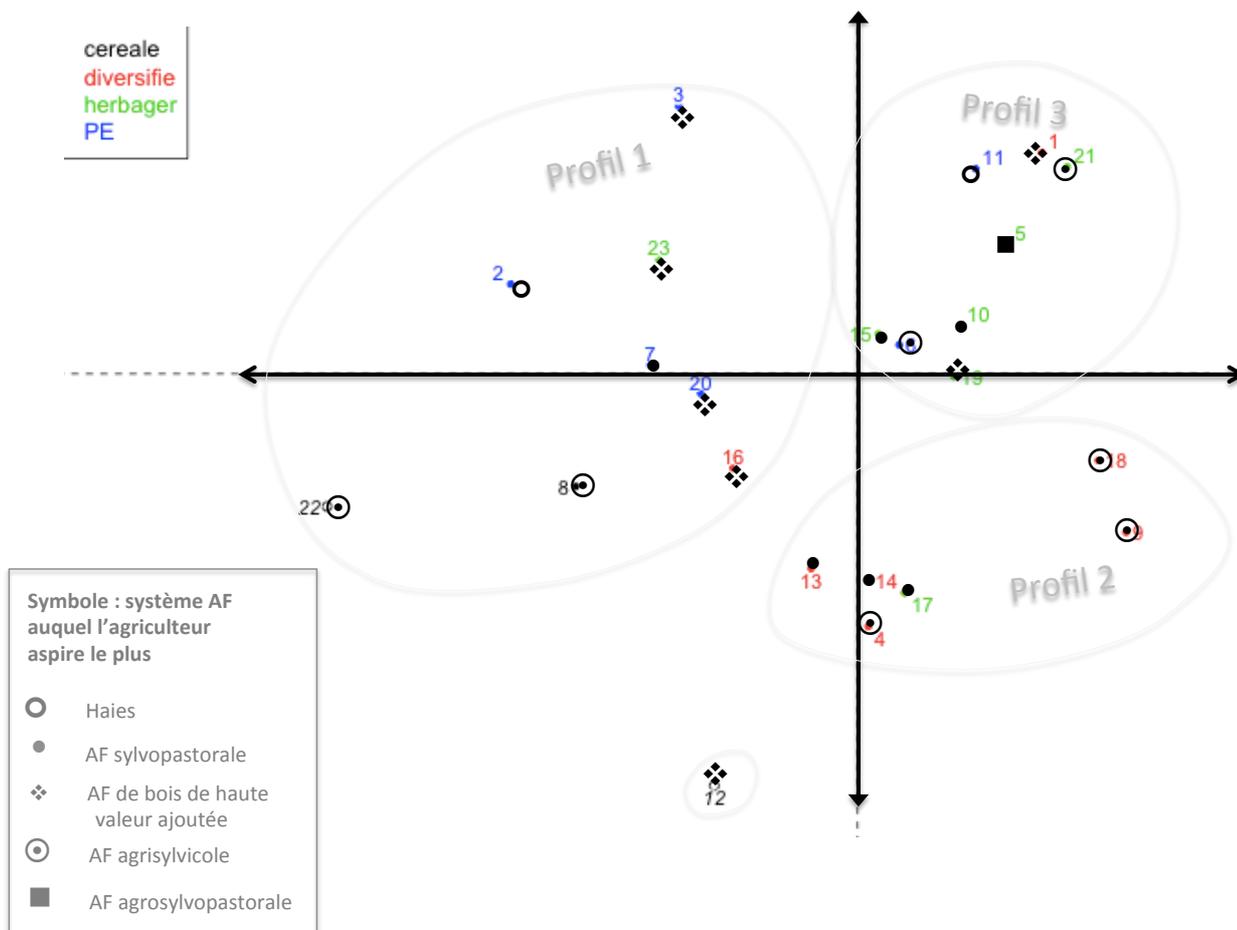


Figure 18 - Répartition des systèmes AF (symboles) selon les profils d'agriculteurs préalablement établis ainsi que les orientations des exploitations agricoles

Les individus 12, 15 et 20 sont mal représentés.



Figure 19 – Répartition des systèmes AF en place ou initiés (en cours de plantation) selon les profils d’agriculteurs préalablement établis

Les individus 12, 15 et 20 sont mal représentés.

Tableau 9 – Récapitulatif de la classification des systèmes AF lorrains

	Haies	Sylvopastoralisme	Bois de haute valeur	Agrisylviculture	Agrosylvopastoralisme	Système diversifié
Nature des éléments	Arbres/arbustes	Arbres/arbustes-bovin	Pruniers-ovins ou peupliers-cultures	Arbres-GC	Arbres-cultures-animaux	Très diversifiée
Arrangement spatial des éléments	En bordure de champ, le long d’un chemin, d’un bâtiment agricole	Délimitation de paddocks, arbres épars	Alignements de pruniers selon la densité régionale ou alignements intra-parcellaire de peupliers	Alignements intra-parcellaire d’essences haut jet principalement	Alignements intra-parcellaire dans une rotation avec alternance de pâture et de cultures	Très personnalisé, jusqu’au pâturage sous bois
Fonctions principales	Paysage, agronomique et structurelle	Santé et bien-être animal, paysage, structurelle	Economique et structurelle	Agronomique et économique	Multiples	Economique, agronomique et sociétale
Profils d’agriculteurs correspondant	NA	Profil 1 et 3	Profil 1	Profil 1 et 3	Profil 3	Profil 2
Caractéristiques d’adoption	Etape préalable à l’adoption de l’AF moderne ou plantation en complément d’un système AF	Besoin en surface important donc des risques de planter sur une parcelle en fermage mais possibilité de planter progressivement	Fortuite, sur des parcelles en propriété. Pratique héritée, revalorisée et revisitée pour optimiser le système de production	Choix de la parcelle non contraignant, possible sur de petites surfaces à faible potentiel mais adoption planifiée, réfléchie sur un temps court	Dans le but d’améliorer un système AF plus « classique »	Dès l’installation ou peu de temps après. Adoption par une approche systémique de l’exploitation
Prise de risque	Faible <i>pratique vulgarisée</i>	Elevée	Modérée	Modérée	Faible <i>risque pris antérieurement</i>	Elevée
Contribution actuelle au développement de l’AF	Faible	Faible	Elevée	Modérée	Faible	Faible
Potentiel de contribution	Modéré <i>pratique considérée comme une forme d’AF « secondaire »</i>	Fort <i>s’accompagne d’une valorisation des formes ligneuses en tout genre + fonction de l’arbre légitime dans les élevages (Boisset, 2005)</i>	Faible <i>pratique en perte de vue (atelier d’élevage contraignant dans ce type d’exploitation)</i>	Modéré <i>acceptabilité a priori la plus faible</i>	NA	Fort <i>possibilité de promouvoir son système AF auprès du consommateur</i>

III.3.3. Confrontation des autres variables liées à l'agroforesterie aux profils d'agriculteurs

Les autres systèmes AF tels que définis dans la classification ne peuvent être davantage décrits par les profils, tels quels, d'agriculteurs. Pour répondre aux hypothèses posées, les différentes variables en lien avec l'AF (terres en AF, surface allouée, visites préalables de parcelles en AF, stratégie d'implantation, statut juridique, accompagnement du projet AF, insertion du projet dans le territoire, choix de la parcelle etc.) sont ainsi une à une confrontées aux trois profils (à chaque fois intégrées en variable illustrative dans l'ACP, comme c'était le cas pour l'orientation de l'exploitation agricole).

Le passage à l'acte

Un gradient des surfaces plantées en AF se dessine (fig. 19), avec de plus nombreuses parcelles en AF au sein des profils 1 et 3. **L'hypothèse 6) « les agriculteurs qui s'engagent facilement dans un projet AF sont ceux qui s'inscrivent le plus dans une démarche de durabilité » est partiellement vraie** : le profil 3, profil de pionniers, est effectivement très engagé dans une démarche de durabilité. Le profil 1 l'est moins, quoi que désireux d'augmenter la résilience de son système. Ainsi, les systèmes AF ne sont pas envisagés et encore moins concrétisés seulement par des exploitations « durables », en témoigne le profil 2 qui ne compte qu'un projet AF en place pour une durabilité socioterritoriale forte.

Vers la définition d'un système AF supplémentaire ?

Le profil 2 a un comportement bien particulier vis-à-vis de l'AF. Il rassemble les formes d'AF – majoritairement agrisylvicole et sylvopastorale – les plus en marge : parcours arborés de volaille, designs AF dans des micro-parcelles de maraîchage, pâturage de bovins sous bois ou sur parcelle défrichée. Le projet AF correspond tout à fait à leur stratégie visant un système d'exploitation singulier et original, touchant le consommateur (pour rappel, petites exploitations centrées sur la VD, la transformation, la contribution à l'emploi et l'implication sociale). L'AF fait partie intégrante de la conception du système. Ce groupe 2 rassemble les agriculteurs les plus risquophiles et innovateurs en terme d'AF. Il ne contribue pour le moment pas au développement de l'AF sur le territoire mais son potentiel de contribution est élevé car les agriculteurs entretiennent un lien social fort. Le profil 2 correspond donc à des formes bien particuliers des systèmes agrisylvicole et sylvopastoral et qui peuvent être isolées pour constituer un nouveau groupe au sein de la classification. **L'hypothèse 7) « l'adoption d'un système AF va de pair avec un objectif d'évolution de l'exploitation (adaptation/changement de pratiques/installation) »** s'applique bien pour les agriculteurs du profil 2, qui réfléchissent suivant une approche très systémique du fonctionnement de leur exploitation où l'AF a toute sa place, et ceci dès leur installation.

Il n'a pas été possible de faire correspondre d'autres variables aux profils d'agriculteurs. Toutefois, une tendance est observée quant au degré d'autonomie de l'agriculteur et le passage à l'acte, sans être totalement démontrée. Le profil 2, dont on a vu que son système AF fait partie des plus singuliers, aurait tendance à être plus autonome vis-à-vis de la conception et de la mise en place d'un projet AF ; niveau d'autonomie évalué à partir de la dépendance en conseil auprès d'organismes pour les activités courantes et les changements de pratiques sur l'exploitation, et de l'utilisation d'OAD. Les profils 1 et 3 exprimeraient un besoin en accompagnement plus marqué, ce qui n'est surprenant, et notamment pour les exploitations engagées dans des démarches agroenvironnementales, pour lesquelles les contraintes des cahiers des charges imposent la plupart du temps un appui de l'extérieur.

Ainsi, l'analyse montre que certains comportements sont hérités des caractéristiques même du système AF et que d'autres sont expliqués par les caractéristiques de l'exploitation et la personnalité de l'agriculteur.

Le tableau 9 est un récapitulatif de la classification des systèmes AF lorrains.



Figure 20 – Panorama des motivations et réticences à l'AF intra-parcellaire, spontanément citées par les agriculteurs lorrains

Nombre total de raisons citées : 180

Réalisation à partir du logiciel R®

IV. Acceptabilité de l'agroforesterie intra-parcellaire en Lorraine

IV.1. Définition de l'agroforesterie intra-parcellaire

Ce sont les conditions particulières d'éligibilité du PDR Lorraine pour la période 2014-2020, soutenant la mise en place de systèmes AF, qui servent à poser les bases de la définition de l'AF intra-parcellaire.

La mesure 8.2 du PDR Lorraine restreint l'éligibilité des parcelles aux arbres forestiers plantés en leur sein même et non « pour des plantations localisées sur les seules limites de parcelles ». De plus, il est précisé que « seules les terres non boisées et ayant fait l'objet d'une exploitation agricole pendant deux années consécutives pendant les cinq dernières années précédant la demande, sont éligibles ». La notion de plantation est essentielle (coût d'entretien éligibles à condition d'« installer les arbres ») et renvoie donc à un paysage artificiel, créé par l'homme – par opposition au paysage « existant ». Ainsi, l'AF intra-parcellaire fait écho aux formes modernes d'AF. On peut parler d'AF en zone productive, considérant la densité de plantation maximale imposée de 100 arbres par ha, afin de limiter les compétitions à plus LT entre les cultures et les arbres. L'AF intra-parcellaire sous-entend une plantation d'arbres en ligne, si l'on reste dans une logique d'optimisation de l'espace et du temps (PDR Lorraine, 2014). En lien avec la Partie III., elle fait référence aux systèmes agrisylvicole, agrosylvopastoral et à quelques cas de bois de haute valeur.

Le choix de cette expression est en adéquation avec les missions d'accompagnement vers l'adoption de pratiques innovantes d'un organisme de développement tel que la CRAL : possibilité d'activer les subventions, mise à disposition d'un schéma d'aménagement dans ses grandes lignes mais modulable et adaptable à tous les systèmes de production, et facilité de compréhension et de communication ; ce terme parle de lui-même, tout du moins davantage que d'autres termes AF. Il permet également de répondre aux objectifs de cette partie ; des enquêtes rapides et synthétiques.

IV.2. Motivations et réticences des agriculteurs à l'agroforesterie intra-parcellaire

Le choix a été fait de ne pas proposer aux agriculteurs une liste de motivations et réticences à l'AF afin de ne pas influencer leurs réponses, mais aussi de faire émerger des raisons inhérentes au contexte lorrain. Ce sont donc des réponses spontanées qui ont été données, 180 au total (Annexe VII). Elles sont rangées et comptabilisées dans les 7 catégories qui ont été utilisées en Partie III. pour attribuer leurs fonctions aux systèmes AF lorrains.

Certaines raisons sont toutefois citées de manière récurrente. Tel est le cas pour les motivations *amélioration de la biodiversité*, *bénéfices environnementaux* et les réticences *compétition pour les ressources*, *difficultés de mécanisation*, *diminution des rendements* et *engagement sur le LT*. Elles forment donc respectivement des modalités à elles-seules.

De plus, les services rendus par les systèmes AF sur la ressource eau paraissent également importants aux yeux des agriculteurs. Une modalité *protection de la ressource eau* est ainsi créée regroupant les aspects de drainage et de limitation de l'érosion recherchés. De même, les réticences relatives aux manques d'accompagnement, de recul et de référence associées au fait que les agriculteurs préfèrent se concentrer sur d'autres pratiques innovantes (telles que les couverts végétaux) ont été suffisamment citées pour être extraites de la catégorie *exogène*. Elles sont alors rassemblées sous la modalité *timing*. La figure 20 résume les catégories et occurrences des réponses.

Les enquêtes ont fait apparaître que des raisons étaient citées de manière préférentielle selon l'opinion de l'agriculteur sur l'AF intra-parcellaire. Le lien entre l'acceptabilité de la pratique et l'argumentation donnée par l'agriculteur est approché statistiquement, à l'aide d'une analyse en composantes multiples (Annexe VIII.1) et du tableau de contingence (Annexe VIII.2).

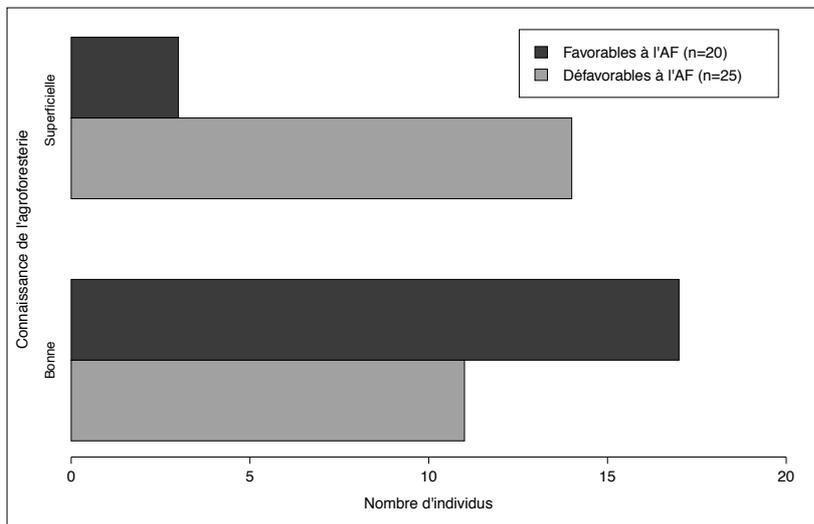


Figure 21 – Acceptabilité de l'AF intra-parcellaire selon la connaissance de l'AF (*bonne* ou *superficielle*)

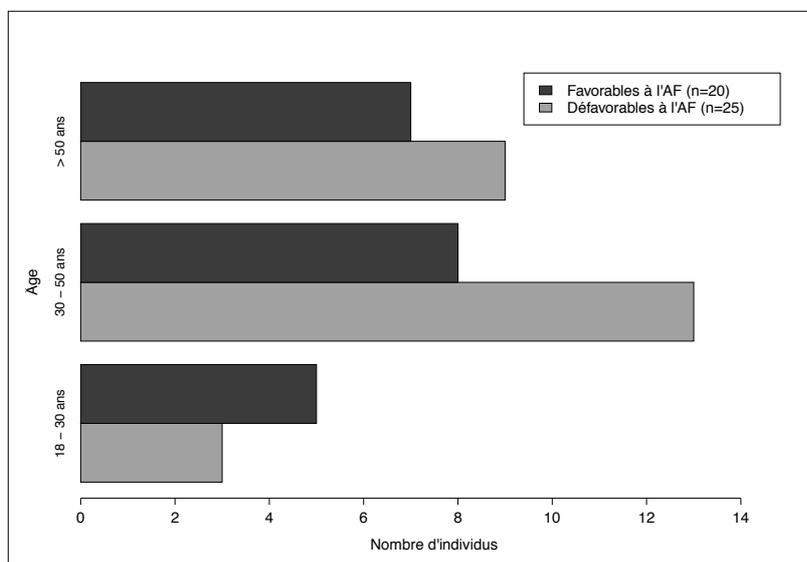


Figure 22 – Acceptabilité de l'AF intra-parcellaire selon l'âge de l'agriculteur

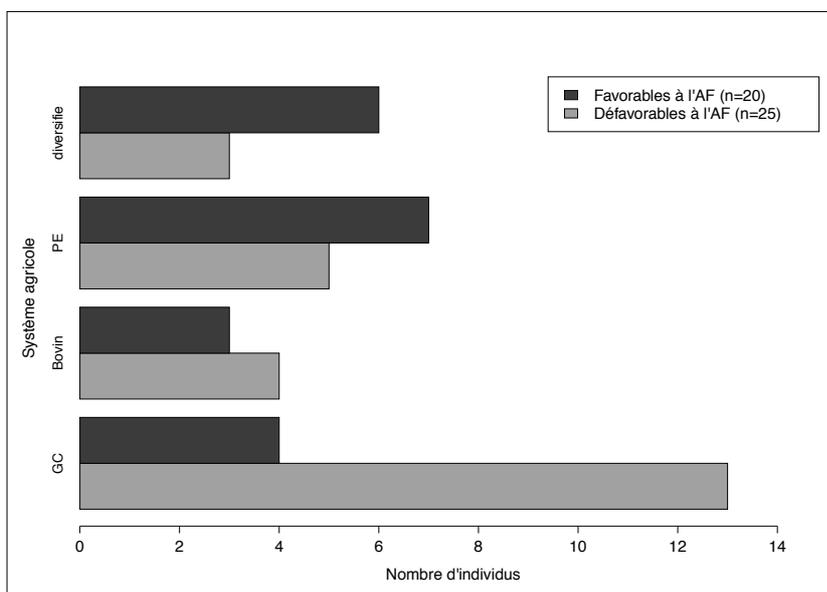


Figure 23 – Acceptabilité de l'AF intra-parcellaire selon le système agricole

Il semble que le type favorable soit motivé davantage par les aspects agronomiques (notamment par les bénéfices tirés vis-à-vis de la gestion de l'eau) et par l'intégration paysagère, que le type défavorable, qui ne cite pas de motivations qui lui sont propres. L'amélioration de la biodiversité semble en revanche motiver tous les profils d'agriculteurs.

Quant aux réticences, le type défavorable cite spécifiquement la diminution des rendements agricoles. Les réticences restantes semblent concerner de façon égale les types favorable et défavorable, avec une tendance pour l'opinion défavorable de craindre l'engagement sur le LT.

Certains agriculteurs défavorables à l'intra-parcellaire argumentent qu'ils ne voient pas l'intérêt de planter des arbres dans leur environnement déjà très boisé. La motivation principale à l'adoption de la pratique (favoriser les auxiliaires des cultures) n'a alors plus lieu d'être, étant donné la richesse du milieu en éléments qui leur sont propices.

L'hypothèse 11) « les agriculteurs défavorables à l'AF intra-parcellaire évoquent davantage les aspects économiques que les agriculteurs favorables à la pratique » est partiellement vraie : diminution des rendements, compétition pour les ressources et pertes en surfaces cultivables sont des préoccupations majeures, bien que l'opinion favorable soit aussi sensible à la perspective économique. En revanche, il est possible de dire que les agriculteurs favorables à la pratique initient un projet pour les bénéfices agronomiques et environnementaux qu'il procure, et les agriculteurs défavorables sont d'abord freinés par les aspects économiques.

IV.3. Evaluation de l'acceptabilité selon des variables individuelles et structurelles

IV.3.1. Connaissance de l'agroforesterie

Les modalités retenues pour évaluer le niveau de connaissance de l'agriculteur sur l'AF sont *bonne connaissance*, lorsque les notions d'**association** et d'**interaction** sont suggérées et *connaissance superflue* sinon. Un deuxième indicateur de la connaissance de l'agriculteur sur le sujet est sa capacité à donner des arguments spécifiques de l'AF. D'une manière générale, seul un petit nombre d'agriculteurs n'avait jamais entendu parler d'AF et la justesse de l'argumentation montre que les notions de base de la pratique sont intégrées (souvent, c'est un article de magazine qui met la puce à l'oreille). 17 sur 45 agriculteurs ont une bonne connaissance de l'AF.

La figure 21 révèle qu'un agriculteur avec une connaissance superflue de l'AF est moins enclin à accepter la pratique intra-parcellaire. En revanche, 11 agriculteurs sur les 28 connaissant bien l'AF se disent défavorables à l'AF intra-parcellaire. **L'hypothèse 8) « les agriculteurs sont plus favorables à l'AF intra-parcellaire s'ils ont déjà de bonnes connaissances de l'AF » a tendance à être vraie** mais ne se vérifie pas franchement dans cette étude. La liaison établie ci-avant entre le type défavorable et la crainte de voir les rendements diminuer en AF intra-parcellaire peut s'expliquer par le manque de connaissance de ce profil d'agriculteurs. Souvent, ce dernier illustre son propos avec l'effet constaté des lisières de bois sur la perte de productivité en bordure de parcelles.

IV.3.2. Âge et système agricole

L'échantillon ne permet pas de tirer des conclusions sur l'acceptabilité de l'AF intra-parcellaire selon l'âge et l'orientation du système agricole. Il s'avère que les modalités de ces deux variables sont représentées dans des proportions trop différentes, avec une surreprésentation de la classe d'âge *30–50 ans* et des systèmes *GC* et une sous-représentation des *18–30 ans* et systèmes *bovins*. **L'hypothèse 10) « les agriculteurs les plus âgés sont moins favorables à l'AF intra-parcellaire (> 50 ans) » n'est pas vérifiable**, d'autant plus qu'il semblerait qu'une proportion non négligeable des plus de 50 ans soit intéressée par la pratique (fig. 22). Les caractéristiques de l'échantillon de la Partie III. vont également dans ce sens. **L'hypothèse 9) « l'AF intra-parcellaire est mieux acceptée dans les systèmes de PE que céréaliers » ne peut pas non plus être validée**, bien qu'une tendance se dessinerait pour les céréaliers, qui seraient les moins favorables de tous à la pratique (fig. 23).

V. Discussion. Identification des leviers à actionner pour développer

l'agroforesterie

V.1. Créer des références

Une mise en regard des attentes du monde agricole en matière de R&D avec les thématiques de recherche qui ont été priorisées ces dernières années fait la constatation que les efforts en R&D n'ont pas toujours coïncidé avec les questionnements de la profession agricole. Les agriculteurs français attendent encore aujourd'hui :

- des moyens agrotechniques et génétiques afin d'optimiser les productions dans la parcelle AF ;
- des quantifications de la résilience, efficacité et autonomie des systèmes agricoles selon l'interaction système AF*pédoclimat*intrants ;
- des rendus socio-économiques (qui découlent du 2^e point) sur la mise en œuvre des systèmes AF dans un territoire précis.

En revanche, leurs attentes concernant la productivité de l'arbre, le bilan carboné et les retours sur investissements commencent à être comblées (Grandgirard et al., 2015).

Aux dires des agriculteurs enquêtés en Partie III., se pose avant tout la question du **choix des essences d'arbres** à planter, leur capacité à s'adapter à leur environnement AF et la **rentabilité de valoriser le bois** ; s'agissant du bois énergie, le gain à la récolte par rapport à la charge de travail et à la consommation d'énergie paraît a priori plus avantageux en forêt qu'en parcelle AF (pour rappel, la majorité des agriculteurs enquêtés sont propriétaires de forêt). S'agissant du bois d'œuvre, le gain à la récolte est très hypothétique, étant donné l'incertitude des débouchés et la difficulté de conduite de l'arbre en bille de bois de qualité, droite et exempt de nœuds, critères qui conditionnent très fortement son prix. Certains agriculteurs en AB souhaiteraient avoir à disposition des variétés fruitières rustiques. Les questionnements tournent également autour des **interactions arbres/cultures** (bénéfices et compétitions). Les agriculteurs en prés-vergers quant à eux sollicitent des références économiques avec entre autres des données sur les marges brutes à la production et à l'hectare, en comparant différentes gestions de l'herbe : broyée et laissée sur place, fauchée et vendue, valorisée par les animaux.

Les attentes des agriculteurs lorrains vont dans le sens de l'attente plus générale : créer des références propres au territoire.

D'après ces informations et les principales motivations et réticences citées par les agriculteurs lorrains (fig. 21), les efforts en création de références devront être tournés vers les points suivants :

- dynamique des populations d'auxiliaires et de ravageurs ;
- références agronomiques sur l'adaptation des essences au contexte lorrain ;
- références économiques relatives à l'exploitation des formations ligneuses ;
- références économiques sur la gestion des systèmes en prés-vergers ;
- quantification des interactions arbres/cultures de la plantation à la récolte ;
- intégration des arbres sur la régulation du cycle de l'eau ;
- références techniques sur la conduite des systèmes AF en se focalisant sur la quantification de la charge de travail.

Le rapport de mission du CGAAER pour la relance des systèmes AF en France incite également à la création de références économiques, non pas du point de vue des productions agroforestières mais vis-à-vis du gain obtenu des services écosystémiques rendus par les formations ligneuses, en tant qu'amélioration de la valeur ajoutée du système (Balny et al., 2015). On rejoint ici les propos de Grandgirard *et al* : des références créées à l'échelle du système agricole encourageraient la mise en

place de dispositifs de soutien à la pratique et non plus à la technique et ainsi augmenteraient l'acceptabilité de l'AF auprès des agriculteurs.

La création de références en Lorraine doit être coordonnée et en collaboration avec le RMT « agroforesterieS ». Créé en 2014, il permet de fédérer au niveau national acteurs de la recherche, de la formation et du développement, dans le but de faire émerger des questions adaptées aux enjeux actuels et d'apporter de manière non redondante des éléments de réponse.

V.2. Porter à connaissance du monde agricole et des pouvoirs publics l'agroforesterie

Certains sont surpris d'entendre que l'AF est une pratique envisagée en Lorraine. Ils la réservaient au contexte méditerranéen, accrochés à l'image bien connue de la moissonneuse batteuse dans les champs du sud de la France (à Vézénobres).

Aussi, un prérequis au développement de l'AF en Lorraine est de permettre aux acteurs du monde agricole de disposer d'outils permettant d'approcher les concepts de l'AF. La vulgarisation de l'AF nécessite de faciliter l'accès aux références – demande particulière des conseillers techniques – et de mettre à disposition des agriculteurs et de leurs conseillers, guide et fiche techniques ; ces réalisations ont fait partie des missions de ce stage.

Un deuxième prérequis est de rendre visible la pratique, tout en présentant le panel des possibilités en AF sur le territoire, étant donné les différences d'acceptabilité d'un système à l'autre. Cela se traduit par l'organisation de journées techniques sur les sites faisant office de vitrine de démonstration, telle que celle implantée par la CRAL à proximité d'Épinal (88). Les parcelles en démonstration permettent de lever les craintes techniques et agronomiques, qui n'ont pas lieu d'être si le système est réfléchi :

- contrôle des pertes de rendement avec un inter-rang large (30m), des cultures d'hiver pour forcer l'arbre à puiser ses ressources en profondeur, des arbres qui débourent tardivement (association noyers-blé), et des essences à croissance lente ;
- manœuvre dans la parcelle des engins agricoles.

Par ailleurs, la vitrine permettra de démentir la représentation que se font souvent les agriculteurs de l'AF, comme une pratique réservée à l'AB. Plutôt à voir comme une alternative à la conversion à l'AB, l'AF toucherait plus facilement l'opinion défavorable à l'AB (Ori et al., 2012).

Un troisième prérequis est de poursuivre le travail d'information auprès des pouvoirs publics et instances décisionnelles. C'est au travers du comité technique *Agroforesterie* que peut avoir lieu la sensibilisation d'acteurs susceptibles d'inciter au développement de l'AF (Agence de l'eau, Conseil Régional, DRAAF etc.), appuyée de documents sources tels que rapports bibliographiques, rapports d'activités ou encore d'interventions lors de réunions.

L'étude a fait ressortir que l'association arbres-animaux paraît être mieux accueillie que l'association arbres-cultures : « l'AF a totalement sa place en élevage (réaction d'agriculteurs défavorables à l'intra-parcellaire) » mais semble du même coup dissociée de l'AF intra-parcellaire, qui intègre pourtant dans sa définition les systèmes d'élevage. Dans les systèmes herbagers ou de PE, l'agriculteur aurait tendance à envisager une forme d'AF plus extensive pour répondre à des objectifs de bien-être animal plutôt qu'à une forme intra-parcellaire. Une communication autour des potentialités d'aménagements associant arbres et animaux semble être une piste intéressante afin d'augmenter l'acceptabilité de l'AF intra-parcellaire chez les agriculteurs.

Pour finir, un travail de communication est à faire autour de la reconnaissance de la pratique par la PAC et de ce fait, des subventions mobilisables.

V.3. Accompagner les adeptes de l'agroforesterie en les engageant dans des programmes de développement

V.3.1. Création d'un réseau de fermes

Un besoin fort d'être inséré dans une dynamique d'échanges et de travail autour de l'AF a été exprimé par les agriculteurs enquêtés. Ainsi, la création d'un GIEE porté par la CRAL, dans le cadre du plan agro-écologique du Ministre, pourrait être une réelle opportunité d'appuyer le développement de l'AF en Lorraine. Un travail collectif permettrait d'augmenter en technicité et de stimuler la construction de systèmes AF viables et améliorant la durabilité des exploitations. La diversité des systèmes AF rencontrés permettrait de couvrir de nombreuses thématiques agroforestières offrant une perspective de création de références remarquable.

Ce réseau servirait également de support de transfert pour les agriculteurs intéressés par initier un projet AF. Il ferait figure de « success stories », gage d'une incitation forte à la mise en place d'un projet d'après les agriculteurs enquêtés.

Les adeptes du profil 1 seraient les plus à même de servir d'outil de diffusion auprès des agriculteurs « à convaincre » de la faisabilité d'un projet AF. Ils approchent en effet le plus de la représentativité de l'agriculture lorraine ; les systèmes bois de haute valeur et agrisylvicole classique (qu'on retrouve majoritairement dans le profil) pourraient servir de lieux de démonstration attrayants, dans la mesure où les aménagements permis par ces systèmes peuvent être adoptés avec une prise de risque assez faible : possibilité de planter sur une faible surface et sur un parcellaire présentant un faible potentiel agronomique. Leur acceptabilité est supposée être supérieure, ces systèmes présentant des intérêts économiques de rentabilité à moyen-court terme et de mobilisation de subventions.

V.3.2. Recherche de valorisation de l'arbre

L'amélioration de la performance économique du système, au travers la valorisation de l'arbre, est abordée très subsidiairement dans le discours des agriculteurs enquêtés, argument pourtant phare d'incitation à l'adoption de l'AF mis en avant par les acteurs de l'AF et qu'on retrouve également bien dans la bibliographie. Une explication peut venir d'un manque d'appropriation du secteur de la foresterie par les agriculteurs lorrains, qui expriment de surcroit leur besoin de disposer d'un conseil spécialisé en foresterie, pour la taille et le choix des essences, alors même que leur lien à l'arbre (présence d'arbres forestiers et fruitiers sur l'exploitation, plantations d'arbres, forêt en propriété) est supposé important.

Aussi, la recherche de valorisation des produits de l'arbre pourrait faire l'objet d'un axe de travail prioritaire, avec la participation du GIEE. A commencer par des recherches de valorisation à court et moyen termes qui aideraient à rapprocher les agriculteurs de la foresterie :

- AF à production de biomasse (Ori et Béral, 2012) ;
- valorisation de la biomasse issue des haies. Ce point contribuerait également à faire accepter l'arbre et à amener à une prise de conscience du rôle important joué par l'existant sur les exploitations agricoles.

Conclusion

Cette étude a permis de réaliser un état des lieux du développement de l'AF chez les agriculteurs lorrains et de connaître leur point de vue, encore jamais recueilli, sur cette thématique.

Chaque forme d'AF en Lorraine est distinguable d'une autre par la nature des éléments qui la composent, leur arrangement spatial, une ou des fonction(s) qui lui sont propres, des caractéristiques d'adoption et parfois, un certain profil d'agriculteurs. Six systèmes AF sont définis, contribuant de manière différente au développement de l'AF sur le territoire. Système sylvopastoral, agrisylvicole, agrosylvopastoral, bois de haute valeur, système diversifié et haies trouvent leur équivalent dans la bibliographie tout en exprimant des caractéristiques spécifiques au contexte lorrain.

Les profils d'agriculteurs identifiés coïncident avec la bibliographie, à quelques points près : ici, la possession d'une surface arborée (forêt ou verger) n'est pas incompatible avec l'adoption de l'AF. La plantation dans des parcelles en propriété n'est pas obligatoire ; des parcelles en fermage sont investies sur accord oral avec le propriétaire (cet arrangement pourrait à l'avenir évoluer si la valorisation de l'arbre devient un objectif à part entière). Et l'agriculteur âgé ne semble pas être moins favorable à l'AF qu'un jeune agriculteur. Les notes attribuées rendant compte de la durabilité agroécologique et socioterritoriale des exploitations et de la sensibilité à l'arbre sont à relativiser. Dans ce contexte, une note de durabilité dite « faible » l'est par rapport aux autres profils sans être absolue. Il serait intéressant de pouvoir comparer ces notions relativement aux autres agriculteurs, réticents à l'AF. Rappelons que les adeptes de l'AF forment une catégorie à part, sans représentants *céréaliériste spécialisé*, *Lait céréales viande* ni *élevage avec maïs*. Cependant, la diversité de profils rencontrés permet tout de même de disposer d'un large champ d'intervention pour appuyer la dynamique de plantation lancée par les agriculteurs. Par ailleurs, il est très difficile, si ce n'est à travers la capacité à prendre des risques, d'expliquer l'attraction d'un agriculteur vers un système AF. L'AF demande une approche systémique et ce sont vraisemblablement les variables structurelles ainsi que le degré de réflexion du système d'exploitation selon un niveau plus ou moins global, qui expliquent le type d'AF pratiqué.

L'évaluation de l'AF intra-parcellaire auprès des agriculteurs a donné des résultats à approfondir, étant donné le manque de représentativité de l'échantillon formé. D'une manière générale, la valorisation de la biodiversité par ces systèmes est le service principal attendu ; les avantages agronomiques et paysagers motivant seulement les plus favorables et les avantages économiques présentent une faible incitation. Complexité du système, mécanisation et charge de travail supplémentaire sont réductrices. Par ailleurs, une meilleure communication sur le fonctionnement des systèmes AF permettrait de pallier aux craintes des agriculteurs les plus défavorables de voir le rendement des cultures diminuer.

L'AF est une thématique naissante en Lorraine. Le projet le plus avancé et non des moindres est celui de l'EPLEFPA de Pixérécourt. Autrement, les plantations chez les agriculteurs (hormis les prés-vergers) remontent à 2012. Ceux qui sont passés à l'acte manquent de recul sur leur système et les réflexions sur la conception des projets envisagés manquent d'aboutissement. Aussi, avantages et surtout les contraintes identifiées pour les systèmes AF à partir des entretiens sont amenés à évoluer et à se préciser à mesure que les agriculteurs acquièrent de l'expérience. De même, la perception de l'AF par les agriculteurs pourrait rapidement progresser, à mesure que les projets prolifèrent en Lorraine et que les réglementations évoluent : des mesures telles que la prise en compte des formations ligneuses dans la promotion des produits sous signe de qualité, ou encore la délivrance de crédit carbone pour la mise en place de projets AF (Balny et al., 2015), sont susceptibles de représenter autant d'intérêts supplémentaires à l'adoption de la pratique dans les années à venir. Quoi qu'il en soit, la connaissance de l'existence de tels systèmes AF – dont les évolutions doivent être suivies – et leur acceptabilité renseignent sur la faisabilité et viabilité de l'AF en Lorraine, en plus d'apporter des informations sur les orientations à donner en termes de création de références, de développement et d'accompagnement.

Bibliographie

Balny, P., Domallain, D., and De Galbert, M. Promotion des systèmes agroforestiers. Propositions pour un plan d'actions en faveur de l'arbre et de la haie associés aux productions agricoles. CGAAER, 2015. 79 p. Rapport de mission n°14094.

Baudry, O., Wellemans, K., Reubens, B., and Maus, B. (2013). Agroforesterie en Wallonie : Carnet de Réseau n°2. Réseau wallon de Développement Rural, Limont, 28 p.

Béral, C. Audit de l'arbre champêtre dans les exploitations agricoles. Pays des Cévennes : Agroof-développement: Groupement d'Action Locale des Cévennes, 2012. 47 p.

Boisset, K. (2005). Perspectives de développement de l'agroforesterie en Sarthe. Mémoire de fin d'études Gestion Intégrée des Agrosystèmes et des Forêts, ENITA de Bordeaux, Gradignan, 134 p.

Corroyer, N. Grazed Orchards in France. Saint Michel d'Halescourt : Agforward, 2014, 8 p. Initial Stakeholder Meeting Report.

Couellier, M. (2014). Pré-verger - La gestion de l'herbe en verger de mirabelliers par le pâturage ovin. Laxou : Association Régionale d'Expérimentation Fruitière de l'Est A.R.E.F.E, 2014. 10 p.

Coulon, F., Dupraz, C., Liagre, F., and Pointereau, P. Étude des pratiques agroforestières associant des arbres fruitiers de haute tige à des cultures ou des pâtures. Toulouse : Solagro-INRA, 2000. 190 p. Rapport de fin de contrat.

Grandgirard, D., Wery, J., and Mézière, D. (2015). Les limites actuelles du système et les recherches à entreprendre pour lever les verrous existants. In Les systèmes agroforestiers permettent-ils de fonder un développement agricole durable ?, Académie d'Agriculture de France, Paris, 16/04/15.

Hamon, X. (2007). L'agroforesterie en basse plaine de l'Hérault : potentiel d'adoption et perspectives de développement. Mémoire de fin d'études. Institut Supérieur d'Agriculture Rhône Alpes, Lyon, 200 p.

Jullian, P. (1989). Innovations et diversité des exploitations agricoles. In Économie Rurale. N°192-193. Les nouvelles technologies : quels impacts sur l'agriculture et l'agro-alimentaire ? Colloque des 21 et 22 septembre 1988, organisé par Sylvie Bonny (INRA) et Jean-Pierre Roubaud (Ministère de l'Agriculture) pp. 104-109.

Liagre, F. (2008). L'agroforesterie en France. L'agroforesterie est-elle une idée moderne ? *Agroforesteries*, 1, pp.7-10.

Liagre, F., and Dupraz, C. (2008). Agroforesterie : des arbres et des cultures. France Agricole Editions, 400 p.

Liagre, F et al. (2005). Survey of farmers' reaction to modern silvoarable systems. In Synthesis of the Silvoarable Agroforestry For Europe Project. Dupraz, C. INRA-UMR System Editions, Montpellier, pp. 27-30.

Liagre, F., Santi, F., and Vert, J. (2012). L'agroforesterie en France : intérêts et enjeux. *Forêt-entreprise*, 205, pp. 21-26.

- Malihnier, N., and Canet, A. “Bordure” trees in France. Marciac : Agforward, 2015, 8 p. Initial Stakeholder Meeting Report.
- Nair, P.R. (1985). Classification of agroforestry systems. *Agrofor. Syst*, 3, pp. 97–128.
- Nerlich, K., Graeff-Hönninger, S., and Claupein, W. (2012). Agroforestry in Europe: a review of the disappearance of traditional systems and development of modern agroforestry practices, with emphasis on experiences in Germany. *Agrofor. Syst*, 87, pp. 475–492.
- Ori, D., and Béral, C. (2012). Comment produire de la biomasse en agroforesterie ? : Pistes d'innovations en systèmes agroforestiers et propositions d'aménagements. *Agroof*, Anduze, 36 p.
- Ori, D., Béral, C., and Liagre, F. Anduze : Enquêtes sur le potentiel de développement de l'agroforesterie et des pratiques agricoles plus respectueuses de la ressource en eau, *Agroof*, 2012. 45 p.
- Palma, J.H.N et al. (2007). Modeling environmental benefits of silvoarable agroforestry in Europe. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 119, pp. 320–334.
- Pottier, E. Agroforestry with Ruminants in France. Lusignan Experimental Centre : Agforward, 2014, 9 p. Initial Stakeholder Meeting Report.
- Pottiez, R. (2006). Faisabilité du développement de l'agroforesterie dans la Somme—Etude de l'intérêt des agriculteurs pour l'adoption de cette pratique. Mémoire de fin d'études Gestion Intégrée des Agrosystèmes et des Forêts, ENITA de Bordeaux, Gradignan, 75 p.
- Reisner, Y., Filippi, R. de, Herzog, F., and Palma, J. (2007). Target regions for silvoarable agroforestry in Europe. *Ecological Engineering*, 29, pp. 401–418.
- Tartera, C. (2014). Guide pour la réalisation de plans d'aménagement agroforestiers. Groupe ProConseil, Beloeil, 38 p.
- Vaneeckhoutte, T. (2014). L'agroforesterie comme réponse aux enjeux de qualité de l'eau en Île de France : éléments pour un travail concerté entre agriculteurs et gestionnaires. Mémoire de fin d'études Agriculture durable et développement territorial, AGROCAMPUS OUEST - Centre de Rennes, Rennes, 79 p.
- Plessy, P. (2012). L'agriculture lorraine : Typologie des systèmes agricoles lorrains. Observatoire des Chambres d'Agriculture de Lorraine, Laxou, 44 p.
- Programme de Développement Rural FEADER 2014-2020 Lorraine. 2014. 257 p.

Sitographie

Association Française d'Agroforesterie. L'agroforesterie qu'est ce que c'est ?.
<http://www.agroforesterie.fr/definition-agroforesterie.php> (consulté le 11/08/2015)

Agforward AGroFOREstry that Will Advance Rural Development. (2014). WP1 – Etendue actuelle de l'agroforesterie européenne.
<http://www.agforward.eu/index.php/fr/agroforestry-in-europe.html> (consulté le 07/08/2015).

Agreste. (2015). La Lorraine : une région d'arboriculture centrée sur la Mirabelle.
http://www.draaf.lorraine.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/mensuel_mars2015-25aprem_BAT_cle8c841c.pdf (consulté le 20/08/2015)

Briquel V., Vilain L., Bourdais J.-L., Girardin P., Mouchet C., Viaux P. (2008). Grille IDEA 3.
http://www.idea.chlorofil.fr/fileadmin/documents/presentation/Grille_IDEA_3.pdf (consulté le 22/07/2015)

EUR-Lex. (2013). Journal officiel de l'Union européenne. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/fr/TXT/?uri=CELEX:32013R1305> (consulté le 19/08/2015)

Vilain L., Schulz-Vannaxay M.C., Guichard L., Chateil C. (2013). IBEA Un outil de diagnostic de l'impact des pratiques agricoles sur la biodiversité.
<http://ibea.portea.fr/images/file/Notice&GuideImpression-Avril2013/20130308-IBEA-NoticeScientifique-versionImpression.pdf> (consulté le 22/07/2015)

Annexes

Annexe I : Résumé de la Typologie des systèmes agricoles lorraines, réalisée par la Chambre régionale d'agriculture de Lorraine (2012)

Caractéristiques principales des types lait

	Types	Effectif	UTH totales	UTH salariées	SAU (ha)	SFP (ha)	STH (ha)	Ensilage de maïs (ha)	Cultures de vente (ha)	Nombre de VL	Quota (litres)	Chargement (UGB/ha de SFP)
Systèmes laitiers herbagers <i>528 exploitations</i>	Très Petite Référence Laitière	83	1,39	0,35 (42 EA)	36	32,8	30,8	1,6 (10 EA)	5,6 (51 EA)	15	58 057	0,95
	Petite Structure Laitière Herbagère	116	1,58	0,16 (45 EA)	52	45,2	39,3	2,3 (9 EA)	11,2 (72 EA)	26	141 786	1
	Laitier à Fortes Contraintes	46	1,90	0,33 (30 EA)	85	83,7	80,3	1 (4 EA)	5,5 (11 EA)	30	137 833	0,66
	Lait à l'Herbe	283	2,25	0,56 (157 EA)	135	102,1	85,2	4,7 (21 EA)	42,4 (218 EA)	54	313 582	1,05
Systèmes laitiers à dominante élevage avec maïs <i>1 323 exploitations</i>	Quota Limité Spécialisé	128	1,52	0,19 (55 EA)	69	56,7	44,6	7,4 (105 EA)	14,4 (109 EA)	33	190 280	0,98
	Quota Limité Viande	338	1,74	0,29 (156 EA)	100	82,5	66,5	10,7 (308 EA)	18,1 (321 EA)	35	202 551	1,16
	Lait Maïs Spécialisé	190	2,13	0,50 (117 EA)	122	77,4	50,6	17,5	45,9 (186 EA)	55	373 937	1,17
	Lait Maïs Viande	667	2,44	0,50 (441 EA)	144	112,8	83,2	19,8	32 (644 EA)	59	371 382	1,22
Systèmes laitiers en polyculture élevage <i>1 366 exploitations</i>	Quota Limité Céréales	229	1,70	0,31 (121 EA)	127	59,1	45	11,3 (103 EA)	67,5	34	193 447	1,31
	Lait Céréales	203	2,43	0,53 (151 EA)	185	69,5	40,8	21 (199 EA)	115,2	59	424 864	1,37
	Lait Céréales Viande	844	2,93	0,67 (627 EA)	224	115,8	79,3	27,6 (838 EA)	108,1	67	448 023	1,37
	Très Grandes Structures Laitières	90	5,18	1,31 (77 EA)	453	212,9	143,7	52,2 (88EA)	239,7	124	899 322	1,40
TOTAUX		3 217	7 664	1 090	509 176	310 375	226 044	54 760	198 572	174 038	1 117 545 304	

Caractéristiques principales des types non lait

	Types	Effectif	UTH totales	UTH salariées	SAU (ha)	STH (ha)	Cultures de vente (ha)	Céréales (ha)	Vignes (ha)	Légumes frais (ha)	Vergers (ha)	VA	Taurillons	Brebis	Charge ment (UGB/ha de SFP)	Places de porcs	Équins
Céréaliers purs	Céréaliers Petite Dimension	288	1,09	1,06 100 EA	55	10,3	45,6	32,9									
	Céréaliers Diversifiés	155	1,40	0,53 94 EA	177	11	168,5	118,3									
	Céréaliers Spécialisés	641	1,44	0,43 392 EA	165	11,7	154,9	104,6									
Céréaliers avec petit élevage	Céréales Viande Céréales	355	1,52	0,35 238 EA	158	28	126,1	85,6				25	9		1,44		
	Céréales Viande Ovine	47	1,62	0,58 26 EA	168	25,5	136,5	94						266	1,46		
Céréaliers avec engraissement	Céréales Viande Engraissement	20	2,14	0,68 17 EA	182	13,3	152,7	103,8					63		2,83		
	Céréales Viande Porcine	29	3,05	1,40 26 EA	169	5,3	164,4	113,1								912	
Polyculteurs viande bovine	Petite Structure Viande Céréales	290	1,11	0,19 143 EA	57	24	29,9	23,3				19	6		1,35		
	Céréales Viande Viande	496	1,67	0,41 317 EA	141	60	70,4	50,8				54	22		1,37		
	Céréales Viande Grande Structure	308	2,50	0,73 243 EA	285	85,2	181,3	124,7				81	35		1,41		
Herbagers viande bovine	Petite Structure Viande Herbe	651	0,95	0,13 290 EA	37	30,5	6,4					18	6		1,14		
	Herbager Extensif Viande	115	1,63	0,51 62 EA	132	114	12,9					66	23		0,94		
	Herbager Intensif Viande	248	1,51	0,31 126 EA	113	78	24	21				71	29		1,46		
Systèmes ovins	Petit Troupeau Ovin	121	0,77	0,10 58 EA	17	15,4								85	1,06		
	Herbagers Ovins Extensifs	47	1,22	0,22 25 EA	69	65,1								237	0,59		
	Herbagers Ovins de Plaine	91	1,47	0,35 48 EA	87	72,6	14,8	13,8						499	1,26		
	Polyculteurs Ovins	37	1,90	0,80 26 EA	153	57,7	87,6	60,2						486	1,23		
Systèmes diversifiés	Viticulteurs	30	2,66	1,51 27 EA	10				5,47		7,16						
	Arboriculteurs	76	1,91	1,15 65 EA	13						11						
	Marâchers de plein champ	52	2,22	1,86 30 EA	4		2,6			1,98	1,32						
	Équins	298	1,20	0,91 135 EA	17	15,9											21

Les cases vides signifient que la production est minoritaire dans le type (moins de 50% des exploitations réalisent la production, la moyenne du type n' est donc pas caractéristique).

Annexe II : Exemple de définition d'un critère pour la construction d'une variable synthétique

Variable synthétique	Critère	Indicateurs	Justification		
<i>durabilité agroécologique</i>	Protection de la ressource sol	Travail du sol.		Ici, l'objectif est de faire valoir l'adoption de pratiques culturales sans retournement du sol. Les surfaces en verger, significativement présentes dans l'échantillon sont mises en valeur dans la modalité TCS.	
		Labour systématique	0 point		
		Labour non systématique	1 point		
	TCS		2 points		
	Attribution d'un nombre de points maximum de 5 afin d'équilibrer le poids de ce critère avec les autres critères de la variable synthétique.	STH.			Ici, l'objectif est de valoriser les systèmes d'élevage herbagers et le non travail du sol.
		< 40 %	0 point		
[40 – 70]		2 points			
	> 70 %	4 points			

Annexe III : Questionnaires d'enquêtes

Annexe III.1 : Questionnaire semi-directif Caractérisation et conditions d'adoption des systèmes AF lorrains (Partie III.)

Comprendre le processus d'adhésion des agriculteurs lorrains à l'agroforesterie

AF = agroforesterie

Adresse:

Téléphone:

Date et lieu du rdv:

Email:

Fonctionnement global de l'exploitation

L'agriculteur

Nom: Autre activité professionnelle:

Conditions/date d'installation:

Formation:

Age:

L'exploitation

Production	Atelier principal:	Ateliers secondaires:			
	Démarche de qualité: Circuit de commercialisation: <i>*circuit de vente & % de vente en filière courte dans le chiffre d'affaire</i>	Depuis quand:			
Terres	SAU:	Fermage:	OUI	NON	
	STH: Description du parcellaire: <i>*organisation et forme, présence de surface drainée, potentiel du sol</i>				
	Est-ce que vous possédez des surfaces forestières (oui/non)? Des arbres déjà présents sur le parcellaire? <i>*estimation de l'importance de la surface arborée sur le parcellaire</i>	FAIBLE	MOYENNE	ELEVEE	TRES ELEVEE
	Avez-vous déjà planté des arbres? pourquoi? Des arbres déjà arrachés?				

UTH:

Successeur potentiel:

ITK <i>Identification de la logique de l'agriculteur</i>	Rotation type: <i>* évaluer la diversité des cultures annuelles et te pérennes, l'importance des légumineuses et des associations dans la rotation, l'implantation de couverts végétaux et la souplesse de l'agriculteur vis-à-vis de sa rotation</i>	Travail du sol: <i>* évaluer la protection de la ressource sol. Existence de RDD vis-à-vis du labour? Désherbage mécanique?</i>
	Quelle stratégie adoptez-vous en terme de protection des cultures? <i>[intégrée, raisonnée, systématique]</i> <i>* avoir une idée de la pression polluante sur l'exploitation, de la sensibilité environnementale de l'agriculteur, de son aptitude à adopter de nouvelles techniques et à faire évoluer son système en fonction des problématiques actuelles</i>	
	Utilisez-vous des OAD? Lesquels? <i>* évaluer le besoin en accompagnement de l'agriculteur</i>	

Quelle(s) source(s) d'information(s) utilisez-vous habituellement?

D'où vient le conseil?

Implication dans des réseaux d'agriculteurs?

Nouvelles pratiques et dynamique

Quels sont les grands changements réalisés, en cours de réalisation, en réflexion et le type d'accompagnement reçu?
** évaluer l'aptitude de l'agriculteur à innover, la fréquence avec laquelle il modifie son système, sa prise de risque*

<p>de l'exploitation Identification du profil de l'agriculteur et de sa capacité à prendre des risques</p>	<p>Quels sont les obstacles majeurs au changement de pratiques/développement de nouvelles activités? * connaître les priorités de l'agriculteur et avoir une idée de ses principales préoccupations</p> <p>Etes-vous globalement satisfait du fonctionnement de votre exploitation? * auto-estimation, hypothèse qu'un agriculteur non satisfait du fonctionnement de son exploitation serait plus enclin à adopter l'AF</p>
<p>Environnement Perception de l'impact de l'exploitation sur les ressources naturelles</p>	<p>Est-ce que votre exploitation est située sur un périmètre protégé? Quelles contraintes ?</p> <p>Quelles sont les principales problématiques environnementales autour de l'exploitation? * sensibilité de l'agriculteur à l'environnement</p> <p>Etes-vous engagé dans une démarche agroenvironnementale?</p>
Comportement vis-à-vis de l'agroforesterie	
Agroforesterie	
<p>Niveau de connaissance de l'AF</p>	<p>Comment définissez-vous l'agroforesterie?</p> <p>Est-ce que vous avez déjà vu/visité des parcelles en AF? * quel type d'AF l'agriculteur connaît? A-t-il des exemples de systèmes préconçus en tête?</p> <p>Avez-vous participé à des formations en AF, par la CA ou autre? OUI NON</p> <p>Dans quel but? Qu'est ce qu'elles vous ont apporté?</p> <p>Quel(s) autre(s) moyen(s) avez-vous utilisé pour vous former à l'AF?</p> <p>D'après vous, quels sont les avantages de l'AF ? * validation des connaissances en AF sans citer les avantages au préalable; si pas d'idées, passer la question.</p> <p>D'après vous, quels sont les inconvénients de l'AF ?</p>
Projet agroforestier de l'agriculteur	
<p>Avez-vous implanté des parcelles agroforestières sur votre exploitation? OUI NON → OUI</p>	
<p>Récit d'expérience du projet AF</p>	<p>Description du système Motivations à l'implantation/réticences Stratégie d'adoption</p> <p>Identification des succès et échecs</p> <p>...</p> <p>prévoyez-vous d'implanter de nouvelles parcelles en AF? quel type d'accompagnement aimeriez-vous aujourd'hui recevoir? quels sont selon vous les leviers à mettre en place pour favoriser l'adoption de l'AF par les agriculteurs? quels besoins en création de références?</p> <p>→ NON</p>
<p>Présentation du projet AF auquel l'agriculteur aspire</p>	<p>Description du système AF en réflexion Motivations à l'implantation/réticences Stratégie d'adoption</p> <p>...</p> <p>quel type d'accompagnement aimeriez-vous aujourd'hui recevoir? quels sont selon vous les leviers à mettre en place pour favoriser l'adoption de l'AF par les agriculteurs? quels besoins en création de références?</p>
Questionnement sur l'AF intra-parcellaire si l'agriculteur n'envisage pas déjà ce type de système AF	
<p>Connaissez-vous d'autres agriculteurs intéressés par l'AF?</p>	

Annexe III.2 : Questionnaire Acceptabilité de l'AF intra-parcellaire (Partie IV.)

Acceptabilité de l'AF intra-parcellaire								
Avez-vous déjà entendu parler de l'agroforesterie ? Savez-vous définir cette pratique?					Aide à la saisie			
<i>*repérer les mots clés "association", "interaction", les différentes formes évoquées</i> <i>Si pas de connaissances en AF, expliquer succinctement la pratique en présentant les types:</i> <i>association arbres-animaux, arbres-cultures (rangées d'arbres dans les cultures), prés-vergers et délimitation parcellaire</i>					<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; padding: 5px;">BONNE CONNAIS- SANCE</td> <td style="width: 33%; text-align: center; padding: 5px;">SUPER- FLUE</td> <td style="width: 33%; text-align: center; padding: 5px;">NULLE</td> </tr> </table>	BONNE CONNAIS- SANCE	SUPER- FLUE	NULLE
BONNE CONNAIS- SANCE	SUPER- FLUE	NULLE						
Que pensez-vous de l'agroforesterie intra-parcellaire, des rangées d'arbres dans les champs?					<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; padding: 5px;">FAVORA- BLE</td> <td style="width: 33%; text-align: center; padding: 5px;">MITIGE</td> <td style="width: 33%; text-align: center; padding: 5px;">DEFAVO- RABLE</td> </tr> </table>	FAVORA- BLE	MITIGE	DEFAVO- RABLE
FAVORA- BLE	MITIGE	DEFAVO- RABLE						
Pour quelles raisons planteriez-vous des linéaires d'arbres dans vos champs?								
<i>*relevez les motivations de l'agriculteur</i>								
↗ revenu	création capital	bien-être animal	biodiversité	drainage	Autre:			
diversification revenu		paysage	structure du sol	innovation	érosion			
Pour quelles raisons n'implanteriez-vous pas des linéaires d'arbres dans vos champs?								
<i>*relevez les réticences de l'agriculteur</i>								
↘ rendements	↘ revenu	mécanisation	↗ temps de travail	pb foncier	Autre:			
investissement économique		engagement LT		compétition arbres/cultures				
manque d'accompagnement		complexité de la pratique		↘ surface cultivée				
Signalétique								
Tranche d'âge	< 18 ans	18-30 ans	30-50 ans	> 50 ans				
Orientation de l'exploitation	SGC	Polyculture élevage	Maraîchage	Ovin	Arbo			
	Viticulture	Bovin viande	Bovin lait	Autre:				

Annexe IV : Détail des avantages et contraintes par système AF, cités par les agriculteurs au cours des enquêtes

Annexe IV.1 : Système AF Haies

Avantages cités	Combien de fois ?	Par qui ?
Aspects techniques & agronomiques <ul style="list-style-type: none"> Favoriser les auxiliaires de culture Une haie pour couper du vent Mise en place de haies pour répondre à des enjeux environnementaux Tenir le terrain 	<input type="text" value="8"/> 3 2 2 1	(6) (8) (9) (14) (15) (9) (21) (1)
Aspects structurels <ul style="list-style-type: none"> Délimiter clairement le parcellaire « planter des haies comme outil pour réorganiser mon parcellaire » (volonté d'augmenter les surfaces en herbe) Moins contraignant pour la succession que l'AF intra-parcellaire Dispose de trop grandes parcelles dépourvues d'éléments arborés 	<input type="text" value="4"/> 1 1 1 1	(6) (11) (6) (2)
Aspects territoriaux & sociétaux <ul style="list-style-type: none"> Améliorer l'image du parcellaire Une haie pour cacher le bâtiment agricole Remettre des arbres dans le paysage Mise en place d'une double haie, qui sera davantage visible Se prémunir contre les rejets des voisins non bios` 	<input type="text" value="8"/> 1 2 2 1 2	(2) (14) (21) (23) (15) (8) (6) (8)
Total :		20
Contraintes citées	Combien de fois ?	Par qui ?
Temps de travail <ul style="list-style-type: none"> Temps à consacrer à l'entretien des arbres « pas le bon timing ; j'ai d'autres priorités plus importantes pour le moment » 	<input type="text" value="2"/> 1 1	(2) (11)
Aspects techniques & agronomiques <ul style="list-style-type: none"> Mécanisation : des craintes d'insérer des arbres, même en bordure de parcelle, vis-à-vis du machinisme agricole 	<input type="text" value="1"/> 1	(2)
Aspects territoriaux & sociétaux <ul style="list-style-type: none"> Risque de trop fermer le paysage 	<input type="text" value="1"/> 1	(6)
Total :		4

Annexe IV.2 : Système AF Sylvopastoral

Avantage cités	Combien de fois ?	Par qui ?
Aspects techniques & agronomiques <ul style="list-style-type: none"> Améliorer le bien-être animal (apporter de l'ombre, protéger contre le vent etc.) Apport de fourrage pour les animaux – Diversification du fourrage Phytothérapie : intérêt de la haie pour ses effets thérapeutiques sur les animaux Favoriser la biodiversité Les arbres pour tenir les talus Tirer profit du drainage naturel par les arbres Améliorer la qualité de la viande produite 	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">14</div> 6 1 2 2 1 1 1	(7) (10) (13) (14) (15) (17) (7) (7) (15) (10) (13) (13) (15) (17)
Aspects économiques <ul style="list-style-type: none"> Produire du jus de pomme Diversifier le revenu grâce à la production de jus de pomme 	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">2</div> 1 1	(13) (14)
Aspects structurels <ul style="list-style-type: none"> Délimiter des micro-parcelles pour mettre en place du pâturage tournant sur une grande parcelle pour l'instant, d'un seul tenant Permet d'augmenter la surface pâturable 	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">3</div> 2 1	(10) (15) (17)
Aspects territoriaux & sociétaux <ul style="list-style-type: none"> Participer à l'amélioration du paysage, avoir une diversité de paysage Améliorer l'image de l'exploitation 	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">6</div> 4 2	(7) (10) (13) (15) (14) (17)
Exogène <ul style="list-style-type: none"> Curiosité d'essayer Proposition d'essai de la pratique par un organisme professionnel dans le cadre de la reconquête de la qualité de l'eau : entièrement accompagné et suivi par cet organisme Mettre en place un système qui réponde à l'éthique de l'agriculteur 	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">4</div> 2 1 1	(7) (10) (15) (17)
Total :		29
Contraintes citées	Combien de fois ?	Par qui ?
Temps de travail <ul style="list-style-type: none"> Entretien et protection des arbres 	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">4</div> 4	(10) (13) (14) (15)
Aspects techniques & agronomiques <ul style="list-style-type: none"> Compétition pour les ressources (crainte d'avoir des prairies trop sèches) 	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">1</div> 1	(7)
Aspects économiques <ul style="list-style-type: none"> Investissement économique (prix de l'arbre et coût du matériel) 	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">1</div> 1	(14)
Aspects structurels <ul style="list-style-type: none"> Présence de drains sur le parcellaire Perte en surface cultivable Réussir à rassembler assez de surface pour réaliser le projet 	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">3</div> 1 1 1	(14) (15) (17)
Réglementation <ul style="list-style-type: none"> Obtenir les autorisations nécessaires à la mise en place du projet Répondre aux enjeux environnementaux liés au territoire (installation sur zones protégées) 	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">2</div> 1 1	(17) (17)

Exogène • Engagement sur le long-terme	1	(10)
	1	
Total :		12

Annexe IV.3 : Système AF Bois de haute valeur

Avantages cités	Combien de fois ?	Par qui ?
Temps de travail <ul style="list-style-type: none"> Economie du temps de broyage de l'inter rang des vergers Economie du temps de travail : les ovins mangent les drageons sur les arbres fruitiers Diminution du temps de travail liée au désherbage du verger 	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">4</div> 1 2 1	(23) (19) (23) (16)
Aspects techniques & agronomiques <ul style="list-style-type: none"> Restaurer la fertilité du sol Effet « désherbant » du troupeau dans le verger Effet fertilisant de la fumure apportée au verger Maintenir le potentiel du sol 	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">5</div> 1 1 2 1	(1) (20) (16) (20) (3)
Aspects économiques <ul style="list-style-type: none"> Produire du bois à moyen-terme Diversifier la production fruitière Augmenter le revenu à court-terme avec la production de fruits Valorisation de l'herbe par le troupeau, plus économique que de broyer l'inter-rang « Les vergers offrent des surfaces en herbe supplémentaires pour les animaux » 	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">8</div> 2 1 1 1 3	(12) (3) (1) (23) (19) (23) (20) (16)
Aspects structurels <ul style="list-style-type: none"> Valorisation du terrain Garder un attrait pour les prairies inondables sur l'exploitation « Les surfaces en verger me permettent d'augmenter le nombre de têtes dans mon cheptel (augmentation des surfaces pâturables) » « Ces vergers ont toujours été pâturés » 	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">6</div> 1 1 1 3	(12) (3) (19) (16) (20) (19)
Réglementation <ul style="list-style-type: none"> Augmenter la part de surfaces d'intérêt écologique (trèfle cultivé sous les peupliers) 	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">1</div> 1	(12)
Exogène <ul style="list-style-type: none"> Amour des bêtes 	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">2</div> 2	(16) (3)
Total : 26		
Contraintes citées	Combien de fois ?	Par qui ?
Temps de travail <ul style="list-style-type: none"> Temps d'entretien des lignes d'arbres (désherbage autour du jeune plant, taille) 	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">1</div> 1	(12)
Aspects techniques & agronomiques <ul style="list-style-type: none"> Dégradation du terrain engendré par la présence groupée des bêtes sous un même arbre Ecorces d'arbres abimées par le troupeau Problèmes de mécanisation (fuites d'hydrocarbures qui peuvent porter atteinte à la santé du troupeau) Incertitude quant aux problèmes sanitaires sur les fruits que peut causer la présence du troupeau dans le verger Augmentation des problèmes sanitaires chez les ovins (plus de mouche dans les parcelles boisées, susceptibles de pondre sur les brebis) Gestion du troupeau : chargement à l'hectare à équilibrer pour profiter de l'effet désherbage induit par le troupeau, mais avoir une 	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">7</div> 1 1 1 1 1 1	(1) (23) (23) (23) (19) (20)

bonne repousse d'herbe, qui soit appétente		
<ul style="list-style-type: none"> Gestion du troupeau lors des traitements phytosanitaires dans les vergers : il y a des précautions à prendre pour la santé des animaux. Après chaque traitement (et notamment après utilisation de la bouillie bordelaise, dont le cuivre qu'elle contient est responsable de problèmes d'infertilité et d'avortement), il y a un laps de temps à respecter avant de faire revenir le troupeau dans le verger 	1	(16)
Aspects économiques	<input type="text" value="1"/>	
<ul style="list-style-type: none"> Perte de production au niveau des branches basses 	1	(23)
Réglementation	<input type="text" value="1"/>	
<ul style="list-style-type: none"> « Je ne peux pas prétendre à une MAE car mon chargement à l'hectare est trop important ; les méthodes de calcul ne prennent pas en compte les surfaces pâturées sous les vergers » 	1	(19)
Total : 10		

Annexe IV.4 : Système AF Agrisylvicole

Avantages cités	Combien de fois ?	Par qui ?
Temps de travail <ul style="list-style-type: none"> • Etalement de la charge de travail, bien répartie entre les arbres et les cultures 	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">1</div> 1	(9)
Aspects techniques & agronomiques <ul style="list-style-type: none"> • Favoriser la biodiversité • Améliorer la structure du sol • Améliorer la fertilité du sol • Lutter contre l'érosion du sol • Tirer profit du drainage naturel par les arbres • Profiter de la fonction brise-vent des arbres • Création d'un microclimat favorable aux cultures légumières (limitation de l'évapotranspiration, fraîcheur gardée ce qui permet de moins irriguer) • « La présence des arbres permet de recréer un équilibre naturel des choses et d'assainir le tout » 	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">12</div> 2 1 2 1 2 2 1 1	(9) (18) (6) (9) (6) (8) (22) (8) (22) (4) (8) (9) (18)
Aspects économiques <ul style="list-style-type: none"> • Diversifier le revenu • La diversification permet une meilleure répartition de l'offre dans le temps • Valorisation du bois 	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">5</div> 3 1 1	(4) (9) (18) (9) (21)
Aspects structurels <ul style="list-style-type: none"> • Clôture entre les micro-parcelles maraîchères 	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">1</div> 1	(4)
Aspects territoriaux & sociétaux <ul style="list-style-type: none"> • Amélioration du paysage • Travailler dans un environnement agréable 	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">2</div> 1 1	(22) (9)
Exogène <ul style="list-style-type: none"> • Innovation agronomique • Amour de l'arbre • Curiosité • Proposition d'essai de la pratique par un organisme professionnel dans le cadre de la reconquête de la qualité de l'eau : entièrement accompagné et suivi par cet organisme 	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">4</div> 1 1 1 1	(6) (22) (21) (21)
Total : 25		
Contraintes citées	Combien de fois ?	Par qui ?
Temps de travail <ul style="list-style-type: none"> • Temps à consacrer à l'entretien des arbres (taille, protection, paillage) • Laisse la priorité à d'autres changements sur l'exploitation 	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">4</div> 3 1	(6) (18) (21) (22)
Aspects techniques & agronomiques <ul style="list-style-type: none"> • Manque de références dans le contexte pédoclimatique lorrain • Craintes vis-à-vis de la mécanisation • Croissance de l'arbre/arbuste inconnue • Nécessité d'avoir des connaissances techniques pour la gestion de l'arbre • Concurrence des arbres avec les cultures pour les ressources 	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">6</div> 1 2 1 1 1	(22) (18) (22) (4) (18) (21)

Aspects économiques • En attente de financement pour se lancer	1 1	(8)
Aspects structurels • Vis-à-vis de la transmission de l'exploitation, les arbres dans le parcellaire pourraient contraindre le repreneur • Besoin en surface pour faire de l'AF	2 1 1	(6) (18)
Réglementation • Réglementation	1 1	(6)
Exogène • Manque d'accompagnement • Engagement sur le long-terme • Où se procurer les plants ?	3 1 1 1	(22) (6) (8)
Total : 17		

Annexe IV.5 : Système AF Agrosylvopastoral

Avantages cités	Combien de fois ?	Par qui ?
Temps de travail • L'introduction de volailles éviterait le temps passé à la tonte de l'herbe	1 1	(9)
Aspects techniques & agronomiques • Restaurer la fertilité du sol • Apporter de l'ombre aux vaches • Tirer profit du drainage naturel par les arbres • L'introduction de volailles permettrait de casser le cycle des limaces • Limiter les problèmes d'érosion • Améliorer la structure du sol	6 1 1 1 1 1 1	(5) (5) (5) (9) (3) (3)
Aspects économiques • Augmenter le revenu à long-terme grâce à la production de bois d'œuvre	1 1	(3)
Total : 8		

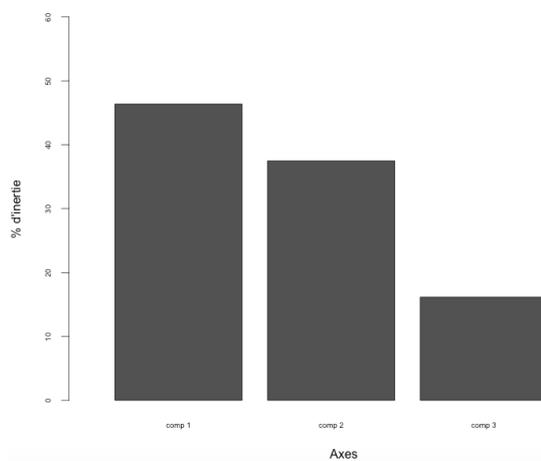
Contraintes citées	Combien de fois ?	Par qui ?
Temps de travail • Augmentation du temps de travail dû à l'entretien des arbres	1 1	(3)
Aspects techniques & agronomiques • Compétition arbre/culture	1 1	(5)
Aspects économiques • « le bois d'œuvre conduit en AF n'est pas valorisable sur le long-terme » : il est préférable d'implanter des espèces capables de produire de façon permanente entre les essences haut jet) • Perte de productivité sur la rangée d'arbre (en projet d'y intégrer des espèces arbustives) • Investissement économique	3 1 1 1	(5) (5) (3)
Total : 5		

Annexe V : Tableau des comportements d'adoption des agriculteurs aux différents systèmes AF

Qui ?			Quoi ?			Comment ?							
Cas n°	Groupe	Orientation de l'exploitation	Forme d'AF majoritaire sur l'exploitation	Formes d'AF secondaires sur l'exploitation	Insertion du projet dans le territoire	Surface allouée (en % de la SAU)	Stratégie de plantation	Quelle formation en AF ?	Statut juridique	Critère déterminant de choix de la parcelle	Des projets AF visités ?	Accompagnement reçu	
Terres en AF	3	1	PE	AF_bois	aucune	Projet individuel	5	planifiée mais progressive, 10 ans après installation	stage	fermage	parcelle à fort potentiel	oui	aucun mais souhaité
	5	3	système herbager	AF_agrosylvopastorale	aucune	Projet individuel	8	à tâtons, 32 ans après installation	stage	propriété	parcelle en propriété	oui	aucun mais souhaité
	6	2	PE	AF_agrisylvicole	haies, arbres épars dans pâtures	Projet individuel	1.25	planifiée, plantation étalée sur 2 ans, 36 ans après l'installation	stage	propriété	parcelle en propriété	oui	aucun mais souhaité
	9	2	système diversifié	AF_agrisylvicole	haies	Projet individuel	100	planifiée, dès l'installation	autoformation	fermage	selon les objectifs	non	aucun mais souhaité
	15	3	système herbager	AF_sylvopastorale	haies d'embellissement	Projet territorial	37	planifiée mais plantation étalée dans le temps, 1 an après l'installation. Proposition d'aménagement AF de la part d'un organisme professionnel	stage	fermage	selon les objectifs	oui	entièrement accompagné
	16	1	système diversifié	AF_bois	aucune	Projet individuel	27	arbres déjà présents, perpétuation de la pratique dès l'installation	autoformation	propriété	parcelle à fort potentiel	non	accompagnement classique par atelier de production
	19	3	système diversifié	AF_bois	arbres épars dans pâtures	Projet individuel	12	arbres déjà présents, pratique mise en place dès l'installation, inhérente au fonctionnement du système d'exploitation	autoformation	propriété	selon les objectifs	non	accompagnement classique par atelier de production
	20	1	PE	AF_bois	aucune	Projet individuel	8	arbres déjà présents, pratique mise en place dès l'installation, inhérente au fonctionnement du système d'exploitation	autoformation	propriété	parcelle à fort potentiel	non	accompagnement classique par atelier de production
	21	3	système herbager	AF_agrisylvicole	délimitation de paddocks, arbres épars dans pâtures, haies d'embellissement et brise-vent	Projet territorial	5	planifiée et d'une traite, 28 ans après l'installation, proposition d'aménagement AF de la part d'un organisme professionnel	stage	fermage	parcelle à faible potentiel	oui	entièrement accompagné
23	1	système herbager	AF_bois	aucune	Projet individuel	10	planifiée et d'une traite, pratique mise en place dès l'installation, inhérente au fonctionnement du système d'exploitation	autoformation	propriété	parcelle à fort potentiel	non	accompagnement classique par atelier de production	
Cas n°	Groupe	Orientation de l'exploitatio	Forme d'AF majoritaire sur l'exploitation	Formes d'AF secondaires sur l'exploitation	Insertion du projet dans le territoire	Surface prévue (en % de la SAU)	Stratégie de plantation	Quelle formation en AF ?	Statut juridique	Critère déterminant de choix de la parcelle	Des projets AF visités ?	Accompagnement du projet	
Projets en réflexion	1	3	système diversifié	AF_bois	haies	Projet individuel	NA	à tâtons	autoformation	propriété	parcelle à fort potentiel	non	facultatif
	2	1	PE	haie	aucune	Projet individuel	NA	planifiée mais progressive	autoformation	fermage	selon les objectifs	non	souhaité
	4	2	système diversifié	AF_agrisylvicole	aucune	Projet individuel	100	planifiée et d'une traite, mise en place prévue dès l'installation	autoformation	fermage	selon les objectifs	non	souhaité
	7	1	PE	AF_sylvopastorale	aucune	Projet individuel	21	à tâtons, mise en place prévue peu de temps après l'installation	autoformation	fermage	selon les objectifs	oui	souhaité
	8	1	céréaliier	AF_agrisylvicole	aucune	Projet au sein d'un réseau	12	planifiée et d'une traite, mise en place prévue peu de temps après l'installation	autoformation	propriété	parcelle en propriété	oui	accompagnement financier indispensable
	10	3	système herbager	AF_sylvopastorale	arbres épars dans pâtures	Projet au sein d'un réseau	33	à tâtons	stage	fermage	selon les objectifs	oui	souhaité
	11	3	PE	haie	aucune	Projet au sein d'un réseau	NA	NA	stage	propriété	parcelle "pratique"	oui	indispensable
	12	1	céréaliier	AF_bois	aucune	Projet au sein d'un réseau	6	à tâtons	autoformation	propriété	parcelle à faible potentiel	non	souhaité (pour l'administratif)
	13	2	système herbager	AF_sylvopastorale	arbres épars dans pâtures	Projet individuel	50	à tâtons	autoformation	fermage	parcelle à faible potentiel	non	facultatif
	14	2	système diversifié	AF_sylvopastorale	aucune	Projet individuel	25	planifiée, mise en place prévue dès l'installation	autoformation	propriété	parcelle "pratique"	oui	accompagnement financier indispensable
	17	2	système herbager	AF_sylvopastorale	aucune	Projet territorial	66	planifiée mais progressive, mise en place prévue dès l'installation	autoformation	fermage	selon les objectifs	non	indispensable
	18	2	système diversifié	AF_agrisylvicole	aucune	Projet individuel	17	planifiée, mise en place prévue 5/6 ans après l'installation	stage	fermage	parcelle "pratique"	oui	facultatif
22	1	céréaliier	AF_agrisylvicole	aucune	Projet au sein d'un réseau	NA	planifiée	stage	propriété	parcelle à faible potentiel	oui	indispensable	

Annexe VI : Réponses de l'Analyse en composantes principales (logiciel R[®])

Annexe VI.1 : Histogramme des inerties captées par les axes de l'ACP



```
barplot(res.PCA$eig[, 2], ylim=c(0,60),xlim=c(0,4),main="Histogramme des valeurs propres",ylab="% d'inertie",xlab="Axes",cex.axis=0.6,cex.names=0.6,names.arg=rownames(res.PCA$eig),col=grey(0.32))
```

Annexe VI.2 : Détail des variables les plus corrélées à chaque dimension, à l'aide des coefficients de corrélation et la probabilité critique

Variables liées à l'axe 1		
\$Dim12\$quanti	correlation	p.value
LIEN_ARBRE	0.8593071	6.068172e-07
D_SOCIOTERRITORIALE	0.7967670	1.541344e-05
presence_arbres	0.6675899	9.443999e-04
implication_sociale	0.6370310	1.898692e-03
lien_foresterie	0.5183983	1.605953e-02
valorisation_filiere_courte	0.4987841	2.135585e-02

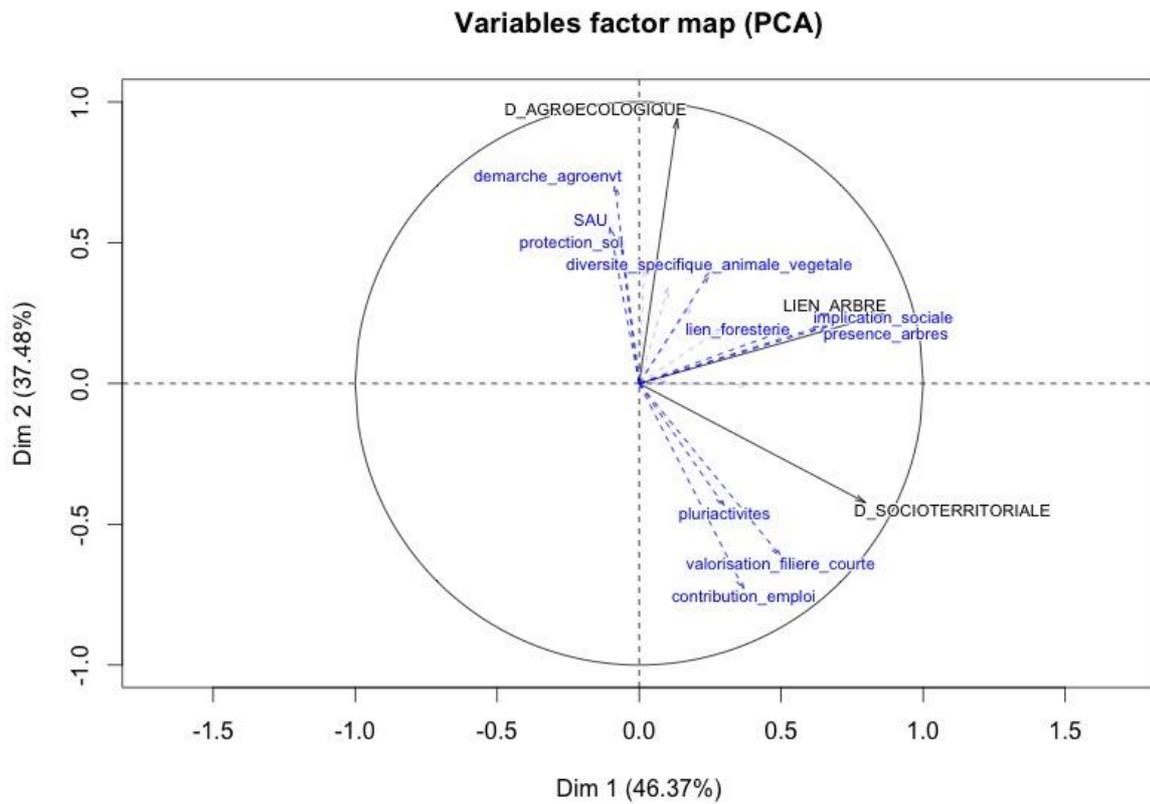
Variables liées à l'axe 2		
\$Dim.2\$quanti	correlation	p.value
D_AGROECOLOGIQUE	0.9409004	2.222036e-10
demarche_agroenvt	0.7057182	3.512683e-04
SAU	0.5566706	8.766782e-03
protection_sol	0.5253155	1.446715e-02
pluriactivites	-0.4374043	4.737905e-02
valorisation_filiere_courte	-0.6139177	3.072825e-03
contribution_emploi	-0.7311716	1.661556e-04

\$Dim.2\$category p.	Estimate	p.value
sans_label	-1.0931928	0.04883384
<2ans	-0.7548447	0.03371549

Variables liées à l'axe 3		
\$Dim.3\$quanti	correlation	p.value
LIEN_ARBRE	-0.4487113	0.04132034

```
dimdesc(res.PCA, axes=1 :3)
```


Annexe VI.3 : Graphique des variables de l'ACP



```
res.PCA<-PCA(echantillon,quanti.sup=4:19,quali.sup=20:25,ind.sup=c(12,22))  
plot(res.PCA,cex=0.7,choix="var",shadow=TRUE,axes=c(1,2),autoLab="yes",select="cos2 0.2")
```


Annexe VII : Tableau brut des motivations et réticences à l'AF intra-parcellaire citées par les agriculteurs

Motivations citées	Combien de fois ?
Aspects techniques & agronomiques	51
<ul style="list-style-type: none"> • Création d'un « microclimat » favorable au rendement des cultures (brise-vent) • Favoriser la biodiversité • Recréer un équilibre naturel des choses • Structure du sol • Limiter les problèmes d'érosion • Augmenter la productivité de la parcelle • Bienfaits environnementaux d'une manière générale • Bien-être animal • Améliore la fertilité du sol • Drainage naturel • Permet de réduire l'utilisation des traitements phytosanitaires 	2 18 3 4 5 2 6 1 4 5 1
Aspects économiques	11
<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation du revenu à long-terme • Production de bois • Création d'un capital bois • Diversification du revenu 	3 1 3 4
Aspects territoriaux & sociétaux	11
<ul style="list-style-type: none"> • Paysage plus agréable 	11
Exogène	8
<ul style="list-style-type: none"> • Curiosité d'essayer • Valeur Cynégétique • Une solution contre le changement climatique • Amour de l'arbre • Séquestration du carbone 	2 1 2 1 2

Total : 81

Réticences citées	Combien de fois ?
Temps de travail	11
<ul style="list-style-type: none"> • Entretien de l'arbre les premières années surtout, taille de formation 	11
Aspects techniques & agronomiques	34
<ul style="list-style-type: none"> • Complexité du travail et du système • Compétition pour les ressources • Contraintes pour la mécanisation • Contrainte de ne plus pouvoir travailler en diagonale • Difficulté pour travailler le sol • Pratique inadaptée dans ce contexte pédoclimatique • Gestion des adventices sur la bande enherbée • Parcelle plus humide en raison de l'ombrage des arbres • Hétérogénéité de maturation de grains 	4 9 12 1 1 3 2 1 1

Aspects économiques <ul style="list-style-type: none"> • Retour sur capital très long : pertes économiques • Investissement économique • Rentabilité bois énergie inintéressante • Pertes en surfaces cultivables • Craintes pour la vente de la parcelle • Diminution des rendements et donc du revenu • Quels débouchés pour le bois ? 	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">19</div> 1 3 1 2 2 9 1
Aspects structurels <ul style="list-style-type: none"> • Besoin de disposer de beaucoup de terres • Délicat sur des parcelles en fermage • Des drains dans la parcelle • Mauvais potentiel du sol 	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">12</div> 1 5 4 2
Aspects territoriaux & sociétaux <ul style="list-style-type: none"> • « La main de l'homme trop visible dans ce type de paysage » 	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">1</div> 1
Réglementation <ul style="list-style-type: none"> • Réglementation 	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">1</div> 1
Exogène <ul style="list-style-type: none"> • Démarche purement environnementale donc inadaptée à l'agriculture conventionnelle • Engagement sur le long-terme • Manque de références • Manque de recul sur la pratique • Manque d'accompagnement • Valeur Cynégétique • D'autres changements viennent avant l'AF intra-parcellaire (maintien des haies, couverts végétaux) • Déjà assez de terres boisées dans les environs 	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">21</div> 1 8 1 1 1 1 5 3
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Total : 99</div>	

Annexe VIII : Approche statistique de l'acceptabilité de l'AF intra-parcellaire et de l'argumentation donnée par les agriculteurs (logiciel R®)

Annexe VIII.1 : Réponses de l'Analyse en composantes multiples

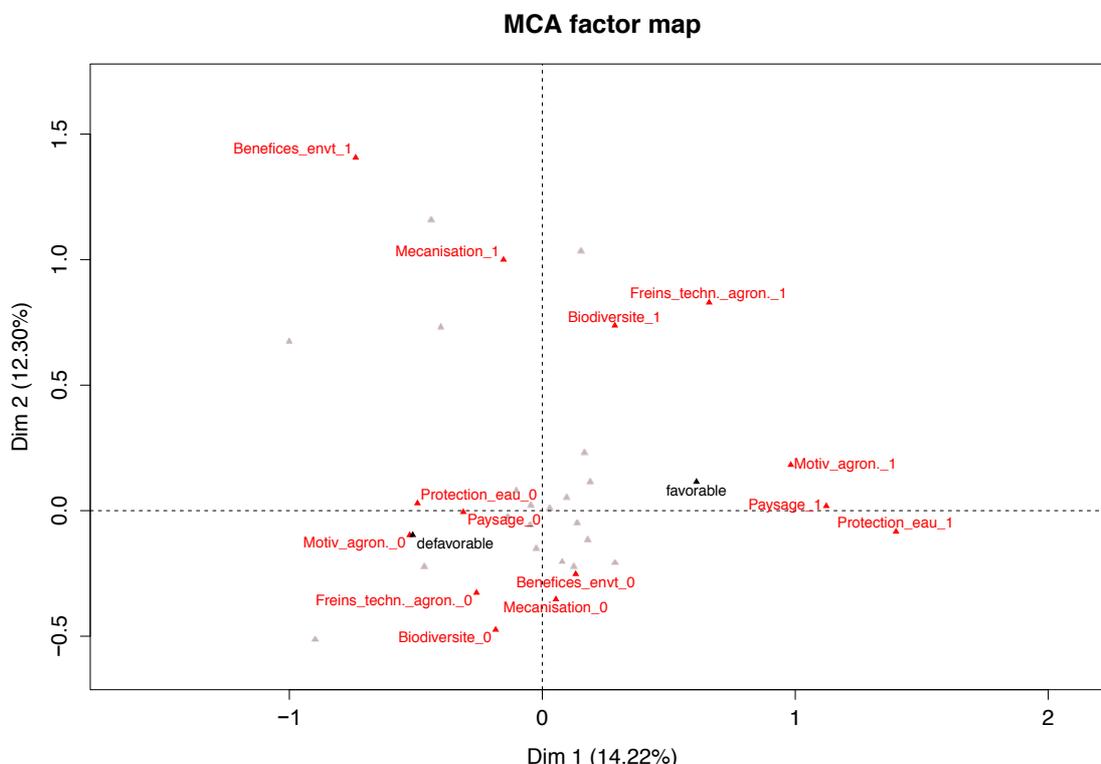


Figure – Graphique des modalités de l'ACM

En rouge, les modalités qui ont servi à construire l'ACM. *Biodiversite_0* signifie que l'agriculteur n'a pas cité la biodiversité comme motivation à l'AF intra-parcellaire. A l'inverse, *Biodiversite_1* a été citée. En noire, les modalités illustratives. Plus deux modalités sont proches, plus elles sont liées entre elles. Ne sont représentées que les modalités dont le \cos^2 est supérieur à 0.3.

```
res.MCA<-MCA(motiv_reticences,quali.sup = 18)
```

```
plot(res.MCA,cex=0.7,axes=c(1,2),invisible="ind",autoLab="yes",col.quali='black',,selectMod="cos2 0.3")
```

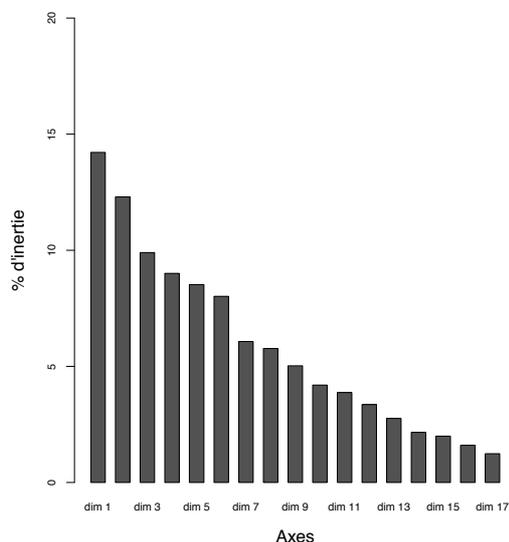


Figure – Histogramme des inerties captées par les axes de l'ACM

```
barplot(res$eig[,2],ylim=c(0,20),ylab="% d'inertie",space=c(0.7,0),xlab="Axes",cex.axis=0.6,cex.names=0.6,names.arg=row.names(res$eig),col=grey(0.32))
```


Annexe VIII.2 : Tableau de contingence croisant les modalités favorable et défavorable à l'AF intra-parcellaire avec les motivations et réticences à la pratique

		Favorable	Défavorable
Motivations	Biodiversite	10	8
	Motiv techn. agron.	15	2
	Protection eau	10	0
	Motiv econ.	5	6
	Paysage	9	2
	Benefices envt	4	2
	Autres motiv	6	2
Réticences	Temps travail	7	4
	Mecanisation	4	8
	Competition ressources	3	6
	Freins techn. agron.	6	7
	Diminution rendements	0	9
	Freins econ.	4	6
	Freins structurels	5	7
	Engagement LT	2	6
	Timing	3	5
	Autres freins	3	4

	Diplôme : Ingénieur de l'Institut Supérieur des Sciences Agronomiques, Agroalimentaires, horticoles et du Paysage Spécialité : Agronomie Spécialisation : Sciences des Productions Végétales Option : Ingénierie des Agrosystèmes Responsable d'option : Matthieu Carof
Auteur(s) : Cécile Marcus	Organisme d'accueil : Chambre Régionale d'Agriculture de Lorraine
Date de naissance : 01/07/1992	Adresse : 9 rue de la Vologne – 54520 Laxou
Nb pages : 25 Annexe(s) : 20	Maître de stage : Nathael Leclech
Année de soutenance : 2015	
<p>Titre français : L'agroforesterie en Lorraine : de la connaissance des systèmes agroforestiers à l'évaluation de l'acceptabilité des systèmes intra-parcellaires et l'identification des leviers pour développer cette nouvelle pratique.</p>	
<p>Titre anglais : Agroforestry in Lorraine : from the knowledge of the agroforestry systems to the assessment of the willingness to adopt intra-plot systems and the levers to develop this new practice.</p>	
<p>Résumé (1600 caractères maximum) : L'agroforesterie en milieu tempéré fait partie des pratiques d'avenir recevant le soutien des politiques publiques par sa contribution au développement durable de l'agriculture. La France l'a désignée comme une des 10 clés de l'agro-écologie dans le plan <i>Produisons autrement</i>. Afin de s'inscrire dans le processus engagé de développement de l'agroforesterie, la Chambre régionale d'agriculture de Lorraine souhaite évaluer le potentiel des systèmes agroforestiers dans le contexte pédoclimatique lorrain. Ainsi est posée la question des intérêts qu'ont les agriculteurs à adopter l'agroforesterie. Des enquêtes qualitatives ont permis de l'aborder par deux approches complémentaires : à travers la connaissance des projets agroforestiers en place ou en réflexion sur le territoire, et à travers l'opinion de la population d'agriculteurs lorrains sur l'agroforesterie intra-parcellaire, d'un point de vue pratique innovante. Une classification des systèmes agroforestiers lorrains a été construite sur plusieurs critères : les éléments du système et leur arrangement spatial, les fonctions qu'ils remplissent, ses caractéristiques d'adoption et, non systématiquement, un profil d'agriculteurs. Six systèmes agroforestiers ont été répertoriés, donnant une idée de la faisabilité de la pratique, et la caractérisation de leurs adeptes, permettra de mettre en œuvre des outils adaptés pour appuyer la dynamique régionale de plantation. Par ailleurs, les motivations et réticences à l'agroforesterie intra-parcellaire sont différentes selon l'inclination de l'agriculteur à la pratique, avec un intérêt semble-t-il supérieur pour les bénéfices agronomiques qu'économiques, et une inclination elle-même dépendante du niveau de connaissance de l'agroforesterie. Ceci montre le besoin de vulgariser et de rendre visible l'agroforesterie en Lorraine.</p>	
<p>Abstract (1600 caractères maximum) : Agroforestry in temperate climates is part of the forward-looking practices, which have the support of the public policies thanks to its contribution to sustainable development. It has been designated as one of the ten keys of an agro-ecological project in France, named <i>Produisons autrement</i>. In order to fit into the agroforestry development process, the Lorraine Regional Chamber of Agriculture wants to assess the potential of agroforestry systems in the soil-climate context in Lorraine. The question is now raised of the interests of farmers in adopting agroforestry. Qualitative surveys allowed addressing this issue through two complementary approaches: the first one aimed at knowing the existing agroforestry systems in Lorraine or the ones under consideration, the second one aimed at evaluating the opinion of the general farmer population about intra-plot agroforestry, seen as an innovative practice. A classification of the agroforestry systems in Lorraine has been built according to various criteria: composition and arrangement of the system components, functions of the system, particular adoption characteristics, and in some cases the farmer profile. Six agroforestry systems have been defined, giving an idea of the practice feasibility, and the characterization of their implementer will allow finding adapted tools to support the regional plantation dynamic. Furthermore, motivations and reluctances of farmers towards intra-plot agroforestry are different according to their willingness to adopt the practice, depending also on their knowledge degree of agroforestry. Moreover, agronomic benefits seem to be more preferable than economic benefits. This highlights the real need to popularize agroforestry in Lorraine and to make it more visible.</p>	
Mots-clés : Systèmes agroforestiers, Lorraine, enquêtes, agriculteurs, acceptabilité	
Key Words: Agroforestry systems, Lorraine, surveys, farmers, acceptability	