



**HAL**  
open science

# Évaluation multicritère des performances du bocage au sein des exploitations agricoles de la Manche

Malou Jean Meyzonnier

► **To cite this version:**

Malou Jean Meyzonnier. Évaluation multicritère des performances du bocage au sein des exploitations agricoles de la Manche. Sciences du Vivant [q-bio]. 2019. dumas-02641467

**HAL Id: dumas-02641467**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02641467v1>**

Submitted on 28 May 2020

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

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

Année universitaire : 2018-2019

Spécialité/Mention :

Agronome

Spécialisation/Parcours :

Génie de l'Environnement – Option  
Préservation et Aménagement des Milieux,  
Ecologie Quantitative

## 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)

# Evaluation multicritère des performances du bocage au sein des exploitations agricoles de la Manche

Par : Malou JEAN MEYZONNIER



**Soutenu à Rennes le 20.09.2019**

### Devant le jury composé de :

Président : M. Didier LE COEUR

Maître de stage : M. Eddy CLERAN

Enseignant référent : M. Manuel PLANTGENEST

Autres membres du jury (Nom, Qualité)

Mme Claudine THENAIL, INRA UMR BAGAP

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

ce document est soumis aux conditions d'utilisation

« Paternité-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de Modification 4.0 France »

disponible en ligne <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.fr>



## Remerciements

Je tiens à remercier particulièrement Eddy Cleran, mon maître de stage pour sa disponibilité et son implication dans le stage.

Je remercie « les gars du bâtiment » pour toutes les pauses café que nous avons partagées, j'ai pu découvrir la Manche et presque tomber amoureuse de cette région (mais pas trop quand même).

Merci Stéphane, pour les discussions et sorties que nous avons eues, toujours enrichissantes.

Merci à Bertille, ma coloc, collègue, amie, compagne de galère, ... qui a supporté mes boulettes (et celles de Lapin, RIP basilic...) à longueur de journées et de soirées. Tu as su m'écouter, me conseiller, me rassurer, me faire sourire, ... Si j'affirme que notre coloc a été une réussite, je pense que tu seras d'accord ! Nos salades confectionnées avec amour et nos pauses potager vont beaucoup me manquer.

Merci aux agriculteurs qui m'ont donné un peu de leur temps pour partager leur expérience et leurs connaissances, toujours avec passion.

Merci à ma sœur qui m'a supportée pendant ces 6 mois quand je parlais et vivais bocage, j'espère que je t'ai quand même transmis, un peu plus ma passion pour cette ci jolie nature. (J'espère aussi que maintenant tu seras capable de différencier une grosse abeille d'un frelon...)

Merci Nathan pour tous les conseils que tu m'as donnés.

Merci Manu pour vos disponibilités et vos précieux conseils, sans vous la partie stat n'aurait sans doute jamais vu le jour.

Merci à tous les collègues de la Chambre qui ont rendu ces 6 mois agréables malgré la grisaille du ciel. Le temps est passé vite, vraiment. Merci particulièrement à Anastasie qui nous a gracieusement prêté un bout de parcelle pour qu'on s'amuse à gratouiller la terre. En tant qu'agronome en herbe, nous avons fait quelques expérimentations, j'espère qu'elles seront fructueuses...

Merci à mes parents pour toutes leurs minutieuses relectures.

Merci au trinôme C, vous êtes toujours là quand il le faut (vous savez toujours comment me redonner le sourire)

Et enfin, merci aux petits PAM, vous avez m'avez permis d'évoluer autant d'un point de vue personnel que professionnel et de voir le monde d'un nouvel œil, j'espère que nos chemins se recroiseront vite.

## Sommaire

INTRODUCTION .....	4
I. Matériel et méthodes.....	7
<b>1. La méthodologie d’élaboration du diagnostic permettant la collecte de données</b> .....	7
a) La construction du diagnostic de performances.....	7
b) La réalisation des tests du diagnostic chez les agriculteurs et la collecte de données .....	8
<b>2. La démarche statistique</b> .....	9
a) L’identification des facteurs à l’origine des scores des indicateurs .....	9
b) La construction des frontières de Pareto .....	9
c) L’identification des différents profils des agriculteurs.....	10
II. Résultats.....	10
<b>1. Les facteurs impactant les scores des thématiques</b> .....	10
<b>2. Les frontières de Pareto</b> .....	15
<b>3. La typologie des agriculteurs enquêtés</b> .....	18
III. Analyse des résultats et discussion .....	19
<b>1. La maximisation des performances bocagères</b> .....	19
Le diagramme de Pareto est un moyen de.....	19
<b>2. L’explication des frontières de Pareto : les liens entre les performances du bocage</b> .....	21
<b>3. La typologie et les pratiques des agriculteurs</b> .....	24
CONCLUSION.....	26
BIBLIOGRAPHIE .....	27
ANNEXES .....	28

## Liste des figures

Figure 1 : Photographie du maillage bocager caractéristique du sud de la Manche	6
Figure 2 : Les types de haies selon leur localisation dans la Manche	6
Figure 4 : Localisation des agriculteurs enquêtés pour réaliser les tests du diagnostic	10
Figure 5 : Graphe représentant les résultats de la classification ascendante hiérarchique réalisée sur l'AFM	20
Figure 6.a : Diagramme de Pareto réalisé avec les scores moyens des indicateurs socio-territoriaux	13
Figure 6.b : Diagramme de Pareto réalisé avec les critères socio-territoriaux	13
Figure 7 : Graphe des variables de l'ACP réalisé sur les données de l'approche socio-territoriale	13
Figure 8 (a) : Graphe des variables de l'ACP sur les données écologiques	14
Figure 8 (b) : Diagramme de Pareto réalisé avec les critères écologiques	14
Figure 9 : Diagramme de Pareto réalisé avec les indicateurs écologiques	14
Figure 10.a : Diagramme de Pareto réalisé avec les indicateurs agronomiques	15
Figure 10.b : Diagramme de Pareto réalisé avec les critères agronomiques	16
Figure 12 : Diagramme de Pareto réalisé avec les données économiques	16
Figure 13 : Frontière de Pareto représentant la performance économique en fonction de la performance écologique	17
Figure 14 : Frontière de Pareto représentant la performance écologique en fonction de la performance économique	17
Figure 15 : Frontière de Pareto représentant la performance socio-territoriale en fonction de la performance économique	18
Figure 16 : Frontière de Pareto représentant la performance économique en fonction de la performance socio-territoriale	18
Figure 17 : Frontière de Pareto représentant la performance écologique en fonction de la performance socio-territoriale	18
Figure 18 : Frontière de Pareto représentant la performance agronomique en fonction de la performance économique	18
Figure 19 : Frontière de Pareto représentant la performance agronomique en fonction de la performance socio-territoriale	19
Figure 20 : Frontière de Pareto représentant la performance économique en fonction de la performance agronomique	19

## Liste des tableaux

Tableau I : Importance de l'aspect durabilité de l'exploitation du bois dans la performance économique  
16

## Liste des annexes

Annexe I : Carte des essences bocagères locales de la Manche	30
Annexe II : Signification des abréviations du nom des indicateurs	31
Annexe III : Tableau récapitulatif des indicateurs évaluant les différents critères de l'approche socio-territoriale	33
Annexe IV : Tableau récapitulatif des indicateurs évaluant les différents critères écologiques	34
Annexe V : Tableau récapitulatif des indicateurs évaluant les différents critères agronomiques	35
Annexe VI : Tableau récapitulatif des indicateurs évaluant les différents critères économiques	36
Annexe VII : Grille d'évaluation de la performance socio-territoriale du bocage	37
Annexe VIII : Grille d'évaluation de la performance écologique	39
Annexe IX : Grille d'évaluation de la performance agronomique	41
Annexe X : Grille d'évaluation de la performance économique	42
Annexe XI : Format du compte rendu du diagnostic de performances agrobocagères appliqué à un exemple	44
Annexe XII : Calcul de l'indicateur exploitation du potentiel bois du bocage	49
Annexe XIII : Bibliographie réalisée pour l'élaboration du diagnostic de performance	50

## INTRODUCTION

Historiquement, la ressource en bois occupait une place centrale dans les exploitations agricoles (Marcel, 2014). Depuis 50 ans, les trois quart des arbres et des haies composant le bocage France ont été arrachés, lors du remembrement (Marcel, 2014), pour faciliter le passage des engins de plus en plus larges (Pointereau, 2018). En effet, ces arbres ne participent pas directement à la production alimentaire des exploitations agricoles et leur entretien est couteux en temps et argent (Salvo, 2015).



Figure 1 : Photographie du maillage bocager caractéristique du sud de la Manche (M. Jean Meyzonnier, 2019)

Le département de la Manche, en Normandie, est le témoin de cette période historique. Il est caractérisé par ces paysages verdoyants, morcelés par des parcelles de tailles inégales et de formes atypiques, ceinturées par le réseau de haies, formant le bocage (Figure 1). La Manche est le premier département agricole de France. Les exploitations en polyculture élevage, majoritaires dans la région entretiennent une relation particulière avec le bocage (Brunet et Girardin, 2001). En effet, le bocage est un élément

d'identification fort du territoire manchois, il fait partie de son patrimoine (Conseil Départemental de la Manche, 2017). La Manche possède un riche patrimoine bocager et est le premier département bocager de France avec un linéaire de haies totalisant 55 000 km (Conseil Départemental de la Manche, 2017). Les essences composant les haies sont différentes en fonction de la localisation, et reflètent les conditions bioclimatiques (Annexe I). Les formes des haies varient elles aussi, en fonction de la géographie, elles sont le reflet de leurs fonctions agricoles (Brunet et Girardin, 2001) (Figure 2).

En 2017, le Conseil départemental de la Manche a constaté une perte de 20 000km de haie en 20 ans, un désintérêt et une perte de connaissance du bocage par les agriculteurs (Conseil Départemental de la Manche, 2017). En effet, la conservation des arbres et haies est souvent perçue comme une charge supplémentaire par les agriculteurs

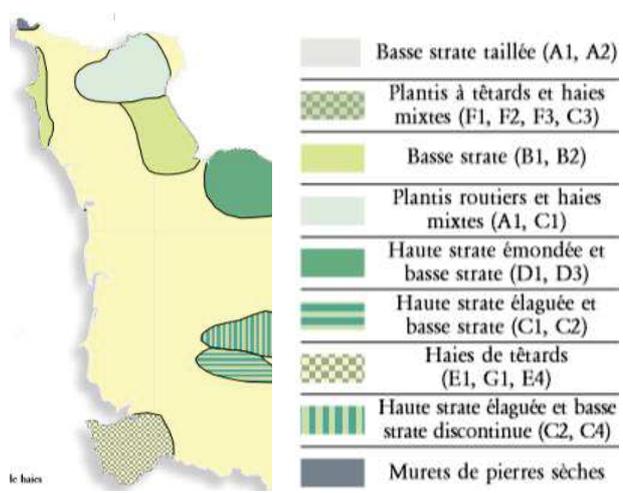


Figure 2 : Les types de haies selon leur localisation dans la Manche (Brunet et Girardin, 2001)

Chibani-Jacquot, 2015). Beaucoup de haies ne sont ainsi plus entretenues, ce qui pose un problème de régénération du bocage (Mathews et al., 2014). Dans une agriculture intensive et mécanique, les arbres n'ont pas réellement réussi à trouver leur place (Pointereau, 2018). Un plan Bocage a donc été lancé en 2017, à la suite de cette constatation, avec pour objectif d'impliquer les agriculteurs et les collectivités. Les deux axes prioritaires sont l'accompagnement des agriculteurs dans une gestion dynamique et durable de leurs haies, et le soutien de territoires pilotes qui valorisent les systèmes bocagers (Conseil Départemental de la Manche, 2017). L'objectif est de faire changer la vision de la haie, qu'elle ne soit plus seulement vue comme un élément du paysage, mais qu'elle soit intégrée en tant que système agro forestier dans l'exploitation. Les haies fournissent des services écosystémiques valorisables pour l'agriculture (Van Vooren et al., 2017). C'est dans ce contexte que mon sujet de stage a vu le jour, il porte sur la construction d'un diagnostic de performance agrobocager, ainsi que sur la réalisation de plusieurs tests du diagnostic chez des agriculteurs.

Ce stage s'inscrit de plus à la suite d'un travail réalisé pour caractériser les systèmes agroforestiers bocagers lors d'un précédent stage. Plus globalement, il s'intègre à la suite du diagnostic Conseil Général Bocage qui a permis d'aller à la rencontre des agriculteurs (sensibles ou non au bocage) et d'échanger avec eux autour du bocage, d'avoir leur perception, de connaître leurs difficultés. Le diagnostic de performance permettrait quant à lui, de conforter les agriculteurs perplexes quant à l'avenir du bocage mais choisissant, cependant, de l'entretenir. Il serait un moyen de présenter les bénéfices économiques, agronomiques, écologiques, et socio-territoriaux du bocage et de montrer qu'il est possible d'en évaluer certains. Les parties économique et agronomique évaluent les services rendues à l'exploitation agricole, la partie écologique évalue les services produits pour le milieu naturel. Enfin, l'approche socio-territoriale a pour but d'apprécier les services produits pour la communauté avec notamment la conservation de biens communs. De ce fait, les agriculteurs pourraient prendre conscience du potentiel de leur bocage. Les performances du bocage correspondent ainsi aux résultats obtenus dans l'évaluation des services rendus par le bocage en fonction des quatre thématiques.

**Nous nous sommes demandé quelles étaient les stratégies à adopter, par les exploitations agricoles, pour que la gestion des haies soit en accord avec une optique de préservation et de valorisation du bocage.**

**Les questions de recherche suivantes ont structuré notre réflexion :**

- Quelles sont les stratégies à adopter dans les pratiques de gestion du bocage pour maximiser les quatre thématiques de la performances bocagère ?
- Quel est l'optimum de performance des exploitations agrobocagères ?

### Les hypothèses suivantes ont orienté le travail de recherche :

- Certaines pratiques auront plus de poids que d'autres dans la maximisation des performances.
- Il est impossible de concilier une performance économique du bocage avec les autres performances car elles visent l'atteinte d'objectifs différents. Un objectif de performance économique vise à obtenir un gain économique par l'exploitation du bois bocager, tandis qu'un objectif écologique vise à avoir un environnement en faveur de la biodiversité, un objectif agronomique cherche à valoriser les interactions haies/cultures et haies/bétail. Enfin, un objectif de performance socio-territoriale vise à valoriser les services de la haie pour la société.
- Il n'existe pas qu'un seul optimum de performance pour les exploitations, mais plusieurs, en fonction de leurs objectifs de performances pour les quatre thématiques.

Une définition de certains termes s'impose. Par stratégie, nous entendons l'ensemble des pratiques de gestion des haies visant à atteindre un objectif de performance du bocage. La maximisation des performances correspond au plus haut degré de performance atteignable par les agriculteurs (Lagane et al., 2015). L'optimum correspond au résultat de performances, jugé le plus favorable pour l'exploitation agricole (Lagane et al., 2015). Enfin, nous entendons par exploitations agrobocagères les exploitations agricoles possédant des haies sur leurs parcelles.

Pour répondre à ces questions, nous nous sommes tout d'abord concentrés sur le diagnostic permettant la collecte des données, puis la démarche statistique réalisée à partir de ces données pour répondre à nos questions de recherche. La partie résultats s'intéresse à la maximisation et à l'optimisation des performances du bocage. Enfin, la partie analyse des résultats et discussion met en exergue les stratégies permettant de maximiser les indicateurs retenus, et d'optimiser les performances.

## I. Matériel et méthodes

### 1. La méthodologie d'élaboration du diagnostic permettant la collecte de données

#### a) La construction du diagnostic de performances

Nous avons repris le travail réalisé par un précédent stagiaire sur les indicateurs de performances en prenant en compte les remarques faites lors du Comité de pilotage (COFIL) de 2018. Un COFIL est un outil d'aide à la gestion de projet, il est constitué de différents acteurs compétents dans les domaines liés au projet. Le but du COFIL est de valider les différentes étapes du projet, de s'assurer que les objectifs initiaux sont respectés et de prendre des décisions quand des choix s'imposent. Durant le COFIL de 2018, le choix des indicateurs a été orienté selon 4 thématiques : économie, agronomie, écologie, approche socio-territoriale. Les indicateurs correspondent aux critères SMART (Spécifiques, Mesurables, Ambitieux, Réalistes, Temporellement définis (Doran, Georges, 1981)). Ce COFIL a permis de valider le choix des indicateurs et de les ajuster, et nous a fourni une base de travail.

En travaillant avec les adhérents de l'Association Syndicale Libre de boisement pour l'organisation d'une journée action, nous avons pu échanger avec les agriculteurs pour connaître leur attente vis-à-vis du bocage, leurs difficultés, les références dont ils auraient besoin, ce qui a permis d'orienter notre travail dans la recherche de références ainsi que dans le choix des indicateurs, pour être au plus près de leurs attentes. Nous avons ainsi étoffé les indicateurs et élaboré le diagnostic de performances.

Un COFIL a été organisé pour suivre l'avancement de la construction du diagnostic. Il était composé d'une agricultrice (élue du département), d'une représentante de la DRAAF, d'une ingénieure de recherche INRA spécialisée dans la thématique agroforesterie intra parcellaire, d'une représentante CUMA, et d'un conseiller bocage. L'objectif du copil était de préciser les indicateurs dont les seuils d'évaluation posaient question. Le choix des références pour les rendus aux agriculteurs a également été abordé. En effet, la multiplication du diagnostic permettra de former des références et d'obtenir des seuils localement, qui constitueront des arguments en faveur du bocage. Les références permettront de différencier les agriculteurs en les positionnant par rapport à la performance moyenne du territoire et ainsi de définir les objectifs à atteindre. Si l'agriculteur est en dessous de la moyenne des résultats obtenus sur le territoire, l'objectif sera de se rapprocher de la moyenne. S'il se situe au niveau de la moyenne ou au-dessus, l'objectif pourrait être de se rapprocher des résultats les plus performants trouvés dans la bibliographie (Annexe XI).

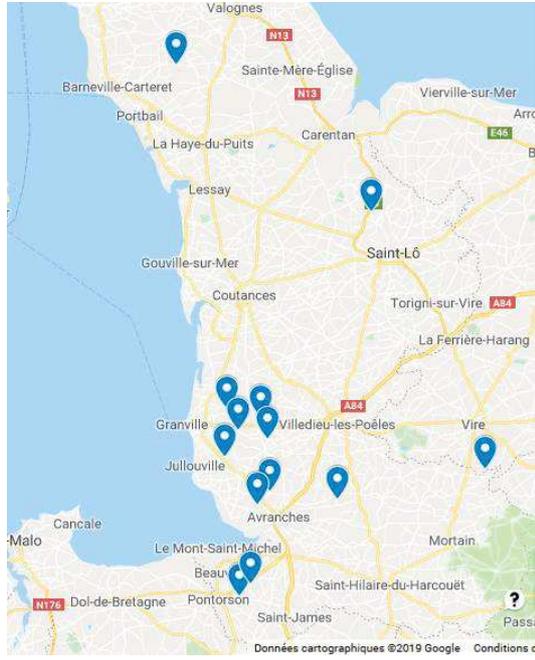
Le diagnostic a finalement le format suivant. L'évaluation est faite au moyen de points. Pour évaluer les services rendus par les haies, en fonction des thématiques, nous avons ainsi choisi d'évaluer différents critères. Pour l'évaluation de ces critères, nous nous sommes appuyés sur des indicateurs, pour lesquels sont attribuées des valeurs différentes selon les pratiques de l'agriculteur. Ces valeurs donnent un total de 5 points par critère évalué. Nous nous sommes appuyés sur de la bibliographie pour définir les seuils des indicateurs (Annexe XIII). Un critère peut être évalué par un ou plusieurs indicateurs (Annexe III).

Nous obtenons également un score par thématique en faisant le total des points obtenus pour les critères, ramené sur 5. Ce score permet d'évaluer les 4 performances économique, agronomique, écologique et socio territoriale du bocage de l'exploitation.

Le diagnostic ainsi formé a été validé par le COPIL 2019, il permet d'évaluer les 4 performances du bocage. Nous nous sommes donc basés sur celui-ci pour récolter les données nécessaires à notre analyse statistique, pour répondre à nos questions de recherche.

**b) La réalisation des tests du diagnostic chez les agriculteurs et la collecte de données**

Les échanges avec les agriculteurs adhérents des ASL de boisement ont facilité la prise de rendez-vous pour la réalisation du diagnostic, permettant notre collecte de données. Nous avons réalisé le diagnostic sur 13 exploitations localisées au Sud de la Manche, pour que notre étude soit réalisée sur un territoire homogène (Figure 4). Nous n'avons pas pu augmenter la taille de notre échantillon par manque de temps. Les enquêtes ont permis d'obtenir une moyenne localement pour que les agriculteurs soient en mesure de se situer, au niveau de leurs performances, sur leur territoire. Ces tests nous ont également permis d'apprécier la démarche globale des agriculteurs pour la gestion de leurs haies.



**Figure 4 : Localisation des agriculteurs enquêtés pour réaliser les tests du diagnostic**

La réalisation du diagnostic, nous fournit les scores associés aux indicateurs et aux critères évaluant les différentes thématiques. Nous avons également les scores associés à chaque thématique permettant d'évaluer les 4 performances du bocage. Notre jeu de données est donc constitué de 13 individus et de 40 variables, dont 3 variables qualitatives. Les

individus interviennent en tant que variable illustrative. Les variables quantitatives correspondent au score obtenu pour chaque indicateur et pour chaque critère évalué dans le diagnostic, par thématique.

## 2. La démarche statistique

### a) L'identification des facteurs à l'origine des scores des indicateurs

Nous cherchons à voir les liaisons entre les différents indicateurs pour pouvoir identifier les pratiques sur lesquelles agir pour maximiser les performances. En effet, si deux indicateurs sont très corrélés nous pourrions choisir de n'agir que sur un des deux pour obtenir la performance escomptée. Nous allons donc réaliser une Analyse en Composante Principale (ACP) avec le logiciel statistique R, pour chaque thématique, ce qui nous permettra d'obtenir les corrélations entre les indicateurs. Pour les quatre thématiques, nous avons considéré les individus, la localisation, l'application d'un document de gestion durable, ainsi que le moyen de chauffage (poêle à bois, chaudière à plaquettes) en tant que variables qualitatives illustratives.

Nous cherchons à identifier les principaux indicateurs qui déterminent le score des thématiques, pour ensuite identifier les pratiques permettant de maximiser les performances. Pour cela, nous avons construit un diagramme de Pareto ou diagramme 20/80 en prenant en compte les indicateurs de chaque thématique. Les graphes sont composés de la moyenne des scores obtenus par indicateurs, représenté par le diagramme en bâton et du pourcentage cumulés des scores obtenus représenté par une courbe. La loi des 20/80 mentionne que 20% des causes produit 80% des effets (Le Guen, 2019). Ainsi le graphe nous permettra de connaître les variables sur lesquelles agir en priorité si l'agriculteur souhaite augmenter une performance en particulier et par la suite de travailler sur ces 20% afin de l'améliorer. Nous avons construit le diagramme de Pareto en utilisant la moyenne des scores obtenus pour chaque indicateur pour la partie écologie. Nous avons fait de même pour les parties agronomie et économie, et l'approche socio-territoriale.

### b) La construction des frontières de Pareto

Nous souhaitons comprendre les relations entre les différentes performances afin d'identifier, si possible, l'optimum de performances du bocage, pour les exploitations agricoles. Nous allons nous intéresser premièrement à la relation entre performance économique et performance écologique, pour savoir s'il est possible de les concilier. Pour cela, nous allons utiliser le critère d'optimalité de Pareto, concernant l'allocation des points à chaque performance. Une allocation est optimale au sens de Pareto, si elle est possible et s'il n'existe aucune autre allocation (combinaison des scores économiques et écologiques) pour laquelle le score économique serait strictement supérieur au score économique procuré par une autre allocation, sans que le score écologique ne soit diminué (Marc,

2002). Le front de Pareto représente cet ensemble de situations. Nous allons donc construire les frontières de Pareto entre les performances économique et écologique, en fonction de l'objectif de performance défini. De même, nous allons construire les frontières de Pareto pour toutes les combinaisons de performances possibles, afin de chercher l'optimum de performance.

### c) L'identification des différents profils des agriculteurs

Pour obtenir une approche multicritère de l'évaluation des performances d'un système agrobocager, nous allons réaliser une Analyse Factorielle Multiple (AFM), avec le logiciel statistique R. Cette analyse nous permettra de former des groupes d'agriculteurs selon leurs ressemblances ou dissemblances du point de vue de leurs performances bocagères. Ainsi, en identifiant les pratiques caractéristiques de chaque groupe, nous pourrons envisager les stratégies permettant de maximiser les performances et d'atteindre les optimums. Nous prenons comme variables quantitatives les scores obtenus pour les indicateurs de chaque thématique. Nous avons ainsi 4 groupes de variables quantitatives, correspondantes aux 4 thématiques. Nous avons, de plus, deux groupes de variables qualitatives. Un groupe correspond aux choix des agriculteurs, il est composé par les variables moyen de chauffage et application d'un document de gestion durable. Le second groupe est constitué par la variable localisation de l'exploitation. Nous avons réalisé une classification ascendante hiérarchique pour équilibrer l'influence des différents groupes de variables pour observer les groupes d'individus qui se ressemblent et connaître les caractéristiques qui les rassemblent ou au contraire qui les séparent. Nous avons 40 variables, dont 4 variables qualitatives.

## **II. Résultats**

### **1. Les facteurs impactant les scores des thématiques**

Le diagramme de Pareto nous permet de connaître l'indicateur qui a le plus de poids dans le résultat de performance mais également d'obtenir un ordre d'importance des indicateurs dans leur participation au score final de la thématique. Le cumul des indicateurs qui totalisent 80% sont considérés comme significatifs (Le Guen, 2019). Nous observons de plus un net pallier sur le diagramme de Pareto pour les indicateurs socio-territoriaux (Figure 6.a), nous pouvons en déduire que les indicateurs contribuant le plus à la performance socio-territoriale sont la pratique de la chasse, le type de haies majoritaire et l'état de conservation de la maille bocagère (Annexe III). Le rôle phytoépurateur du bocage est le critère pesant le plus dans le score final de l'approche socio-territoriale

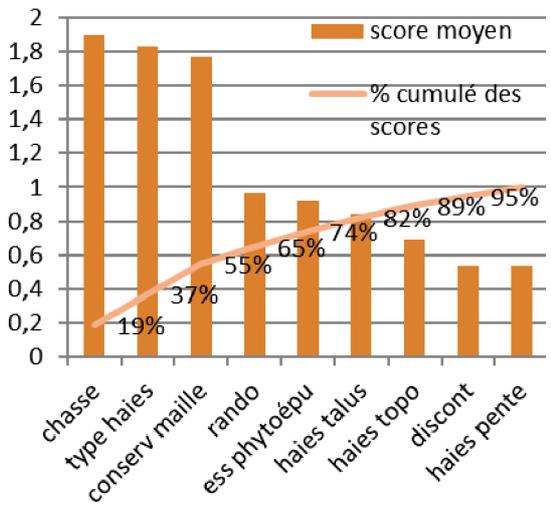


Figure 6.a : Diagramme de Pareto réalisé avec les scores moyens des indicateurs socio-territoriaux

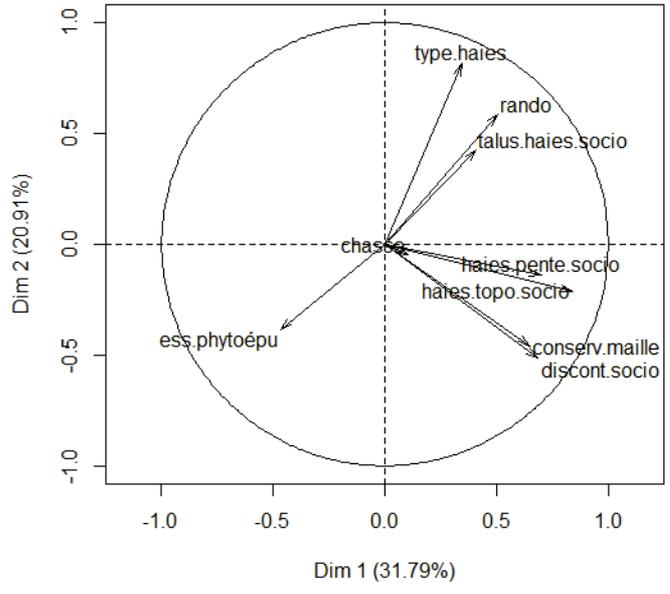


Figure 7 : Graphe des variables de l'ACP réalisé sur les données de l'approche socio-territoriale

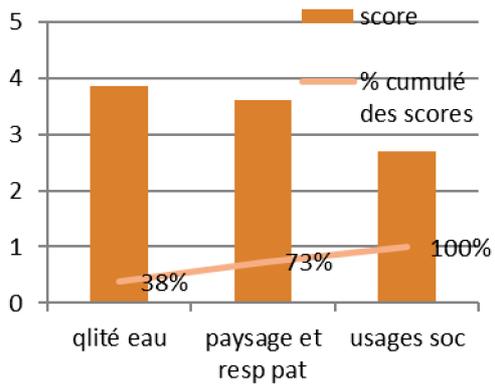


Figure 6.b : Diagramme de Pareto réalisé avec les critères socio-territoriaux

Nous pouvons voir sur le graphe des variables (Figure 7), que les indicateurs sont, dans l'ensemble plutôt bien projetés sur les dimensions 1 et 2 car leur norme est proche de 1. De plus, le graphe nous indique une forte corrélation entre les variables état de conservation du bocage et discontinuité du linéaire de haies. Ainsi, nous pouvons choisir d'agir prioritairement sur les pratiques évaluées par l'indicateur état de conservation pour maximiser la performance socio-territoriale, puisque suivant la loi de Pareto, son rôle est prépondérant dans le score final. De même, la pratique de la randonnée et la présence de talus sont bien projetés et corrélés. L'indicateur pratique de la randonnée a un poids plus important que l'indicateur présence de talus dans le score final. Stratégiquement, il faudrait donc agir sur le premier en priorité, après avoir travaillé sur l'indicateur état de conservation, pour maximiser le score socio-territorial.

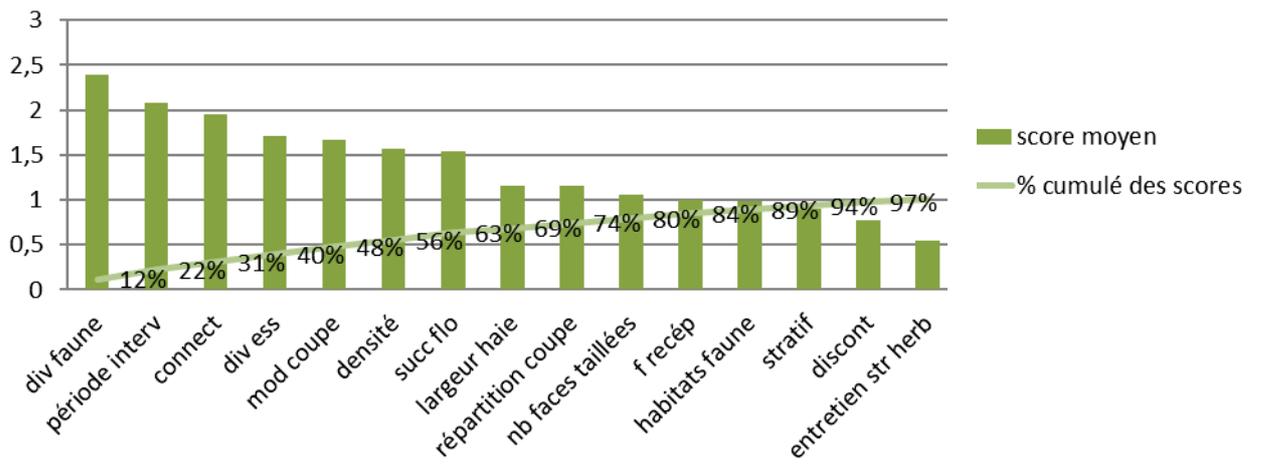


Figure 8 (a) : Diagramme de Pareto réalisé avec les indicateurs écologiques

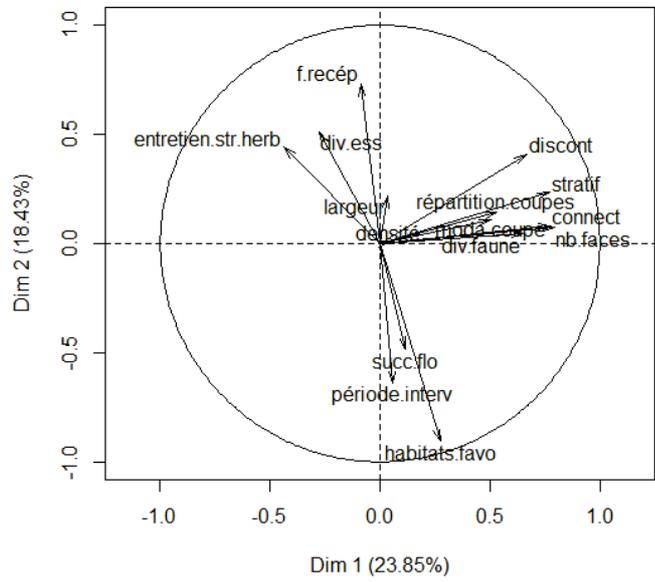


Figure 9 : Graphe des variables de l'ACP sur les données écologiques

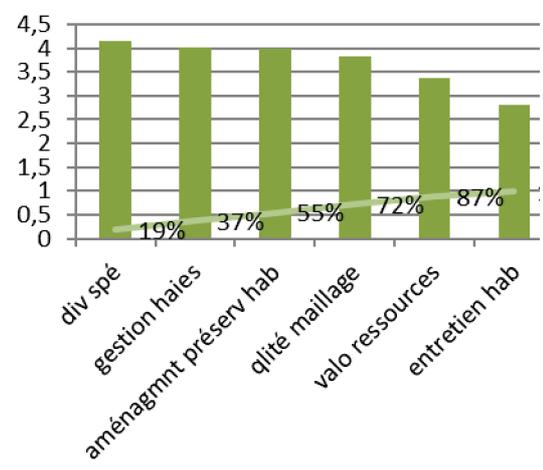


Figure 8 (b) : Diagramme de Pareto réalisé avec les critères écologiques

D'après le diagramme de Pareto (Figure 8(a)), 80% de la performance écologique est expliquée par le score des onze premiers indicateurs classés par ordre d'importance. Si nous regardons en même temps le diagramme de Pareto, réalisé avec les critères écologiques (Figure 8 (b)), nous remarquons par la position du critère diversité spécifique, qu'il a un poids important dans l'explication du score total obtenu pour la partie écologique. Ce critère englobe les indicateurs suivants : diversité des essences et diversité de la faune. Nous pouvons voir sur le graphique (Figure 8(a)) que l'indicateur diversité de la faune arrive en première position pour expliquer le score total, tandis que l'indicateur diversité des essences arrive en quatrième position. Ces deux indicateurs ont donc un poids important dans la performance écologique, mais l'indicateur diversité de la faune a une place prépondérante dans le score final. Notre stratégie pour maximiser la performance écologique pourrait donc se baser,

en premier, sur les pratiques liées à l'indicateur diversité de la faune et en second sur celles liées à la diversité des essences du bocage.

Le critère gestion des haies respectueuse des besoins et du cycle de vie des espèces est le deuxième critère qui explique le plus le score de la partie écologie (Figure 8(b)). Il correspond aux indicateurs périodes d'interventions et modalités de réalisation des coupes. Les deux indicateurs ont de l'importance dans la performance écologique, par leur position dans le diagramme (Figure 8(a)). Cependant, le premier indicateur est positionné avant le second (Figure 8(a)). Les modalités de réalisation des coupes ont donc plus de poids dans l'évaluation du critère gestion des haies que les périodes d'intervention. Il faudrait donc agir sur les modalités de réalisation des coupes pour maximiser le critère gestion des haies.

Le critère pratique d'entretien des habitats est constitué des indicateurs type d'entretien de la strate herbacée, répartition des coupes dans l'espace et fréquence de recépage. Si nous comparons les indicateurs qui permettent d'évaluer un même critère, en fonction de leur contribution au score de performance d'une thématique, nous pouvons choisir de n'agir que sur ceux qui ont plus de poids dans le score total, pour maximiser le critère évalué, afin de maximiser la performance écologique. Le type d'entretien de la strate herbacée est l'indicateur qui a le moins de poids dans la performance écologique, il explique seulement 3% de la performance écologique contre 6% et 5% du score total expliqué respectivement par les indicateurs répartition des coupes dans l'espace et fréquence de recépage (Figure 8(a)). Au vu de leurs places dans le diagramme (Figure 8(a)), quelles que soient les pratiques de gestion du bocage choisies, par rapport à ces indicateurs, elles ont peu d'influence sur la performance écologique, nous pourrions donc ne travailler que sur les indicateurs répartition des coupes et fréquence de recépage qui ont plus de poids dans le résultat final, pour ce critère.

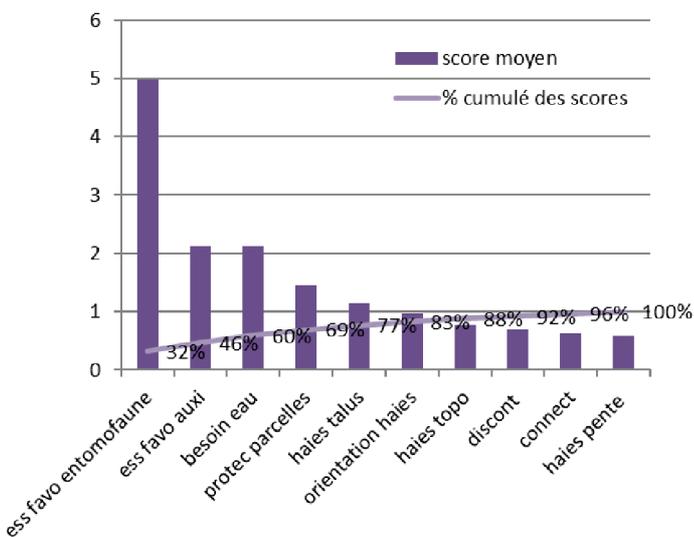


Figure 10.a : Diagramme de Pareto réalisé avec les indicateurs agronomiques

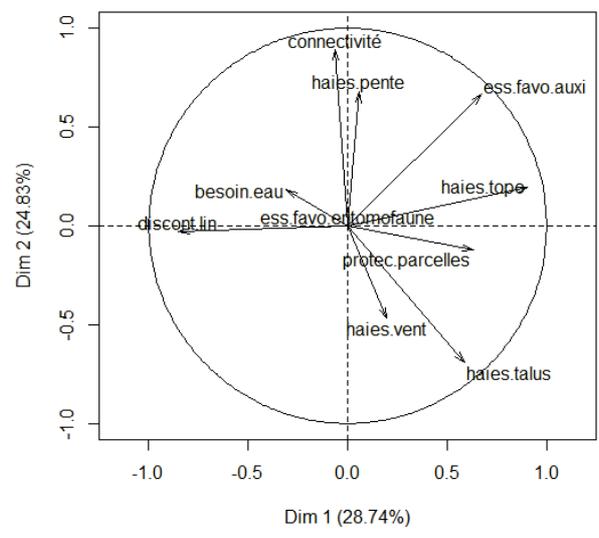


Figure 11 : Graphe des variables de l'ACP sur les données agronomiques

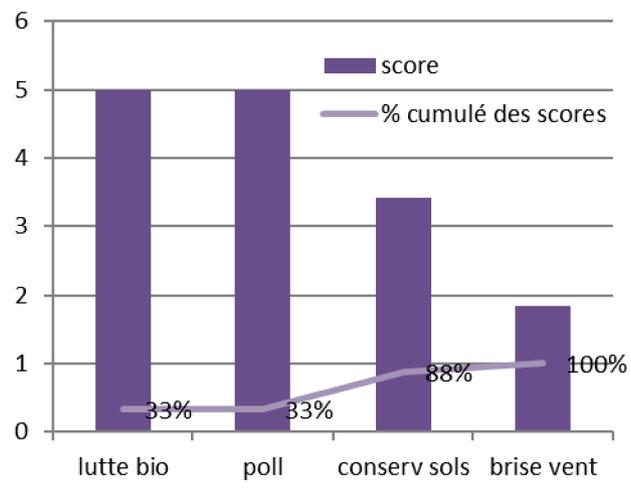


Figure 10.b : Diagramme de Pareto réalisé avec les critères agronomiques

Pour la thématique agronomie, 76% de la performance agronomique sont expliqués par les scores des cinq premiers indicateurs sur la figure 10.a. Les critères lutte biologique et service de pollinisation contribuent majoritairement au score de la partie agronomie, à part égale (Figure 10.b). L'indicateur protection des parcelles adjacentes aux haies arrive en 4<sup>ème</sup> position dans le diagramme. Tandis que les indicateurs orientation des haies et présence de trouées dans le bocage qui permettent également d'évaluer l'effet brise-vent des haies arrivent en dernière position. Ainsi nous pouvons agir stratégiquement en priorité sur l'indicateur protection des parcelles pour maximiser le critère effet brise-vent des haies. Sur le graphe des variables (Figure 11), les indicateurs connectivité du bocage, essences favorables aux auxiliaires, position haie et topographie, protection des parcelles, présence de talus avec les haies et discontinuité sont bien projetés sur les dimensions 1 et 2. Nous n'observons pas de corrélation entre ceux-ci, ce qui signifie qu'il faudrait agir sur tous ces indicateurs en même temps pour maximiser la performance agronomique.

Nous pouvons observer que la performance économique est expliquée à 48% par le résultat de l'indicateur exploitation du potentiel bois provenant du bocage (Figure 12). L'indicateur investissement dans une filière qui valorise le bois plaquette impacte le résultat final de manière secondaire. L'indicateur présence et application d'un document de gestion durable intervient finalement peu dans la performance économique, il ne faut donc pas focaliser ses efforts sur cet indicateur pour maximiser la performance économique.

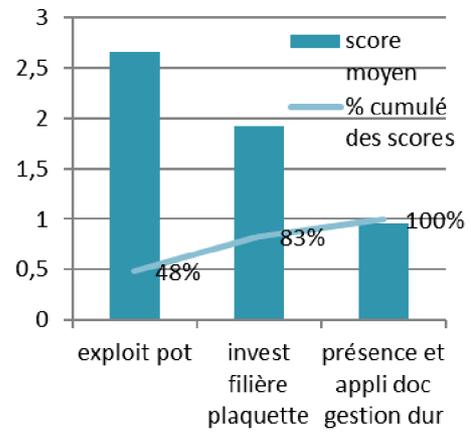


Figure 12 : Diagramme de Pareto réalisé avec les données économiques

L'indicateur exploitation du potentiel bois du bocage dépend de la valeur du ratio suivant :  $\frac{\text{pr\`e}l\`e\text{v}e\text{m}e\text{n}t (MAP.an)}{\text{productivit\`e} \text{ th\`e}o\text{r}i\text{q}u\text{e} (MAP.an)} \times 100$ . Il permet d'évaluer le degré d'exploitation du bocage et ainsi de rendre compte de sa durabilité économique (Annexe XII). En calculant les ratios des scores exploitation du potentiel bois du bocage, sur le score total économique de chaque agriculteur, nous pouvons évaluer l'importance de la durabilité dans la performance économique du bocage (Tableau I).

Tableau I : Importance de l'aspect durabilité de l'exploitation du bois dans la performance économique

Agriculteurs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Durabilité/perf éco	1/3	1/2	1/3	0	1	0	0	1/2	1/6	1	1	0	1

Ainsi, en moyenne 45% de la performance économique d'un agriculteur sont dus au score lié à la durabilité de l'exploitation du bois bocager.

2. Les frontières de Pareto

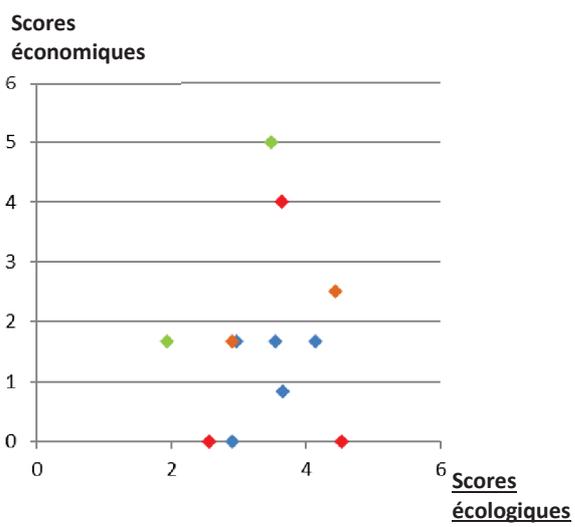


Figure 13 : Frontière de Pareto représentant la performance économique en fonction de la performance écologique

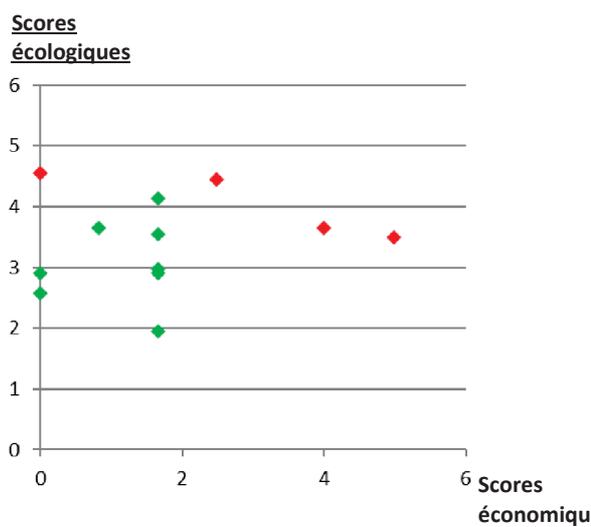


Figure 14 : Frontière de Pareto représentant la performance écologique en fonction de la performance économique

Une courbe en cloche se dessine sur le graphe représentant la performance économique en fonction de la performance écologique (Figure 13). Les agriculteurs enquêtés n'étant pas performants économiquement, n'obtiennent pas les meilleures performances écologiques. Finalement, ce sont les agriculteurs ayant une performance économique intermédiaire qui obtiennent les meilleurs scores pour la partie écologie. Nous pouvons également remarquer que l'individu le plus performant écologiquement correspond à une performance économique nulle. Sur le graphe représentant, à

l'inverse, l'évolution des performances écologiques en fonction des performances économiques, (Figure 14) nous remarquons, grâce au front de Pareto, représenté par les points rouges, qu'une amélioration de la performance économique s'accompagne d'une perte de performance en écologie.

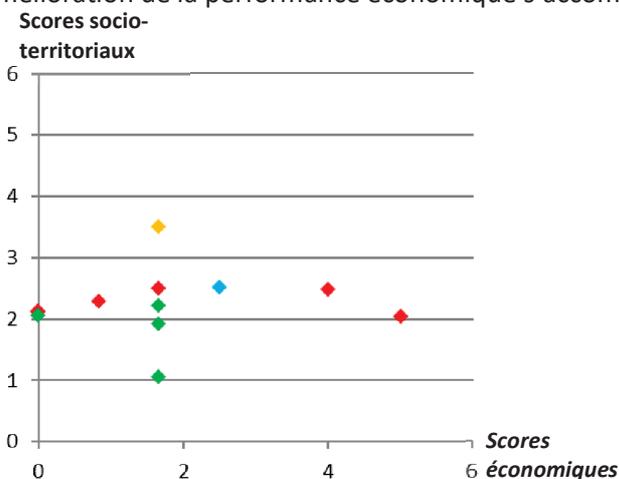


Figure 15 : Frontière de Pareto représentant la performance socio-territoriale en fonction de la performance économique

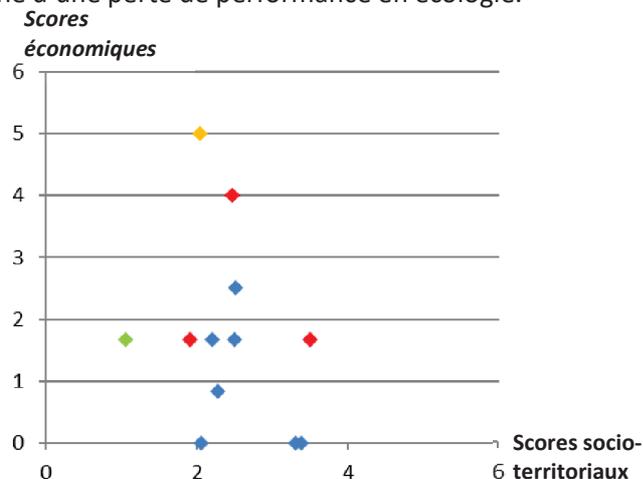


Figure 16 : Frontière de Pareto représentant la performance économique en fonction de la performance socio-territoriale

Nous remarquons sur le graphique (Figure 15) que quelle que soit la performance économique, les scores associés à la performance socio-territoriale sont quasiment les mêmes. Ainsi, les agriculteurs ont encore la possibilité de gagner en performance économique sans perdre en performance socio-territoriale. Ils ont une marge de manœuvre pour améliorer leur performance économique sans qu'il n'y ait d'influence sur le score de l'approche socio-territoriale. L'individu correspondant au point orange est particulier, il représente l'exploitation agricole la plus performante du point de vue socio-territorial. La frontière de Pareto qui se dessine dans le cas d'un objectif de performance socio-territoriale a l'allure d'une courbe en cloche (Figure 16). Le résultat est similaire à celui obtenu sur le graphique représentant l'évolution de la performance économique en fonction de la performance écologique. La performance économique est maximisée pour des scores moyens en approche socio-territoriale, ce qui correspond au sommet de la courbe. De même, lorsque les scores obtenus en approche socio-territoriale augmentent, les performances économiques diminuent. Cela signifierait donc que l'atteinte de bons résultats pour la performance écologique et socio-territoriale est incompatible avec de bons résultats économiques du point de vue de l'exploitation du bocage. Nous allons à présent étudier les graphiques schématisant les relations entre ces deux performances.

Nous avons tracé la droite de régression linéaire pour voir s'il y a une corrélation entre les performances écologique et socio-territoriale (Figure 17), la valeur du coefficient de corrélation est de 0,35. La courbe représentant l'optimum de Pareto entre les performances écologique et socio-territoriale, est constituée par les individus 1, 3, 4, 7. Nous pouvons remarquer que dans l'ensemble

une augmentation de la performance socio-territoriale correspond à une augmentation de la performance écologique. Par exemple, si l'agriculteur se fixe comme objectif un score de 3 pour l'approche socio-territoriale, il faudrait qu'il obtienne un score de 4,5 environ pour que les deux performances soient optimisées.

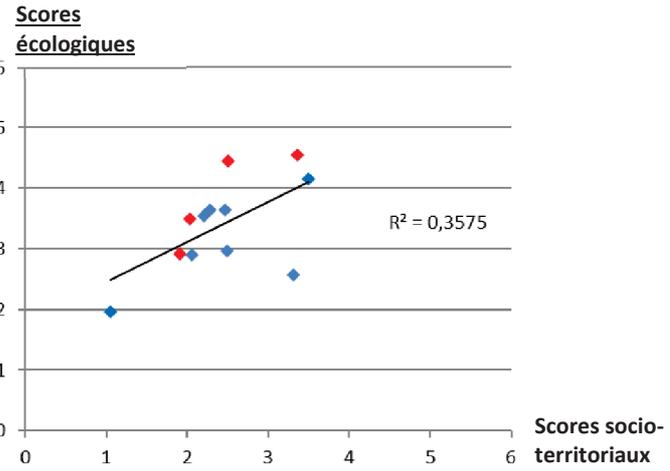


Figure 17 : Frontière de Pareto représentant la performance écologique en fonction de la performance socio-territoriale

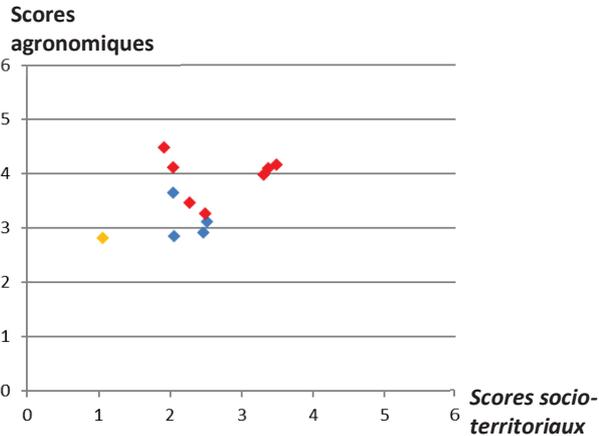


Figure 19 : Frontière de Pareto représentant la performance agronomique en fonction de la performance socio territoriale

Sur le graphe (Figure 19), le front de Pareto a l'allure d'une courbe en cloche inversée. Ainsi, pour un même score en performance agronomique, deux scores socio-territoriaux sont possibles pour être à l'optimum au sens de Pareto. Il faudrait ainsi être soit mauvais du point de vue socio-territorial, soit très bon pour avoir une bonne performance agronomique.

Nous pouvons remarquer que le graphe représentant la performance socio-territoriale en fonction de la performance économique et celui représentant la performance agronomique en fonction de la performance économique se ressemblent fortement (Figure 15 et 18). Dans les deux cas, les scores de performance économique varient beaucoup, et s'étalent pour une même gamme de performance socio-territoriale ou agronomique.

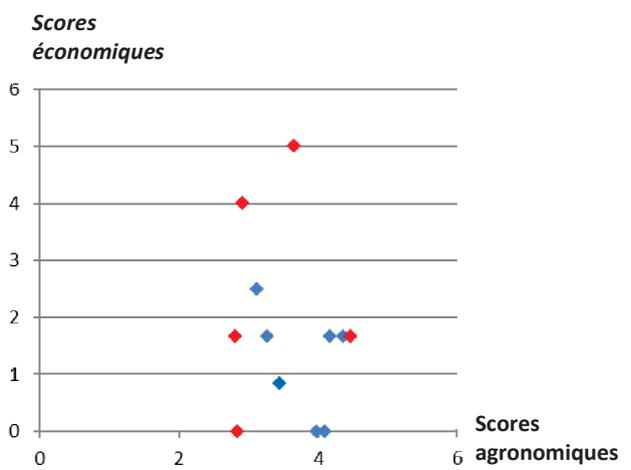


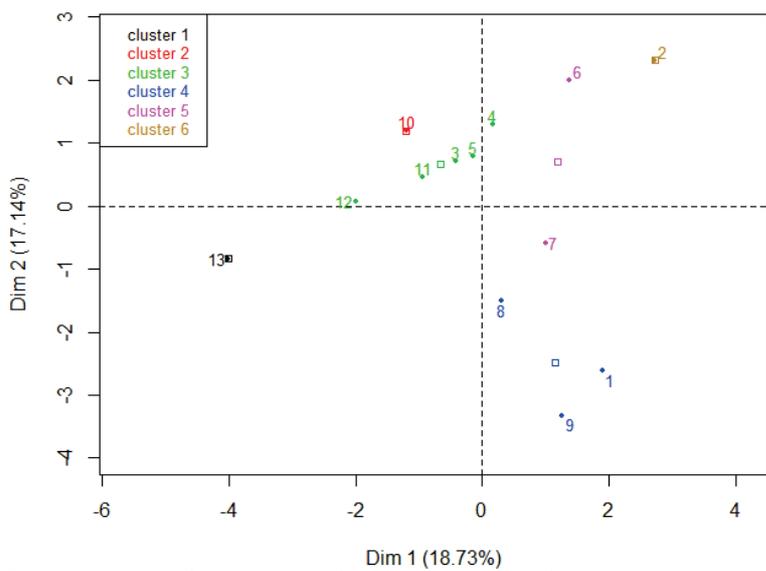
Figure 20 : Frontière de Pareto représentant la performance économique en fonction de la performance agronomique

En traçant la courbe représentant l'optimum de Pareto entre la performance économique et agronomique du bocage, nous remarquons qu'elle a l'allure d'une parabole. Ainsi, si l'objectif est de maximiser la performance économique, nous pouvons au maximum atteindre un score moyen pour la performance agronomique.

Si nous nous intéressons aux graphes représentant les différentes performances en fonction de la performance économique (Figure 14, 15, 18), nous pouvons remarquer que les corrélations apparaissent comme négatives. En effet, une maximisation de la performance économique entraîne dans la majorité des cas une diminution du score des autres performances.

**3. La typologie des agriculteurs enquêtés**

Nous cherchons à identifier des groupes d'agriculteurs qui se ressemblent ou s'opposent du point de vue de leurs performances et à les caractériser en fonction des pratiques de gestion du bocage associées.



**Figure 5 : Graphe représentant les résultats de la classification ascendante hiérarchique réalisée sur l'AFM, permettant de définir des groupes (clusters) d'agriculteurs**

Avec les résultats de l'AFM, nous pouvons caractériser 6 groupes d'agriculteurs du point de vue économique, agronomique, écologique et socio territorial (Figure 5). La dimension 1 est fortement corrélée aux dimensions 1 écologique et 1 agronomique. La dimension 2 est corrélée négativement à la dimension 1 économique.

-le groupe 1 formé par l'agriculteur 13 se détache des autres groupes. Il est caractérisé par une assez bonne performance économique.

-le groupe 2 constitué d'un seul agriculteur est caractérisé par une performance socio-territoriale assez bonne. Il n'est pas très performant économiquement.

-le groupe 3 est caractérisé par une bonne performance économique et une assez bonne performance écologique.

-le groupe 4 est caractérisé par une bonne performance économique.

-le groupe 5 formé par deux agriculteurs possède une assez bonne performance agronomique du bocage.

-le groupe 6 constitué d'un seul agriculteurs se caractérise par une bonne performance socio-territoriale.

Nous remarquons qu'aucun des groupes n'est caractérisé par une maximisation de toutes les thématiques simultanément.

### III. Analyse des résultats et discussion

#### 1. La maximisation des performances bocagères

Le diagramme de Pareto est un moyen de prioriser les indicateurs sur lesquels il faut être performant pour maximiser le score global de la thématique. Il permet de cibler les pratiques de gestion du bocage, de l'exploitation agricole, à modifier pour maximiser précisément une performance.

Le service qualité de l'eau rendu par le bocage est le critère pesant le plus dans le score final de l'approche socio-territoriale (Figure 6.b). Cependant, nous pouvons voir que ce critère est évalué par un nombre important d'indicateurs ayant un faible poids dans la performance socio-territoriale (Annexe I). Mais c'est la somme des poids de chaque indicateur qui positionne ce critère en première place. Les autres critères arrivent ensuite car ils sont évalués grâce à un nombre plus faible d'indicateurs même si ces derniers ont plus de poids pris individuellement. Nous pouvons expliquer la corrélation entre les indicateurs discontinuité et état de conservation par leur mode de construction. En effet, la discontinuité du linéaire s'évalue en fonction de la présence ou non de trouées, dans le bocage. L'indicateur état de conservation de la maille bocagère est évalué grâce à l'indice de cohérence et grâce à l'indice linéaire. Or les trouées sont déjà prises en compte dans le calcul de l'indice de cohérence. Une partie de l'information donnée par la discontinuité est redondante dans le calcul de l'indice de cohérence, ce qui explique le résultat statistique. Cependant même si ces indicateurs fournissent la même information, l'utilisation de l'information apportée est différente en fonction du

critère évalué. Ainsi, même si l'information apportée semble redondante dans le diagnostic global, elle permet d'évaluer des critères différents et a donc des poids différents en fonction du critère évalué. Nous ne pouvons finalement donc pas choisir de travailler en priorité sur les pratiques associées à l'indicateur conservation de la maille bocagère pour maximiser la performance socio-territoriale. Il faut aussi se concentrer sur l'indicateur discontinuité du linéaire, en remplaçant les arbres inexistant dans les trouées, si nous voulons maximiser le score socio-territorial.

Nous avons vu que les indicateurs diversité de la faune et stratification de la haie étaient corrélés et que la diversité de la faune a un rôle prépondérant dans le score écologique, nous pourrions ainsi choisir de ne travailler que ce dernier indicateur. Cependant, son poids important s'explique par la faible variance des résultats pour cet indicateur. Il ne permet donc pas d'apprécier les pratiques influençant fortement la maximisation du score écologique. En regardant les points obtenus pour cet indicateur seulement un individu diffère. Cet individu possède peu de haies, ce qui peut expliquer la faible diversité de la faune. Notre échantillon étant essentiellement composé d'agriculteurs possédant un bocage important, il est logique qu'ils aient obtenu des scores similaires. Si nous nous concentrons sur l'échantillon testé, cet indicateur ne fait pas ressortir des leviers d'action dans les pratiques de gestion pouvant maximiser le score écologique. Cependant, en étendant les tests du diagnostic à des profils d'agriculteurs possédant moins de bocage, le poids de cet indicateur dans le score écologique différencierait, et dans ce cas, il faudrait revoir les stratégies à mettre en place pour maximiser la performance écologique. Le choix de se concentrer ou pas sur l'indicateur diversité de la faune dépend du profil des agriculteurs concernés par le diagnostic.

Le critère service de pollinisation arrive en deuxième place dans l'explication du score agronomique, mais en s'intéressant aux valeurs obtenues pour chaque agriculteur, la variance est nulle. Ce critère est évalué grâce à un seul indicateur, ce qui explique, de plus, le poids qu'il a dans le score total (Annexe V). Il faudrait donc trouver un autre indicateur pour évaluer les services de pollinisation rendus par la haie, qui permettrait d'échelonner les résultats en fonction des pratiques et des agriculteurs et ainsi qui permettrait d'identifier les stratégies à mettre en place dans les pratiques de gestion pour maximiser le score agronomique. Outre l'objectif quantitatif de l'évaluation, cet indicateur permet d'échanger avec l'agriculteur sur l'importance des haies dans la pollinisation et sur les potentiels mellifères des différentes essences. Cet indicateur peut n'avoir comme finalité que la communication et la sensibilisation du monde agricole.

Avec les résultats économiques, il est étonnant de voir que l'indicateur présence et application d'un document de gestion durable ait si peu de poids dans la performance économique sachant que les plans de gestion donnent les orientations de gestion à suivre pour une exploitation économique

durable du bois bocager. La réalisation d'un plan de gestion est un service payant mais c'est également un moyen détourné pour l'obtention d'aides financières. Il n'y a pas d'obligation dans son application ce qui explique le non suivi des recommandations quant à l'exploitation du bois bocager. L'aspect durable dans l'exploitation du bocage représente moins de la moitié du score total économique d'un agriculteur. Nous pouvons expliquer ce résultat par une méconnaissance des pratiques de gestion durable du bocage pour certains agriculteurs et par le désintérêt de ceux possédant un plan de gestion. Il faudrait informer les agriculteurs sur les pratiques durables comme par exemple sur la fréquence de recépage pour maximiser la performance économique du bocage.

## 2. L'explication des frontières de Pareto : les liens entre les performances du bocage

Le faible échantillon d'agriculteurs enquêtés, nous permet seulement de faire apparaître des tendances dans les résultats mais ne nous permet pas de tirer des conclusions précises sur les liens entre les différentes performances. L'étude est faite à l'échelle du territoire, elle ne représente pas les dynamiques s'exerçant à une échelle du territoire plus large. De plus, le bocage de la Manche étant très différent localement, les dynamiques du bocage et ses problématiques sont spécifiques aux régions du département.

Nous nous intéressons aux relations entre les performances économiques et écologiques. L'agriculteur 9 situé au sommet de la courbe en cloche (Figure 13), correspond à une bonne performance économique et à une assez bonne performance écologique. Ces caractéristiques sont expliquées par le profil de l'agriculteur. En effet, il est membre d'une association œuvrant pour la valorisation du bois bocager, il possède donc les connaissances techniques lui permettant de bien valoriser économiquement le bois de son bocage. Il est également sensible à la fonction écologique du bocage et de ce fait tient à le préserver. Dans ses pratiques cela se traduit par un entretien des haies aux périodes les plus favorables du point de vue de la ressource alimentaire. Il ne taille pas ses haies quand les arbres sont en fleurs ou avec des fruits pour laisser la ressource alimentaire disponible pour la faune. L'agriculteur 4, le plus performant écologiquement, produit en bio. Il est convaincu des bienfaits écologiques de la haie et ne recherche pas à tout prix la rentabilité économique de son bocage. En effet, il n'exploite qu'une partie des branches et arbres morts du bocage pour sa propre consommation, ce qui explique son mauvais score économique et laisse la partie restante en tant qu'habitat pour la faune. La diversité spécifique de ses haies est importante du fait des essences choisies lors des plantations. Il maintient une structure des haies favorables à la biodiversité lors de l'entretien. Par exemple, la largeur des haies est supérieure à 2m (Agrifaune, 2018), la majorité des haies possèdent 3 strates et il ne taille pas le sommet des haies. Toutes ces pratiques respectueuses des besoins de la faune contribuent à la performance écologique de son bocage. Si l'on compare les deux

individus associés aux points oranges, ils correspondent à 2 agriculteurs ayant une performance économique similaire mais une performance écologique différente. Ces 2 individus exploitent le bois de leur bocage pour de l'autoconsommation, dans un cas en tant que bois énergie et dans l'autre cas en tant que litière. L'agriculteur 7 a un score plus faible écologiquement notamment par la période de coupe du bois qui ne correspond pas à la période jugée favorable pour la faune sauvage (Agrifaune, 2018) et par les modalités de réalisation des coupes. En effet, certaines coupes sont réalisées à blanc ne laissant ainsi aucune ressource alimentaire, ni habitat pour la faune, ni lieu de refuge le temps de l'intervention (Vergin, 2013).

Finalement, même si la poursuite d'objectifs de performances, simultanément écologiques et économiques, nous apparaît comme contradictoire, la maximisation de la performance écologique se fait en synergie avec l'atteinte d'un niveau intermédiaire de performance en économie, c'est la situation optimale pour ces deux performances. Notre seconde hypothèse n'est pas vérifiée dans le cas de la performance écologique.

En nous intéressant aux performances agronomiques et socio-territoriales, nous avons vu précédemment qu'il fallait être soit mauvais, soit très bon du point de vue socio-territorial pour être performant en agronomie, grâce aux services rendus par le bocage (Figure 18). Par conséquent, nous pouvons nous demander si une performance socio-territoriale est le reflet d'une ouverture d'esprit. et cette ouverture d'esprit aurait-elle une influence sur la performance agronomique ? Nous avons donc étudié les caractéristiques des 3 agriculteurs performants du point de vue socio-territorial et agronomique. Ce groupe est constitué de la ferme expérimentale, qui doit donc être impliquée sur le territoire. Les deux autres agriculteurs sont militants pour le bocage et sont ouverts à toute réflexion autour du bocage. En se basant sur cet échantillon de 3 agriculteurs, nous pouvons supposer que cette ouverture d'esprit amène les agriculteurs à réfléchir sur les interactions de la haie au sein de leur exploitation, à innover quant à la valorisation du bocage et donc à être plus performant agronomiquement grâce au bocage.

L'individu associé au point jaune est un individu particulier, en effet cet agriculteur ne possède quasiment pas de bocage, pour des raisons historiques notamment. Il se situe dans la région de la baie du Mont Saint Michel, où le remembrement a été important. Le score de la partie socio-territoriale est déterminé par le rôle phyto épurateur du bocage, dans cette situation le peu de haies explique le faible score. Le score est aussi déterminé par celui du critère paysage et respect du patrimoine. Ce dernier est également faible pour les mêmes raisons.

En comparant les performances socio-territoriale et économique, nous avons remarqué un individu ayant un profil particulier (Figure 15). Celui-ci représente les performances de la

Ferme expérimentale. La ferme doit assurer la rentabilité de l'activité agricole mais, c'est avant tout un lieu d'expérimentation et de recherche. Elle n'a pas réellement un objectif de performance vis à vis de l'exploitation du bocage. C'est pourquoi son score économique est si faible. Cependant, en tant que ferme expérimentale, elle se doit d'être performante du point de vue socio-territorial, en développant les services du bocage produit pour la communauté. Les 2 individus ayant les scores économiques les plus faibles, ne sont pas systématiquement en quête d'une performance économique. Pour l'un, l'exercice d'une double activité ne lui laisse pas le temps de se consacrer à l'exploitation de son bocage. Le deuxième agriculteur n'exploite pas, non plus, ses haies par manque de temps.

Nous avons vu que les agriculteurs, en améliorant l'exploitation de leur bocage, peuvent gagner en performance du point de vue économique sans impacter leur score socio-territorial. L'agriculteur représenté par le point bleu a choisi de valoriser le bois bocager déchiqueté en tant que litière, pour réduire les coûts liés à l'achat de paille (Figure 15). En effet, l'efficacité du bois plaquette en tant que litière est prouvée (Griffoul, 2019). Nous pouvons, de plus, remarquer qu'il se situe sur la frontière de Pareto. Ses performances économiques et socio-territoriales sont donc optimisées. Les agriculteurs poursuivant un objectif de performance économique via l'exploitation de leur bocage, peuvent donc agir sur les types de valorisation du bois bocager, en vente ou en autoconsommation pour atteindre leur but. Concernant les performances écologiques et socio-territoriales, nous pouvons remarquer dans les pratiques des agriculteurs formant le front de Pareto, que plus on avance sur la courbe, plus les pratiques sont respectueuses de l'environnement (Figure 15). En regardant les scores obtenus par ces agriculteurs, concernant les indicateurs écologiques, nous remarquons que les plus performants en écologie possèdent un bon score pour certains de ces indicateurs (Figure 15). Prenons par exemple le critère qualité du maillage bocager. Il est composé de deux indicateurs : la densité du bocage sur l'exploitation, mesurée par l'indice linéaire et la connectivité du bocage sur l'exploitation, évaluée quantitativement par l'indice de cohérence et qualitativement par le type de connectivité (Vadaine, 2002). Donc pour améliorer ce score il suffirait de replanter des haies pour améliorer la densité du bocage, replanter des arbres au niveau des trouées, .... En agissant sur ces leviers, les agriculteurs participent ainsi à l'amélioration de la performance écologique de leur bocage.

Le coefficient de corrélation ne nous permet pas d'affirmer la corrélation entre les performances écologique et socio-territoriale (Figure 17). Il faudrait augmenter la taille de l'échantillon pour avoir des résultats représentatifs et vérifier cette hypothèse. Dans le cas où la corrélation serait vérifiée, les résultats seraient intéressants, puisqu'en effet, pour pouvoir préserver le bocage, il suffirait, alors d'abord de sensibiliser les agriculteurs à la fonction écologique et aux services environnementaux du bocage, pour qu'ensuite ceux-ci se sentent impliqués dans le bien être sociétal de leur territoire.

Concernant les performances économiques et agronomiques, précisons que la performance économique ne prend en compte que les résultats économiques liés à l'exploitation du bois bocager, tandis que la performance agronomique intègre les relations haies et cultures, et haies et élevage. Nous avons vu avec l'optimum de Pareto qu'en maximisant la performance économique, il n'était possible d'obtenir qu'un score moyen pour la partie agronomique (Figure 18). Nous pouvons expliquer ce résultat en prenant pour exemple le critère effet brise-vent des haies. L'exploitation du bois bocager amène à une coupe de bois et donc à la création de trouée dans le bocage. Suite à la coupe des haies, l'effet brise-vent n'est par conséquent plus assuré. Même si la gestion du bocage se fait de manière durable, la croissance d'un arbre est longue et la protection des cultures ou du bétail sera partiellement assurée, durant ce laps de temps.

Finalement, la corrélation négative apparue entre la performance économique et les autres performances reste une tendance (Figure 14, 15, 18) et cet antagonisme ne peut être généralisé à cause du faible nombre d'individus de l'échantillon. Il faudrait élargir le nombre d'agriculteurs enquêtés pour être en mesure de certifier ce résultat. Il apparaîtrait de même que de bons résultats en approche socio-territoriale et en écologie seraient incompatibles avec l'obtention de bons résultats économiques grâce à l'exploitation du bocage. Nous pouvons expliquer cela par le fait que les agriculteurs qui exploitent le bocage avec un objectif économique se soucient peu de la fonction écologique du bocage. Le label bois bocager géré durablement pourrait être une solution à ce constat. En effet, il permettrait de valoriser économiquement le bois du bocage, tout en respectant un cahier des charges pour que cette exploitation soit durable (Afac Agroforesteries, 2017).

### **3. La typologie et les pratiques des agriculteurs**

Notre échantillon est essentiellement composé d'agriculteurs membres des ASL de boisement de la Manche, ceux-ci sont donc déjà sensibles aux problématiques liées au bocage. La majorité des agriculteurs composant le restant de l'échantillon provient des contacts des conseillers bocages, et ont donc également une certaine sensibilité vis-à-vis du rôle du bocage. Seulement deux agriculteurs de notre échantillon ne portent pas particulièrement d'intérêt au bocage.

L'agriculteur formant le groupe 1 possède un profil particulier puisque que ses parcelles n'ont que peu de bocage. Il est situé dans la plaine du Mont Saint Michel, où le paysage est un paysage de marais ; les arbres se sont difficilement développés et ont été éliminés par le pâturage (Brunet et Girardin, 2001). Cette caractéristique explique sa performance économique prédominante. En effet, la faible présence de haies diminue les coûts d'entretien du bocage qui sont majoritaires dans le résultat économique de l'atelier bois.

De même le groupe 6, se détache des autres groupes (Figure 18). En effet, l'agriculteur représentant le groupe est situé dans le nord de la Manche, où le bocage et la sensibilité au bocage sont différents. Il est caractérisé par une bonne performance socio-territoriale. En effet, par ses pratiques d'entretien, il conserve des haies basses strates taillées sur certaine de ces parcelles, typiques de la régions (Brunet et Girardin, 2001).

Le groupe 4 valorise bien économiquement le bocage (Figure 18). Les trois agriculteurs possèdent une chaudière qui consomme le bois bocager sous forme de plaquettes. La meilleure stratégie économique est donc la valorisation du bois bocager en tant que moyen de chauffage. Il faudrait donc que les agriculteurs installent une chaudière à bois dans leur exploitation pour maximiser leur performance économique.

Les agriculteurs du groupe 5, caractérisé par une bonne performance agronomique, ont une conscience écologique. Ils sont intéressés par les relations haies/cultures et haies/élevage et veulent connaitre les interactions bénéfiques qui se font avec le bocage pouvant être intégrées au système d'exploitation. Ils cherchent à développer, par exemple, leurs connaissances sur les relations entre les essences bocagères et les ravageurs, pour de la lutte biologique.

La stratégie du groupe 3 est la recherche de valorisation économique du bocage, mais ils ont une conscience écologique. Ils entretiennent le bocage, mais avec l'optique de préserver la biodiversité. Ils taillent, par exemple, leurs haies aux périodes les plus favorables pour la faune, c'est-à-dire hors période de floraison, de fructification et de nidification (Vergin, 2013).

Finalement, il existe plusieurs optimums de performance en fonction des profils des agriculteurs. Si nous souhaitons préserver le bocage, la stratégie du groupe 3 apparaît comme optimale.

## CONCLUSION

Ainsi, nous avons réussi, dans une certaine mesure, à identifier les pratiques des agriculteurs permettant de maximiser les performance économique, écologique, agronomique et socio-territoriale du bocage Manchois. Nous avons, de plus, identifié l’allure des frontières de Pareto entre les différentes performances, ce qui permet en fonction de l’objectif de performance fixé par l’agriculteur, de connaître la marge d’évolution pour qu’il soit à l’optimum. Finalement, il n’existe pas qu’un seul optimum de performance pour les exploitations, mais plusieurs, en fonction de leurs objectifs de performances pour les quatre thématiques. Les groupes d’agriculteurs formés à partir des ressemblances au vue de leurs performances, nous ont permis de réfléchir aux stratégies concernant les pratiques de gestion du bocage à mettre en place, en fonction de l’objectif de performance fixé. L’apparition de cas particuliers est la conséquence de la pauvreté de notre jeux de données, mais ces résultats sont quand même démonstratifs de certaines tendances. Il faudrait, en effet, étendre le jeux de données à un plus grand nombre de tests pour pouvoir dessiner plus précisément les frontières de Pareto. Notre hypothèse selon laquelle la performance économique est antagoniste des autres performances est vérifiée puisqu’une augmentation de la performance économique est souvent corrélée négativement avec l’amélioration des autres performances.

Le diagnostic de performance a permis d’acquérir des références pour évaluer les systèmes agrobocagers. En augmentant le nombre de tests réalisés sur le territoire de la Manche, nous pourrions, constituer des références plus précises et améliorer les connaissances des performances liées au bocage localement. Ainsi avec ces informations nous serions en mesure d’identifier les domaines dans lesquels cibler la communication, pour que le bocage soit mieux préservé. Face au changement climatique avec des périodes de sécheresse de plus en plus fréquente, les agriculteurs s’intéressent de plus en plus aux services rendus par le bocage (ombrage, ...). De plus en plus de demandes sont font autour du fourrage arborée, qui permet de faire face au période de sécheresse (Scopela, 2017). Les performances écologique et socio-territoriale évoluant de manière similaire avec la performance économique, nous pourrions nous interroger sur les relations entre les performances écologique et socio-territoriale. Nous pourrions chercher à savoir si l’une influence les résultats de l’autre.

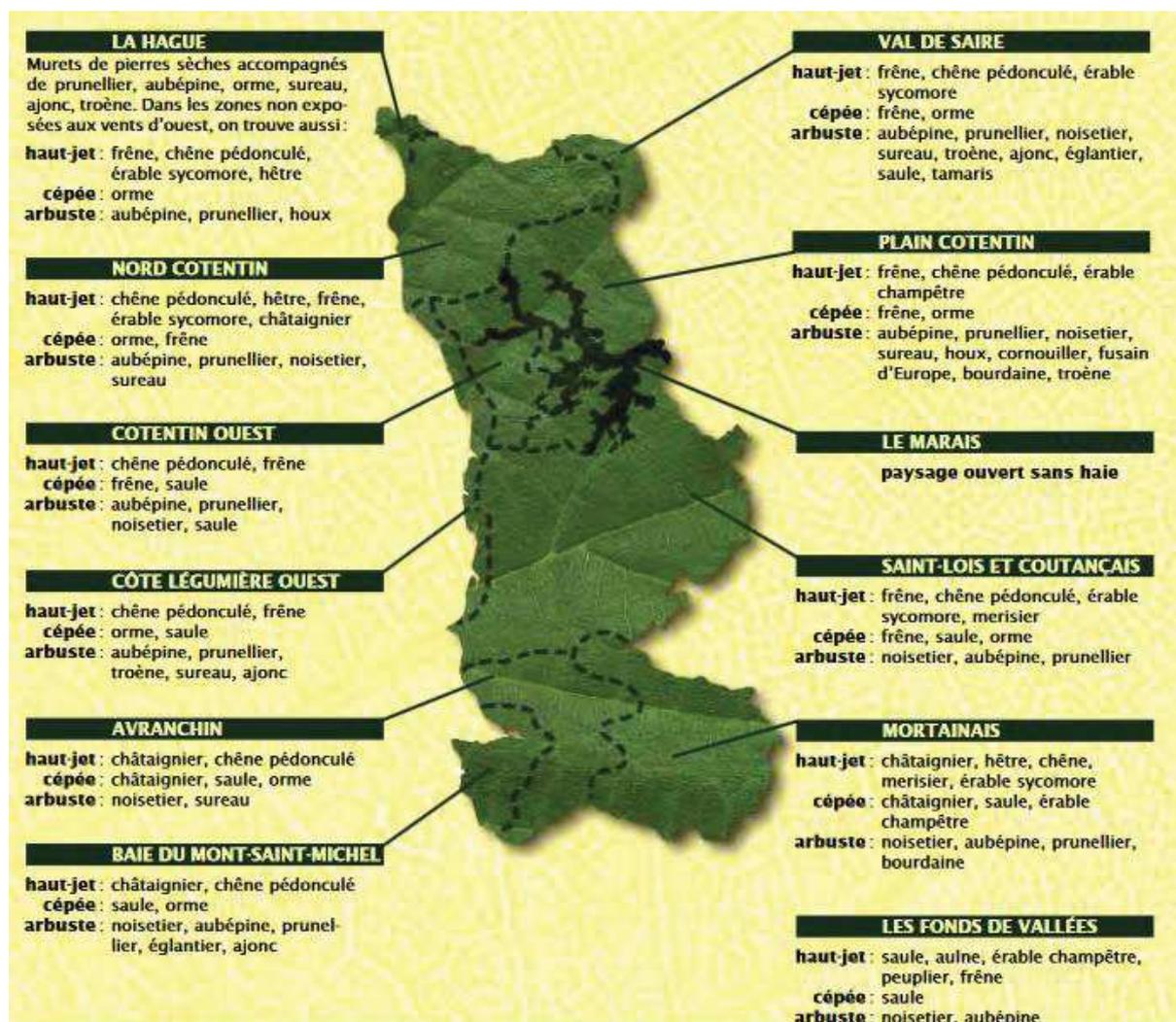
Pour préserver le bocage, il faudrait valoriser le bocage économiquement pour qu’il soit intégré au système d’exploitation agricole par les agriculteurs, tout en conseillant fortement une gestion durable de celle-ci.

## BIBLIOGRAPHIE

- AFAC Agroforesteries. 2017. Contributions pour la mise en place d'un Label « Bois bocager durable » Propositions pour l'action 3.6 du projet de Plan national pour le développement de l'Agroforesterie. 11 p.
- Agrifaune. 2018. Nos recommandations pour des haies favorables à la faune sauvage.
- BOUVIER D., 2008. Estimation de la productivité des haies de l'Ouest de la France. Recherche de références pour l'amélioration de la valorisation énergétique des haies. 84p.
- BRUNET, P., GIRARDIN, P. 2001. L'arbre et la haie dans les paysages bas-normand. In : *Inventaire régional des paysages de Basse-Normandie*. Tome 1, Partie 2. p258-258
- CHIBANI-JACQUOT, Philippe, 2015. Le bocage fait feu de tout bois. In : *Alternatives Economiques*. No. 350
- GRIFFOUL, B. 2019. Bâtiment d'élevage : Des plaquettes de bois pour assainir l'aire paillée. In : *Réussir Lait*. No. 334. P 38-40.
- Le Conseil Départementale de la Manche. 2017. Orientations stratégiques de la Manche 2016- 2021 - Politique agricole départementale - Plan Bocage : "La Manche agit pour la valorisation de ses haies". 10p.
- LE GUEN, F. 2019. Diagramme de Pareto. In : *Excel-exercice*. [en ligne]. 28 novembre 2018. [consulté le 31 juillet 2019]. Disponible sur <https://www.excel-exercice.com/diagramme-de-pareto/com>
- MARC, I. 2002. L'optimum de Pareto et la théorie du bien-être social. 52p.
- MARCEL Odile. 2014. Le bocage, histoire et avenir d'un paysage de l'arbre. In : *Sites & Monuments*.
- POINTEREAU, Philippe, 2018. Les campagnes arborées de demain. In : *Signé PAP*. No.20
- LAGANE, R., NIOBEY, G., DE GALIANA, T., JOUANNON, G. 2015. Dictionnaire Analogique. In : *Editions Larousse*. 856p. EAN : 9782035907554.
- SALVO, E. 2015. Réglementations - Arbres, haies et bandes végétalisées dans la PAC 2015-2020. In : *Association Française d'Agroforesterie*. 10p.
- SCOPELA. 2017. Fiche technique : Les ressources ligneuses. In : *Réseau Pâtur'ajuste*. 4p.
- VADAINÉ, E. 2002. Appréciation quantitative de l'évolution du paysage bocager : Mise au point d'un indicateur de la dynamique bocagère. 65p
- VAN VOOREN, L., REUBENS, B., BROEKX, S., DE FRENNE, P., NELISSEN, V., PARDON, P., VERHEYEN, K. 2017. Ecosystem service delivery of agri-environment measures: A synthesis for hedgerows and grass strips on arable land. In : *Agriculture, Ecosystems & Environment*. V. 244. p. 32-51. DOI : 10.1016/j.agee.2017.04.015
- VERGIN, A. 2013. Guide diagnostique agricole " paysage et biodiversité" pourquoi ces pratiques sont-elles favorables à la biodiversité ? 54p.

## ANNEXES

### Annexe I : Carte des essences bocagères locales de la Manche (Chambre d'agriculture de Saint Lô, 2017)



## Annexe II : Signification des abréviations du nom des indicateurs utilisés pour réaliser les ACP et AFM

### **Indicateur socio-territoriaux**

Haie/talus : Présence de talus pour la majorité du linéaire total de haies

Ess phytoépu : essence phytoépuratrice

Discont : discontinuité du linéaire

Haie/topo : Position des haies par rapport à la topographie

Haie/pente : Position des haies par rapport à la pente

Chasse : Pratique de la chasse

Rando : Pratique de la randonnée

Conserv maille : Conservation de la maille bocagère

Type haies : Type de haie majoritaire

### **Indicateurs écologiques**

Div ess : Diversité des essences

Div faune : Diversité de la faune

Connect : Connectivité du bocage

Densité : densité du bocage

Stratif : stratification de la haie

Discont : Discontinuité du linéaire

Largeur : Largeur de la haie

Habitat faune : Habitat favorable à la faune

Entretien str herb : Entretien strate herbacée

Répartition coupe : Répartition des coupes dans l'espace

F recep : Fréquence de recépage

Succ flo : Succession florale

Nb faces : Nombre de faces taillées

Mod coupes : Modalités de coupes

Périodes interv : Périodes d'intervention

### **Indicateurs agronomiques**

Ess favo auxi : Essences favorables aux auxiliaires de cultures

Besoin eau : Besoin d'eau

Ess favo entomof : Essences favorables à l'entomofaune

Protect parcelles : Protection des parcelles

Haie/topo : Position des haies par rapport à la topographie

Haie/pente : Position des haies par rapport à la pente

Haie/talus : Présence de talus pour la majorité du linéaire total de haies

### **Indicateurs économiques**

Exploit pot : Exploitation du potentiel bois du bocage

Invest f plaquette : Investissement dans la filière qui valorise le bois sous forme de plaquettes

Présence appli doc gestion dur : Présence et application d'un document de gestion durable

Annexe III : Tableau récapitulant les indicateurs évaluant les différents critères de l'approche socio-territoriale

Thématique	Critères évalués	Indicateurs	Unités
Approche socio-territoriale	Qualité de l'eau	Présence de talus	%
		Présence d'essences présentant un potentiel en phyto épuration	qualitatif
		Discontinuité du bocage	qualitatif
		Position des haies par rapport à la topographie	qualitatif
		Orientation des haies par rapport à la pente	qualitatif
	Usages sociétaux du bocage	Pratique de la chasse	qualitatif
		Pratique de la randonnée	qualitatif
	Paysage et respect du patrimoine	Etat de conservation de la maille bocagère	% ((co) ((li))
		Types de haies majoritaires au niveau de la forme et des essences	qualitatif

Annexe IV : Tableau récapitulant les indicateurs évaluant les différents critères écologiques

Thématique	Critères évalués	Indicateurs	Unités
Ecologie	Diversité spécifique	Diversité des essences	qualitatif
		Diversité de la faune	qualitatif
	Qualité du maillage bocager	Connectivité du bocage	% (l(co))
		Densité du bocage	ml/ha (l(li))
	Aménagement et préservation des habitats	Stratification de la haie	qualitatif
		Discontinuité du linéaire	qualitatif
		Largeur moyenne des haies	m
	Pratiques d'entretien des habitats	Type d'entretien de la strate herbacée	qualitatif
		Répartition des coupes dans l'espace du système	qualitatif
		Fréquence de recépage	années
	Valorisation des ressources alimentaires procurées par la haie	Succession florale des essences	qualitatif
		Nombre de faces taillées	-
	Pratiques de gestion des haies respectueuses des besoins et du cycle de vie des espèces	Modalités de réalisation des coupes	qualitatif
		Périodes d'intervention	qualitatif

Annexe V : Tableau récapitulant les indicateurs évaluant les différents critères agronomiques

Thématique	Critères évalués	Indicateurs	Unités
Agronomie	Service de lutte biologique	Présence d'essences favorables aux auxiliaires de cultures	qualitatif
		Présence de points d'eau	qualitatif
	Service de pollinisation	Présence d'essences bocagères d'intérêt pour l'entomofaune pour la réalisation du service de pollinisation	qualitatif
	Effet brise-vent	Continuité des haies	%
		Orientation de la haie par rapport au vent dominant	%
		Protection des parcelles adjacentes : $((15 \cdot H \cdot \text{longueur moy des haies perpendiculaire au vent}) / S \text{ parcelle}) \cdot 100$	%
	Rôle antiérosif	Position des haies par rapport à la topographie	qualitatif
		Orientation des haies par rapport à la pente	qualitatif
		Présence de talus	qualitatif
		Discontinuité du bocage	qualitatif

Annexe VI : Tableau récapitulant les indicateurs évaluant les différents critères économiques

Thématique	Critères évalués	Indicateurs	Unités
Economie	Investissement dans l'atelier bois	Investissement et amortissement chaufferie bois	€/an
		Coût de production de bois	€/MAP/an
	Modalités de gestion et d'entretien des haies	Présence et/ou application d'un document de gestion durable	qualitatif
		Coût d'entretien du bocage	€/MAP/an
		Prélèvement	MAP/ml/an
		Ratio : (prélèvement (MAP/an)/productivité théorique (MAP/an))*100	%
	Efficacité de l'atelier production de bois sur l'exploitation	Résultat de trésorerie de l'atelier bois : R-D**	€/MAP/an
	Stockage de carbone	Potentiel gain économique via un marché du carbone (en fonction du « volume » de haies présentes sur l'exploitation)	€

\*\* R = recette liée à la vente ou à l'autoconsommation. D = dépenses = coûts de production + coûts d'entretien

Annexe VII : Grille d'évaluation de la performance socio-territoriale du bocage 1<sup>er</sup> partie (a), 2<sup>ème</sup> partie (b)

(a)

Critère	Indicateur	Annexes	Variables et/ou cas de figure	Seuil	Cocher	Valeur	Rmq	Nb points	Score	Règle de décision	Bibliographie	Scores par critères			
Qualité de l'eau	présence de talus pour les haies		présence de talus pour la majorité des haies	oui				1		on considère comme talus tout ce qui n'est pas plat ( pas de seuil de hauteur ni de largeur)	Les haies rurales, F. Liagre, 2006 p32	0			
	Présence d'essences présentant un potentiel en phytodépuration		saule, peuplier, aulne, frêne	oui				1			Le rôle phytoremédiateur de l'arbre. H. Gillet, Centre Régional Pays de la Loire. 2006				
	Continuité du linéaire			absence de trouées dans bocage	oui				0,5		absence d'arbres et arbustes		Guide d'inventaire du maillage bocager. A destination des collectivités. Objectif gestion de l'eau. SAGE Rance, 2015. Les haies rurales, F. Liagre, 2006 p32		
				présence d'angles d'infiltration	oui				0,5		quelque soit l'angle entre 2 haies quand relief pas plat				
	Position des haies en fonction de la topographie			sur les plateaux	oui				0		pente inférieure à 3%				
				à mi versant	oui				0,25		pente entre 3 et 5%				
				en ceinture de bas fond	oui				0,375		à la limite entre parcelle de versant et talweg/ zone humide				
				sur la ripisylve "agricole"	oui				0,375		largeur de 5 m en bord de cours d'eau				
	Orientation majoritaire des haies par rapport à la pente			parallèle	oui				0		angle entre 0° et 10 u-30° avec la pente				
				perpendiculaire	oui				1		angle de + ou - 30° à 90° exclu 90°				
Différents usages sociétaux du bocage	Conditions favorables à la pratique de la chasse		pratique de la chasse sur l'exploitation	oui				125		par d'autres personnes		0			
			gestion des haies favorable à la faune sauvage cf "partie écologie"	oui				125	0	10 à ramener sur 125					
	Conditions favorables à la pratique de la randonnée			maintien des chemins creux	oui				2,5						
												<b>score tot critère*</b>	<b>score obtenu</b>		
												10			
												1,25	0		

(b)

Paysage et respect du patrimoine	Etat de conservation de la maille bocagère	SIG	reflet densité : indice linéaire l(L) en km/km <sup>2</sup>	< ref du dpt				0			Plan gestion de haies type CRBN, 2016. Rapports d'études DREAL 2012 - Indicateurs de la dynamique bocagère - données Normandie développement durable.	
				> ou = ref du dpt				125				
		besoin des limites d'exploitation	indice de cohérence (%)	< ref du pays				0			Mise à jour de l'étude statistique des haies en Normandie, Anouk Aubry, 2016. Appréciation quantitative de l'évolution du paysage bocager : Mise au point d'un indicateur de la dynamique bocagère, E Vadaine, 2002.	
	> ou = ref du pays						125					
	Type de haies majoritaires	Inventaire régional des paysages de Basse-Normandie, Tome 1, Partie 2 L'arbre et la haie dans les paysages bas-normand, P. Brunet et P. Girardin, 2001 : Fig. 36 - Types de haies originaux	haies traditionnelles dans la forme en fonction de la situation géographique	avranchin sud-ouest : haie de têtard avec ou sans arbustes	oui				125			Inventaire régional des paysages de Basse-Normandie, Tome 1, Partie 2 : L'arbre et la haie dans les paysages bas-normand, P. Brunet et P. Girardin, 2001.
				pays d'auge : haie basse d'épines avec têtard et liage parfois, haie mixte								
				nord ouest cotentin et perche : haie plessée								
				cotentin : basse strate, plantis rôtiers et haies mixtes								
				saint lois								
				bessin, plain : haie d'émonde								
bessin : hautes strates émondées et basses strates, hautes strates élaguées et basses strates ou strates discontinues												
baie du Mont st Michel : haie de têtard												
calvados, argentan, auge normais : basses strates taillées												
	Inventaire régional des paysages de Basse-Normandie, Tome 1, Partie 2 L'arbre et la haie dans les paysages bas-normand, P. Brunet et P. Girardin, 2001: Fig. 1 - Carte des principales espèces végétales de la haute strate des haies	haies majoritairement composées des essences locales	oui					125				
<b>TOT (/20)</b>							<b>20</b>	<b>0</b>				
<b>TOT (/5)</b>							<b>5</b>	<b>0</b>				

0

Annexe VIII : Grille d'évaluation de la performance écologique 1<sup>ère</sup> partie (a) 2<sup>ème</sup> partie (b)

(a)

Critère	Indicateur	Annexes	Variables et/ou cas de figure	Seuil	Cocher	Valeurs	Rmq	Nb points	Score	Règles de décision	Bibliographie	Scores par critères	
diversité spécifique	diversité des essences		diversité des essences	1 essence				0		vue, entendu, déjections, ...	PGH Coulmin, 2016 + volet faune sauvage du PGH Blanche Maison, 2014	0	
				2 à 4 essences différentes				0,46875					
				entre 5 et 10 essences différentes				0,9375					
				plants labellisés végétal local si plantations	oui			0,625					
	onglet liste des plantes invasives + photos associées		présence d'essences invasives, ou d'espèces hors station (*def)	oui				0			liste plantes vasculaires invasives de Basse Normandie, conservatoire botanique national de Brest .2013		
				non				0					
				oui				0					
				non				0,9375					
	diversité de la faune	photos espèces		présence de turdidés (passereaux : grive, merle, ...)	oui				0,5				fiche terrain haies, PNR Lorraine. 2010 (word). Quelle est la capacité d'accueil des haies pour l'avifaune en France? Faune Sauvage.2012
					non				0				
					présence de petits mammifères (lièvre, lapin, hermine, hérisson, belette,...)	oui					0,5		
						non					0		
présence d'autres gros mammifères (chevreuil,...)					oui				0,5				
					non				0				
présence d'insectes (carabe, abeille, papillon, chenille, bourdon...)					oui				0,5				
					non				0				
présence de micromammifères (chiroptère, musaraigne, campagnol, mulot,...)	oui				0,5								
	non				0								
qualité du maillage bocager	connectivité du bocage sur l'exploitation	photo aérienne de l'exploit nécessaire	I% ou I(co) A/A(A+E)*100 ((2010) manche : 36,3)	<ref				0		Mémoire Ro main Dautresire. Cartographie de bocage par photo interprétation sur des secteurs de basses normandie, 2013-2014.	0		
				>ou =ref				1,25					
	schéma du guide avec les connectivités		type de connectivité	X	oui				0,625	Guide diagnostic agricole " paysage et biodiversité" pourquoi ces pratiques sont-elles favorables à la bio diversité? 2013 Aurélie VERGIN. Etude bocage Bourguignon OREB, 2004			
				T	oui			0,41666					
				L	oui			0,20833					
				O	oui			0					
densité du bocage sur l'exploitation	photo aérienne de l'exploit nécessaire	indice linéaire (km/km^2) ou ml/ha	<80ml/ha					0	tableau 2 grilles de notation des critères à l'échelle de l'exploitation n PGH ferme expérimentale de la BM, volet faune sauvage. 2014. Réapprendre à cultiver la haie pour mieux la valoriser économiquement.Laurent JULLIAN-BINARD : <a href="http://rhone-alpes.synagri.com/portail/realiser-le-plan-de-gestion-de-ses-haies-bocageres">http://rhone-alpes.synagri.com/portail/realiser-le-plan-de-gestion-de-ses-haies-bocageres</a>				
			80 à 100ml/ha				1,25						
			>100ml/ha				2,50						

(b)

aménagement et préservation des habitats*	stratification de la haie	PGH	>50% du linéaire possédant 3 strates continues (arborée, arbustive haute, arbustive basse)	>50% des haies			0,3125	arborée (>8m), arbustive haute (1,5-8m), arbustive basse(1-1,5m)	Guide pratique : Retour d'expérience. Méthode d'identification des haies contribuant aux continuités écologiques forestières, 2014. PNR Normandie Maine.	0		
		PGH	>50% du linéaire possédant 2 strates continues	>50% des haies			0,20833	herbacée (50-80 cm) et arbustive (1-8m)				
			>50% du linéaire possédant 1 seule strate arborée ou arbustive continue	oui			0,10417	strate arborée (>8m)				
		PGH	%haies hautes (>3m de haut)	<50% des haies ≥ 50% des haies recommandé			0 0,20833	>3m	PGH ferme expérimentale de la BM, volet faune sauvage, 2014.			
			présence de talus	oui			0,20833	considère tout ce qui n'est pas plat				
			largeur moy de l'ourlet herbacées (m)	<5m > ou = 5m			0 0,20833	strate herbacée (50-80 cm)			Synthèse des connaissances actuelles de l'influence des haies et des bandes enherbées sur les auxiliaires de cultures, V Lombard, 2014	
	discontinuité du linéaire	PGH	%lin qui est troué	<30%			1,25	si on voit à travers la haie (feuillus quand ils ont des feuilles)	Guide diagnostique agricole " paysage et biodiversité" pourquoi ces pratiques sont-elles favorables à la biodiversité? 2013 Aurélie VERGIN			
				> ou = 30% du lin			0					
		largeur moy haies	largeur moyenne des haies (m)	<2m			0		Dépliant Nos recommandations pour des haies favorables à la faune sauvage. Agrifaune 2018			
				>ou=2m			1,25					
		présence d'habitats particulièrement favorable à la faune			vieux arbres (diam>50cm)	oui			0,3125		présence ou non de ht jets	Plan gestion de haies type CRBN, volet faune sauvage, 2016
					arbres morts/à cavités/tétards	oui			0,3125			
maintien des hauts jets	oui						0,3125					
présence de chemins creux	oui						0,3125					
pratiques d'entretien des habitats*	type d'entretien de la strate herbacée		chimique	oui			-2	Plan gestion de haies type CRBN, volet faune sauvage, 2016				
			fauche/débroussaillage ou pâturage	oui			1					
	répartition des coupes dans l'espace du système		répartition coupes par strates si haie stratifiée	oui			1					
			répartition par tronçon	oui			1					
			pas de répartition des coupes dans l'espace	oui			0					
	fréquence de recépage		<10	<10			0					
			entre 10 et 20 ans	entre 10 et 20 ans			1					
>20 ans			>20 ans			2						
valorisation des ressources alimentaires procurées par la haie*	succession florale des essences	tableau des successions florales. Périodes stratégiques (fin hiver et printemps, fév : saule marsault, noisetier, dec : lierre ok récolte avant hiver) et période de disette (été, automne)	floraison sur toute l'année et/ou aux périodes stratégiques et période de disette	oui			2,5	Arbre, territoire et pollinisateurs. Des paysages agroforestiers pour le maintien des insectes pollinisateurs. Arbre et paysage 32, 2016. Plan gestion de haies type CRBN, 2016.				
			floraison que sur une partie de l'année	oui			0					
	nb de face(s) taillée(s)			3 faces	oui			-2,5	Plan gestion de haies type CRBN - volet faune sauvage, 2016			
				2 faces (sommitale+lat) ou 1 sommitale	oui			0				
				2 faces latérales	oui			1,25				
1 face latérale ou aucune	oui			2,5								
pratiques de gestion des haies	modalités de réalisation des coupes		coupes sélectives	oui			2,5	Guide diagnostique agricole " paysage et biodiversité" pourquoi ces pratiques sont-elles favorables à la biodiversité? 2013 Aurélie VERGIN				
			coupes totales	oui			0					
respectueuses des besoins et du cycle de vie des espèces*	périodes interventions	tableau p 21. tableau fructification p103 les haies rurales, 2006 liagre	périodes conseillées : janv-fév-mars	janv-fév-mars			2,5	tableau p 21 Guide technique "Entretien courant des haies et autres bordures de champ" Valorisation du bois. Chambres d'agriculture de Bretagne, 2006. Dépliant Nos recommandations pour des haies favorables à la faune sauvage. Agrifaune 2018. PGH type CRBN, volet faune sauvage, 2014.				
			périodes possibles : oct-nov-dec	oct-nov-dec			1,25					
			périodes déconseillées : avril-mai-juin-juil-août-sep	avril-mai-juin-juil-août-sep			0					
TOT (/29,69)							29,69	0				
TOT (/5)							5	0				

Annexe IX : Grille d'évaluation de la performance agronomique

Critère	Indicateur	Annexes	Variables ou cas de figure	Seuil	Cocher	Valeurs	Rmq	Nb points	Score	Règle de décision	Biblio	Notes par critère		
service de lutte biologique	présence d'essences favorables aux auxiliaires de cultures en fonction des cultures et des ravageurs visés (invertébrés)	onglet lutte biolo	présence d'essences favorables aux auxiliaires de cultures en fonction des cultures et des ravageurs visés	oui				2,5			cf le tableau dans l'onglet	0		
	conditions favorables répondant aux besoins d'eau		présence mares ou point d'eau (eau stagnante...)	oui				2,5			<a href="https://geco.ecophytopic.fr/concept/-/concept/voir/Amenager_Des_Habitats_Pour_Favoriser_Les_Auxiliaires_En_Verger">https://geco.ecophytopic.fr/concept/-/concept/voir/Amenager_Des_Habitats_Pour_Favoriser_Les_Auxiliaires_En_Verger</a>			
service de pollinisation (production mellifère)	présence d'essences bocagères d'intérêt pour l'entomofaune, pour la réalisation du service de pollinisation	onglet ess mell	présence d'essences pollinifères	oui				0,8333		cf le tableau des essences dans l'onglet		0		
			présence d'essences nectarifères	oui			0,8333							
			présence d'essences accueillant hémiptères produisant miellat	oui			0,8333							
			présence d'essences produisant du propolis	oui			0,8333							
			diversité au min de 6 esp	oui			0,8333							
			présence d'au - 1 essence précoce	oui			0,8333							
protection physique des cultures et du bétail (effet brise vent de la haie)	continuité du bocage		présence de trouées dans bocage					0		absence d'arbres et arbustes	Les haies ruales. Rôles. Création, Entretien. Fabien LIAGRE.2006. p 34	0		
			absence de trouées dans bocage				1							
	orientation des haies		orientation du vent dominant								haie donc axe fait un angle de +45 à -45° à la perpendiculaire aux vents dominants		Des arbres pour demain, quand système agroforestier rime avec biodiversité, Nouzilly, 2018. Plan gestion de haies type CRBN (M COULMIN Michael), 2016. p10	
			majorité des haies avec un axe situé entre +45° et -45° par rapport à la perpendiculaire aux vents dominants	oui			2,5							
	protection des parcelles adjacentes par rapport au vent	hauteur moyenne des haies de l'exploitation (m)									On plafonne à 100%		Les haies ruales. Rôles. Création, Entretien. Fabien LIAGRE.2006. p 34	
				Surface moyenne des parcelles de l'exploitation (m <sup>2</sup> )										
				longueur moyenne des haies perpendiculaire au vent dominant bordant les parcelles (m)										
		brise-vent perméable (feuillus) : 5H*longueur moy haies perpendiculaires au vent dominant(m) / surface parcelle adjacente(m <sup>2</sup> )*100			<30% S parcelle avec BV est protégée					0				
					30 à 50% de la S parcelle avec BV est protégée				2					
					>50 % de la S parcelle avec BV est protégée				2,5					
conservation des sols	position des haies et topographie		sur les plateaux	oui				0		moysur ltes les haies pente inférieure à 3°	Guide d'inventaire du maillage bocager. A destination des collectivités. Objectif gestion de l'eau. SAGE Rance.2015. Syndicat du Bassin Versant de la Vilaine Amont (SIBVVA); Massa. F. Référentiel sur le rôle des structures paysagères sur la qualité de l'eau, 2004. Des arbres pour demain, quand système agroforestier rime avec biodiversité, Nouzilly, 2018. Plan gestion de haies type CRBN (M COULMIN Michael), 2016 p10	0		
			à mi versant	oui			0,3125						pente entre 3 et 5°	
			en ceinture de bas fond	oui			0,4687						à la limite entre parcelle de versant et talweg/ zone humide	
			sur la ripisylve "agricole"	oui			0,4687						largeur de 5 m en bord de cours d'eau	
	orientation majoritaire en longueur des haies par rapport pente			parallèle	oui				0	angle entre 0° et + ou -30° avec la pente				
				perpendiculaire	oui			1,25		angle de + ou - 30° à 90°				
	présence de talus pour la majorité des haies			absence de talus mais pas de pente					0	on considère comme talus tout ce qui n'est pas plat ( pas de seuil de hauteur ni de largeur)				
				présence de talus				1,25						
continuité du linéaire			absence de trouées dans bocage	oui				0,625	trouée = pas d'arbres ou arbustes dans la haie	Référentiel sur le rôle des structures paysagères sur la qualité de l'eau, Syndicat du Bassin Versant de la Vilaine Amont (SIBVVA); Massa. F., 2004				
			présence de connexions d'infiltration	oui			0,625		quelque que soit l'angle entre 2 haies si pente					
								TOT (/19,5)	19,98	0				
								TOT (/5)	5	0				

(a)  
Annexe X : Grille d'évaluation de la performance économique 1<sup>er</sup> partie (a), 2<sup>ème</sup> partie (b)

Critère	Indicateur	Annexes	Variables ou cas de figure	Normes/références	Seuil	Cocher	Valeurs	Rmq	Nb points	Score	Règles de décision	Scores par critères	Bibliographie	
Investissement dans l'atelier bois	Investissement et amortissement sur investissement en bois énergie	onglet coûts chaudières	investissement atelier bois-énergie			oui				5		0	cf tableau avec les coûts liés au chaudières	
						non				0				
			coût bois energie (cout amortissement chaudière + cout fonctionnement)	P=25k W	4111€an	< ou = 4111€an								
				P=35k W	entre 1694€an et 2944€an --> moy : 2319€an	< ou = 2319€an								
				P=60k W	3398,1€an	< ou = 3398,1€an								
	coût investissement et amortissement en bois énergie			< ou = coût ref										
				> coût ref										
	Coût production bois (€MAP) : hyp : 25MAP/100m	onglet coûts production	cas abattage : coupeur abatteur	autoconsomation	19,18 €MAP (7,86h/100ml*)	> 19,18€MAP						coûts moyen si différente production bois		cf tableau avec les coûts de production
				vente plateforme en vert	14,98 €MAP (6,4h/100ml*)	> 14,98€MAP								
				vente en sec sec livré	16,22 €MAP (10,86h/100ml*)	> 16,22€MAP								
cas abattage : tronçonneuse			autoconsomation	16,94 €MAP (14,86h/100ml*)	> 16,94€MAP									
			vente plateforme en vert	15,48 €MAP (13,4h/100ml*)	> 15,48€MAP									
			vente en sec sec livré	19,94 €MAP (17,86h/100ml*)	> 19,94€MAP									
coût production bois total (sans distinction des cas)			coût prod agri > ref											
			coût prod agri < ou = ref											
Modalités de gestion et d'entretien des haies	Doc de gestion durable et application	présence doc de gestion durable		un PGH permet d'optimiser les bénéfices directs et indirects des haies	oui				0,5		0	L'entretien des haies champêtres, Prom'haies, 2013.		
					non				0					
	application doc de gestion durable		oui						0,5					
			non						0					
Coût d'entretien du linéaire	coût d'entretien en fonction des outils utilisés à l'année		ref entreprise	< ou = ref					2		tot des coûts			
				> ref					0					

(b)

Modalités de gestion et d'entretien des haies	Productivité (MAP sec/mlcontinus/an) cf def		taillis	0,02		%	ml									0	Bouvier D., 2008. Estimation de la productivité des haies de l'Ouest de la France. Recherche de références pour l'amélioration de la valorisation énergétique des haies. 84p												
			taillis sous futaies	0,015																									
			futaies (agée)	0,01																									
			haie basse taillée	0,0085																									
			productivité théorique totale (MAP sec/an)																										
			prélèvement moy total (MAP sec/an)																										
			prélèvement / productivité théorique * 100 (%)		(prélèvm/prod théo)*100																								
>10%						-2		surexploitation donc mauvaise durabilité éco. Sous exploitation entre 50 et 70% ok pour la durabilité mais perfo eco moyenne																					
[ 100 %; 10 %]						0																							
[ 70 %; 100 %]						5																							
[ 50 %; 70 %]						2,5																							
<50%				0																									
Efficacité de l'atelier production de bois sur l'exploitation	Résultat de trésorerie de l'atelier bois = recette de l'atelier (R) - dépenses de l'atelier (D) (HT mois sur une année)	onglet ref R-D	cas production de plaquettes	autoconso litière	6,7€MAP	R-D < ref			R : bénéf vente ou si autoconso (qté autoconso *px vente). D : coûts de prod (abattage, déchetage, stockage, ...)								PGH M Coulmin, 2016 avec ref CUMA BN. Cours de compatibilité des associations, ACTES 6 Gestion : calegestion.com/cours_comptabilite/c14_compte_financier.htm Les fondements du modèle comptable, M. Patoux, 2004 (word). Maîtrise de l'énergie et autonomie énergétique des exploitations agricoles françaises. Réussir Lait, Des plaquettes de bois pour assainir l'aire paillée, 2019.												
				autoconso paillage		R-D > ou = ref																							
				autoconso chauffage	13,67€MAP	R-D < ref																							
				vente en vert	4 €MAP 4,78€MAP	R-D < ref																							
				vente en sec	6,7€MAP	R-D > ou = ref																							
			cas production bois bûche	autoconso		R-D < ref																							
				vente	6,6 €MAP	R-D > ou = ref																							
			cas production de bois œuvre		60 à 90€m³ sur pied	R-D < ref																							
						R-D > ou = ref																							
			fiche : onglet fourrage	cas production bois fourrager																									
			moy R-D en fonction du type de production et de sa valorisation			R-D < ref																							
						R-D > ou = ref																							
			Critère stockage de carbone dans les haies	Potentiel gain économique en fonction du "volume" de haies présentes sur l'exploitation via le marché du carbone	projet en cours, pas assez de données actuellement pour la création d'un indicateur et des références associées. 5 à 25€/a tonne de C															intervention Stéphane Pestel, mieux valoriser les ressources du bocage lors de l'Assemblée générale du CRDA bocage de la Manche, 2019									
								TOT (/15)	15	0																			
								TOT (/5)	5	0																			

Annexe XI : Format du compte rendu du diagnostic de performances agrobocagères appliqué à un exemple



**Diagnostic de Performance Agroforesterie Bocagère**  
Compte-rendu  
Conseiller : \_\_\_\_\_ Date : 01.07.2019

**Exploitant** **DIAGNOSTIC**

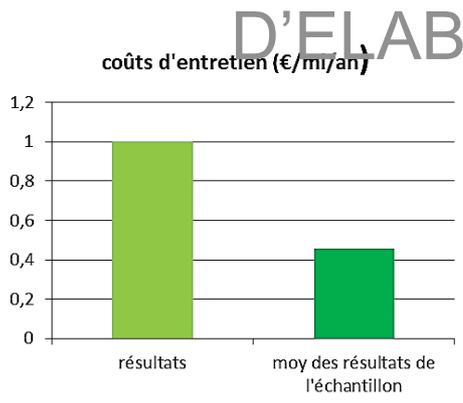
Nom/prénom : \_\_\_\_\_  
Raison sociale : \_\_\_\_\_  
Adresse : \_\_\_\_\_  
CP Commune : \_\_\_\_\_  
Tél : \_\_\_\_\_ Portable : \_\_\_\_\_  
Adresse e-mail : \_\_\_\_\_

Les références prises sont celles obtenues en faisant la moyenne des résultats des tests réalisés sur 13 exploitations agricoles, situées dans le sud-ouest de la Manche.

**Performance économique du bocage**

Les résultats des indicateurs économiques

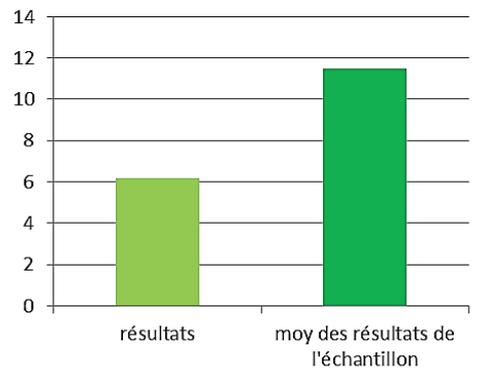
(1) Les indicateurs suivants permettent d'avoir des résultats économiques précis quant à l'exploitation du bois bocager de l'exploitation.



**A retenir :** On constate un coût d'entretien 2 fois plus élevé que la moyenne des pratiques de l'échantillon, cependant l'échantillon (1) est réduit et reflète des pratiques très variées.

Les pratiques sont sélectives, à la tronçonneuse, par conséquent plus onéreuses que les pratiques mécaniques et systématiques.

coûts de production (€/MAP/an)



**A retenir :** Les chantiers de production de bois sont performants par rapport à l'échantillon (1). La performance dépend de l'organisation.....

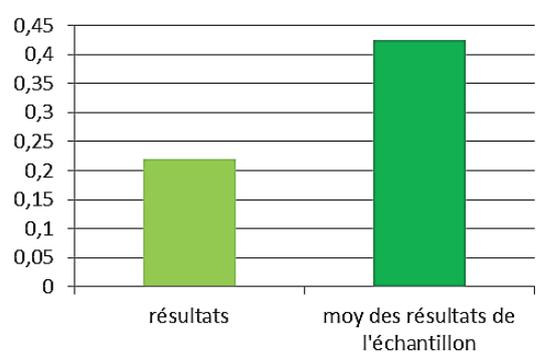
Résultat de trésorerie de l'atelier bois = R - D (€/MAP/an)



**A retenir :** Même si le résultat n'est pas positif, il y a une bonne valorisation du bois en comparaison avec celle de l'échantillon (1).....

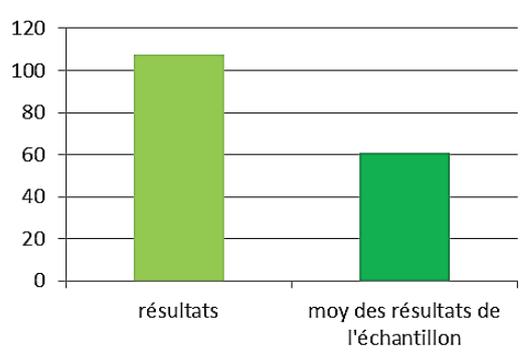
R = recettes liées à la vente ou à l'autoconsommation du bois bocager  
D = dépenses = coûts d'entretien et coûts de production

prélèvement moyen (MAP/ml/an)



**A retenir :** Les prélèvements sont ici estimés, cet indicateur devra être précisé en fonction des mesures réelles.....

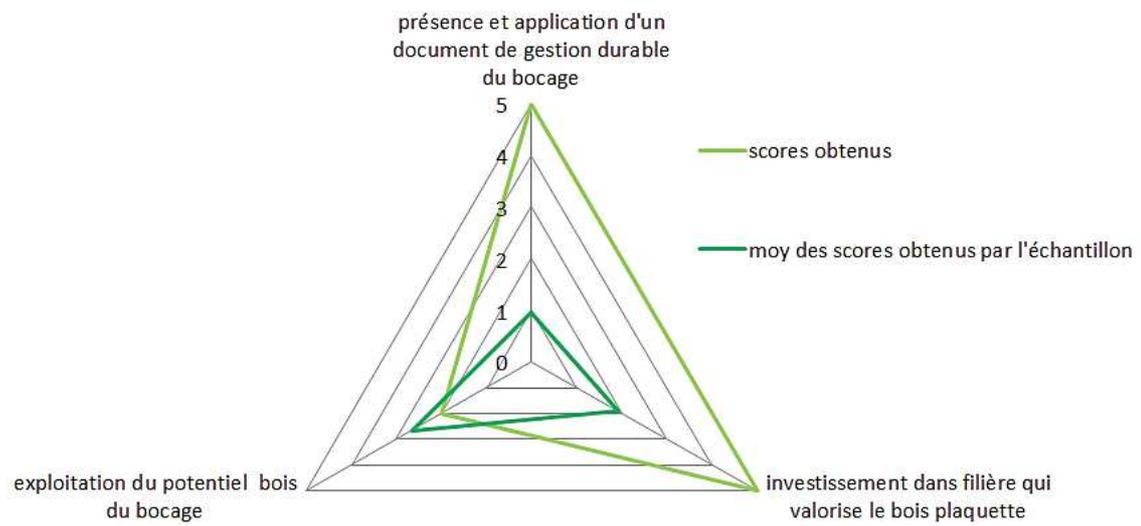
ratio : (prélèvement/productivité théorique)\*100 (%)



**A retenir :** Le potentiel de production de l'exploitation est une estimation, au jour d'aujourd'hui le prélèvement est optimum, si l'estimation est juste.....

**Evaluation de la performance économique du bocage**

La performance économique est évaluée en fonction de l'exploitation faite du bois issu du bocage de l'exploitation. Pour cela des points sont attribués aux critères suivant : la présence et l'application d'un document de gestion durable du bocage, l'investissement dans une filière qui valorise le bois bocager plaquette et l'exploitation du potentiel en bois du bocage de l'exploitation.

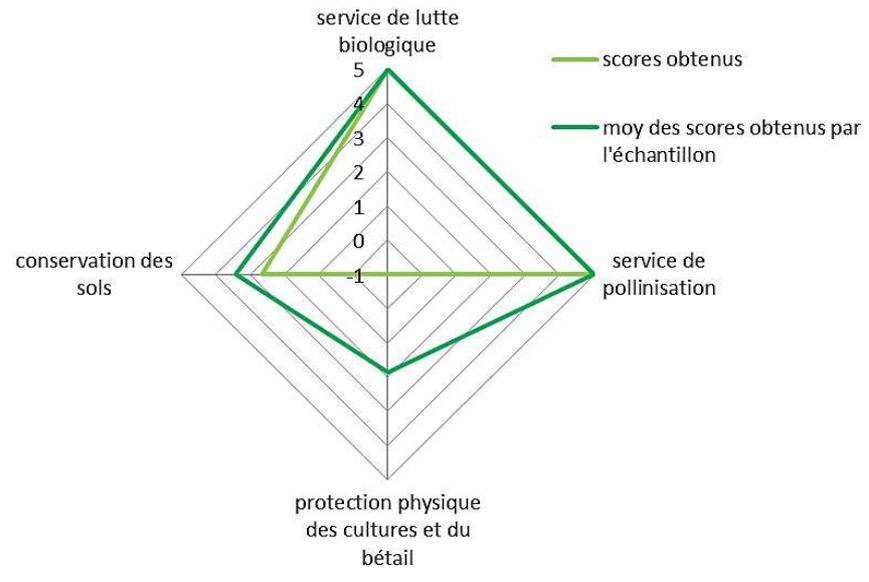


**Améliorer sa performance :** L'indicateur exploitation du potentiel bois du bocage reflète le nombre de points attribués. Il y aurait une possibilité d'amélioration du volume récolté par rapport au potentiel, cependant au vue de la précision des volumes (c'est une estimation), c'est un indicateur à prendre avec précaution.

L'exploitation est dans une démarche de gestion durable avec un document de gestion et sa participation à la filière locale bois plaquette.....

**Performance agronomique du bocage**

La performance agronomique du bocage est évaluée en fonction des services rendus par le bocage pour la réalisation de l'activité agricole. Elle dépend des services de lutte biologique, des services de pollinisation, de l'effet brise-vent et du rôle antiérosif des haies. Les points sont attribués selon les valeurs des indicateurs agronomiques, obtenues pour chaque service évalué.

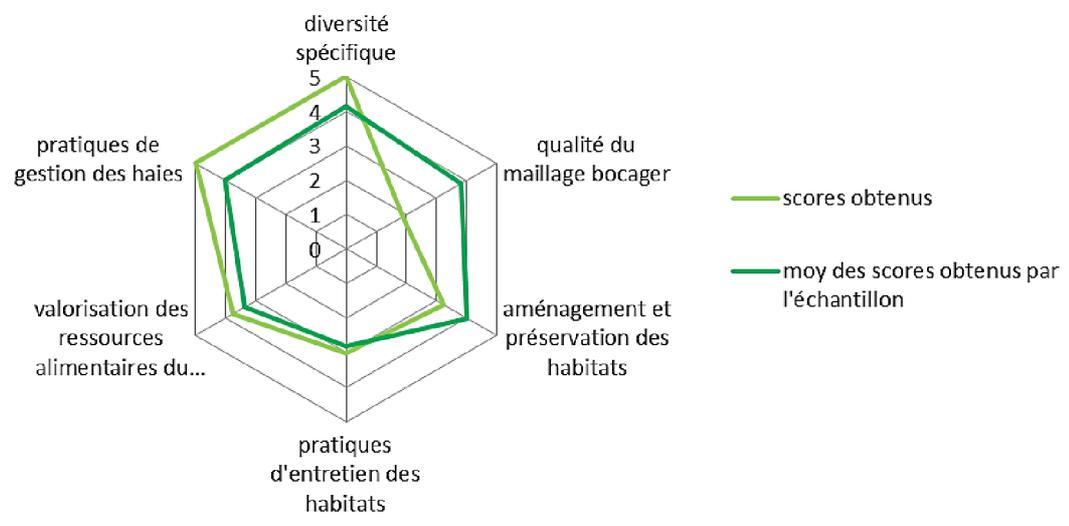


**Améliorer sa performance :** Les points forts de l'exploitation sont les services de lutte biologique et de pollinisation. Les essences des haies et les pratiques d'entretien sont adaptées.

L'effet brise-vent des haies pourrait être amélioré. Idem pour la conservation des sols qui est liée à l'orientation des haies en fonction de la topographie. Seulement 1/3 des haies sont perpendiculaires au vent dominant. Il est difficile d'intervenir sur l'orientation des haies. Cependant, il est possible d'examiner la perméabilité et la hauteur des haies en fonction de l'orientation des haies et de la topographie.

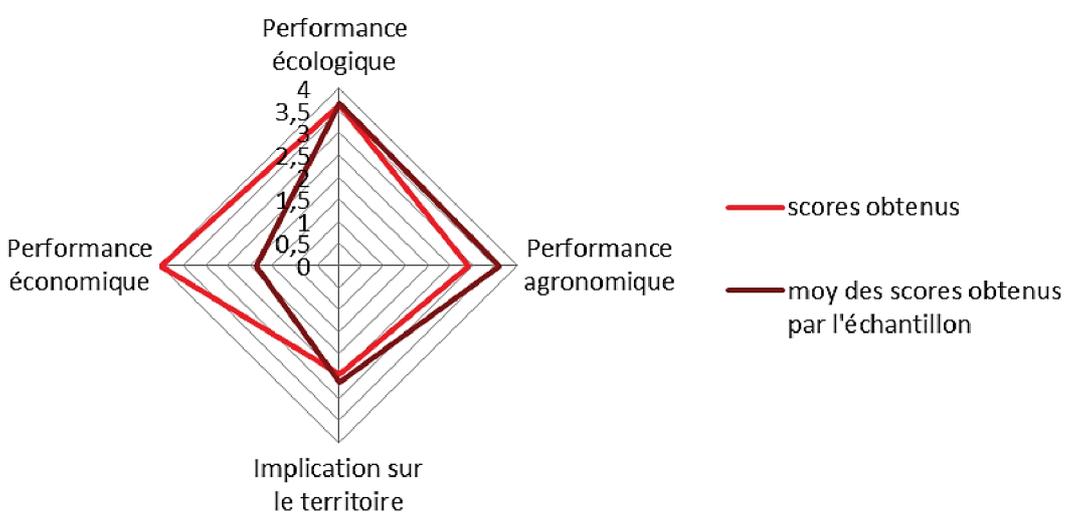
### Performance écologique du bocage

La performance écologique évalue les services de la haie produit pour le milieu naturel. Elle est liée aux pratiques d'entretien et de gestion des haies, à l'aménagement et à la préservation des habitats, à la valorisation des ressources alimentaires liées au bocage, à la qualité de la maille bocagère, et enfin à la diversité des espèces faunistiques et arboricoles.



## Synthèse générale des 4 performances agrobocagères

En fonction des résultats obtenus grâce aux indicateurs, un score est attribué à chaque thématique (économie, agronomie, écologie, approche socio-territoriale) ce qui permet d'avoir une vision globale des performances du bocage de l'exploitation.



**Améliorer sa performance globale :** Le point fort de l'exploitation est la valorisation du bois. L'analyse économique est déficitaire dans le détail, car tous les coûts d'entretien sont pris en compte. L'exploitation valorise bien sa production de bois, dans le contexte des filières actuelles. Concernant la performance agronomique, les haies peuvent être améliorées pour mieux protéger physiquement le bétail. Les performances écologiques et territoriales sont satisfaisantes et reflètent l'intégration de l'exploitation sur son territoire.

Annexe XII : Calcul de l'indicateur exploitation du potentiel bois du bocage

Critère	Indicateur	Variables	Références	Seuil	Cocher	Valeurs	Nb points	Score	
modalité de gestion et d'entretien des haies	prélèvement moy total (MAP sec/an)	prélèvement moy (MAP sec/an)							
		taillis*	0,02			% ml			
		taillis sous futaie*	0,015						
		futaie*	0,01						
		haie basse taillée*	0,0085						
		<b>productivité théorique</b> (MAP sec/an)							
		ratio : (prélèvement moyen / productivité théorique)* 100	(prélèvement moyen / productivité théorique)* 100 (%)				#DIV/0!		
	>110%						0		
	[100 %;110 %]						2		
	[70 %;100 %]						5		
[50 %;70 %]						2,5			
			<50%				0		

**productivité théo** = X ml exploités par an x productivité théo en fct du type de haies x fréquence de coupe

\* (Bouvier, 2008)

### Annexe XIII : Bibliographie réalisée pour l'élaboration du diagnostic de performance

Agridea. 2012. Favoriser les auxiliaires de culture.

Agence Française pour la Biodiversité. 2018. Pour la biodiversité de nos territoires : végétal local.

Agrifaune. 2018. Nos recommandations pour des haies favorables à la faune sauvage.

Arbre et Paysage 32. 2014. Des paysages agroforestiers pour accueillir et nourrir les abeilles domestiques. In : *Abeille, arbre et territoire*. 19p.

Arbre et Paysage 32. 2015. Des paysages agroforestiers pour le maintien des insectes pollinisateurs. In : *Arbre, territoire et pollinisateurs*. 31p.

Association pour le Développement des Energies Nouvelles. 2014. Amélioration de la compétitivité de la filière bois-énergie d'origine bocagère et récupération du bois perdu. 44p.

AUBRY, A. 2016. Mise à jour de l'étude statistique des haies en Normandie. 20p.

Auximore. Optimiser le contrôle biologique des bio agresseurs en système de grandes cultures.

BAUDRY, O., BOURGERY, C., GUYOT, G., RIEUX, R. 2000. Les haies composites réservoirs d'auxiliaires. In : *Centre technique interprofessionnel des fruits et des légumes*. 112p. ISBN : 2879110955.

BAUDRY, J., JOUIN, A. 2003. De la haie aux bocages – Organisation, dynamique et gestion. In : Inra Editions. 435p. ISBN : 2-7380-1050-4.

BOCHU, JL., COUTURIER, C., POINTEREAU, P., CHARRU, M., CHANTRE, E. 2005. Maîtrise de l'énergie et autonomie énergétique des exploitations agricoles françaises : état des lieux et perspectives d'actions pour les pouvoirs publics. In : *Solagro*. 85p.

BOUSQUET, T., WAYMEL, J., ZAMBETTAKIS, C., GESLIN, J., MAGNANON, S. 2013. Liste des plantes vasculaires invasives de Basse-Normandie. In : Conservatoire botanique national de Brest. 40p.

Bouvier D., 2008. Estimation de la productivité des haies de l'Ouest de la France. Recherche de références pour l'amélioration de la valorisation énergétique des haies. 84p

BRUNET, P., GIRARDIN, P. 2001. L'arbre et la haie dans les paysages bas-normand. In : *Inventaire régional des paysages de Basse-Normandie*. Tome 1, Partie 2.

Chambre d'agriculture des Pays de la Loire. 2017. Guide pour les haies propices aux insectes entomophages - Grandes cultures.

Chambre d'agriculture de Bretagne. 2012. Guide pratique de reconnaissance des ravageurs des cultures.

Chambre d'agriculture d'Ardèche. 2012. Les auxiliaires des cultures - arboriculture, maraîchage, grandes cultures.

Chambre d'agriculture de la Manche. 2012. Valoriser le bois de l'exploitation – chaudière automatique à bois.

Chambre d'agriculture d'Ille et Vilaine. 2015. Guide pratique : Produire du bois d'œuvre dans le bocage. 20p.

Chambres d'agriculture de Bretagne. 2006. Guide technique "Entretien courant des haies et autres bordures de champ" - Valorisation du bois.

CLERAN, E. 2016. Plan de gestion de haies type CRBN. 43p.

CLERAN, E., AUGUSTIN, V. 2007. Guide des bonnes pratiques pour une gestion durable des haies. In : *Gérons le bocage – Valorisons nos haies*. 23p.

CULAN, B. 2019. Des arbres pour demain, quand système agroforestier rime avec biodiversité. ppt

DAUTRESIRE, R. 2013-2014. Cartographie de bocage par photo interprétation sur des secteurs de basses Normandie. 53p. Mémoire

EPAGA, 2017. Guide technique : entretien et gestion des haies bocagères- mieux entretenir le bocage pour rentabiliser la haie.

GRIFFOUL, B. 2019. Bâtiment d'élevage : Des plaquettes de bois pour assainir l'aire paillée. In : *Réussir Lait*. No. 334. P 38-40.

Haiecobois, CUMA Basse Normandie. 2013. Bilan économique.

Haiecobois, CUMA Basse Normandie. 2018. Fiche chaudière automatique à bois déchiqueté dans la Manche - EARL GOUIN.

Haiecobois, CUMA Basse Normandie. 2018. Fiche chaudière automatique à bois déchiqueté dans la Manche - SCEA GUILLOT.

Les Défis Ruraux. 2017. Bois bocager : portrait d'acteurs normands. 2p.

LIAGRE, F. 2006. Les haies rurales. Rôles. Création. Entretien. In : *Editions France Agricole*. 320 p. ISBN 2-85557-137-5

LOMBARD, V. 2014. Synthèse des connaissances actuelles de l'influence des haies et des bandes enherbées sur les auxiliaires de cultures. 15p.

MELIN, E., 2013. L'arbre et l'abeille : espèces d'intérêt apicole, potentiels nectarifères et pollinifères, menaces. ppt

Ministère de l'agriculture et de l'alimentation. 2017. Liste des plantes attractives pour les abeilles. 23p.

MONIER, S. 2015. Guide technique pour la conception des haies champêtres utiles pour l'agriculture dans le Cantal. 33p.

MOUTAUD, J., BOUTIN, J.M., BERTRAND, A.M., MORIN, S. 2012. Quelle est la capacité d'accueil des haies pour l'avifaune en France? Etude sur les colombidés et les turdidés. In : *Faune Sauvage*. No. 294. P24-29.

Observatoire Régional de l'Environnement en Bourgogne, Etablissement National de d'Enseignement Supérieur Agronomique de Dijon. 2004. Le bocage bourguignon : validation de l'Indice Bocage et faisabilité de l'utilisation de photos aériennes orthonormées lues sous SIG en vue du calcul de l'Indice Bocage. 68p.

Parc Naturel Régional de Lorraine. 2010. Fiche terrain pour la haie et la ripisylve. (word).

PATOUX, M. 2004. Les fondements du modèle comptable. (word)

Prom'haies. 2013. L'entretien des haies champêtres. Guide à l'intention des gestionnaires : agriculteurs, associations foncières et collectivités. 20p.

SAGE Rance. 2015. Guide d'inventaire du maillage bocager. A destination des collectivités. Objectif gestion de l'eau. 39p.

SOULARD, G., MASSIAS, M., GAUTIER, P. 2014. Guide pratique : Retour d'expérience. Méthode d'identification des haies contribuant aux continuités écologiques forestières. In : *Parc Naturel Régional Normandie-Maine*. 16 p

Syndicat du Bassin Versant de la Vilaine Amont (SIBVVA), MASSA. F. 2004. Référentiel sur le rôle des structures paysagères sur la qualité de l'eau.

VADAINÉ, E. 2002. Appréciation quantitative de l'évolution du paysage bocager : Mise au point d'un indicateur de la dynamique bocagère. 65p.

VERGIN, A. 2013. Guide diagnostic agricole " paysage et biodiversité" pourquoi ces pratiques sont-elles favorables à la biodiversité? 54p.

	<p>Diplôme : Ingénieur agronome Spécialité : Génie de l'Environnement Spécialisation / option : Préservation et aménagement des milieux. Ecologie quantitative Enseignant référent : M. Manuel PLANTEGENEST</p>
<p>Auteur(s) : Malou JEAN MEYZONNIER Date de naissance* : 19.05.1995</p>	<p>Organisme d'accueil : Chambre d'agriculture de Saint Lô. Maison de l'agriculture Avenue de Paris 50 000 Saint Lô</p>
<p>Nb pages :                      Annexe(s) : 13</p>	<p>Maître de stage : M. Eddy CLERAN</p>
<p>Année de soutenance : 2019</p>	
<p>Titre français : Evaluation multicritère des performances du bocage au sein des exploitations agricoles de la Manche Titre anglais : Multicriteria assessment of the hedgerow's performance in the Manche farms</p>	
<p>Résumé (1600 caractères maximum) :</p> <p>La place de l'arbre a évolué au fil du temps. Au XVIIIème siècle, la mécanisation des exploitations agricoles fait de l'arbre une contrainte pour l'utilisation des parcelles. Les haies et toute la biodiversité associée sont ainsi éliminées lors du remembrement. Cependant, les possibilités de valorisation des haies au sein des exploitations agricoles sont très larges, grâce aux services économiques, écologiques, agronomiques et socio-territoriaux rendus. Aujourd'hui, la conservation du bocage de la Manche devient une des priorités du département, c'est en effet un des seuls de France à posséder un tel patrimoine bocager. Ce travail s'intéresse à une évaluation multicritère des performances du bocage. La construction d'un diagnostic de performance pour les thématiques économiques, écologiques, agronomiques et socio-territoriale et les tests du diagnostic réalisés ont fourni la base donnée nécessaire à l'étude statistique et ont permis de former des références localement, de connaître les connaissances des agriculteurs autour du bocage et les freins à la valorisation de celui-ci. L'élaboration des frontières de Pareto représentant l'optimum entre deux performances a permis d'identifier la marge de manœuvre pour maximiser une thématique, en fonction de l'objectif de performance fixé pour la seconde thématique. Les pratiques de gestion durable du bocage pour maximiser les performances ont également été identifiées. Dans un contexte de changement climatique, la multifonctionnalité de l'arbre le place aujourd'hui de plus en plus au cœur des préoccupations des agriculteurs, de la société.</p>	
<p>Abstract (1600 caractères maximum) :</p> <p>The tree position in farms has changed over time. During the 18th century, the farm mechanisation turned the tree into a constraint for the land use. Hedgerows and all the biodiversity associated have been eliminated during the land consolidation. However, the hedgerows valorisation possibilities in farms are very wide, thanks to the economic, ecologic, agronomic and socio-territorial services provided. Nowadays, the hedgerow's conservation in the Manche becomes one of the department's priorities. In fact, it's one of the few French departments having such a hedgerow's patrimony. This work is about a multicriteria assessment of the hedgerow's performance. The performance diagnosis elaboration for the economic, ecologic, agronomic and socio-territorial thematic, and the tests carried out provided the database used for the statistical analysis, and enabled us to create local references, to know farmers' knowledge about the hedgerow and the obstacles to its valorization. The Pareto's frontier construction, representing the optimum between two performances, enables the leeway identification to maximise one thematic depending on the performance goal set for the second thematic. The sustainable management practices to maximise the performances were also identified. In the climate change context, the tree is more and more present in farmers and society concerns, thanks to its multifunctionality.</p>	
<p>Mots-clés : bocage, performance, services écosystémiques, optimum de Pareto, évaluation multicritère Key Words: hedgerow, performance, ecosystem services, Pareto's optimum, multi criteria assessment</p>	

