

VetAgro Sup

Mémoire de fin d'études d'ingénieur

VALORISATION DES HAIES AU SEIN
DES SYSTEMES DE PRODUCTION
AGRICOLE DE SAONE-ET-LOIRE AFIN
DE PROMOUVOIR LES BENEFICES
POUR LES AGRICULTEURS

Antonin Dauvissat
Ecoterr : ingénierie et stratégie du développement éco-
territorial
2021

VetAgro Sup

Mémoire de fin d'études d'ingénieur

VALORISATION DES HAIES AU SEIN DES SYSTEMES DE PRODUCTION AGRICOLE DE SAONE-ET-LOIRE AFIN DE PROMOUVOIR LES BENEFICES POUR LES AGRICULTEURS



Antonin Dauvissat
Ecoterr : ingénierie et stratégie du développement éco-
territorial
2021

Encadrants de stage :

- ♦ Marc HENNEBAUT (Direction Départementale des Territoires de Saône-et-Loire, Mission Connaissance des Territoires et Prospective)
- ♦ Nathalie DELARA (Direction Départementale des Territoires de Saône-et-Loire, Service Economie Agricole)
- ♦ Tuteur de stage : Christophe DEPRES

« L'étudiant conserve la qualité d'auteur ou d'inventeur au regard des dispositions du code de la propriété intellectuelle pour le contenu de son mémoire et assume l'intégralité de sa responsabilité civile, administrative et/ou pénale en cas de plagiat ou de toute autre faute administrative, civile ou pénale. Il ne saurait, en cas, seul ou avec des tiers, appeler en garantie VetAgro Sup. »

Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes sollicitées pour la réalisation de cette étude. Sans ces personnes ressources, jamais le travail n'aurait été aussi substantiel.

Merci à M. Marc Hennebaut, mon maître de stage et encadrant, pour sa bienveillance, ses bons conseils et pour son agréable compagnie en tant que collègue de bureau.

Merci à Mme Nathalie Delara, pour son encadrement tout au long de l'étude, son professionnalisme, son implication et pour toute l'énergie qu'elle a pu mobiliser.

Merci à M. Christophe Déprés, mon tuteur pédagogique pour sa disponibilité et le suivi de mon travail.

Je remercie particulièrement les agriculteurs rencontrés pour le temps qu'ils nous ont consacré, et pour l'intérêt qu'ils ont pu accorder à cette étude sur la thématique des haies.

Je n'oublie pas de remercier les personnes et structures qui ont pris le temps de répondre aux enquêtes, qui ont apporté leur avis, leur connaissance, leur aide.

Enfin, merci aux collègues du service Mission Connaissance et Prospective pour leur bonne humeur, et pour les sympathiques moments partagés en leur présence. Et plus largement, merci aux autres collègues de la DDT croisés au cours de ces 6 mois.

Résumé

La haie offre de multiples bénéfices tant à l'échelle de l'exploitation agricole qu'à l'échelle des territoires. Mais en territoire bocager, l'éleveur assume seul l'entretien de son linéaire. Et bien que les haies soient indispensables pour la contention et le bien-être des animaux, la charge est importante en temps et en argent. C'est pourquoi la Direction Départementale des Territoires de Saône-et-Loire a souhaité une étude sur la valorisation économique des haies, afin de donner envie aux agriculteurs d'adopter des pratiques de gestion durable, qui renforcent la productivité des haies en biomasse afin de les valoriser, tout en améliorant leur intérêt pour la biodiversité, pour la protection des animaux et des cultures. Après une phase d'analyse de l'état de la ressource bocagère à l'échelle du département pour en cibler les enjeux, il a été mis en avant que le territoire est tantôt bocager où l'élevage domine, tantôt moins fourni en haies lorsque la viticulture et les grandes-cultures dominent. Suite à cela, des entretiens ont été conduits auprès d'agriculteurs, pour identifier les pratiques de gestion et valorisation des haies et dégager des éléments techniques et économiques. La production de plaquettes bois pour utilisation en litière semble concluante en Saône-et-Loire mais la valorisation en bois-énergie reste peu développée faute de débouchés suffisants. Même si l'analyse économique repose sur un nombre limité de retours d'expériences, cette étude a été conduite aux côtés de nombreux acteurs concernés, permettant à chacun d'apporter leur vision. A l'issue de l'étude, des leviers d'action ont été proposés pour répondre aux grands enjeux identifiés : favoriser la gestion durable des haies, accompagner la structuration d'une filière bois bocager ou encore réintégrer les haies en viticulture et grandes-cultures.

Mots-clés : Haies / Saône-et-Loire / Agriculture / Gestion durable / Bénéfices / Bois-énergie / Litière / Collectivités

Abstract

Hedgerows offer multiple benefits both on a farm and on a landscape-scale. However, in bocage areas, the farmer alone is in charge of the maintenance of the hedges. And although the hedges are essential to keep the animal in meadows and animal welfare, the burden is significant in terms of time and money. This is why the Direction Départementale des Territoires of Saône-et-Loire wanted to conduct a study on the economic value of hedges, in order to encourage farmers to adopt sustainable management practices that increase the productivity of hedges in terms of biomass in order to enhance their value, while improving their interest for biodiversity and for the protection of animals and crops. After an analysis of the state of the hedgerow resource at the level of the department to target the issues, it was highlighted that the territory is mainly hedged where livestock farming dominates, and mainly less hedged where viticulture and field crops dominate. Following this, interviews were conducted with farmers to identify hedgerow management and using practices and to identify technical and economic elements. The production of wood chips for use as bedding appears to be successful in Saône-et-Loire, but the use of wood for energy remains underdeveloped due to a lack of outlets. Even if the economic analysis is based on a limited number of feedbacks, this study was carried out with the help of many stakeholders, allowing them to contribute their vision. At the end of the study, action levers were proposed to respond to the major issues identified: promoting the sustainable management of hedgerows, supporting the structuring of a hedgerow wood industry or reintegrating hedgerows into viticulture and field crops.

Keywords : Hedges / Saône-et-Loire / Agriculture / Sustainable management / Benefits / Wood energy / Litter / Communities

Liste des abréviations

AGFORWARD : AGroFORestry that Will Advance Rural Development

AOP : Appellation d'Origine Protégée

BCAE7 : Bonnes Conditions Agro-Environnementales pour le maintien des particularités topographiques

BRF : Bois Raméal Fragmenté

CAP2ER : Calcul Automatisé des Performances Environnementales en Elevage de Ruminants

CO₂ : Dioxyde de carbone

CPIE : Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement

CRTE : Contrat de Relance et de Transition Ecologique

CUMA : Coopérative d'Utilisation du Matériel Agricole

DDAF : Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt

DDT : Direction Départementale des Territoires

DRAAF : Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt

ENITA : Ecole Nationale d'Ingénieurs des Travaux Agricoles

ETA : Entreprise de Travaux Agricoles

FEADER : Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural

GES : Gaz à Effet de Serre

GIEE : Groupement d'Intérêt Economique et Environnemental

IAE : Infrastructure Agro-Ecologique

INAO : Institut National de l'Origine et de la Qualité

INRAE : Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement

MAP : Mètre-cube Apparent de Plaquettes

PAC : Politique Agricole Commune

PCAET : Plan Climat-Air-Energie Territorial

PDGH : Plan de Gestion des Haies

PSE : Paiements Pour Services Environnementaux

SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SAS : Société par Actions Simplifiée

SAU : Surface Agricole Utile

SCIC : Société Coopérative d'Intérêt Collectif

SNA : Surfaces Non Agricoles

STH : Surface Toujours en Herbe

SYDESL : Syndicat Départemental d'Energie de Saône-et-Loire

UNESCO : United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

Table des figures :

- Figure 1 : Rôle des arbres sur le cycle de l'eau à l'échelle de la parcelle, ADEME, 2015
- Figure 2 : Services rendus par la haie à l'échelle de l'agro-système, réalisation personnelle, 2021
- Figure 3 : Photo d'un chantier de coupe du bois au grappin-coupeur, CUMA Compost 71
- Figure 4 : Photo d'un chantier de déchiquetage du bois pour produire des plaquettes, CUMA Compost
- Figure 5 : Plaquettes bocagères produites sur une exploitation agricole pour leur utilisation en litière, réalisation personnelle, 2021
- Figure 6 : Carte représentant la densité bocagère en France (ml/ha), Institut Forestier National, 2007
- Figure 7 : Carte représentant les orientations technico-économiques dominantes dans chaque commune de Saône-et-Loire, Recensement agricole de 2010
- Figure 8 : Carte de la densité linéaire de haies agricoles en Saône-et-Loire (en ml/ha), DDT 71 d'après les données SNA 2017
- Figure 9 : Méthodologie appliquée pour définir les secteurs à enjeux en termes de bocage, DDT 71, 2021
- Figure 10 : Localisation des exploitants rencontrés ou ayant un plan de gestion bocager ayant servi comme source de donnée pour l'étude. Localisation des agriculteurs ayant répondu à l'enquête, réalisation personnelle, 2021
- Figure 11 : Carte des 11 secteurs identifiés comme présentant des singularités en termes de caractéristiques bocagères à l'échelle de la Saône-et-Loire, DDT 71, 2021
- Figure 12 : Origine des données brutes pour caractériser les haies, leur gestion et les valorisations associées selon les secteurs (enquêtes terrain, enquêtes via la CUMA et plans de gestion bocagers disponibles de la Chambre d'agriculture de Saône-et-Loire), réalisation personnelle, 2021
- Figure 13 : Nombre d'exploitations utilisant chaque type de matériel d'entretien des haies, réalisation personnelle, 2021
- Figure 14 : caractéristiques détaillées des catégories de plaquettes bois-énergie, source : classification « combustibles pour énergie » du CIBE - fiche 4, ADEME, 2018
- Figure 15 : Prix du marché des plaquettes forestières non livrées selon leur catégorie entre 2011 et 2019, Fibois BFC
- Figure 16 : Projet de parcelle en vitiforesterie à Péronne (71), avec prolongation du linéaire de haie en partie gauche afin de former un clos végétal, et intégration d'arbres en intra-parcellaire, réalisation personnelle, 2021

Table des tableaux :

- Tableau 1 : Typologie des haies les plus fréquemment rencontrées en Saône-et-Loire, localisation de bas en haut et de gauche à droite : Les Bizots (71), Chambilly (71), Chambilly (71), Poisson (71), Saint-Usuge (71) Saint-Usuge (71), réalisation personnelle, 2021
- Tableau 2 : Mise en évidence des coûts d'entretien des haies sur les exploitations visitées, réalisation personnelle, 2021

Table des matières

Introduction :	37
I. Présentation du contexte et des enjeux liés à la haie	3
1.1 La haie en milieu agricole : une place qui a évolué avec l’agriculture et ses enjeux	3
1.1.1 D’un usage courant de la haie et du bocage à son abandon	3
1.1.2 Aujourd’hui : un cadre réglementaire qui intègre davantage la haie en agriculture mais qui présente des limites	4
1.2 Les services écosystémiques fournis par l’arbre et la haie	4
1.2.1 Des services utiles pour répondre à la transition écologique à l’échelle des territoires	4
1.2.1.1 Le bois de haies, une ressource durable et locale qui peut répondre aux enjeux de transition énergétique et de lutte contre le changement climatique	4
1.2.1.2 Les haies pour protéger et pérenniser la ressource en eau	5
1.2.1.3 Les haies pour lutter contre l’érosion de la biodiversité	6
1.2.2 Des services utiles pour répondre aux enjeux de transition agroécologique et apporter des bénéfices au sein des systèmes d’exploitation agricole	6
1.2.2.1 La valorisation en bois de chauffage et le type de gestion des haies associée	7
1.2.2.2 La valorisation du bois en plaquettes pour litière	8
1.2.2.3 La valorisation du bois en paillage et amendement	8
1.2.2.4 L’affouragement avec les ligneux de la haie	9
1.2.2.5 La haie pour attirer les auxiliaires et les pollinisateurs	10
1.2.2.6 Des bénéfices indirects sur les rendements grâce à l’amélioration des conditions pédoclimatiques intra-parcellaires	11
1.2.2.7 L’effet de la haie sur le bien-être animal en conditions d’élevage	12
1.2.2.8 Bilan : La haie répond à des besoins différents selon les types de productions agricoles	13
1.3 La Saône-et-Loire et ses spécificités	13
1.3.1 Présentation générale du département	13
1.3.2 Des paysages agricoles bien distincts sur le territoire	14
2 Objectifs de l’étude, méthode et ressources	15
2.1 Contexte et objectifs de l’étude	15
2.1.1 Présentation de la structure de stage et de ses attentes	15
2.1.2 Problématiques	16
2.1.3 Composition du comité de pilotage de l’étude et ressources apportées	16
2.1.4 Positionnement des membres du comité de pilotage par rapport à l’étude et ressources proposées	18
2.1.5 Le rôle d’orientation du comité de pilotage	19
2.2 Démarche adoptée pour répondre aux problématiques	19
2.2.1 Méthode et ressources mobilisées pour la première phase de l’étude : sectorisation des enjeux liés à la haie en Saône-et-Loire	20

2.2.1.1	Données disponibles et traitements réalisés	20
2.2.1.2	Délimitation des secteurs	20
2.2.1.3	Description des secteurs	21
2.2.2	Méthode et ressources mobilisées pour la deuxième phase de l'étude : analyse des démarches de gestion/valorisation des haies	21
2.2.3	Méthode et ressources mobilisées pour la troisième phase de l'étude : identification des leviers d'action pour favoriser une gestion et une valorisation durable des haies.....	23
3	Présentation des résultats de l'étude	25
3.1	La haie en Saône-et-Loire : des liens importants entre caractéristiques des haies et contextes agricoles	25
3.1.1	Résultats du travail de sectorisation des enjeux liés à la haie à l'échelle de la Saône-et-Loire	25
3.2	Analyse des pratiques de gestion et de valorisation des haies mises en place sur les exploitations d'élevage étudiées	27
3.2.1	La gestion des haies : des haies majoritairement basses au coût d'entretien important	27
3.2.1.1	Caractérisation du linéaire de haies des exploitations	27
3.2.1.2	Analyse des pratiques de gestion et mise en évidence de leur coût.....	28
3.2.1.3	Vers une gestion des haies plus durable ?	29
3.2.2	La valorisation des haies : analyse des pratiques, conditions de réussite technique, bilan économique	32
3.2.2.1	L'utilité de la haie aux yeux des agriculteurs	32
3.2.2.2	Perception des bénéfices indirects de la haie par les agriculteurs	32
3.2.2.3	Analyse des pratiques de valorisation des produits de la haie.....	32
3.2.2.3.1	Présentation des techniques de production des plaquettes (coupe, déchiquetage, transport, séchage-stockage) et mise en évidence de leur coût de production.....	32
3.2.2.3.2	Modalités de valorisation des plaquettes bois-énergie d'origine bocagère	34
3.2.2.3.3	L'utilisation de la plaquette bois comme litière, un intérêt économique dans certains contextes	37
3.2.2.3.4	D'autres valorisations du bois de haie	39
3.3	Les haies en viticulture : une dynamique de réintégration pour faire face aux enjeux actuels mais des contraintes fortes	40
3.4	Les haies en grandes cultures : une faible dynamique de replantation	42
3.5	Grands enjeux identifiés et propositions d'actions à mettre en place pour mieux valoriser les haies en Saône-et-Loire	43
3.6	Discussion sur les résultats.....	43
	Conclusion	44

Introduction :

La haie est définie comme un alignement d'arbres et d'arbustes qui marque la limite entre deux parcelles ou entre deux propriétés au sens du Larousse. Lorsque des structures linéaires de végétaux ligneux forment un réseau dans un paysage, on parle alors de bocage (Baudry, Jouin 2003). La haie peut dans de rares cas exister en tant que relique d'une ancienne lisière forestière conservée lors d'un défrichement mais dans la majorité des cas, elle est le fruit d'une implantation volontaire par les paysans, ou d'une repousse spontanée entre deux parcelles agricoles pour délimiter des sols ou contenir le bétail (Soltner 2019). Les haies sont d'une grande diversité qui découle des espèces qui la composent, du nombre de strates de végétation présent et surtout de la diversité de leur mode d'entretien (Baudry, Jouin 2003). Elles forment un milieu particulier, avec un fonctionnement écologique proche de celui de la lisière, qui contribue au maintien de la biodiversité dans les milieux agricoles. La faune et la flore viennent ainsi y trouver tantôt un abri, une réserve de nourriture ou un corridor pour se déplacer (Tourneur, Marchandeu 1996). Au-delà de l'enjeu lié à la nécessité de préserver ou de recréer de la biodiversité dans les paysages agricoles, la valorisation des haies est au cœur des objectifs de basculement vers un modèle de production agroécologique, reposant sur la mise en valeur des fonctionnalités offertes par les écosystèmes pour maintenir ou améliorer les performances technico-économiques des exploitations (Ministère de l'Agriculture et de l'alimentation, 2013). En effet, la haie et l'arbre en général, assurent des fonctions de régulation du climat, de régulation hydraulique, de conservation des sols ainsi que de maintien des équilibres interspécifiques, ce qui participe au bon fonctionnement de l'agrosystème (Tourneur et Marchandeu 1996; Mérot 2006; Soltner 2019). A Mâcon, en Saône-et-Loire, il a été observé un gain de 5 jours de chaleur (>25°C) par décennies entre 1959 et 2009 et le volume de précipitation annuel se caractérise par une plus grande variabilité d'une année sur l'autre (Chambre d'agriculture de Saône-et-Loire 2020). Grâce à leurs fonctions de régulation, les haies sont donc des facteurs de résilience des agroécosystèmes, notamment face au dérèglement climatique qui se manifeste d'ores et déjà en Saône-et-Loire. En outre, le contexte économique incertain et dégradé de certains systèmes de production agricoles, en particulier en élevage allaitant très présent en Saône-et-Loire, incite à rechercher davantage d'autonomie, à être moins dépendant des ressources externes, ainsi qu'à mieux valoriser l'existant sur l'exploitation. Le bois bocager constitue ainsi une ressource énergétique facilement disponible et durable, qu'il peut être intéressant de valoriser dans un contexte de transition énergétique. Enfin, comme c'est le cas dans le Charolais-Brionnais, territoire candidat au classement sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO, la haie peut être un important marqueur de l'identité d'un territoire et contribuer à renforcer son attractivité. Malgré cela, la présence des haies diminue depuis de nombreuses années en France. Cette perte a commencé lors des remembrements des années 1960, en même temps que la perte de prairies permanentes, et depuis les années 1990 la baisse s'est réduite, mais perdure (Philippe Pointereau 2002). En Bourgogne, le linéaire de haies a lui aussi diminué de 42 % sur la période 1940-2013 d'après le Réseau Bocag'Haies (Alterre Bourgogne-Franche-Comté, s. d.). Au-delà de la perte quantitative, c'est une diminution de la qualité du linéaire bocager qui est observée, car les haies vieillissent, ne sont plus rajeunies ou renouvelées (Philippe Pointereau 2002). C'est en particulier le cas sur le département de Saône-et-Loire, où le linéaire de haies, bien qu'hétérogène reste très présent mais souvent peu mis en valeur autrement que pour son rôle de barrière ou de protection pour les animaux. Dans le Charolais-Brionnais, la généralisation de l'utilisation de l'épareuse pour maintenir les haies basses a entraîné une simplification des haies qui a pu diminuer leur intérêt pour la faune et la flore (DDT71, 2011). Et même si l'intérêt et la prise de conscience sont là pour favoriser une gestion plus durable des haies, le manque de temps et de moyens des agriculteurs toujours moins nombreux sur les territoires (perte de 28 % des exploitations en Saône-et-Loire entre 2000 et 2010 d'après la Direction régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt de Bourgogne (2011)), gérant des surfaces toujours plus grandes, ne l'encouragent pas.

C'est dans ce contexte que la Direction Départementale des Territoires de Saône-et-Loire, souhaite favoriser une gestion durable des haies et du bocage existant et inciter à la réintégration de haies là où celles-ci sont absentes. Pour aller dans ce sens, l'approche retenue consiste à identifier les moyens de valoriser les haies, c'est-à-dire leur redonner une valeur au sein des systèmes de production agricole du département. Cela passe par l'identification des valorisations de la haie les plus pertinentes eu égard aux spécificités et besoins des différents systèmes de production agricoles présents en Saône-et-Loire ainsi qu'au regard de l'état actuel de la ressource. L'objectif de la DDT est donc d'orienter les agriculteurs vers une gestion durable des haies favorable à la biodiversité et à la qualité paysagère tout en favorisant les bénéfices économiques pour les agriculteurs, principaux gestionnaires du patrimoine bocager.

Pour se faire, il a d'abord été question de réaliser un état des lieux des haies et de leurs caractéristiques afin de spatialiser les enjeux liés à leur revalorisation sur le département. Puis, lors d'une seconde phase, les différentes possibilités de valorisation des haies ont été recensées et discutées avec les agriculteurs et les acteurs concernés. Cela a permis de mieux connaître leurs conditions de mise en place et de réussite au niveau technique, économique, organisationnel ou encore réglementaire, ainsi que d'éventuelles difficultés ou besoins exprimés quant à la valorisation des haies dans les différents systèmes de productions agricoles étudiés. Enfin, dans une dernière phase, les leviers et outils mobilisables pour orienter les agriculteurs et les décideurs dans le sens d'une gestion durable des haies en vue de les valoriser économiquement et agronomiquement ont été recensés.

Par la suite, il sera tout d'abord exposé le contexte général dans lequel s'insère la haie en milieu agricole ainsi que le contexte local et les spécificités du territoire de l'étude. Puis les différentes possibilités de valorisation de la haie au sein des systèmes de production agricoles seront présentées. Dans un second temps, la démarche et les ressources mobilisées dans le cadre de l'étude seront détaillées. Pour finir, les résultats technico économiques, les difficultés et les leviers liés à la valorisation des haies seront présentés et discutés.

I. Présentation du contexte et des enjeux liés à la haie

1.1 La haie en milieu agricole : une place qui a évolué avec l'agriculture et ses enjeux

1.1.1 D'un usage courant de la haie et du bocage à son abandon

Le rôle primitif de la haie est, depuis longtemps, celui de séparation, de clôture pour contenir le bétail mais aussi de délimitation des propriétés (Tourret 2002), ou de protection contre les attaques extérieures (Liagre 2006). Lorsque le bocage sera à son apogée au XIX^{ème} siècle, le rôle attendu de la haie devient celui de la production : bois de feu, baies, fourrages pour les animaux. En effet la forte demande en bois et la réduction des surfaces forestières incitent à sa valorisation (Tourret 2002). L'intérêt que les paysans et populations rurales portent à la haie est alors maximal. D'après Baudry et Jouin (2003) les mouvements de plantations de haies perdurent jusqu'à la seconde guerre mondiale même si Samuel (2005) affirme que dans certains cas, l'abattage de haies se pratiquait déjà au début du XX^{ème} siècle. Ces plantations répondent parfois à de nouvelles fonction comme le brise-vent dans la vallée du Rhône (Tourret 2002). Après la seconde guerre mondiale, la modernisation, l'intensification et la spécialisation de l'agriculture entraîne une baisse importante du linéaire de haies (Liagre 2006). Au cours de cette période la haie sera bien souvent perçue comme inutile, le pétrole alors bon marché permet de se chauffer réduisant l'intérêt pour l'exploitation du bois de haie, coûteuse en main d'œuvre. De même la clôture électrique remplace le rôle de séparation de la haie. Pire, la haie devient contraignante, les aides de la PAC ne sont pas distribuées sur les surfaces arborées à cette époque, la mécanisation privilégie de grandes parcelles, et en élevage, la prairie et son bocage se réduit au profit des surfaces labourées pour produire du maïs ensilé par exemple. Tous ces facteurs concourent à l'arrachage des haies (Liagre 2006). Mais plus le linéaire régresse, plus l'utilité paysagère et environnementale de la haie ressort à une époque où ces préoccupations émergent (Baudry, Jouin 2003). S'en suit alors des politiques de replantation comme les schémas de plantation de l'Institut pour le Développement Forestier (Baudry, Jouin 2003). Pointereau et Coulon (2006) affirment que la replantation de 30 000 km de haies sur 20 ans jusqu'en 2006 en France a permis de stabiliser le linéaire de haies. Malgré cela, les politiques publiques correctives mis en place n'ont pas véritablement permis de compenser le déclin, comme il est constaté en Bretagne entre 1996 et 2008 par Toullec (2019). En effet, la diminution du nombre d'exploitations agricoles s'accélère et le linéaire de haies à gérer par agriculteur augmente, occasionnant une réticence à replanter ou des entretiens peu adaptés à la conservation de son bon état (Toullec 2019). La haie et le bocage subsistant a ainsi souvent changé de visage. Car pour les nouvelles générations d'agriculteur ayant connu la révolution agricole, il s'agissait de rompre avec un système où les parents étaient assujettis à des travaux comme ceux d'émondage ou de plessage qualifiés d'un autre âge (Perichon 2004). Dès lors, la rationalisation ou l'abandon sont devenus les deux modes d'entretien marquants (Baudry, Jouin 2003). La mécanisation de l'entretien des haies a permis de gagner du temps dans sa gestion, en limitant efficacement son emprise par de simples maintiens du développement latéral sans intégrer d'objectifs liés à sa productivité, à sa régénération ou à l'amélioration de son intérêt pour la biodiversité (Liagre 2006). Cette gestion standardisée a pu éloigner l'agriculteur de la connaissance sur le fonctionnement écologique de la haie par rapport aux techniques manuelles et plus ancestrales (Liagre 2006).

Pour maintenir les haies et le bocage en bon état, il s'agit donc de redonner une place et une utilité directe à l'arbre dans les systèmes agricoles (Toullec 2019). Cela passe par sa réappropriation par l'agriculteur et le dépassement des représentations communes. Aussi, comme l'affirme Baudry (2019) il y a une tension entre l'obligation et la nécessité de garder les haies, et la charge que son entretien représente. Il faut donc prendre en compte le fait que beaucoup d'agriculteurs sont conscients de son intérêt environnemental et paysager mais que pour des raisons économiques et fonctionnelles, ils n'envisagent pas de modifier leurs pratiques (Perichon 2004).

1.1.2 Aujourd'hui : un cadre réglementaire qui intègre davantage la haie en agriculture mais qui présente des limites

Ces dernières années, le contexte réglementaire tend à prendre davantage en compte la haie. La PAC a évolué en 2015 en faveur d'une meilleure protection des éléments arborés dans les milieux agricoles puisque tout bénéficiaire des aides a l'obligation de maintenir les haies d'une largeur inférieure à 10 m, les mares et les bosquets sur son exploitation dans le cadre de la mesure « bonnes conditions agroenvironnementale n°7 – maintien des particularités topographiques » (*Arrêté du 24 avril 2015 relatif aux règles de bonnes conditions agricoles et environnementales (BCAE)*). De plus, les haies et bosquets peuvent être comptabilisés dans les 5 % de Surface d'Intérêt Ecologique nécessairement maintenus sur la surface en terres arables de l'exploitation, afin de toucher le paiement vert. Cet arrêté précise également l'interdiction de taille des haies et des arbres entre le 1^{er} avril et le 31 juillet. A noter que l'exploitation du bois et la coupe à blanc sont autorisées, ainsi que le recépage. L'exploitation du bois des haies n'est donc pas incompatible avec la réglementation de la PAC. En revanche, il n'est pas mentionné de préconisations concernant la façon dont les haies doivent être gérées. Même si les surfaces de haies et bosquets sont maintenant éligibles aux aides du 1^{er} pilier, à l'Indemnité compensatoire de handicaps naturels et aux aides à l'agriculture biologique, l'efficacité de la BCAE7 reste difficile à évaluer et l'annonce de la protection des haies donne lieu à des situations paradoxales où leur arrachage a parfois été favorisé (Magnin 2019). Pour les agriculteurs cette règle peut être perçue négativement, vécue comme une entrave à la liberté de gérer son propre espace agricole et comme l'imposition d'une norme environnementale de plus, qui ne se traduit pas par une augmentation des prix de vente de leurs produits (Magnin 2019). Ainsi, la seule réglementation actuelle peut s'avérer insuffisante pour maintenir durablement les haies en leur bon état, tout en changeant la perception que les agriculteurs s'en font, c'est-à-dire le fait de la percevoir comme une contrainte. D'autres facteurs : économiques, liés au milieu physique lui-même, liés aux progrès techniques, au foncier et socio-culturels jouent aussi dans son évolution (Le Guillou 2020).

1.2 Les services écosystémiques fournis par l'arbre et la haie

Préserver le patrimoine bocager, c'est l'assurance de bénéficier de multiples services écosystémiques en retour. En effet, la multifonctionnalité de la haie se traduit par l'apport de services de production ou d'approvisionnement (production de bois, fruits), de régulation (séquestration carbone, régulation hydrique et climatique, pollinisation, régulation des ravageurs), de support (maintien de la biodiversité, de la qualité des sols), ou culturels (identité paysagère) qui profitent à la fois aux agriculteurs à l'échelle de leur exploitation et à plus large échelle au territoire. On peut attribuer facilement une valeur économique aux services de production car on en perçoit directement les bénéfices, mais il est plus difficile d'attribuer une valeur marchande aux services de régulation, de soutien ou culturels, puisque ceux-ci sont souvent intriqués au sein d'un écosystème plus large, et leur valeur plus subjective (Wikipédia, 2021). Dans le contexte actuel de changement climatique et d'érosion de la biodiversité, ces services fournis par la haie à l'échelle des exploitations agricoles ou des territoires sont bienvenus, et l'utilité des haies est donc remise en avant.

1.2.1 Des services utiles pour répondre à la transition écologique à l'échelle des territoires

1.2.1.1 *Le bois de haies, une ressource durable et locale qui peut répondre aux enjeux de transition énergétique et de lutte contre le changement climatique*

En août 2015, la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) a été promulguée afin de fixer des objectifs en faveur du développement des énergies renouvelables. En 2030, la part de la consommation finale de chaleur d'origine renouvelable devra atteindre 38 % en France (Ministère de la transition écologique, 2021). D'après France Bois Forêt, le bois-énergie, qui désigne l'utilisation du bois en tant que combustible représentait 42,3 % de la production d'énergie

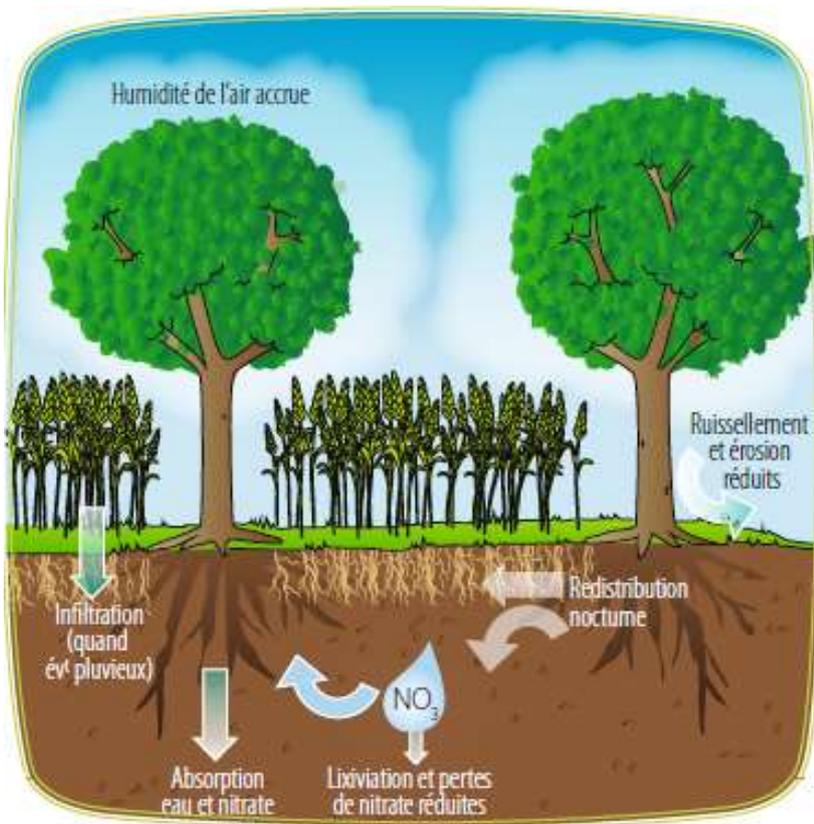


Figure 1 : rôle des arbres sur le cycle de l'eau à l'échelle de la parcelle, ADEME, 2015

renouvelable en 2017, soit la première source d'énergie renouvelable en France. En effet, si le prélèvement de bois n'entraîne pas de disparition irrémédiable de la ressource et qu'elle se régénère à l'échelle d'une vie humaine, c'est une énergie qualifiée de renouvelable (France Bois Forêt, 2019) et dont la combustion a un effet neutre sur les émissions de CO₂ contrairement aux énergies fossiles (Gabory, Legrais 2006). L'exploitation des haies pour produire du bois-énergie n'est pas incompatible avec la préservation de la biodiversité si on s'attache à identifier et éviter la coupe des haies présentant une valeur importante pour celle-ci en termes d'habitat, de connectivité ou encore de ressource alimentaire (Westaway et al. 2016). Le développement d'une filière bois énergie locale peut s'inscrire dans des objectifs de réduction des émissions de GES dans le cadre des Plans Climat Air Energie Territoriaux (PCAET) portés par les intercommunalités par exemple. A titre d'exemple, dans la Manche, une chaufferie bois pour 10 logements de 66 m² en moyenne consomme 35 t de bois sec par an, soit la valorisation de 500 m de haies, économisant 11 200 litres de fioul par an soit 96 t de CO₂ non émis (Douet, Lemarchand 2016). Aussi, l'approvisionnement local en bois de haies contribue à réduire l'impact environnemental du transport, contrairement à l'approvisionnement en bois issu de scieries industrielles, alimentées par du bois forestier provenant de zones parfois très éloignées et voir même de l'étranger (Douet, Lemarchand 2016). L'exploitation de cette ressource locale permet en outre d'accroître l'autonomie énergétique du territoire (Liagre 2006). Dans certaines régions peu boisées comme la Normandie ou la Bretagne, le bocage est une des principales sources d'énergie (Moret 2019). On note également l'intérêt grandissant pour la séquestration carbone et les mécanismes de compensation écologiques (Toullec 2019). La région Pays de la Loire travaille actuellement sur un projet de création de marché carbone local. Une méthode a été construite pour valoriser la séquestration carbone par la gestion durable des haies. Les haies gérées selon cette méthode pourront être labellisées « Bas carbone », et être comptabilisées dans « les réductions d'émissions volontaires d'acteurs non-étatiques ». Aujourd'hui, les calculs comptabilisant le volume de carbone stocké par les haies restent à affiner au fur et à mesure des avancées scientifiques (ANON. 2020b). Le projet de recherche Resp'haies a en partie pour objectif de produire des références chiffrées concernant la biomasse et le carbone stocké à la fois dans les compartiments aériens et souterrains, pour 4 types de haies différentes et dans différents contextes pédo-climatiques dont celui de la Bourgogne-Franche-Comté (Moret et Viaud, 2021).

1.2.1.2 Les haies pour protéger et pérenniser la ressource en eau

Quand l'eau s'écoule sur une pente, la haie ralentit son écoulement et l'eau s'infiltré en profondeur (figure 1). Sous la haie, les racines fissurent le sol, ce qui va favoriser la pénétration de l'eau vers les nappes (Carnet et Ruellan 1976 cité par Soltner 2019). Les haies font donc partie des éléments naturels qui favorisent l'infiltration de l'eau dans les nappes et régulent son écoulement, limitant les pics de crues après orages dans le bassin versant où elles s'implantent (Soltner 2019). En outre, elles permettent d'éviter la contamination des eaux en favorisant la retenue des nitrates, phosphates ou pesticides. (Soltner 2019). C'est pourquoi le bocage est souvent intégré à la stratégie de protection des captages d'eau ou des rivières par les agences de l'eau. C'est le cas en Bretagne, où les pressions exercées par l'agriculture sur l'eau est forte. Par exemple, la commission locale de l'eau du SAGE Vilaine demande à toutes les communes du bassin versant de créer une « commission bocage » qui associe les agriculteurs à la création de labels pour encourager les bonnes pratiques ou à l'inscription de la possibilité d'avoir des bardages en bois locaux dans les cahiers des charges de marchés publics (Toullec 2019). Les paiements pour services environnementaux (PSE) sont des dispositifs qui permettent de rémunérer les agriculteurs pour la mise en place d'actions contribuant à favoriser le bon fonctionnement des écosystèmes et donc les services écosystémiques rendus à la société. Les paiements sont conditionnés à l'atteinte de résultats positifs sur les écosystèmes (Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, 2020). En Saône-et-Loire, dans le cadre d'un appel à projet de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne, la Communauté urbaine Creusot-Montceau et le Syndicat Mixte Morvan Autunois Couchois, avec le concours de Solagro et l'implication de la profession agricole, ont étudié la faisabilité et les modalités de mise en place de PSE pour réduire les pollutions des eaux superficielles (eutrophisation, pesticides) sur les aires d'alimentation et de captage en eau.

Services d'approvisionnement	Services de régulation	Services de support/soutien	Services culturels
<ul style="list-style-type: none"> • Production de bois <ul style="list-style-type: none"> - utilisation en litière - bois-énergie - piquets - paillage, co-compostage, BRF • Affouragement • Production de fruits 	<ul style="list-style-type: none"> • Régulation micro-climatique <ul style="list-style-type: none"> - rôle brise-vent - abris contre les intempéries - ombrage pour les animaux - séquestration carbone • Régulation hydraulique <ul style="list-style-type: none"> - retenue de l'eau dans la parcelle 	<ul style="list-style-type: none"> • Conservation de la biodiversité <ul style="list-style-type: none"> - lutte biologique • Maintien de la qualité des sols <ul style="list-style-type: none"> - lutte contre l'érosion - enrichissement du sol en carbone et matière organique - retenue des éléments chimiques • Pollinisation des cultures et intérêt en apiculture 	<ul style="list-style-type: none"> • Intérêt paysager <ul style="list-style-type: none"> - amélioration du cadre de vie - image de qualité des productions agricoles - attractivité du territoire (agro-tourisme) - brise-vue devant les bâtiments • Valeur patrimoniale
			

Figure 2 : Services rendus par la haie à l'échelle de l'agro-système, réalisation personnelle, 2021

1.2.1.3 Les haies pour lutter contre l'érosion de la biodiversité

Dans le cadre de la Stratégie régionale pour la biodiversité 2020-2030 de Bourgogne-Franche-Comté, qui s'inscrit dans un cadre plus large que sont la Stratégie nationale pour la biodiversité, le Plan national biodiversité ou les objectifs d'Aichi, l'agriculture est identifiée pour protéger et gérer le patrimoine naturel, restaurer les continuités écologiques, agir pour la biodiversité des sols et faire de la biodiversité un levier de développement, qui profite aux productions agricoles (Région Bourgogne-Franche-Comté, 2021). Dans la région, les tendances sont les mêmes qu'à l'échelle nationale. Le déclin des populations d'oiseaux spécialistes des milieux agricole (Alouette des champs, Chardonneret élégant) était de 41 % entre 2002 et 2019. Quant aux mammifères, sur 22 espèces de chiroptères présentes en Bourgogne, 4 sont menacées. Enfin, 4 espèces d'amphibiens, soit un quart des espèces de Bourgogne le sont également (Alterre Bourgogne-Franche-Comté 2020). Il y a donc un enjeu important à protéger la biodiversité dans les milieux agricoles. La protection et la valorisation des haies et du réseau bocager est un des leviers pour favoriser la biodiversité dans ces milieux. Les espèces végétales et animales qui fréquentent la haie ne lui sont pas spécifiques et souvent communes (Peyrton et al. 2013), mais les haies rendent le milieu agricole favorable à celles-ci. En effet, de nombreuses espèces, parfois menacées, fréquentent le bocage et les haies pour s'y abriter, s'y déplacer, trouver de la nourriture, s'y reproduire. D'après Soltner (2019), le milieu bocager est attrayant pour la biodiversité (insectes, oiseaux, petits mammifères, reptiles,...) car il offre des conditions de lisière, abritant une flore variée selon les saisons, une variété de microclimats, et d'étagement de végétation, ce qui multiplie le nombre de niches écologiques pour les espèces. Tous milieux confondus, les densités d'oiseaux au sein des haies sont parmi les plus élevées (Peyrton et al. 2013). Dans le bocage bourguignon, les espèces d'oiseaux présentes sont généralement ubiquistes, c'est-à-dire non inféodées à un milieu en particulier, mais certaines espèces comme la chouette chevêche ou la pie-grièche écorcheur sont des espèces exigeantes que l'on retrouve souvent dans le milieu bocager (Vaucoulon, Chiffaut 2004). Différentes espèces de chauve-souris (Petit et Grand Murins, Petit Rhinolophe) fréquentent le bocage pour le terrain de chasse qu'il offre (DDT de Saône-et-Loire, 2018). Les haies attirent aussi des insectes pollinisateurs favorisés par la présence de plantes mellifères ayant des périodes de floraison différentes (saule, merisier, tilleul, aubépine, troène, églantier, ronce), ainsi que des ravageurs et des auxiliaires des cultures (carabes, coccinelles, trichogrammes) (Le Guillou 2020). Lorsqu'un fossé ou un talus compose la haie et lorsqu'un ourlet herbacé large est présent, l'habitat est favorable aux reptiles et amphibiens (Le Guillou 2020). Le long des ripisylves, les bois tendres (saules, peupliers) sont particulièrement favorables au castor qui les consomme, et la couverture végétale limite le réchauffement des cours d'eau, ce qui profite à la faune aquatique telle que la truite fario (DDT de Saône-et-Loire 2018). D'après Baudry et Jouin (2003), plusieurs observations ont montré que la structure de la haie avait une influence majeure sur la flore présente. Ainsi, une haie avec une strate arborescente développée, haute, large et dense, comportera davantage d'espèces forestières tolérantes à l'ombrage et à la fraîcheur. Certaines études ont pu mettre en évidence que la diversité d'arbres et d'arbustes augmentait avec la hauteur de la haie tandis que la diversité d'espèces herbacées augmentait avec sa largeur. Mais ces résultats ne sont pas systématiques car d'autres études n'ont pas démontré d'influence nette. D'après l'écologue Patrice Notteghem, la richesse spécifique d'un bocage, c'est à dire l'abondance des espèces, est corrélée à la densité des connexions entre les haies ainsi qu'à leur complexité (plus complexe en forme de X), et ce, même pour un bocage de haies basses (Pays Charolais-Brionnais, 2020).

1.2.2 Des services utiles pour répondre aux enjeux de transition agroécologique et apporter des bénéfices au sein des systèmes d'exploitation agricole

L'agriculture doit faire face à de multiples enjeux, tels que l'adaptation au changement climatique et la préservation de l'environnement, l'amélioration de la santé économique des exploitations via la réduction de la dépendance aux intrants ou aux achats extérieurs, ou encore l'amélioration du bien-être animal. Comme nous le verrons par la suite, une des réponses à ces enjeux réside dans la valorisation des arbres et des haies au sein des exploitations agricoles afin de bénéficier



Figure 3 : photo d'un chantier de coupe du bois au grappin-coupeur, CUMA Compost 71



Figure 4 : photo d'un chantier de déchetage du bois pour produire des plaquettes, CUMA Compost 71

de ses nombreux services écosystémiques (figure 2). D'autant plus que la haie s'inscrit dans la feuille de route gouvernementale en matière d'agroécologie, à travers le plan Ecophyto II+ qui prévoit de réduire l'usage de produits phytopharmaceutiques de 50 % d'ici 2025 par rapport à 2008 ou à travers le programme national « Plantons des haies » du plan de relance qui vise à financer la replantation de 7 000 km de haies agricoles sur la période 2021-2022 (Ministère de l'économie, des finances et de relance 2021). Aussi, l'entretien des haies est une tâche qui coûte cher aux agriculteurs : 300 à 450 €/km de haie basse entretenue annuellement, main d'œuvre comprise d'après la Fédération Des CUMA de la Nièvre. L'agriculteur supporte cette charge dans sa totalité et il n'en perçoit pas forcément de bénéfice direct. Si l'entretien des arbres n'est pas viable économiquement ou s'il ne montre pas assez d'utilité, ceux-ci sont délaissés et leur bon état n'est plus garanti (Guillerme et al. 2009). C'est pourquoi il est important de pouvoir compenser cette charge en valorisant les bénéfices directs ou indirects que la haie et le bocage peuvent apporter en retour.

1.2.2.1 La valorisation en bois de chauffage et le type de gestion des haies associée

L'utilisation des haies par les paysans pour produire du bois de chauffage fait partie des utilités originelles de la haie avec la production de bois d'œuvre (Guillerme et al. 2009). En 1992, 77 % des ménages agricoles se chauffaient au bois (De Caix 1994 cité dans Baudry et Jouin 2003). De nombreux modes de gestion ancestraux comme les arbres têtards, émondés pour produire des fagots, ou en taillis, témoignent de ce passé centré sur l'autoproduction. Ils sont aujourd'hui délaissés car nécessitant une main d'œuvre importante qu'il n'y a plus sur les exploitations (Guillerme et al. 2009). Il y a néanmoins un regain d'intérêt pour le bois-énergie grâce au besoin de trouver des alternatives aux énergies fossiles (Guillerme et al. 2009), et grâce au développement des équipements mécanisés (Le Guillou 2020). Le bois issu de la production du bocage, sous ses différentes formes (bois bûche, bois déchiqueté, granulés) peut être valorisé dans des filières énergétiques locales, en particulier dans les territoires peu forestiers où le bocage constitue la ressource énergétique principale (Moret 2019). Ainsi, comme nous le verrons par la suite, des filières locales de bois déchiqueté (plaquettes) se sont mis en place sur les territoires où le maillage et la productivité du bocage est suffisante. Ailleurs, la valorisation énergétique reposera sur une approche plus individuelle, où la ressource sera consommée sur l'exploitation pour fournir des chaufferies privées (Guillerme et al. 2009). L'agriculteur pourra ainsi alléger sa facture énergétique en répondant aux besoins de chauffage de son exploitation (serre, séchoir à fourrage, laiterie, ateliers de transformation) ou de son habitation (Liagre 2006).

La production de bois déchiqueté présente de nombreux avantages par rapport à la production de bois sous forme de bûches, ce qui encourage à revaloriser le bois de chauffage issu des haies. En effet, l'utilisation du grappin pour l'abattage (figure 3) et de la déchiqueteuse pour le broyage (figure 4) permet d'effectuer la récolte en peu de temps, le volume nécessaire annuellement pour l'agriculteur étant produit en 1 ou 2 jours (Liagre 2006). Aussi, le grappin rend l'opération de récolte plus sécurisée et moins pénible car la pince s'occupe d'enserrer le bouquet d'arbres prêts à être coupés. L'ensemble du bois est valorisé sur l'arbre dans la limite d'un certain diamètre pour le broyage. Le temps de séchage des plaquettes est réduit par rapport au bois bûche et le transport du bois et l'alimentation de la chaudière sont facilités. Enfin, d'après Fibois, les chaudières à plaquettes avec approvisionnement automatisé et filtre à particules sont très performantes en termes d'émission de particules fines. Les plus grosses parts des coûts de production des plaquettes bois proviennent du travail de déchiquetage d'après l'analyse économique conduite par (Mission Haie 2014). Pour réduire la pénibilité et améliorer le débit du chantier tout en investissant raisonnablement, des broyeurs avec convoyeur et mieux adaptés à la spécificité du travail des haies font leur apparition (Gabory et Legrais 2006). Cependant, pour que la valorisation en bois-énergie sur son exploitation soit rentable, il est préférable de dimensionner les investissements selon ses besoins, d'optimiser l'organisation des chantiers d'exploitation et même de revoir la gestion de ses haies pour améliorer leur productivité (Liagre 2006). En effet, la chaudière et son silo de stockage pour les plaquettes représente un investissement onéreux. Gabory et Legrais (2006) affirmaient que la hausse des tarifs des chaudières à bois déchiqueté, déjà 3 à 4 fois plus cher qu'une chaudière classique était un frein à leur développement.



Figure 5 : plaquettes bocagères produites sur une exploitation agricole pour leur utilisation en litière, réalisation personnelle, 2021

Le broyeur et la pince grappin sont aussi onéreux et pourront être partagés en CUMA. Liagre (2006) propose d'embaucher un chauffeur pour réaliser l'ensemble des chantiers de production de plaquettes, grâce à un regroupement des producteurs. Afin d'optimiser la production de bois énergie, la gestion des haies ne devrait plus avoir pour seul objectif de contenir la végétation par une taille trop régulière. Ainsi, des recépages (coupe au pied induisant la repousse de rejets sur la souche) sur des haies gérées en taillis avec coupe au grappin tous les 15 à 20 ans sont préconisés pour optimiser la productivité (Liagre 2006). Ce mode de conduite génère d'ailleurs des frais d'entretien réduits de 20 à 30 % par rapport à une conduite en haies basses avec une intervention annuelle, d'après les estimations de Liagre (2006). Toutefois, ces nouvelles techniques de gestion rencontrent parfois des freins culturels importants s'expliquant en partie par des manques de connaissances et de formation (Gabory et Legrais 2006). D'après les données de (Mission Haie 2014), une haie haute exploitée en taillis génère 10 à 20 mètres cubes apparents de plaquettes (MAP) /km/an ce qui équivaut à 1600 l/km/an de fioul. Le houppier des arbres de haut-jet peut aussi être valorisé en bois déchiqueté et la récolte se fera alors par élagage (Liagre 2006). La ripisylve est le type de haie au plus haut potentiel en bois énergie avec 30 à 50 MAP/km/an soit 2000 à 4000 l/km/an (Mission Haie 2014). Ainsi, selon la typologie de la haie, le rendement en bois énergie ne sera pas le même et on devra se fier au référentiel obtenu à partir de chantiers de déchiquetage locaux pour avoir des données plus précises (Le Guillou 2020). La réalisation de plans de gestion basés sur une période de rotation de 15 ans permet de prélever la ressource bocagère de façon durable sur son exploitation (Le Guillou 2020).

1.2.2.2 La valorisation du bois en plaquettes pour litière

La valorisation du bois de haies en remplacement de la paille peut être une solution intéressante pour faire des économies au sein de son exploitation. Le bois déchiqueté (figure 5), produit de la même manière qu'évoqué précédemment sert ainsi de litière pour les animaux, pouvant servir à fertiliser ses parcelles par la suite. Le contexte de changement climatique actuel encourage à se prémunir d'un risque d'augmentation du prix de la paille lié aux sécheresses et pourrait compenser le manque d'autosuffisance en paille de certaines régions (Le Guillou 2020). D'après Mission Haie (2014), les plaquettes peuvent être utilisées seules (4 m³ de plaquettes sèches équivalent à une tonne de paille) ou en mélange avec de la paille pour pailler la stabulation en élevage bovin. Elles peuvent aussi être épandues sur l'aire raclée pour leur qualité antidérapante et pour réduire la quantité de lisier produit. Enfin, la litière de bois peut être étalée en extérieur pour réduire le piétinement et retenir les nitrates. Les élevages bovins qui utilisent ce type de paillage n'observent généralement pas davantage de problèmes sanitaires qu'un paillage classique, mais certaines études montrent que les contaminations augmentent pour certaines bactéries et diminuent pour d'autres (Liagre 2006). La litière de bois est aussi utilisée dans les élevages porcins sous forme d'application en fines couches. Les travaux de Ramonet et Robin (2002) mettent en évidence le fonctionnement d'une telle litière en conditions d'élevage. Il apparaît que le pouvoir absorbant de la litière bois est plus important que celui de la paille. Une particularité cependant, vient du fait que l'utilisation d'une litière de bois en couche fine favorise grandement les pertes azotées sous forme d'ammoniac. Plus de 60 % de l'azote excréte par les porcs est ainsi volatilisé. Ces émissions peuvent nuire à la santé des porcs et des éleveurs. Mais cet abattement important de l'azote ainsi que la réduction importante du volume des effluents sous forme de litière présentent des avantages pour l'épandage. D'après Mission Haie (2014), le fumier de plaquettes bois est aussi riche en azote qu'un fumier de paille classique mais plus riche en carbone. Il est ainsi conseillé de le composter avant épandage, en particulier pour neutraliser des bois réputés acidifiants car riches en tanins et terpènes. Le fumier de litière bois ne devrait pas être enfoui pour favoriser sa bonne dégradation.

1.2.2.3 La valorisation du bois en paillage et amendement

Le broyat de jeunes branches de moins de 7 cm de diamètre est appelé bois raméal fragmenté (BRF). Il sert de paillis ou d'amendement s'il est incorporé au sol. Son rôle est reconnu dans l'amélioration des propriétés physiques et hydriques du sol, ainsi que pour son effet bénéfique pour

l'activité biologique du sol, en particulier fongique (Barthès et al. 2010). D'après ces mêmes auteurs, l'application de BRF permet d'observer une augmentation significative de la teneur en carbone des sols après quelques années. Quand on sait qu'un grand nombre de sols agricoles manquent de matière organique, le BRF s'avère être une solution intéressante. Ces résultats positifs induisent une augmentation des rendements après quelques années d'apport mais l'application de BRF peut diminuer l'azote disponible pour les plantes lors de la première année. L'application d'apports ligneux sur les sols sous forme de mulch contribue à limiter leur érosion (Barthès et al. 2010). La valorisation du bois de haies en broyat ou en BRF s'avère donc une solution intéressante pour améliorer la qualité de ses sols, stocker du carbone ou bien pour appliquer en tant que paillis au pied d'une haie nouvellement implantée par exemple. Le paillage bois a l'avantage d'être économique et biodégradable (Noel 2006). Les bons résultats de ce genre d'amendement pourraient être une façon de susciter l'intérêt pour les haies en système de grandes cultures (Noel 2006). Cependant, pour que le processus d'humification soit intéressant sur la parcelle, les volumes nécessaires doivent être suffisamment élevés. En grandes cultures, les besoins sont souvent trop élevés par rapport à ce que peut fournir le linéaire de haies de l'exploitation. Ce risque est moindre pour une utilisation sur de plus faibles surfaces comme en maraîchage ou pour des plantations d'arbres (Liagre 2006). En revanche, des choix ambitieux peuvent être faits pour gagner en productivité : développement du linéaire avec des essences bien choisies, élargissement des haies, gestion en taillis avec rotation courte. Des systèmes d'agroforesterie avec intégration de haies entre bandes de cultures intercalaires amendées au BRF peuvent être imaginés mais le recul manque encore pour évaluer les bénéfices de tels systèmes (Liagre 2006).

1.2.2.4 L'affouragement avec les ligneux de la haie

Avec la multiplication des épisodes de sécheresse extrême et donc des pénuries fourragères, les interrogations quant à la possibilité de valoriser la ressource fourragère provenant des arbres et de la haie ont émergé. L'intégration d'arbres fourragers dans les systèmes d'élevage reste encore assez peu commune en France et des expérimentations sont en cours pour mieux connaître la valeur nutritionnelle des essences et avoir du recul sur des systèmes agroforestiers intéressants. L'INRAE de Lusignan a planté en 2015 des arbres fourragers au sein d'une parcelle de 3 ha pâturée par des vaches laitières, afin de tester l'intérêt de différents agencements spatiaux des rangées d'arbres, différents modes de conduite (têtards, taillis), différentes essences et différents moyens de protection des jeunes arbres. Cette étude fait partie du projet européen AGFORWARD qui cherche en partie à intégrer l'arbre fourrager dans les systèmes d'élevages et dans la ration des animaux. Les premiers arbres plantés seront exploitables en 2020 mais des analyses fourragères sur les feuilles d'arbres ont d'ores et déjà été conduites. Les essences fourragères retenues pour ce projet sont les plus résistantes à la sécheresse, celles qui repoussent bien après exploitation, qui sont en capacité de fixer l'azote atmosphérique et qui ont une valeur nutritive supposée élevée pour les ruminants domestiques (Emile et al. 2017). Le niveau de digestibilité des fourrages s'observe à travers le rapport entre matière azotée et cellulose brute contenue dans les feuilles, qui doit être le plus élevé possible. De très bons résultats sont observés pour le frêne et le mûrier blanc qui ont une digestibilité théorique supérieure à des fourrages classiques type ray-grass ou luzerne (Emile et al. 2017). Le tilleul, l'aulne et d'autres lianes et arbustes présentent aussi de bons résultats. D'après Liagre (2006), le frêne présente un taux de calcium deux fois plus élevé que le foin et un bon taux de magnésium, ce qui pourrait convenir aux vaches allaitantes ou même en lactation. Le frêne est encore fréquemment utilisé en complément alimentaire pendant les sécheresses dans le Massif Central et les Pyrénées. Les frênes fourragers sont généralement émondés tous les 3 à 5 ans, les jeunes branches étant directement laissées consommées sur la parcelle, même si leur séchage et leur conservation est tout à fait possible. Cette dernière pratique s'avère cependant fastidieuse et quasiment disparue. Les essences présentant beaucoup de tanins tels que le chêne vert ou le robinier sont moins appréciées par les animaux car cela réduit fortement la disponibilité des protéines pour la flore microbienne ruminale ainsi que l'absorption des acides aminés dans l'intestin (Emile et al. 2017). Le maintien d'arbres fourragers ou fruitiers dans les pâturages assure ainsi une sécurisation de l'approvisionnement fourrager en cas de pénuries

grâce au potentiel fourrager des feuilles qui se maintiennent tout l'été. La digestibilité des feuilles peut néanmoins diminuer au cours de la saison et Guillaume et al. (2009) mettent en garde contre le risque de fragilisation des vieux arbres lorsqu'ils sont coupés en période de manque d'eau. L'intégration à part entière de l'arbre fourrager dans les rations semble actuellement peu courante car peu documentée et rendue complexe par la variabilité en productivité et en qualité des essences et selon les modes de gestion. Elle pourrait néanmoins se développer à l'avenir.

1.2.2.5 La haie pour attirer les auxiliaires et les pollinisateurs

Le milieu bocager est attrayant pour la biodiversité (insectes, oiseaux, petits mammifères, reptiles,...) car il offre des conditions de lisière, abritant une flore variée selon les saisons, une variété de microclimats et d'étagement de végétation, ce qui multiplie le nombre de niches écologiques pour les espèces (Soltner 2019). D'après (Soltner 2019), un équilibre se crée au sein d'une zone de bocage de telle façon qu'aucune espèce n'est significativement dominante. Ainsi le maintien de milieux agricoles complexes avec polyculture et présence de bocage, limite les pullulations de nuisibles. Pour illustrer cela, on peut s'appuyer sur l'exemple des pullulations de campagnols qui se produisent en majorité dans des milieux simplifiés, où les haies n'ont plus leur place et où les rapaces prédateurs du campagnol ne peuvent plus nicher (Soltner 2019; Guillaume et al. 2009). Les pratiques de luttes biologiques, c'est-à-dire visant notamment à diminuer le nombre de bioagresseurs en favorisant leurs prédateurs, peuvent miser sur la structure fixe qu'est la haie pour maintenir et favoriser la présence d'auxiliaires sur le long terme. D'après (Soltner 2019), la haie permet en effet de protéger et de nourrir les auxiliaires (oiseaux et insectes) et butineurs en toute saison, ce qui constitue une forme de lutte par conservation (Le Guillou 2020). Ainsi les prédateurs, sédentarisés à proximité de la parcelle, seront présents en nombre suffisant au moment des pics de ravageurs et pourront les réguler (Soltner 2019). Les auxiliaires sont davantage favorisés que les ravageurs des cultures au sein de la haie car ils sont souvent opportunistes. En effet, les fleurs et insectes phytophages non impactant pour les cultures les nourrissent toute l'année alors que les ravageurs se développent par cycles (Liagre 2006). Il s'agit néanmoins de s'assurer que les auxiliaires interviennent le plus rapidement possible et qu'ils soient en nombre suffisant, et ce dès les premières attaques de ravageurs (Liagre 2006).

Ces principes ne sont pas faciles à mettre en application, mais il s'agit avant tout d'observer les cortèges d'insectes associés aux essences présentes autour des parcelles, et « pouvoir identifier les essences végétales présentant tôt dans l'année des proies de substitution qui pourront attirer les auxiliaires » (Liagre 2006). On peut ainsi orienter la composition floristique et la structure de la haie en fonction des observations. Un nombre d'essences compris entre 15 et 20 semble être idéal, car au-delà, les phytophages peuvent être favorisés par rapport aux auxiliaires. Il faut aussi éviter d'implanter des essences de la même famille que la culture à protéger (Liagre 2006).

Le travail de Morandin et al. (2016) a la particularité assez rare de chercher à évaluer les profits directs liés à la réintégration de haies dans les systèmes de culture. Ces résultats pourront ainsi inciter les agriculteurs à investir dans la replantation de haies. Des haies ont été mises en place au sein de parcelles, dans un paysage de monoculture à grande échelle en Californie, et les services écosystémiques rendus par la lutte biologique ont été évalués par comparaison à des cultures identiques mais sans haies. L'année de l'étude, 4/8 des parcelles sans haies cultivées en tomate durent être traitées contre les pucerons contre 1/8 dans les parcelles avec haies. Seuls les pucerons furent pris en compte car il n'y eut pas d'autres attaques de parasites nécessitant un traitement cette année-là. Les effets des haies sur les pucerons ont été perçus sans diminution jusqu'à 200 m de distance par rapport aux haies. Des bénéfices directs sous forme d'économies d'intrants ont donc pu être réalisés, rentabilisant l'investissement de la haie de 300 m (4000 \$ US) au bout de 16 ans. En intégrant les bénéfices de pollinisation testés sur des plants de colza au sein des tomates, la durée de rentabilisation a été évaluée à 7 ans car en présence de haies, les abeilles natives, très efficaces en termes de pollinisation du colza sont plus nombreuses, et augmentent les rendements en graines. Cependant, la composition de la haie doit beaucoup influencer la présence d'abeilles, et d'autres insectes non pris

en compte peuvent aussi participer à la pollinisation. Enfin, d'autres services écosystémiques non chiffrables sont également rendus par la présence de haies.

Une étude conduite en Italie a montré que plus la densité de haies présentes dans le paysage augmente, plus les services rendus en termes de pollinisation des cultures (nombre de visites de fleurs et de graines produites) et de parasitisme des pucerons nuisibles aux cultures s'observent. En revanche, pour un même niveau de densité de haie dans le paysage, il n'a pas été observé de différence en termes de services de régulation des ravageurs ou de pollinisation, entre une parcelle directement entourée de haie, et une parcelle non entourée de haie. Ainsi, lors de cette expérience, aucun effet local lié à la présence de la haie n'a donc été observé en termes d'apports de services écosystémiques. Ces résultats renforcent la nécessité de préserver les haies à large échelle pour optimiser les services qu'elles peuvent rendre. Ainsi, lorsque les haies sont mises en réseau, elles peuvent davantage avoir un rôle de corridor, favorable au déplacement des espèces pollinisatrices ou ennemies des ravageurs des cultures (Dainese et al. 2017).

Le travail expérimental d'implantation de haies en milieu viticole conduit par l'ENITA de Bordeaux dès 1999 Van Helden (2006) montre que les phytophages colonisent rapidement la haie au printemps, mais que leurs prédateurs interviendront quelques semaines plus tard seulement pour les réguler. En dehors de ces pics de nourriture que sont les pullulations de phytophages, les auxiliaires trouvent peu de nourriture dans le milieu viticole. Dans les vignobles, les seuils de tolérance de ravageurs avant traitement phytosanitaire sont fixés trop bas pour que les ennemis naturels puissent se développer. Il semble donc que l'effet positif de la haie se manifeste d'autant plus que l'on réduit l'utilisation de pesticides. Mais l'enherbement au sein de la vigne et au pied des haies pourrait aussi améliorer l'attractivité pour les auxiliaires. Le travail de Van Helden (2006) souligne ainsi le fait que l'échelle du paysage est à prendre en compte en complément des haies aux abords directs de la parcelle. C'est pourquoi l'étude a été poursuivie en étudiant l'influence du boisement dans un certain rayon autour de la parcelle sur les populations de ravageurs. Les résultats sont variables selon les espèces de ravageur mais des corrélations négatives et parfois curieusement positives existent entre le taux de boisement et leur présence dans la vigne. La lutte biologique en milieu viticole semble donc complexe à contrôler et demande à considérer le fonctionnement de l'agrosystème dans sa globalité pour être efficace. La haie en est ainsi un élément important mais pas le seul. L'intégration de la haie dans les stratégies de protection des cultures permet donc de réduire l'utilisation de produits phytosanitaires, non pas en stoppant complètement les attaques mais plutôt en contrôlant les invasions. Elle permet aussi de limiter le déclin de la biodiversité en milieu agricole. Cependant, la lutte biologique grâce aux haies s'avère complexe et demande un bon niveau de connaissances. Car même en choisissant certaines essences pour favoriser certains auxiliaires, il y a toujours la possibilité de favoriser des auxiliaires ennemis d'autres auxiliaires (Le Guillou 2020) ou bien d'avoir des résultats inattendus en mélangeant les essences entre elles (Baudry et Jouin 2003). La haie n'est pas non plus un système fermé et il ne faut donc pas omettre l'environnement dans lequel elle s'intègre. Les pratiques agricoles doivent donc être compatibles avec les objectifs attendus de la haie : traitements phytosanitaires sélectifs et préservant les auxiliaires, diversité des cultures, couverts permanents par exemple (Soltner 2019).

1.2.2.6 Des bénéfices indirects sur les rendements grâce à l'amélioration des conditions pédoclimatiques intra-parcellaires

De nombreux autres bénéfices sont rendus par le bocage et les haies. Nous allons brièvement évoquer les mécanismes qui ont les effets les plus significatifs sur les cultures. Ces mécanismes sont généralement connus et observés depuis longtemps (en particulier climatiques), mais les interactions entre les arbres et les cultures au niveau du sol, par exemple dans le cadre de l'agroforesterie, continuent d'être étudiés aujourd'hui pour mieux en comprendre le fonctionnement.

La présence de haies contribue à améliorer la qualité des sols, notamment en participant à l'augmentation de leur teneur en carbone. Cela s'opère par deux mécanismes que Mérot (2006) a identifié après plusieurs observations. Le premier est que si la haie est perpendiculaire à une pente, elle contribue à retenir l'horizon organique du sol dans la parcelle en amont et évite qu'il parte dans

le réseau hydrologique. Cela contribue à l'épaississement de l'horizon organique du sol de façon graduelle en amont de la haie. Mérot (2006) cite l'approximation de 13 à 33 % comme étant la part de carbone organique stocké dans les sols d'un versant, dû à l'effet des haies. Le deuxième phénomène est plus localisé aux environs de la haie mais ne dépend pas de son orientation. Il est dû à l'activité biologique des arbres, qui remobilise, grâce aux racines, des nutriments en profondeur ou qui ont été lessivés, ainsi que de la matière organique qui retourne sur la parcelle à la chute des feuilles (Soltner 2019). Concernant ce dernier point, Van Noordwijk et al. (2015) mettent aussi en avant deux effets des racines d'arbres : l'effet « nutriments pumps » qui qualifie le fait que les racines pompent les nutriments en profondeur et l'effet « safety net role » qui qualifie l'effet filet de sécurité des racines d'arbres qui captent les nutriments lixiviés sous la culture. Les haies participent aussi à la lutte contre l'érosion des sols agricoles. Un terrain limoneux fertile du Bassin Parisien peut valoir jusqu'à 10 000 € l'hectare (Soltner 2019), il y a donc un intérêt direct à éviter la perte de ce sol fertile. Concernant le risque de compétition arbre-culture, Van Noordwijk et al. (2015) précise qu'il peut être réduit par le choix d'essences à enracinement profond et vertical et qui explorent le sol différemment que la culture. Ceci est possible dans des conditions où les sols ne sont pas trop superficiels.

La haie peut modifier les conditions climatiques locales, notamment grâce à l'effet brise-vent qui est souvent mis en avant. En réduisant la vitesse du vent sur la parcelle, on diminue les risques de dégâts sur les cultures (verse ou lacération des feuilles), les troubles de pollinisation dans les vergers, ou encore la dispersion de l'eau des asperseurs en irrigation (Soltner 2019). D'après Mazerand (1970) cité par Soltner (2019), la fonction brise-vent d'une haie sera d'autant plus efficace que la haie est semi-perméable (freine le vent sans le dévier), qu'elle est haute (l'effet aura une plus longue portée au sein de la parcelle protégée) et qu'elle est homogène (pour que le vent soit freiné de la même façon de la base au sommet). Elle n'a donc pas l'effet d'un mur qui perturberait les courants en les agitant, mais plutôt d'un frein. Cet effet peut être efficace sur une bande de 15 à 20 fois la hauteur en arrière d'une haie bien optimisée (Mazerand 1970 cité par Soltner 2019). Les études de l'INRA (Guyot 1997), ont montré que l'effet brise-vent de la haie diminue l'évapo-transpiration de la culture protégée, favorisant l'ouverture des stomates, la photosynthèse et donc les rendements grâce à l'augmentation de la production de biomasse. Mais les plantes proches du sud d'une haie peuvent cependant recevoir davantage de chaleur et évapo-transpirer car la haie piège les rayonnements solaires (Soltner 2019). Les effets bénéfiques de la haie peuvent ne pas être systématiquement perceptibles, mais en régulant et en atténuant les phénomènes climatiques, les rendements peuvent être sécurisés. Il est difficile de chiffrer précisément les bénéfices indirects liés aux effets de la haie sur les conditions pédo-climatiques des cultures, et donc sur les rendements. Mais si la haie est bien placée, orientée et calibrée, ses effets bénéfiques peuvent être optimisés. Aussi, si une région entière est densément bocagère, le climat pourra se monter plus favorable aux cultures, et ce à grande échelle (Soltner 2019).

1.2.2.7 L'effet de la haie sur le bien-être animal en conditions d'élevage

Dans des conditions de pâturage en extérieur, les animaux sont davantage soumis aux aléas climatiques, que ce soit le vent, la pluie ou la chaleur. Les haies et plus généralement l'arbre peuvent permettre une amélioration du bien-être des animaux en cas de mauvaises conditions climatiques, ce qui va aussi améliorer leurs performances.

Pour montrer l'effet de couverts arborés sur le bien-être d'ovins au pâturage en saison estivale et printanière, Ginane et al.(2018) ont effectué plusieurs mesures sur les animaux, placés dans des conditions variables en termes de couverture arborée sur les parcelles. Le comportement des animaux (temps passé pour chaque activité principale : pâturage, repos, rumination ; posture : debout, couché ; position : sous le houppier ou en zone nue), leur fréquence respiratoire, leur réactivité aux insectes, les conditions climatiques ou encore leur état de santé (poids, état corporel), ont été mesurés. Il en ressort que les activités de repos et de rumination sont plus importantes à l'ombre qu'au soleil et inversement pour le pâturage, mais les bouleversements d'activités ne sont pas si fortes. Ces résultats se confirment dans d'autres études d'après Baudry et Jouin (2003). Aussi une observation importante concerne le fait que les animaux recherchent activement l'ombre : « la proportion de temps passé à

l'ombre pour les parcelles très peu ou moyennement arborées est nettement plus importante que celle de la parcelle couverte par les houppiers ». Ainsi, moins il y a d'ombre sur la parcelle, plus les animaux la recherchent. L'étude de Ginane et al. (2018) met en évidence une augmentation du temps passé à l'ombre quand la contrainte climatique (notamment la température et l'ensoleillement) augmente. L'ombre permet d'améliorer le bien-être animal et ses performances en réduisant l'énergie dépensée dans la thermorégulation (Baudry et Jouin 2003).

L'arbre et la haie sont aussi un moyen de protéger les animaux du vent et de la pluie, qui contrairement au froid sec et sans vent, sont les conditions les moins confortables pour les animaux (Baudry et Jouin 2003). La haie, en tant que brise-vent joue donc un vrai rôle d'abris, protégeant notamment les jeunes animaux contre les vents froids en sortie d'hiver (Soltner 2019). Le vent est en effet une cause de mortalité non négligeable des nouveau-nés (Baudry et Jouin 2003 cité par Vermolen 1982). Des corrélations entre la densité bocagère et la diminution du nombre de cas de tétanie d'herbage, de tuberculose, de brucellose ou encore de maladies parasitaires ont été constatées dans le bocage Normand (Soltner 2019). Une étude conduite au Mexique, Mancera (2018) montrait que plus le bétail était dans un ranch arboré, plus son état corporel était bon.

1.2.2.8 Bilan : La haie répond à des besoins différents selon les types de productions agricoles

La haie remplit donc de nombreuses fonctions qui sont souvent effectives simultanément. Mais selon les besoins et les objectifs que l'agriculteur se donne, il pourra orienter sa gestion (essences, hauteur, largeur, stratification) afin de conduire la haie de façon à optimiser certaines de ses fonctions. Les valorisations que l'on peut faire de la haie dépendent beaucoup du système de production et de ses besoins et contraintes. En élevage, les valorisations en litière et en bois énergie sont les plus courantes car elles répondent aux besoins de ce type d'exploitation et demandent des volumes de bois assez importante que l'on trouve le plus souvent dans les territoires bocagers d'élevage. Les fonctions de barrières et de protection pour le bétail rendent la haie souvent essentielle pour les éleveurs. Ce qui peut expliquer pourquoi ces derniers voient plus facilement les effets bénéfiques des haies par rapport aux cultivateurs (Baudry et Jouin 2003). En grandes cultures la haie pourrait néanmoins retrouver sa place, notamment comme protection pour faire face aux aléas climatiques croissants. En viticulture, l'intérêt pour la haie grandit, notamment par volonté de réduire l'usage et l'impact des pesticides. Mais son intégration reste difficile de par la crainte d'effets négatifs tels que celui de la concurrence entre les arbres et la vigne, ou celui de la modification du microclimat (Van Helden 2006). Dans tous les cas, l'approche paysagère est souvent nécessaire pour optimiser les services environnementaux ou agricoles rendus.

1.3 La Saône-et-Loire et ses spécificités

1.3.1 Présentation générale du département

Le département de Saône-et-Loire est au carrefour de trois influences climatiques : les influences océaniques humides à l'ouest, continentales au nord-est et les influences méditerranéennes qui remontent par le sud depuis la vallée du Rhône en longeant le Val de Saône. Les écarts relativement importants de reliefs renforcent la diversité climatique. Ainsi, le massif granitique du Morvan domine au nord-ouest (point le plus haut : 901 m), tandis que les collines du Charolais-Brionnais (300-600m) occupent la partie ouest située entre le Val de Loire et les côtes calcaires Chalonnaises et Mâconnaises. Ces deux côtes viticoles bordent le Val de Saône (point le plus bas : 170 m) et le fossé Bressan argilo-sableux à l'est. La diversité du département est donc climatique, géologique, hydro géographique et topographique. Cela se traduit par une grande richesse de paysages et de milieux, composés d'une faune et d'une flore variée (DDT de Saône-et-Loire, 2018). Parmi ces milieux on trouve le bocage, fortement présent sur la moitié ouest du département entre le Morvan et le Charolais-Brionnais ainsi que dans la Bresse à l'est. Comme on peut l'observer sur la carte de

La densité de haies en France (sources : IFN, 2007)

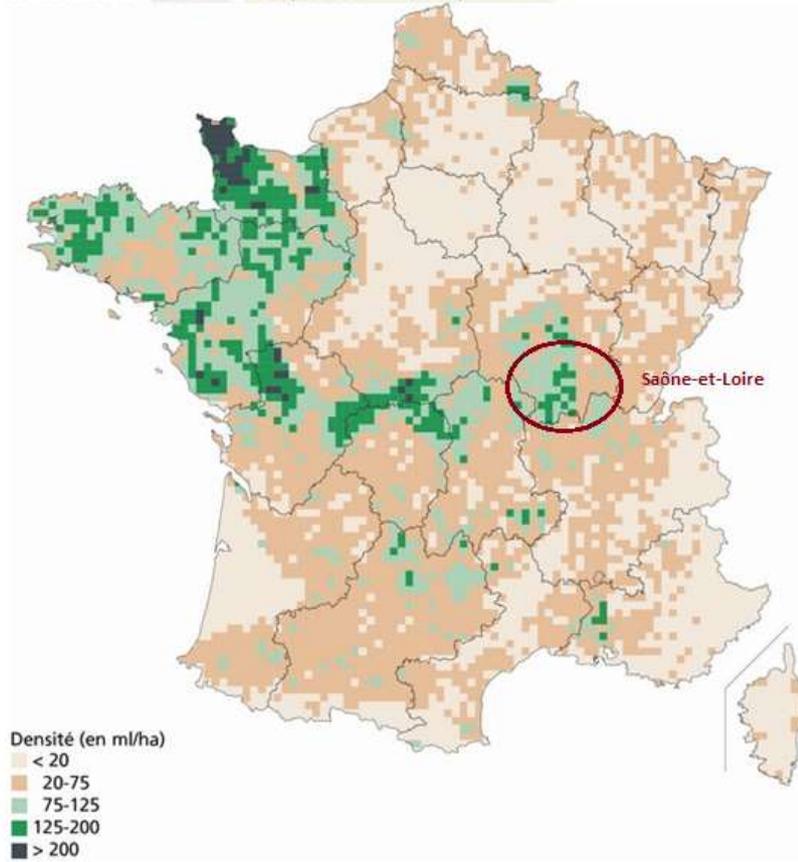


Figure 6 : Carte représentant la densité bocagère en France (ml/ha), Institut Forestier National, 2007

l'Institut Forestier National (figure 6), ces zones de bocage font partie d'un espace où la densité de haie est plutôt élevée en France (75 à 200 mètres linéaires / ha).

1.3.2 Des paysages agricoles bien distincts sur le territoire

La Saône-et-Loire est au second rang des départements français en terme de surface agricole utile, avec 554 059 ha (Atlas des paysages de Saône-et-Loire, 2018). Les paysages sont d'ailleurs fortement marqués par l'agriculture.

Sur la moitié ouest, on rencontre un paysage dominé par l'élevage bovin allaitant dans l'Autunois, le Bourbonnais, le Charolais, le Brionnais, la région de Montceau, ou encore le Clunisois (figure 7). Cette activité d'élevage allaitant domine largement avec un cheptel de 208 882 vaches nourrices en 2020 (Agreste BFC, 2020). Le caractère encore extensif de l'élevage pratiqué se traduit par l'omniprésence des prairies naturelles (localement 90 % de la SAU) ainsi que des haies qui les entourent. La prairie (STH) couvre 64 % de la SAU de Saône-et-Loire en 2020, soit la plus grande surface de France. La surface de prairies a cependant diminué de 2,8 % entre 2000 et 2010 (DRAAF de Bourgogne, 2011). Le Charolais-Brionnais est le berceau de la race charolaise, omniprésente dans les élevages (90 % des vaches nourrices sont charolaises en Saône-et-Loire) (Pays Charolais-Brionnais 2020). Le Brionnais se caractérise par la présence de prés d'embouche situés sur des marnes du Lias qui sont particulièrement favorables à la production herbagère, tant en quantité qu'en qualité. A partir du milieu du XIX^e siècle, la région se spécialise donc dans l'embouche, c'est-à-dire l'engraissement des bovins à l'herbe et ce, jusque dans les années 1960. Ainsi, il domine traditionnellement des systèmes engraisseurs sur ce secteur, fonctionnant en lien avec des systèmes naisseurs situés dans le Charolais qui fournissent des animaux maigres, cette dernière région possédant des prés d'une moindre qualité herbagère. Avec l'ouverture du marché d'export de brouillards en Italie pour les engraisser, les systèmes uniquement engraisseurs ont régressé au profit de systèmes allaitants (Pays Charolais-Brionnais 2020). En 2012, l'exploitation allaitante type dispose de 111 ha de SAU et d'un cheptel de 195 bovins (DDT de Saône-et-Loire 2013). Bien que les volumes commercialisés soient plutôt faibles, une AOP Bœuf de Charolles existe depuis 2014. La particularité de son cahier des charges est d'inclure l'obligation de maintenir un minimum de 100 mètres linéaires par hectare de haies ou de murets de pierres sèches au sein des surfaces toujours en herbe (INAO 2014). Les élevages bovins de l'ouest du département restent dépendants de l'achat de paille, en particulier les systèmes sur aires paillées. En 2010, année peu marquée par la sécheresse, les exploitations bovin viande ont acheté 80 % des 196 000 de paille achetée par l'ensemble des éleveurs de Saône-et-Loire (DRAAF Bourgogne 2011). Malgré cette dépendance à la paille, les élevages du Charolais-Brionnais ont beaucoup construit de stabulations sur aires paillées dans les années 2000, aux motifs d'une meilleure facilité à distribuer le fourrage, à pailler et curer les animaux, ainsi que pour faciliter la tétée des veaux et la saillie en bâtiment (Pays Charolais-Brionnais 2020).

Au centre du département, sur une bande correspondant aux deux côtes calcaires, les vignobles du Chalonnais et du Mâconnais dominent (figure 7). Une petite partie du vignoble du Beaujolais, sur sols cristallins, se situe au sud du département. L'activité viticole est également une production importante pour le département, avec environ 13 000 ha en production (Atlas des paysages de Saône-et-Loire 2018). La production viticole est très souvent tributaire des conditions climatiques tel que le gel tardif, la grêle, la sécheresse ou encore les maladies cryptogamiques (fongiques). Comme dans le reste du vignoble de Bourgogne, les enjeux sont nombreux, notamment face au changement climatique. Celui-ci tend à modifier le cycle végétatif de la vigne, l'exposant davantage au risque de gel lié à un débournement précoce, provoque l'apparition de nouvelles maladies telles que la flavescence dorée dont les premiers foyers ont été observés autour de Lugny dans le Mâconnais, accentue l'érosion des sols amplifiée par certaines pratiques culturales, et peut modifier le caractère des vins (Chabin, 2014). Selon le (Bureau Interprofessionnel des Vins de Bourgogne (2015), des pratiques plus favorables à l'environnement se développent (enherbement, réduction des traitements, plantation de haies). Cela se traduit par l'augmentation du nombre de labellisations

Département de Saône-et-Loire

Orientations technico-économiques des exploitations (OTEX) par commune en 2010

La réforme de la politique agricole commune (PAC) de 2003, instituant le découplage des aides liées à la production, a conduit à créer le concept de production brute standard (PBS). Il en découle une nouvelle typologie européenne dans laquelle une exploitation est spécialisée dans une orientation si la PBS de la ou des productions concernées dépasse deux tiers du total (source : Agreste). S'agissant de données issues du recensement agricole, les OTEX sont mises à jour tous les 10 ans.

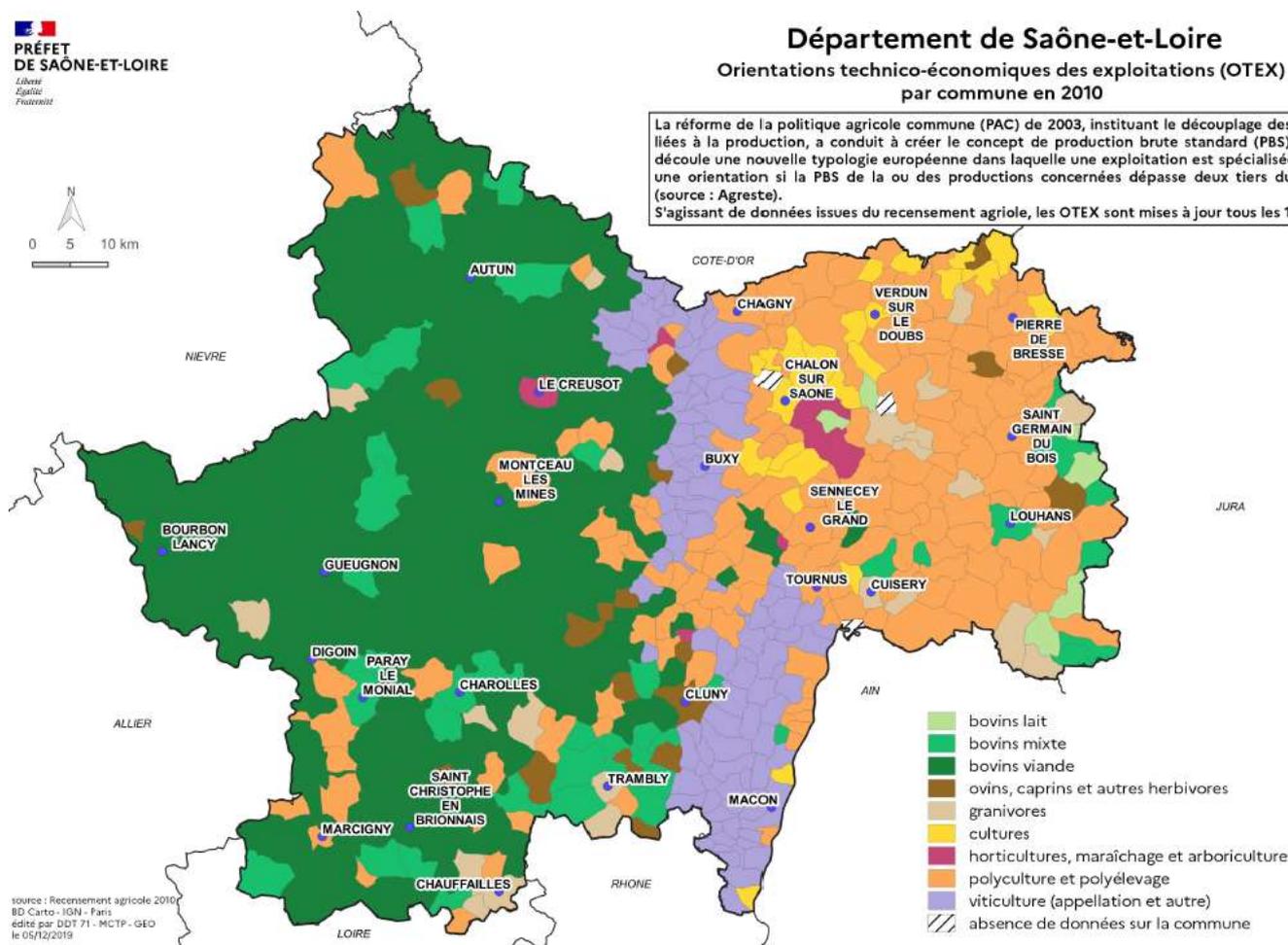


Figure 7 : Carte représentant les orientations technico-économiques dominantes dans chaque commune de Saône-et-Loire, Recensement agricole de 2010

environnementales (Agriculture Biologique, Haute Valeur Environnementale, Terra Vitis, Vignerons en Développement Durable pour les caves coopératives) ou encore par l'émergence de groupes de travail pour améliorer collectivement les pratiques culturelles.

En Bresse, à l'Est, c'est un paysage de polyculture qui domine (figure 7), avec la présence d'élevages de volailles, de vaches laitières ou allaitantes, souvent en association avec des cultures. L'élevage bovin lait est cependant en régression marquée. Dispersées en Bresse et sur un petit bassin dans le Clunisois, le nombre d'exploitations livrant du lait n'était plus que de 260 en 2019 (Agreste BFC, 2019). Les AOP volailles de Bresse labellisent une production historique de poulets et de dindes élevées sur des parcours de plein air. Dans le cahier des charges de ces appellations, il est mentionné l'obligation d'implanter un minimum de 25 mètres linéaires de haies par hectare (Institut national de l'origine et de la qualité (INAO) 2013).

Enfin, au nord-est, dans la Bresse Chalonnaise et la plaine de la Saône, les grandes cultures dominent et la production céréalière et oléo-protéagineuse est en partie structurée par la Coopérative Bourgogne du Sud implantée dans ce secteur.

La production caprine, qui ne constitue généralement pas une activité principale sur les exploitations, reste assez développée puisque en 2010, le département est le premier producteur de fromages fermier de chèvres avec 146 élevages de plus de 50 caprins (Agreste BFC, 2010). A noter que deux AOP existent pour cette production : le Charolais et le Mâconnais.

Au niveau du dynamisme agricole, la Saône-et-Loire affichait une perte de 28 % de ses exploitations (un peu plus de 3000), et de 24 % de ses actifs agricoles entre 2000 et 2010. En contrepartie, la SAU des exploitations a augmenté de 38 % en moyenne sur dix ans. Enfin en 2010, 47 % des exploitants avaient 50 ans ou plus. (DRAAF Bourgogne 2011).

2 Objectifs de l'étude, méthode et ressources

2.1 Contexte et objectifs de l'étude

Comme nous l'avons vu précédemment, la Saône-et-Loire est un département où le bocage est encore très présent et qui marque fortement les paysages. Son évolution et son mode de conduite a évolué avec les pratiques agricoles. Compte-tenu des enjeux actuels, telles que les difficultés économiques des exploitations, l'érosion de la biodiversité ou encore les impacts du changement climatique, il est important de réfléchir aux façons de le pérenniser et de l'entretenir de façon durable. Permettre aux territoires de bénéficier de ses multiples services écosystémiques et permettre aux agriculteurs d'en retirer des bénéfices pour le bon fonctionnement de leur exploitation sont des objectifs.

Dans ce contexte, la Direction départementale des territoires de Saône-et-Loire souhaite redonner aux haies un intérêt, notamment économique aux yeux des agriculteurs.

2.1.1 Présentation de la structure de stage et de ses attentes

La Direction départementale des territoires (DDT) de Saône-et-Loire intervient dans des domaines variés pour l'aménagement durable du territoire. C'est une structure interministérielle d'expertise technique et économique de l'Etat au service du territoire. Elle contribue notamment à promouvoir un développement durable et équilibré du territoire, mettre en œuvre des politiques agricoles et développer des filières de qualité, prévenir des risques naturels et préserver l'environnement ainsi qu'appliquer les politiques publiques en matière d'aménagement, d'environnement, d'urbanisme, de logement, ou encore de transport. La valorisation des haies rentre

donc dans le cadre des missions de la DDT, d'autant plus que c'est une approche transversale qui répond aussi aux enjeux majeurs identifiés par la DDT, tels que l'accompagnement des exploitations agricoles vers des systèmes résilients, et plus largement l'adaptation de l'agriculture aux évolutions techniques, économiques, environnementales, le maintien de la qualité de l'eau, de la biodiversité et des paysages, l'adaptation au changement climatique, la connaissance et la prospective territoriale (DDT de Saône-et-Loire, 2020). Le commanditaire de l'étude est le service économie agricole (SEA) de la DDT tandis que le service mission connaissance des territoires et prospective en assure la maîtrise d'ouvrage.

Auparavant, d'autres études portant sur sa quantification et sur l'identification des enjeux de biodiversité avaient été conduites par la DDT. Mais il peut être compliqué de convaincre les agriculteurs de gérer durablement les haies par la seule communication autour des enjeux de préservation de la biodiversité. Aussi, les haies peuvent être perçues comme une contrainte réglementaire (interdiction d'arrachage) dont le maintien a pour objectif de percevoir les aides financières de la PAC. L'approche proposée par cette étude sur la valorisation des haies, consiste à dépasser les seules incitations financières ou réglementaires, pour rechercher à intégrer la haie comme partie intégrante et facteur de production au sein des systèmes de production agricole. Cette approche a pour but de redonner une utilité à la haie aux yeux des agriculteurs, tout en favorisant une gestion durable qui améliore la fourniture des services écosystémiques.

2.1.2 Problématiques

Comment compenser le coût et le temps alloué à l'entretien des haies au sein des exploitations ?

Est-ce que les agriculteurs peuvent tirer des bénéfices et diversifier leurs revenus grâce à la valorisation des haies ?

Dans quelles conditions techniques et économiques est-il intéressant de valoriser les haies ?

Quels sont les leviers à activer pour accélérer la structuration de filières bois bocager ?

A travers cette étude, la DDT de Saône-et-Loire souhaite disposer d'éléments techniques et économiques éclairants afin de convaincre les professionnels agricoles et les autres acteurs du territoire de s'engager dans la valorisation de la biomasse issue de la gestion du bocage et basculer vers l'agroécologie.

2.1.3 Composition du comité de pilotage de l'étude et ressources apportées

La mise en place d'un comité de pilotage avait pour objectif d'apporter des éléments technico-économiques, des éléments de connaissance sur les territoires, de commenter, corriger ou valider les résultats présentés ainsi que de donner des orientations au cours de l'étude si nécessaire. Par sa composition, il se concentre principalement sur deux types d'acteurs : des agriculteurs avec leurs représentants et des collectivités engagées. On retrouve également des représentants de la DDT travaillant dans les services Mission Connaissance du territoire et prospective (MCTP), Economie agricole (SEA), Environnement (SENV) et Urbanisme et aménagement du territoire (SUAT).

La profession agricole est représentée par un éleveur producteur de Bœuf de Charolles AOP dans le Charolais, appellation dont le cahier des charges mentionne l'obligation de maintenir un linéaire minimum de haies dans les prairies naturelles. Comme beaucoup d'éleveurs, il gère un linéaire important de haies (environ 45 km), avec 300 à 400 arbres isolés. L'animatrice et le vice-président de la Coopérative d'Utilisation de Matériel Agricole (CUMA) Compost 71, une structure qui propose des services de coupe et de déchiquetage de bois aux agriculteurs sur tout le département font également partie du comité. La CUMA Compost 71 a débuté son activité avec le compostage et depuis 2016, suite à l'évaluation de la demande auprès des adhérents, elle a investi dans un grappin coupeur pour valoriser la ressource bocagère. Le vice-président de la CUMA souligne que la création de

l'activité de coupe au grappin répondait notamment au besoin d'entretenir les ripisylves pour éviter les embâcles dans les cours d'eau, de plus en plus fréquentes avec la baisse de la fréquence d'interventions des agents d'entretien de certains syndicats de rivières. Pour le déchetage, elle sollicite tantôt une entreprise de travaux agricole, tantôt la CUMA Terr'eau de la Nièvre ou tantôt la CUMA de l'Ain depuis récemment. Elle n'est donc pas propriétaire des déchiqueteuses mais se charge de l'organisation des tournées auprès des adhérents. En 2019, 55 chantiers de déchetage ont été effectués, représentant un volume broyé de 14 000 mètres cubes apparents de plaquettes (MAP). Selon la dureté du bois, ce sont des branches de diamètres de maximum 40 à 50 cm de diamètre qui sont broyées à partir de bois de lisières, de ripisylves ou encore de haies bocagères. La CUMA possède environ 400 adhérents, et une centaine la sollicite pour la coupe ou le déchetage de bois, surtout pour produire des plaquettes-litière afin de remplacer la paille mais aussi pour produire des plaquettes bois-énergie. Lors de l'organisation des tournées, l'agriculteur indique alors le calibre des plaquettes souhaitées, variant de 3-4 cm de diamètre pour la litière à 5-8 cm pour le bois-énergie (selon le type de chaudière). La CUMA a donc une expérience à partager après 5 ans de production de plaquettes, en particulier sur l'ouest du département. Une technicienne de la Chambre d'agriculture de Saône-et-Loire fait aussi partie du comité de pilotage, puisque c'est elle qui propose la réalisation de plans de gestion bocagers ou qui conseille les agriculteurs souhaitant réimplanter des haies, notamment dans le cadre du plan de relance avec l'appel à projet « Plantons des haies ». Les représentants de collectivités territoriales engagées et intéressées par la valorisation des haies sont les suivants : une chargée de mission énergie climat de la Communauté urbaine Creusot-Montceau (CUCM), un animateur de l'architecture et du patrimoine et la directrice chargée de la candidature UNESCO du Pays Charolais-Brionnais, ainsi que le vice-président du Syndicat mixte de la Bresse Bourguignonne, également éleveur de volailles de Bresse AOP et céréalier, et ancien président de la Coopérative Bourgogne du Sud. Ce dernier possède des haies dans ses parcours de volailles de Bresse (obligation du cahier des charges), et cherche à réintégrer des haies en grandes cultures. Il a notamment participé à la mise en place du collectif d'agriculteurs, de chasseurs et de collectivités, qui souhaitaient agir pour la biodiversité en valorisant les haies bressanes grâce à la structuration d'une filière bois plaquettes. Quant au Pays Charolais-Brionnais, la haie est inscrite comme élément du bien candidat au patrimoine mondial de l'UNESCO, et est considérée dans son plan de gestion. Dans ce cadre, une dizaine de plans de gestion bocagers réalisés par la Chambre d'agriculture ont déjà été cofinancés par cette collectivité. De son côté, la Communauté urbaine Creusot-Montceau souhaite depuis 10 ans valoriser les haies de son territoire pour produire du bois-énergie ou de la litière. Après avoir évalué la ressource disponible, elle a proposé des journées de communication aux agriculteurs pour donner envie de valoriser les haies, sans grand succès en termes de participation. Avec la mise en place du Plan climat air énergie territorial (PCAET), des projets concrets de chaufferies avec approvisionnement local en bois pourraient voir le jour, ce qui pourrait intéresser davantage les agriculteurs. Bien qu'abandonné à l'heure actuelle, un projet de Paiements pour services environnementaux (PSE) à des fins de préservation de la qualité de l'eau à l'échelle des bassins versants avaient été porté sur ce territoire.

Enfin, le coordinateur du pôle « appui à la transition écologique » et référent biodiversité de la structure Alterre Bourgogne-Franche-Comté, agence régionale pour l'environnement et le développement soutenable, complète la liste des membres du comité. Alterre Bourgogne-Franche-Comté anime en effet le réseau Bocag'haies qui réunit des acteurs volontaires pour améliorer les connaissances et sensibiliser sur le bocage, tout en proposant conseil et accompagnement pour le montage des dossiers de l'appel à projet « Plantons des haies » du plan de relance.

Le comité de pilotage s'est réuni une fois au début de l'étude puis trois fois à l'issue de chacune des trois phases de l'étude. La dernière réunion du comité de pilotage s'est élargie à d'autres acteurs identifiés au cours de l'étude, tels que le conseil départemental de Saône-et-Loire, la structure Fibois qui représente la filière bois-énergie en Bourgogne-France-Comté, les lycées agricoles du département (Davayé, Tournus, Fontaines), l'Office français de la biodiversité, un éleveur du Bourbonnais, vice-président de la Chambre d'agriculture, la SAFER.

2.1.4 Positionnement des membres du comité de pilotage par rapport à l'étude et ressources proposées

Au cours du premier comité de pilotage, chacun a pu exprimer ses attentes vis-à-vis de l'étude et souligner les enjeux importants à prendre en compte pour la suite. Aussi, des ressources ont été proposées pour enrichir le travail.

La CUMA a ainsi proposé de diffuser un questionnaire que nous avons réalisé pour ses adhérents afin, de mieux connaître l'état des haies, les pratiques de gestion et pour savoir s'ils valorisaient la ressource. La CUMA a aussi transmis des données concernant les modalités de facturation des prestations aux adhérents, ce qui nous a permis d'analyser les coûts de production des plaquettes. Pour la CUMA, l'enjeu est de capitaliser les bonnes expériences de valorisation de la ressource bocagère. Le vice-président de la CUMA attire aussi l'attention sur l'enjeu de gérer et d'entretenir les ripisylves.

La Chambre d'agriculture a mis à disposition 11 plans de gestion des haies qu'elle avait réalisés auprès d'exploitations agricoles. Ces plans de gestion donnent de précieuses informations concernant l'état de la ressource bocagère sur les exploitations et ils ont notamment servi de support pour construire une simulation économique liée à un projet de valorisation des haies pour produire de la litière bois. Le constat de la Chambre est que beaucoup d'agriculteurs ont perdu les gestes sylvicoles et les connaissances sur les arbres suite à l'abandon du bocage, souvent vieillissant et non exploité depuis plusieurs générations. L'intérêt des agriculteurs pour les haies se manifeste cependant par des appels d'agriculteurs pour replanter des haies dans le cadre du dispositif « Plantons des haies » du plan de relance, en particulier en viticulture.

L'éleveur qui valorise une partie de ses bœufs en AOP Bœuf de Charolles, insiste sur la complexité de la question de la gestion des haies. D'un côté l'entretien des haies est coûteux en temps et en argent pour l'agriculteur (130 heures pour environ 45 km de haies sur son exploitation), mais de l'autre, la taille en haie basse est une pratique sociale bien ancrée dans la région, et faire monter ses haies pourrait faire l'objet de jugements de la part des voisins agriculteurs. Pour l'éleveur, l'utilité de la haie tiens en premier à son effet barrière, d'ombrage et brise-vent pour le bien-être animal. Il est plus sceptique quant à la valorisation des haies pour la production de bois. Il tient également à ce que les collectivités soient plus exemplaires dans leur façon d'entretenir les haies, en particulier par rapport aux périodes d'intervention. Enfin, il évoque deux difficultés. La première concerne le manque de souplesse de la réglementation BCAE7 qui contraint davantage les agriculteurs qui ont déjà une forte densité de linéaire de haies, et qui ont donc peu de place pour replanter une haie afin de compenser un éventuel arrachage pour rendre l'exploitation des parcelles plus facile. La deuxième concerne les ripisylves au sein desquelles il n'intervient pas par peur des repréailles de l'Office français de la biodiversité mais dont le manque d'entretien occasionne des embâcles.

Les représentants du Pays Charolais-Brionnais ont une approche patrimoniale de la haie dans le cadre de leur intégration au sein du bien candidat au patrimoine mondial de l'UNESCO. Pour autant, ils n'y a pas de volonté de mettre le paysage sous cloche et ils prônent le maintien d'un bocage dynamique, ce qui pourrait rassurer les agriculteurs soucieux du risque ne plus pouvoir gérer leurs haies comme ils l'entendent. Il faut cependant veiller à sensibiliser le grand public sur les pratiques de gestion des haies, car des pratiques d'écornage ou de recépage peuvent être mal vues alors qu'elles permettent de régénérer les haies. D'après les enquêtes qui ont pu être conduites sur ce territoire, les agriculteurs dépensent beaucoup pour l'entretien des haies mais n'en voient plus forcément l'utilité. Ils sont donc en attente de solutions techniques et financières pour réduire cette charge, et ont besoin d'être convaincu qu'il est intéressant économiquement de valoriser la biomasse du bocage. Le financement de plans de gestion peut contribuer à mettre en avant le potentiel de production de leur linéaire. Enfin pour eux aussi, les collectivités doivent se montrer exemplaires dans la gestion du patrimoine arboré. Les études paysagères et agraires réalisées dans le cadre du projet de candidature ont pu être mises à disposition pour l'étude.

La Communauté urbaine Creusot-Montceau souhaite valoriser les haies dans le cadre du PCAET, en particulier pour produire de l'énergie locale. Mais elle a identifié la culture de la haie basse comme étant un obstacle important pour une gestion durable des haies et leur valorisation. Pour la communauté urbaine, il faut mettre en avant les expériences concluantes.

Pour le président du Syndicat mixte de la Bresse bourguignonne, la valorisation économique des haies pour produire du bois-énergie ou de la litière est compatible avec leur préservation. La mise en place de plan de gestion des haies va dans ce sens, car cet outil permet de favoriser une gestion durable des haies à l'échelle de l'exploitation. En effet, suite à un inventaire des haies de l'exploitation, des préconisations d'interventions ciblées pour chaque linéaire de haie sont émises afin de les valoriser selon les objectifs de l'exploitant agricole. Aussi, des dynamiques territoriales doivent se mettre en place avec création de débouchés locaux pour soutenir les agriculteurs dans leurs démarches. Une étude sur la valorisation du bocage a été réalisée sur le territoire bressan. Elle sera une ressource utile pour l'étude, grâce à l'apport d'éléments sur la productivité des haies, sur les coûts et techniques d'entretien et sur les modalités techniques de récolte du bois.

Le référent pour Alterre Bourgogne préconise une approche transversale de la haie, qui doit s'envisager selon les différents services écosystémiques qu'elle apporte : service d'approvisionnement (paillage, plaquettes) avec création de filières locales en lien avec les collectivités, services de régulation (bien-être animal, régulation micro-climatique pour le bénéfice des cultures, séquestration carbone) et services culturels (identité des territoires, attractivité paysagère, image de qualité pour les productions agricoles). Alterre Bourgogne a apporté des éléments concernant le stockage du carbone par les haies.

Enfin, pour les agents de la DDT membres du comité, il s'agit de prendre en compte la séquestration carbone des haies selon leur type (haie basse ou haute) et les éventuels partenariats avec des entreprises privées pour financer la gestion ou l'implantation de haies. Intégrer les ripisylves dans la réflexion est aussi important car il existe des exemples de gestion concertée. Il ressort également des interrogations quant aux perspectives de valoriser les haies dans un contexte où les exploitations s'agrandissent, diminuent en nombre, sont exposées au changement climatique et où le temps de travail est incompressible.

2.1.5 Le rôle d'orientation du comité de pilotage

Lors du deuxième comité de pilotage, une présentation des différents faciès de haies en Saône-et-Loire a mis en évidence une corrélation avec la localisation des différentes productions agricoles. Il a été convenu d'étudier la valorisation des haies selon une approche par type de productions : bovin allaitant, bovin lait, polyculture-élevage volailles, viticulture, grandes cultures. En effet, on peut envisager que l'état de la ressource et les manières de la valoriser dépendent en grande partie du système de production agricole.

2.2 Démarche adoptée pour répondre aux problématiques

Quelles sont les valorisations les plus pertinentes de la haie eue égard au contexte et aux besoins des systèmes de production agricoles de Saône-et-Loire ?

Quels sont les facteurs de réussite de telles valorisations ?

Quels sont les freins et leviers pour leur développement ?

Pour répondre à ces problématiques, l'étude a été découpée en trois phases :

La première a consisté à réaliser un état des lieux quantitatif et qualitatif des haies en Saône-et-Loire et à sectoriser les enjeux en lien avec les dynamiques à l'œuvre sur les territoires et les systèmes de production agricole.

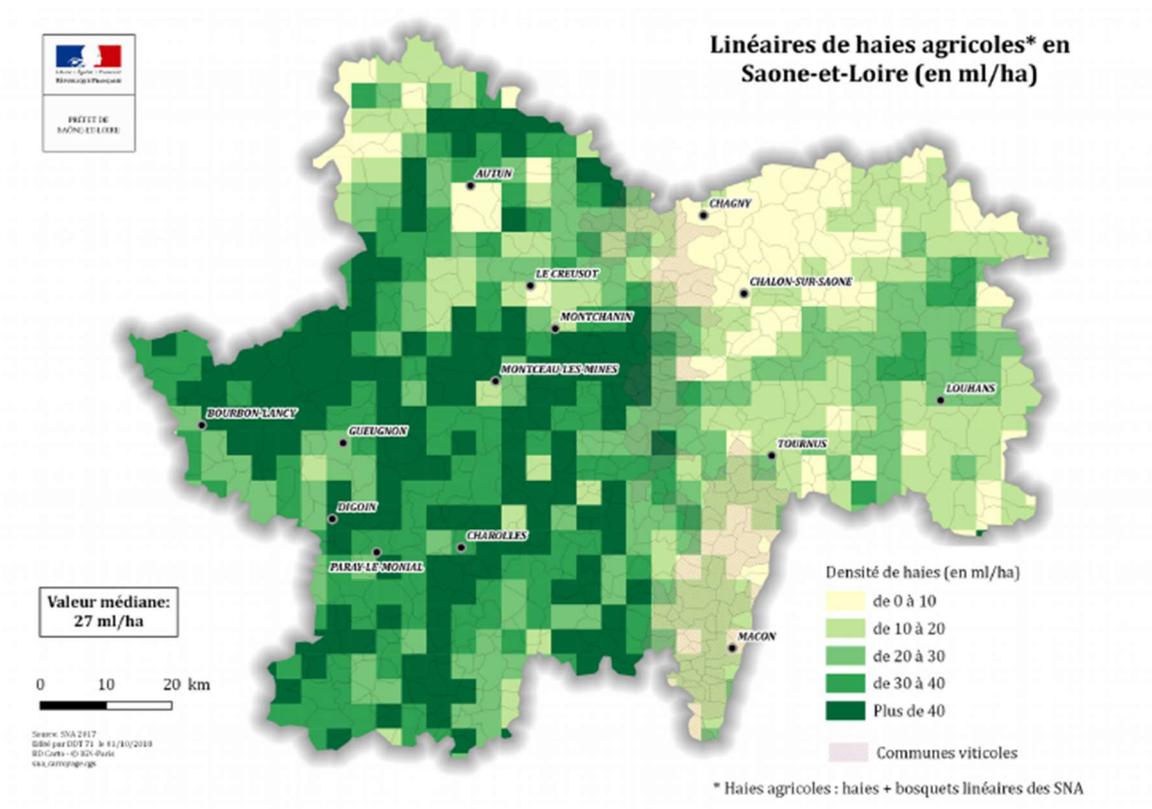


Figure 8 : Carte de la densité linéaire de haies agricoles en Saône-et-Loire (en ml/ha), DDT 71 d'après les données SNA 2017

Dans une seconde phase, un travail d'identification des pistes de valorisation et d'intégration de la haie les plus pertinentes au regard des besoins et de l'état de la ressource présente au sein des différents systèmes de productions agricoles a été conduit. Les conditions de mise en œuvre technique (modalités de gestion des haies, matériel utilisé, acteurs sollicités) seront mises en avant pour chaque valorisation, et les bénéfices économiques ou agronomiques seront évalués. Enfin, il s'agira de relever les freins et difficultés rencontrés par les acteurs souhaitant valoriser leurs haies.

La troisième phase de l'étude a pour but de faire des propositions d'outils pour dépasser les freins et donner envie et encourager les agriculteurs et acteurs du territoire à se lancer dans la valorisation de la biomasse issue de la gestion durable des haies.

2.2.1 Méthode et ressources mobilisées pour la première phase de l'étude : sectorisation des enjeux liés à la haie en Saône-et-Loire

La première phase de l'étude avait pour objectifs de mieux caractériser les haies présentes sur le département, à la fois quantitativement et qualitativement. En effet, la Saône-et-Loire est riche d'une diversité de contextes agricoles, naturels, économiques, historiques, se traduisant par une diversité de paysages et de pratiques de gestion des haies. Ce travail a donc conduit à une sectorisation des différents enjeux relevés concernant l'état des haies, en lien avec les paysages agricoles. Pour construire cette cartographie, des données concernant les haies, les paysages, et les systèmes de production agricoles de Saône-et-Loire ont été croisées.

2.2.1.1 Données disponibles et traitements réalisés

Pour considérer l'état des haies, plusieurs ressources ont été mobilisées. En 2018, le service des études de la DDT a réalisé un premier travail de quantification du linéaire de haies par communes de Saône-et-Loire, sur la base des données déclarées par les agriculteurs dans le cadre de la PAC. En effet, depuis 2015, les agriculteurs doivent déclarer les surfaces non agricoles (SNA), sur la base de la cartographie initiale de l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN,) afin d'identifier les éléments concernés par la BCAE7 tels que les haies, mares et bosquets. La couche « végétation » des données SNA avait ainsi été utilisée pour en extraire les éléments « haie », et « bosquets » du type linéaire (coefficient de Gravelius $< 0,8$), ces derniers étant assimilables à des haies d'après les orthophotographies. Puis, à partir de ces deux éléments, un carroyage dont chaque carreau est égal à la surface moyenne d'une commune de Saône-et-Loire (1500 m^2) a été utilisé pour afficher la densité linéaire (ml/ha) ou surfacique (m^2/ha) de haies. Cette carte permet d'observer la densité de haies sur le département et sera principalement utilisée pour délimiter les secteurs (figure 8). Nous avons comparé cette carte de densité de haies obtenue avec le traitement des données de SNA, à celle obtenue en travaillant avec les données du suivi national du bocage, plus complètes car issues de la fusion du thème végétation de la BD TOPO de l'Institut géographique national avec les données de SNA de la PAC. Il a été remarqué que notre carte des densités obtenue avec les données de SNA présentait une sous-estimation de la densité de haies dans une zone correspondant à la zone viticole. Ceci peut s'expliquer par le fait que la majorité des viticulteurs ne font pas de déclarations à la PAC et donc que les haies ne sont pas toutes renseignées dans cette zone. En revanche, il a été remarqué que les données du suivi national du bocage renseignent des haies non agricoles (le long de voies ferrées, en zone urbaine) et que cette base est construite à partir de données non cohérentes d'un point de vue temporel. C'est pourquoi nous avons choisi de travailler avec un carroyage des densités de haies construit à partir des données de SNA. Pour considérer les paysages, il a été utilisé la carte de l'Atlas des paysages de Saône-et-Loire. Celle-ci découpe le département en unités paysagères, dont les caractéristiques et enjeux paysagers au niveau agricole sont décrits.

2.2.1.2 Délimitation des secteurs

La carte carroyée représentant la densité linéaire de haies (en ml/ha) met en évidence des secteurs homogènes en termes de densité de haies dont il est facile de tracer les contours. Mais si certains secteurs ressortent visuellement, la définition des contours est plus difficile pour certaines zones où le carroyage a plus l'aspect « sel et poivre ». Il est donc nécessaire d'aller confronter à la

Méthodologie : Délimitation des secteurs par croisements cartographiques

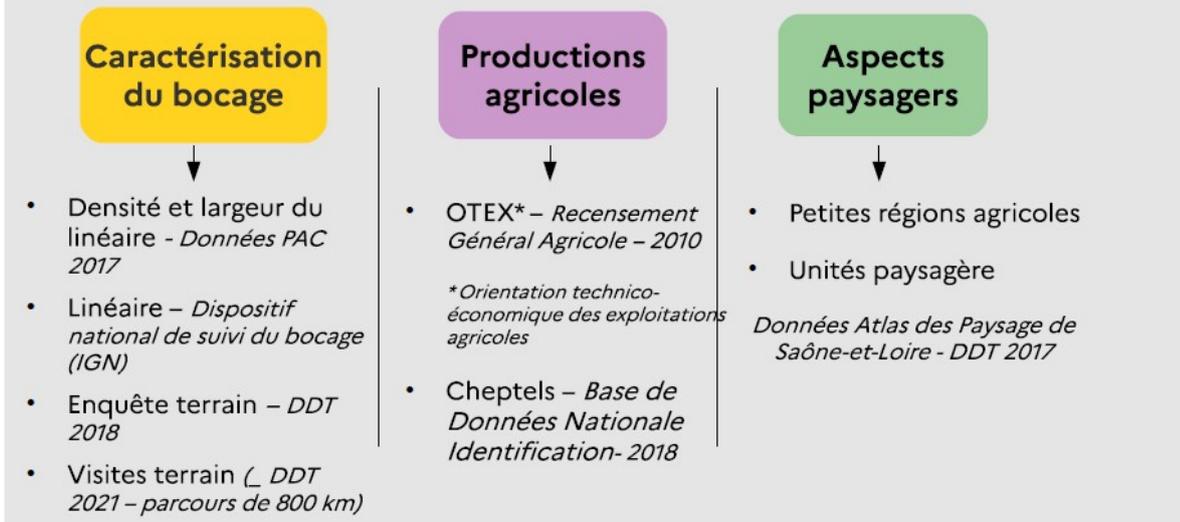


Figure 9 : Méthodologie appliquée pour définir les secteurs à enjeux en termes de bocage, DDT 71, 2021

réalité les secteurs identifiés grâce à la cartographie. C'était l'objectif des deux journées d'observation terrain à travers le département (environ 800 km parcourus), où l'on s'est attaché à décrire et photographier certaines haies ainsi que le paysage agricole et bocager observé. Les limites entre secteurs ont été validées ou modifiées selon les observations. La superposition de la carte des unités paysagères sur celle des densités de haie nous a également permis d'affiner les délimitations des secteurs (figure 9).

2.2.1.3 Description des secteurs

Chaque secteur a été décrit en termes de caractéristiques du bocage : densité linéaire, type de haies, essences présentes, évolution du bocage et enjeux liés à sa conservation ou sa restauration en lien avec le contexte agricole et les enjeux relevés de préservation de la biodiversité. Différentes sources de données ont permis de faire cette description. Lors de la réalisation de l'étude conduite par la DDT en 2018 sur les haies de Saône-et-Loire, un inventaire terrain avait été mené sur 17 quadrats localisées de façon à représenter la diversité des enjeux du département en termes de biodiversité, et totalisant 27 000 ha. Au sein de ces quadrats (mesurant 500 m sur 2 km), chaque haie a été décrite pour renseigner son caractère arboré, arbustif ou mixte, sa hauteur, largeur, longueur et sa richesse spécifique végétale. Ce travail a été utilisé pour décrire qualitativement les haies dans les différents secteurs identifiés. Des données sur les activités agricoles et sur les enjeux environnementaux (Atlas des paysages de Saône-et-Loire, carte des OTEX par commune, part de SAU en grande culture par commune, part de SAU en prairie par commune, cheptel par commune, carte des zones Natura 2000, carte de la qualité des cours d'eau) ont aussi été mobilisées.

2.2.2 Méthode et ressources mobilisées pour la deuxième phase de l'étude : analyse des démarches de gestion/valorisation des haies

- Réalisation d'une enquête auprès des adhérents de la CUMA Compost 71 concernant les pratiques de gestion et de valorisation des haies (annexe 1)

Le questionnaire a été construit de la façon suivante : une première partie interroge les agriculteurs sur l'état de leurs haies (linéaire, types de haies en place, type d'essences, évolution du linéaire), la seconde concerne les pratiques de gestion (possession d'un plan de gestion des haies, fréquences d'interventions selon le type de haies, matériel utilisé, temps alloué à l'entretien), la troisième interroge sur les valorisations de la haie (type de valorisation du bois, type de haies exploitées, type d'utilisation ou débouchés), la quatrième porte sur ce que la haie représente pour l'agriculteur, enfin la dernière section concerne les freins identifiés en lien avec la gestion ou valorisation des haies. Après deux phases d'envoi, seulement 23 retours nous sont parvenus sur près de 400 adhérents ciblés.

- Réalisation d'un tableau descriptif des valorisations possibles de la haie pour les croiser avec les besoins et l'état de la ressource existants au sein des différents systèmes de production agricoles ciblés à l'issue du second comité de pilotage

Suite au travail de synthèse bibliographique et à la compilation d'études techniques au sujet de la valorisation des haies, un tableau récapitulatif a été créé. Chaque colonne du tableau présente un type de valorisation, le type de haies et la gestion optimale associée, les besoins en matériel ainsi que des données économiques sur le coût de sa mise en place ou sur les bénéfices potentiels. Ces données sont issues des ressources bibliographiques disponibles. Ces valorisations, ont été classées selon le type de bénéfice : direct ou indirect pour l'agriculteur et rendu à la société. Un code à trois couleurs permet d'identifier la pertinence du fait de s'engager dans tel ou tel type de valorisation au regard des besoins et de l'état du linéaire de haies identifié lors de la première phase de l'étude au sein de chaque type de production agricole et son secteur associé. Le code vert signale une valorisation compatible avec les besoins du système de production en question, le linéaire présent étant suffisant et la valorisation cohérente avec les besoins de ce système de production agricole. Au contraire, le code

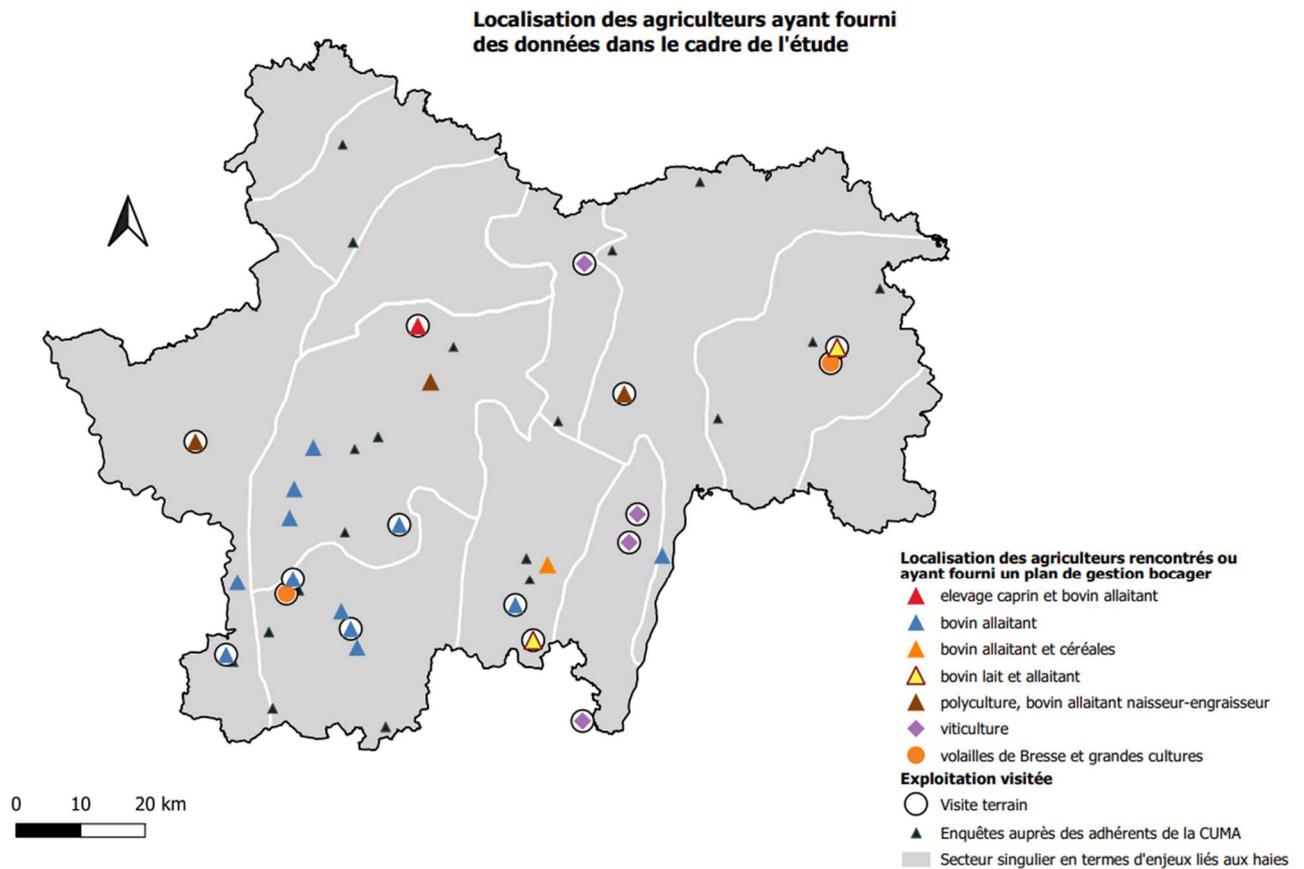


Figure 10 : Localisation des exploitants rencontrés ou ayant un plan de gestion bocager ayant servi comme source de donnée pour l'étude. Localisation des agriculteurs ayant répondu à l'enquête, réalisation personnelle, 2021

rouge signale un type de valorisation ne répondant pas aux besoins de ce type de système de production ou un linéaire insuffisant de haies. Ce tableau de synthèse a été utilisé comme support de discussion lors des rencontres avec les agriculteurs, en particulier pour estimer leur niveau de familiarité avec les valorisations identifiées.

- Entretiens auprès des agriculteurs pour recueillir des informations sur leurs pratiques de gestion et de valorisation des haies

Afin de recueillir des informations techniques et économiques concernant les pratiques des agriculteurs en lien avec la gestion des haies et leur valorisation, onze éleveurs et quatre viticulteurs ont été rencontrés (figure 10). Pour étudier les pistes de valorisation des haies par type de production lors de la deuxième phase de l'étude, les agriculteurs ont été ciblés de façon à représenter : l'élevage bovin allaitant, l'élevage bovin lait, la polyculture-élevage volaille, la viticulture en cave coopérative et en propriété, et les grandes cultures. Ensuite, l'identification des contacts s'est fait à la fois grâce au réseau et à l'expertise de ma tutrice de stage, qui avait pu repérer des expériences intéressantes ou des agriculteurs susceptibles d'apporter des éléments de réflexion, et à la fois grâce à une mise en relation suite à une précédente rencontre. Le fait d'aller rencontrer les agriculteurs facilite la discussion, permet de mieux se rendre compte de l'environnement dans lequel s'insère la ferme et de photographier les éléments intéressants tels que les haies. Des guides d'entretien avaient été préparés et permettaient de lister les sujets à aborder : présentation générale de l'exploitation, description de l'état des haies et des pratiques d'entretien (coût, temps passé, matériel, projets de changement de pratiques, difficultés), avantages/inconvénients de la haie, valorisations des haies en place sur l'exploitation ou en projet (modalités techniques et économiques, motivations, difficultés rencontrées et besoins identifiés pour valoriser ses haies), ainsi que la place accordée aux arbres par l'agriculteur. Ce guide d'entretien était le même pour tous les agriculteurs rencontrés et avec le recul, il ne s'est pas montré suffisamment adapté ou utile face à la diversité des situations et face à la nécessité de récupérer des données économiques et techniques précises. Ainsi, au fur et à mesure des entretiens et de la familiarisation avec les techniques de valorisation, certains points d'attention ont été repérés. Pour les viticulteurs, des questions spécifiques avaient été préparées car les enjeux sont différents de ceux en élevage. Les discussions portaient davantage sur la façon dont on pouvait intégrer des haies dans le vignoble, et leur utilité. Malgré quelques contacts injoignables, et agriculteurs n'ayant pas assez d'éléments à nous apporter ou non intéressés (céréaliers), neuf éleveurs de bovins allaitants (dont deux avec élevage de chèvre, un avec élevage de chèvre et vaches laitières, un avec des volailles de chairs), un éleveur de volailles de Bresse et céréalière, un éleveur de bovins laitiers, deux viticulteurs indépendants (du Beaujolais et du Mâconnais), un président de coopérative viticole (Mâconnais) et un chef de culture d'un grand domaine (Châlonnais) ont pu être rencontrés. La plupart des agriculteurs étaient engagés dans des démarches de valorisation des haies, ce n'est certainement pas un échantillon représentatif, mais le choix de contacter des agriculteurs engagés était volontaire.

- Entretiens avec les acteurs locaux en lien avec la gestion des haies ou leur valorisation

En parallèle des entretiens avec les agriculteurs, des acteurs clés ont été rencontrés lors de cette seconde phase de l'étude. Un entretien avec la CUMA Compost 71 a été programmé, afin de mieux connaître l'organisation, le fonctionnement et les problématiques de cette CUMA départementale qui est un acteur important pour faciliter l'accès à du matériel de coupe ou de déchiquetage aux agriculteurs.

Aussi, nous avons été amenés à prendre rendez-vous avec un autre acteur important concernant la valorisation du bois bocager en Saône-et-Loire. Il s'agit de la Fédération Départementale des chasseurs de Saône-et-Loire, qui cherche depuis longtemps à préserver le bocage de Bresse. En effet, partis du constat que la ressource pourrait être mieux valorisée sur ce secteur, et que les haies disparaissaient rapidement, la Fédération de chasse s'est associée avec la Coopérative Bourgogne du Sud pour structurer une filière bois plaquettes bocagères à petite échelle. Le chargé de mission de la

Fédération de chasse a donc pu nous livrer son retour d'expérience ainsi que les difficultés rencontrées par le collectif qui commercialise les plaquettes.

Au fur et à mesure des entretiens conduits avec les agriculteurs, et selon les problématiques rencontrées, nous avons été amenés à solliciter d'autres acteurs tels qu'un syndicat de rivière pour statuer sur la gestion des ripisylves ou le service environnement de la DDT pour des informations concernant la gestion en zone Natura 2000.

- Synthèse des coûts de production des plaquettes bois selon les modalités de production

La valorisation des haies pour produire du bois-énergie sous forme de plaquettes avait rapidement été identifiée. Cependant, il était nécessaire de calculer le coût de revient de ces plaquettes, de façon à mettre en évidence le prix minimal auquel elles doivent être achetées par les clients potentiels, pour couvrir le coût de leur production par les agriculteurs. Ainsi, le coût unitaire au MAP (mètre cube apparent plaquette) a été détaillé pour chaque étape de la coupe à la commercialisation en passant par la transformation, le transport, le séchage, le stockage et la livraison. Les données ont été présentées dans un tableau qui présente les différentes modalités de production que l'on a pu identifier. Cela permet par exemple, de comparer les coûts de production des plaquettes selon que l'on récolte le bois de la haie à la tronçonneuse ou au grappin-coupeur. Les données utilisées proviennent des informations fournies par les agriculteurs, par les collectivités qui ont une chaufferie bois plaquettes ou une plate-forme de stockage, par la grille tarifaire de la CUMA Compost 71, par une entreprise de production de plaquettes bois énergie, ou par des guides techniques lorsque nous n'avions pas l'information. Dans ce travail de mise en évidence des coûts de revient, la rémunération de la main d'œuvre agricole est fixée à 15 €/h (montant proche du salaire médian du responsable d'exploitation agricole). La version longue de ce document est présentée en annexe (annexe 3).

- Méthode du budget partiel appliquée à un projet de litière bois (annexe 4)

Ce travail de simulation économique avait pour but de mettre en évidence les gains potentiels liés au fait d'exploiter les haies d'une exploitation, afin de produire des plaquettes bois qui remplaceraient une partie des achats de paille utilisée pour la litière des bovins. L'exploitation considérée est fictive mais représentative d'une exploitation en système bovin allaitant naisseur-engraisseur du Charolais, avec stabulation sur aire paillée et faibles surfaces en céréales à paille. Pour la dimensionner en termes de besoins en paille (cheptel, surfaces en céréales à paille) et de disponibilité en ressource bocagère (linéaire selon le type de haie, mitoyenneté), les données CER France 2020 (Fermoscopie) et 4 plans bocagers réalisés dans le Charolais ont été mobilisées. Les données de productivité des haies proviennent des travaux de la Fédération Des Chasseurs, de Mission Haie AURA et des informations obtenues auprès des agriculteurs. Les coûts de production des plaquettes sont principalement calculés sur la base de la prestation de coupe et déchiquetage opérée par la CUMA Compost 71. Deux scénarios ont été simulés, le premier se base sur l'exploitation de la ressource bocagère en l'état actuel, le second sur l'exploitation du même linéaire dont une partie des haies basses auraient été laissé pousser 20 ans afin d'augmenter le capital bois. Les changements induits par le passage de haies basses à haies hautes en termes de charges d'entretien ont été considérés, en s'appuyant sur des références technico-économiques et des données obtenues lors des entretiens auprès d'éleveurs.

2.2.3 Méthode et ressources mobilisées pour la troisième phase de l'étude : identification des leviers d'action pour favoriser une gestion et une valorisation durable des haies

La troisième phase de l'étude a pour but de faire des propositions d'actions afin de dépasser les freins rencontrés par les agriculteurs qui ont mis en place des démarches de valorisation ou qui voudraient le faire. Le rendu est un document de synthèse qui présente les grands enjeux relevés : volet « favoriser une gestion durable des haies en territoire bocager », volet « soutenir la valorisation des produits de la haie en élevage », volet « réintégrer des haies en viticulture », volet « réintégrer des

haies en grandes-cultures ». Pour chaque enjeu, un état des lieux est présenté ainsi que des propositions d'action, leur niveau de priorité et de facilité, et les acteurs concernés par leur mise en œuvre. Ces enjeux et leviers d'actions découlent des constats faits par les agriculteurs rencontrés lors des entretiens, mais aussi des remarques faites lors des différents comités de pilotage et des acteurs intervenant dans la valorisation ou la consommation du bois bocager ou du bois-énergie. La problématique du manque de débouchés en bois-énergie pour les agriculteurs avait été identifiée comme centrale lors du troisième comité de pilotage (fin de la phase 2). C'est pourquoi nous avons sollicité des collectivités, associations ou autres structures en lien avec la filière bois énergie. Deux chaufferies publiques fonctionnant au bois-énergie ont été visitées. L'une située à Bourbon-Lancy (Bourbonnais), de taille moyenne et s'approvisionnant en bois d'origine forestière. L'autre située à Sagy (Bresse), de petite taille et s'approvisionnant en bois bocager distribué par la coopérative Bourgogne du Sud. Le but était de recueillir des informations auprès des élus concernant l'origine de leur projet d'implantation de chaufferie bois, leurs motivations, les modalités de fonctionnement de la chaufferie, et l'organisation de l'approvisionnement en plaquettes. Dans le cas de la chaufferie de Bourbon-Lancy, nous avons pu discuter avec la mairesse d'une éventuelle réorientation de l'approvisionnement vers le bois d'origine bocagère dans le cadre de la mise en place du PCAET. Avec le maire de Sagy, il était question d'avoir son retour d'expérience concernant l'utilisation de plaquettes d'origine bocagère. Des acteurs de la filière bois, tels que Fibois, un chargé de mission énergie du département ou encore un producteur de plaquettes forestières ont pu donner leur avis sur le développement de débouchés pour les plaquettes d'origine bocagères. Des informations sur les financements existants pour soutenir l'installation de chaufferies bois ou la construction de plateformes de stockage ont également été obtenues. Enfin, des retours d'expérience de structuration de filières bois bocager ont enrichi l'étude grâce aux entretiens téléphoniques conduits avec l'association Haiecobois dans la Manche, avec la station expérimentale des Metz qui est un centre permanent d'initiatives pour l'environnement (CPIE) situé dans l'Yonne, avec le chargé de mission énergie de la chambre d'agriculture de la Nièvre (référence pour son expérience dans la valorisation des haies), et avec les responsables de l'activité de production de plaquettes de la coopérative Bourgogne du Sud. La communauté urbaine Creusot-Montceau et la communauté de communes Saône-Beaujolais dans le Rhône, ont été sollicitées pour leur partage d'expérience concernant la mise en place de paiements pour services environnementaux (PSE). En effet, les deux PSE intégraient des actions en lien avec les haies, en territoire d'élevage pour le premier, en territoire d'élevage, viticole, et de grandes cultures pour le second. Un entretien avec un des membres fondateurs du groupement d'intérêt économique et environnemental (GIEE) « vigneron du vivant » a été programmé pour en recueillir les facteurs de réussite. Ce levier avait été identifié suite à la rencontre d'un viticulteur du Beaujolais qui avait en grande partie réussi ses démarches d'agroforesterie et d'implantation de haies grâce à sa participation au GIEE.

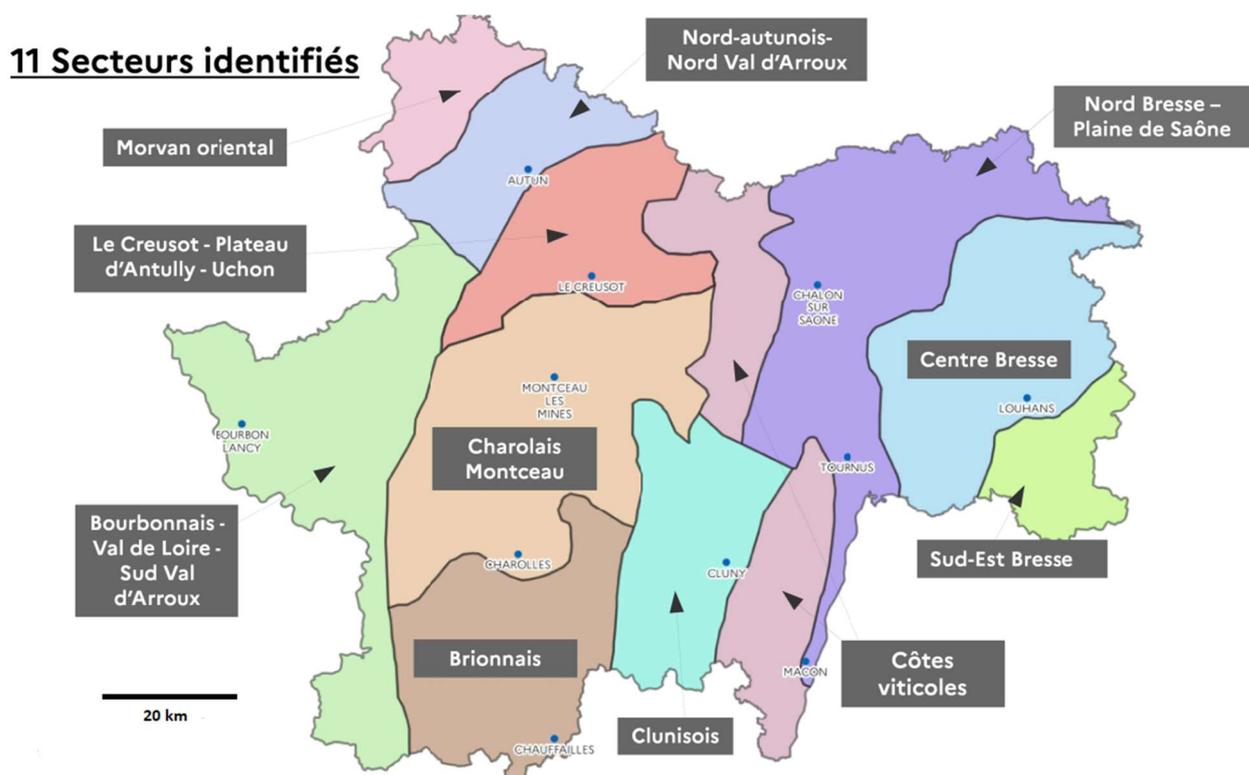


Figure 11 : Carte des 11 secteurs identifiés comme présentant des singularités en termes de caractéristiques bocagères à l'échelle de la Saône-et-Loire, DDT 71, 2021

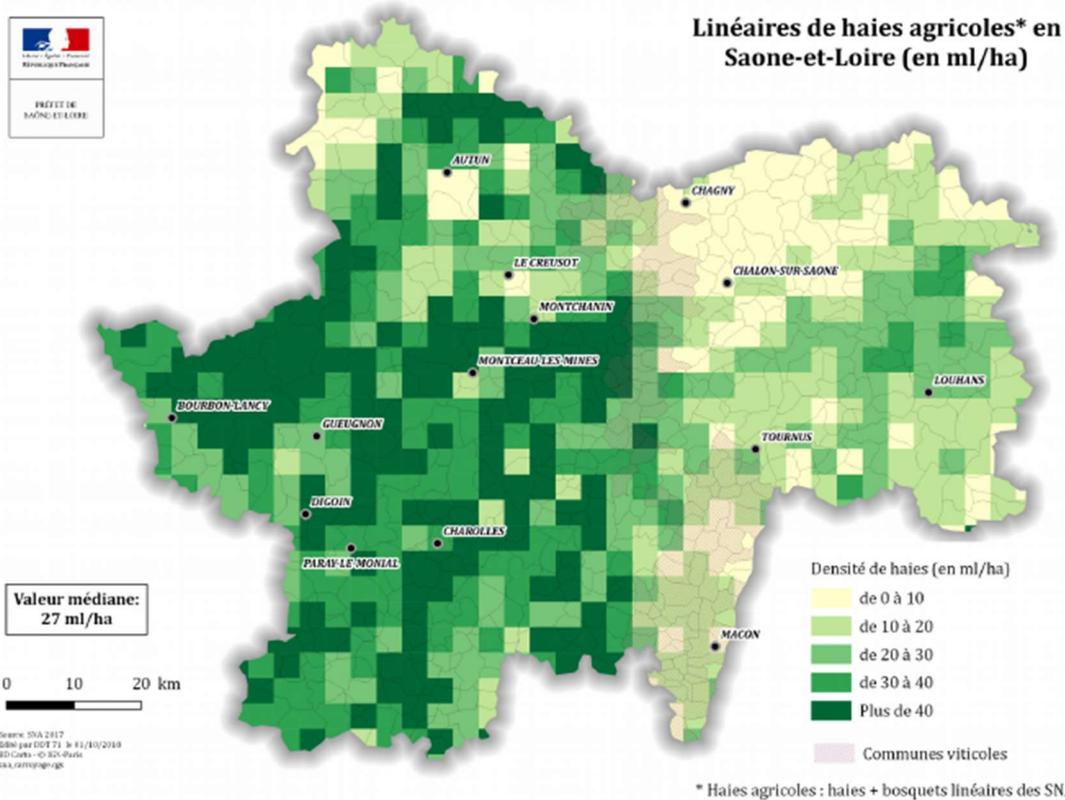


Figure 8 : Carte de la densité linéaire de haies agricoles en Saône-et-Loire (en ml/ha), DDT 71 d'après les données SNA 2017

3 Présentation des résultats de l'étude

3.1 La haie en Saône-et-Loire : des liens importants entre caractéristiques des haies et contextes agricoles

3.1.1 Résultats du travail de sectorisation des enjeux liés à la haie à l'échelle de la Saône-et-Loire

Ce sont 11 secteurs qui ont été identifiés comme présentant des enjeux singuliers en termes de bocage (figure 11, annexe 2). Lorsque l'on observe la carte carroyée représentant la densité linéaire de haies en Saône-et-Loire, on observe deux grandes tendances (figure 8). Sur une moitié ouest, la densité linéaire est généralement supérieur à 30 ml/ha et est généralement plus élevée que sur la moitié est où elle est plutôt comprise entre 0 et 30 ml/ha.

Sur cette partie est, le bocage est néanmoins bien présent en Bresse, où deux secteurs ont été identifiés. Le secteur « centre Bresse », territoire de polyculture-élevage présente un linéaire encore important, les haies sont diversifiées, souvent hautes et larges avec différentes strates de végétation. Il y a donc un bon potentiel de production de biomasse et le bocage est intéressant pour la biodiversité. Mais sa densité varie localement et elle est plus forte là où les prairies dominent et où le parcellaire est de petite taille. Les enjeux principaux concernent son vieillissement et son abandon, ainsi que sa régression et sa dégradation là où les cultures se développent au détriment des prairies. Le secteur « sud-est Bresse » est aussi un territoire de polyculture mais l'élevage bovin lait y est davantage présent que dans le reste du département. Le linéaire de haies est moins dense que dans le centre de la Bresse mais ses caractéristiques restent similaires avec des haies denses et hautes. Le bocage bressan présente donc un paysage souvent mosaïque où les haies sont localement bien présentes selon le contexte agricole et géographique (plateau ou vallée). Malgré la présence de haies souvent denses et hautes, il peut être souhaitable d'effectuer des replantations localement, ainsi que de mieux valoriser le linéaire.

Au centre du département, deux secteurs aux enjeux spécifiques se détachent. Le secteur « nord Bresse – Plaine de Saône » présente la densité de haies la plus faible du département, en particulier dans le Chalonnois (moins de 10 ml/ha). Le linéaire peut-être un peu plus dense localement, en particulier là où les prairies inondables du val de Saône dominent. Dans le nord de la Bresse est le Chalonnois, la faible couverture de haies s'explique par la dominance de la grande-culture dans les paysages. Les dynamiques constatées vont dans le sens d'un agrandissement du parcellaire ainsi que d'une augmentation de la part de grandes cultures dans la SAU au détriment des prairies. Les enjeux identifiés concernent donc la redensification du linéaire pour renforcer les corridors biologiques ainsi que pour renforcer les services écosystémiques offerts par la haie aux cultures comme celui de brise-vent, sous réserve d'une concentration suffisante à l'échelle du paysage. Le secteur « côtes viticoles » regroupant le Couchois, la Côte Chalonnaise et la Côte Mâconnaise, est marqué par la dominance de la viticulture comme activité agricole. Même si le linéaire de haies est probablement sous-estimé par le fait que peu de viticulteurs déclarent à la PAC, il s'avère que le linéaire de haies reste faible. Avec ses milieux diversifiés et fragiles, comme les pelouses calcaires et les vallons humides parfois classés en zone Natura 2000, les enjeux environnementaux sont importants dans ce secteur. Il y a donc des enjeux à limiter les impacts des activités viticoles sur ces milieux, ainsi qu'à améliorer la cohabitation entre viticulture et riverains dans le cadre des zones de non traitement (ZNT), tout en réintégrant de la biodiversité dans les zones de monoculture de la vigne. Localement, certains sols sont aussi sujets à l'érosion. Réintégrer des haies ou des éléments arborés dans ce secteur viticole tout en préservant l'existant peuvent être des objectifs.

Sur la partie ouest, les secteurs « Clunisois », « Brionnais », « Charolais-Montceau », « Bourbonnais-Val de Loire-Sud Val d'Arroux » et « Nord Autunois-Nord Val d'Arroux » se caractérisent tous par une densité linéaire de haies élevée. Ces territoires sont tous dominés par l'élevage bovin allaitant et les prairies naturelles. En revanche, des spécificités peuvent être identifiées selon les secteurs. Le secteur « Clunisois » est classé en zone Natura 2000 (Bocage, forêts et milieux humides du bassin de la Grosne et du Cunisois) et est structuré par la rivière Grosne le long de laquelle des ripisylves sont implantées. Le relief est assez marqué au sud du secteur et la mécanisation est ainsi plus difficile. D'après un éleveur rencontré, le sud du Clunisois possède encore beaucoup de bocage car les parcelles sont petites, pentues et les Contrats Territoriaux d'Exploitation (CTE) anciennement mis en place ont bien protégé les haies. En revanche l'entretien est rendu plus difficile à cause des pentes. L'agriculture reste plutôt diversifiée, à dominante bovin allaitant avec présence d'élevages caprins, bovins lait ou ovins. Plus à l'ouest, le secteur « Brionnais » présente un bocage caractéristique, avec une présence continue de prairies entourées de haies basses taillées au carré dans lesquelles s'implantent des arbres isolés (frênes, chênes) autrefois conduits en têtards mais aujourd'hui vieillissants et peu renouvelés. L'élevage bovin allaitant est omniprésent et le territoire et son paysage agraire a déposé sa candidature pour être classé au patrimoine mondial de l'UNESCO. La gestion en haie basse sélectionne des essences arbustives telles que le prunelier, l'aubépine, le cornouiller, le troène, le fusain, le noisetier ou l'églantier. Pour produire davantage de biomasse et valoriser les haies, il faudrait changer la façon de les gérer et faire remonter certaines haies bien choisies. Le secteur « Charolais-Montceau » présente des caractéristiques agricoles et bocagères similaires au Brionnais. Comparé au Brionnais, le relief est moins marqué, les parcelles plus vastes et les cultures céréalières sont en expansion localement. La densité de haies du secteur « Bourbonnais-Val de Loire-Sud Val d'Arroux » est parmi les plus importantes de Saône-et-Loire (souvent plus de 40 ml/ha), avec des haies plutôt diversifiées bien que les haies basses soient majoritaires. L'élevage bovin allaitant domine, bien qu'un cheptel ovin et caprin soit présent. Le long du val de Loire, les prairies inondables dominent dans les points bas tandis que les cultures céréalières et fourragères occupent les hauteurs. La plus grande taille des exploitations en SAU comparée au Charolais-Brionnais peut s'expliquer par la moindre fertilité des terres dans le Bourbonnais. Là encore, les haies pourraient être plus diversifiées et valorisées si la gestion en haie basse était moins systématique. Au sein du secteur « Nord Autunois-Nord Val d'Arroux », la plaine d'Autun se caractérise par un linéaire dense avec de nombreux arbres de haut-jet implantés dans des haies principalement basses. L'élevage bovin allaitant est dominant et un des enjeux relevé concerne le maintien d'un corridor de qualité entre le massif boisé du Morvan et le massif de la montagne d'Autun. Le secteur « Creusot-plateau d'Antully-Uchon » est un secteur très boisé où l'agriculture est moins omniprésente, ce qui réduit la densité bocagère à l'hectare. Le secteur est hétérogène car il y a à la fois des zones cultivées avec un linéaire de haies assez faible, et des tâches bocagères à forte densité linéaire qui sont présentes localement. L'élevage bovin allaitant domine. Enfin, le secteur « Morvan oriental » est assez singulier. C'est un territoire de moyenne montagne très boisé, ce qui réduit la densité bocagère à l'hectare. En effet, la part de la SAU dans la surface communale est réduite à moins de 20 % à l'ouest de ce secteur. En revanche, là où l'agriculture est présente (élevage bovin allaitant dominant), le maillage de haies est important et l'enjeu est surtout de pérenniser l'ouverture des paysages grâce à l'entretien des haies.

On constate donc que les liens entre caractéristiques du bocage, enjeux identifiés, et contextes agricoles sont forts. On observe principalement deux régions bocagères dont les enjeux sont liés au maintien d'un bocage de qualité et où l'élevage domine (bovin allaitant dans l'ouest, polyculture en Bresse). Au centre et au nord-est du département, la viticulture et les grandes-cultures dominent, et les enjeux sont davantage liés à la réintégration des haies dans les paysages agricoles.

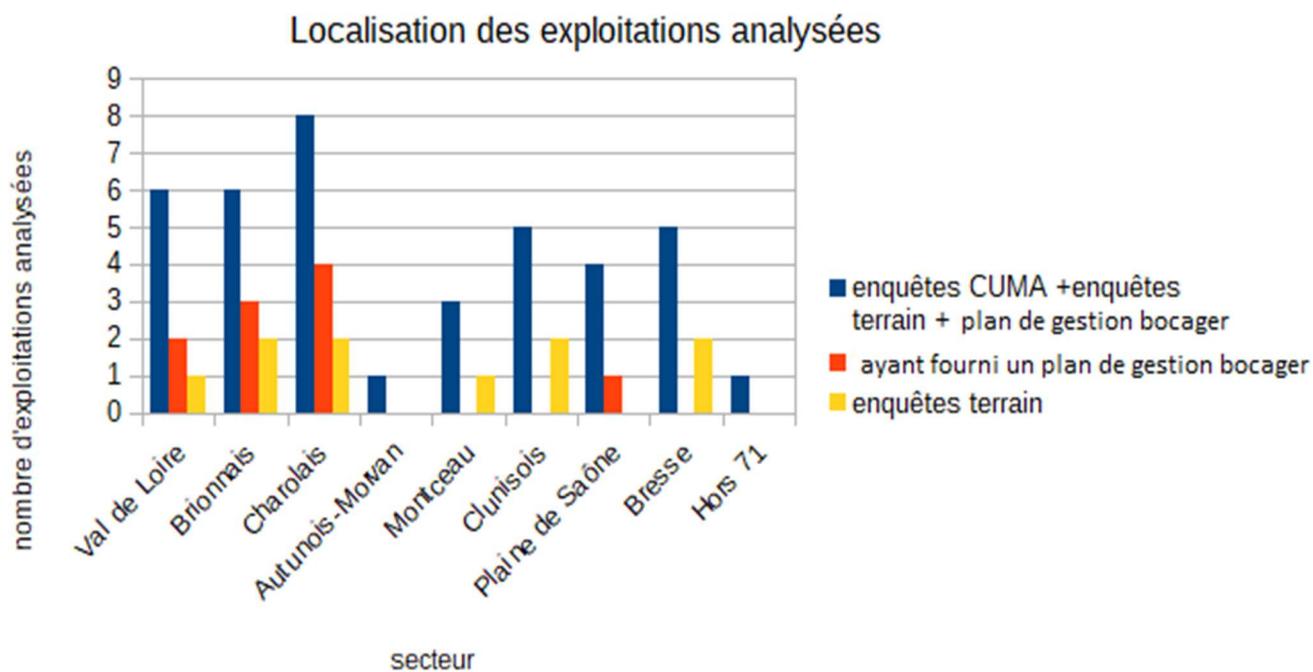


Figure 12 : Origine des données brutes pour caractériser les haies, leur gestion et les valorisations associées selon les secteurs (enquêtes terrain, enquêtes via la CUMA et plans de gestion bocagers disponibles de la Chambre d’agriculture de Saône-et-Loire), réalisation personnelle, 2021

3.2 Analyse des pratiques de gestion et de valorisation des haies mises en place sur les exploitations d'élevage étudiées

3.2.1 La gestion des haies : des haies majoritairement basses au coût d'entretien important

Il est important de comprendre les pratiques de gestion des haies adoptées par les agriculteurs, pour évaluer leur impact sur la qualité écologique des haies, mesurer la faisabilité d'une valorisation du bois en plaquettes, et pour mettre en évidence ce que représente l'entretien des haies en termes de charges pour les exploitations. Les données issues des enquêtes auprès des adhérents de la CUMA, les plans de gestion bocagers et les entretiens auprès des agriculteurs ont permis de mieux caractériser le linéaire de haies présent sur les exploitations ainsi que les pratiques de gestion associées (figure 12). Toutes les exploitations ont une activité d'élevage et se situent majoritairement dans l'ouest du département dans des secteurs bocagers (Val de Loire, Brionnais, Charolais, Clunisois).

3.2.1.1 Caractérisation du linéaire de haies des exploitations

Parmi les 30 exploitations où des données ont pu être obtenues concernant le linéaire de haies et la SAU, on observe une densité linéaire de haies très variable, allant de 9 ml/ha à 429 ml/ha mais comprise entre 82 et 183 ml/ha dans la moitié des cas. La médiane est de 144 ml/ha, cette valeur reste assez élevée sachant que d'après la Chambre d'agriculture de Saône-et-Loire (2016), une maille minimale de 100 à 120 ml/ha est idéale pour le maintien d'une biodiversité de qualité. Les 30 exploitations ont un linéaire de haies compris entre 1 et 43,5 km, et de 22,4 km en moyenne.

En termes de caractéristiques du linéaire, 17 répondants aux enquêtes de la CUMA sur 18 annoncent avoir en partie des haies basses sur leur exploitation, 10 des alignements d'arbres de hauts-jets, 9 des taillis, et 8 des ripisylves. Aussi, l'analyse des 10 plans de gestion à disposition fait état d'un **linéaire moyen de 21,4 km** parmi lequel on a en moyenne **67,3 % de haies basses**, 12,25 % de haies en taillis, 9,35 % de haies hautes avec trois strates, 4,7 % de ripisylves et 6,4 % de lisières. Le type de haie dominant est donc la haie basse, ce qui n'est pas surprenant car elle domine les paysages du bocage de l'ouest du département d'où proviennent 9 des 10 plans de gestion bocagers.

Les 5 catégories de haies énoncées ci-dessous sont les haies que l'on retrouve le plus fréquemment en Saône-et-Loire (tableau 1), elles se définissent de la façon suivante :

- La haie basse : haie taillée régulièrement sur 3 faces à l'épaveuse, d'une largeur inférieure ou égale à 2 m et d'une hauteur inférieure à 2 m, souvent mitoyenne, composée principalement de prunelliers, d'aubépines, de troènes, de noisetiers, de ronces avec éventuellement des arbres de haut-jet (chêne, frêne) de façon épars
- La haie taillis : haie haute souvent mitoyenne composée essentiellement d'arbustes en cépées, son entretien se fait latéralement à l'épaveuse ou au lamier tous les 2-3 ans avec recépage tous les 15-20 ans environ.
- La haie haute 3 strates : haie composée d'essences productives de bois (frêne, chêne de haut-jet ou têtards, charme), et qui possède plusieurs strates de végétation tout en étant bien fournie sur toute sa hauteur. Elle est entretenue latéralement sur les 5-6 premiers mètres de hauteur, au lamier à scie ou à l'épaveuse tous les 2 à 6 ans avant d'être éventuellement recépée au grappin-coupeur ou à la tronçonneuse après 25-30 ans.
- La ripisylve : haie de bord de cours d'eau, constituée d'essences à croissance rapide et au bois tendre (aulnes, saules, frênes, peupliers), sa gestion doit se faire en concertation avec les syndicats de rivière
- La lisière : bordure boisée à la limite entre un bois et une parcelle agricole, souvent mitoyenne, seul l'élagage des branches au lamier ou à la tronçonneuse avec nacelle est possible. Ce n'est

Haie basse taillée au carré		Haie basse remontée	
Haie taillis		Haie haute 3 strates	
Ripisylve		Lisière	

Tableau 1 : Typologie des haies les plus fréquemment rencontrées en Saône-et-Loire, localisation de bas en haut et de gauche à droite : Les Bizots (71), Chambilly (71), Chambilly (71), Poisson (71), Saint-Usage (71) Saint-Usage (71), réalisation personnelle, 2021

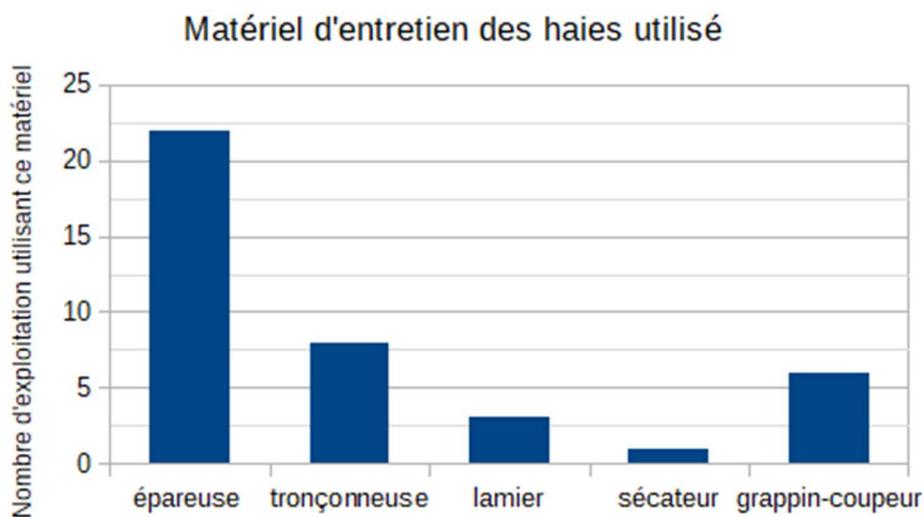


Figure 13 : Nombre d'exploitations utilisant chaque type de matériel d'entretien des haies, réalisation personnelle, 2021

pas une haie à proprement parler mais elle peut participer à la production de bois de l'exploitation et est comptabilisée dans les plans de gestion.

D'autres types de haies peuvent être rencontrés telles que la haie tunnel qui sert d'abris pour les animaux, la haie rideau qui est une haie très fine que l'on laisse monter ou encore des haies irrégulières avec des arbres d'âges différents.

Sources des informations relatives à la description des haies : Chambre d'agriculture de Saône-et-Loire (2016) ; Peyrton et al. (2013) et enquêtes terrain auprès des agriculteurs

D'après les enquêtes, **les essences arborescentes les plus fréquentes dans les haies sont les frênes, les chênes, les charmes, les érables champêtres, les aulnes, les saules, les acacias et localement les châtaigniers** sur les sols acides. Les essences arbustives présentes sont les noisetiers, les aubépines, les prunelliers, viornes et troènes. Dans une optique de production de bois, il s'avère que les arbres qui ont les vitesses de croissance les plus rapides sont les aulnes et saules (rotation des coupes de 15 ans), châtaigniers, frênes, peupliers, robiniers, tilleuls. Celles qui affichent les meilleurs pouvoirs calorifiques sont le charme, le chêne, l'orme, le hêtre, le frêne, l'érable. A noter cependant que le chêne et le charme (bois dur, pouvoir calorifique anhydre moyen de 5000 kWh/t) sont intéressants pour le bois-énergie mais ont une croissance lente (rotation des coupe de 30 ans pour le chêne) tandis que des arbres comme l'aulne ou le peuplier (bois tendre, pouvoir calorifique anhydre moyen de 4850 kWh/t) poussent vite mais ont un moins bon pouvoir calorifique (Peyrton et al., 2013 ; Chambre d'agriculture de Saône-et-Loire 2016 ; Grovel et al. 2012).

Des informations sur l'évolution récente du linéaire des exploitations avaient été demandées dans les enquêtes. Il s'avère que celui-ci est le plus souvent stable et que 3 exploitations ont replanté ou laissé pousser spontanément des haies.

3.2.1.2 Analyse des pratiques de gestion et mise en évidence de leur coût

La plupart des haies basses sont taillées annuellement (15 cas sur 18), quelques exploitations les taillent tous les 2 ans. La fréquence de recépage des haies taillis est de 13-14 ans en moyenne et varie selon les essences qui les composent. Enfin, la fréquence d'élagage des haies hautes avec grands arbres est très variable (5 à 25 ans) et dépend certainement du type d'essences et de l'emplacement de la haie. Il a été rapporté qu'une haie où des engins agricoles (moissonneuse-batteuse, tracteurs) passent régulièrement, doit être entretenue souvent pour éviter la retombée de branches. Les agriculteurs entretiennent le plus souvent leurs haies en fin d'été ou à l'automne, de façon à respecter l'interdiction de taille entre le 01/04 et le 31/07 dans le cadre de la BCAE7. L'entretien en période hivernale est aussi commun.

Sur 25 exploitations ayant renseigné le type de matériel utilisé pour gérer les haies (figure 13), 22 utilisent l'épareuse. C'est donc le matériel le plus couramment utilisé. L'épareuse sert à entretenir les haies basses annuellement à raison d'un passage latéral de chaque côté de la haie, d'un passage ou deux sur le dessus selon la largeur (1,2 à 1,8 m), et d'un passage au pied de chaque côté pour couper les repousses. Son avantage vient de sa vitesse de coupe (2-3 km/h), de l'absence de ramassage des branches après coupe, de sa polyvalence. En revanche, cet entretien au broyeur détériore la haie sur le long terme car il y a éclatement du bois (risque de contamination du végétal) et les essences arborescentes déclinent au profit d'épineux (Fédération des chasseurs de Saône-et-Loire (FDC de Saône-et-Loire et al., 2016). Les enquêtés ont souvent leur épareuse en individuel mais il est fréquent qu'elle soit partagée en CUMA ou avec un voisin. Les exploitants rencontrés font état d'un coût d'investissement dans une épareuse compris entre 15 000 et 23 000 € avec des durées d'amortissement variables (8 à 17 ans). La location de l'épareuse en entreprise de travaux agricoles (ETA) leur coûte environ 40 €/h.

Le lamier à scie est quelquefois utilisé pour tailler latéralement les haies hautes ou les lisières. Sa largeur de travail est plus grande (1,8 à 2,5 m), sa vitesse plus lente (0,6 à 2,5 km/h par passage). Ses avantages principaux sont sa coupe nette, qui blesse moins le végétal que l'épareuse, et la possibilité

Agriculteur	Linéaire de haies sur l'exploitation (km)	Matériel utilisé	Fréquence d'entretien	Investissement	Coûts (hors frais financiers)	Temps passé annoncé (h/an)	Total annuel hors MO (€)	Total annuel avec MO à 15€/h (€)	Coût horaire avec MO à 15 €/h (€)
1	Environ 40-45 km	épareuse	1 / an	Épareuse amortie sur 8-10 ans à 15 000 €	Budget de casse 30 €/an Amortissement épareuse : 1500 €/an Carburant 10 € Amortissement et entretien tracteur 20 €	120-130 h	5100 à 5775 €	6900 à 7725 €	57,20 €
2	Environ 17 km	épareuse	1 / an	En CUMA, 23 000 €, prêt sur 3 ans	Utilisation épareuse CUMA : 1500 €/an Carburant : 10 €/h Amortissement du tracteur : 20 €/h	100-120 h	4500 à 5100 €	6000 à 6900 €	58,60 €
3	29,2 km dont 14,5 km de haies basses	épareuse	1 / an	n.c.	n.c.	250 h	n.c.	n.c.	n.c.
4	Environ 30 km	épareuse	1 / an	n.c.	n.c.	15 jours	n.c.	n.c.	n.c.
5	Environ 22 km	épareuse	1 / an	n.c.	n.c.	1 mois	n.c.	n.c.	n.c.
6	n.c.	épareuse	1 / an	25 000 € avec le voisin, amortie sur 17 ans	Amortissement épareuse : 735 €/an Amortissement et entretien tracteur 120 cv 20 €/h Carburant : 6,75 €/h	100 h	3 410,00 €	4 910,00 €	49,10 €
7	Environ 40 km 1/3 taillé chaque année	épareuse	/ 3-4 ans		Location épareuse 40 €/h Carburant : 10/15 €/h	2 semaines (112 h)	5 880,00 €	7 560,00 €	67,50 €
8	n.c.	épareuse	1 / an	23000 € emprunt sur 5 ans	Amortissement de l'épareuse : 2300 €/an (sur 10 ans) 30 €/h carburant et amortissement tracteur	3 semaines (120 h)	5 900,00 €	7 700,00 €	64,00 €

Tableau 2 : Mise en évidence des coûts d'entretien des haies sur les exploitations visitées, réalisation personnelle, 2021

de couper des branches de diamètre compris entre 3 et 18 cm, ce qui permet d'entretenir la haie de façon moins fréquente (4 à 8 ans au lieu de 1 à 2 ans à l'épareuse) (FDC de Saône-et-Loire et al. 2016).

Cependant, les exploitants rencontrés et qui utilisent le lamier pointent le fait de devoir ramasser les branches coupées lorsqu'elles sont trop grosses, même si certains utilisent ce bois pour produire des plaquettes. Aussi, d'après le président de la Fédération des chasseurs, le lamier est plus difficile à prendre en main, il n'est pas adapté pour de petites branches et la cabine du tracteur doit être équipée d'une protection contre les branches, ce qui le rend coûteux. Pour optimiser son utilisation, il préconise d'investir en CUMA ou de solliciter une ETA pour organiser une prestation avec chauffeur. D'après lui, le problème du ramassage des branches peu se solutionner par leur broyage lors du passage de l'épareuse au pied de la haie, à condition qu'elles soient suffisamment fines. Trois enquêtés utilisent ou ont utilisé le lamier pour couper des branches hautes (entretien des lisières ou haies hautes) et tous le louent en CUMA ou en ETA à un tarif de 50 €/h environ.

Le sécateur est rarement utilisé (1 cas sur 25). C'est un outil qui s'adapte sur le bras de l'épareuse et qui se compose de deux scies oscillent l'une contre l'autre dans un mouvement de va- et-vient. Il a une vitesse d'avancement plus lente que le lamier et peut couper plus facilement des branches de faible diamètre (FDC de Saône-et-Loire et al., 2016). La tronçonneuse sert également à entretenir les lisières ou haies avec l'emploi d'une nacelle pour atteindre les branches hautes.

Le temps alloué à l'entretien des haies sur les exploitations d'élevage est conséquent. En analysant les 26 exploitations ayant mentionné cette information, on met en évidence un temps d'entretien annuel médian de 122 h, soit environ 15 jours de travail (8h/jour). Six exploitations consacrent entre 240 et 260 h, soit près d'un mois rien qu'à l'entretien des haies. A travers les informations recueillies sur 5 exploitations, nous avons pu mettre en évidence ce que ce que l'entretien représente comme charge. Pour 100 à 130 h de taille à l'épareuse, le coût annuel hors main d'œuvre varie entre 3 400 et 5 900 € (tableau 2). Cela souligne l'importance de réfléchir à des fréquences d'entretien plus faibles qui permettent de capitaliser un volume de bois sur pied exploitable après quelques années et possiblement vendu ou utilisé sur l'exploitation.

3.2.1.3 Vers une gestion des haies plus durable ?

Comme nous l'avons vu précédemment, la conduite en haie basse domine au sein des exploitations. Cette pratique a l'intérêt de simplifier la gestion et fait l'identité et le charme des paysages de l'ouest du département. Cependant, elle occasionne un coût important en temps et en argent, que l'agriculteur doit supporter dans son intégralité. Aussi, elle ne permet pas une production de bois puisque celui-ci retourne au sol à chaque taille. Enfin, le fait d'avoir beaucoup de haies basses dans le paysage réduit son intérêt écologique. Comme le notifie Patrice Notteghem, écologue et membre du comité scientifique inhérent au projet de classement du Charolais-Brionnais à l'UNESCO (Pays Charolais-Brionnais, 2020), la taille systématique des haies empêche leur floraison et leur fructification puisque les fleurs se développent seulement sur des rameaux de deux ans d'âge. Cela réduit la disponibilité en nourriture pour la faune et cela réduit la capacité des végétaux à se renouveler. De plus, la gestion sur des cycles longs comme il était pratiqué autrefois permettait d'avoir un assemblage riche de haies dans le paysage, avec des haies diversement stratifiées et développées qui constituaient autant de niches écologiques disponibles pour la faune. La présence d'arbres émondés favorisait aussi l'existence de cavités et de décollements d'écorces favorables à des espèces cavicoles telles que les chiroptères. Mais depuis la standardisation de la gestion des haies, cette richesse a décliné. Les enjeux liés à la nécessité d'une gestion plus durable du bocage ne sont pas que constatés par les écologues, mais aussi par certains agriculteurs rencontrés qui ont conscience de la nécessité d'agir. Ces derniers constatent un manque de renouvellement des arbres de haut-jet qui procurent de l'ombre pour les animaux et améliorent la qualité paysagère. En effet, la génération précédente n'a rien replanté et les arbres périclitent sous les effets de la vieillesse, des sécheresses, de la foudre ou d'un manque d'entretien. De ce fait, certains agriculteurs prévoient d'en replanter car ces arbres sont essentiels pour maintenir les animaux à l'ombre dans les prés. Aussi, il y a des essais

de faits pour remonter des portions de haies auparavant basses, surtout dans le but d'apporter de l'ombre aux animaux et de produire plus de bois. Mais deux agriculteurs qui l'ont fait se plaignent de l'affaissement des branches sur les côtés au bout de quelques années. Cet affaissement des branches repoussées pourrait s'expliquer par la fragilité de l'arbre au niveau de la cicatrice induite par la coupe répétée de la haie au même niveau plusieurs années durant. Un agriculteur déplore que la vitesse de croissance des haies est trop lente, et le fait d'attendre 20-25 ans avant de récolter décourage, d'autant plus qu'ils jugent que l'entretien des haies est contraignante en temps et en argent. Un autre argument en défaveur de la haie haute est celui de l'augmentation de la taille de leur appareil racinaire ou de l'ombre qui peut nuire aux cultures adjacentes. En revanche, un autre agriculteur estime qu'il y a déjà un bon potentiel de récolte après 5-6 ans de taille uniquement latérale.

Il y a néanmoins des conditions plus ou moins favorables au passage de haie basse en haie haute, et certaines pratiques peuvent permettre de mieux réussir cette transition. D'après la Fédération des chasseurs de Saône-et-Loire et al. (2016), il s'agit de s'assurer qu'il y ait suffisamment d'essences arborescentes ou arbustives du type frêne, érable, châtaignier en place car ce sont elles qui vont naturellement faire de l'ombre aux ronces et prunelliers qui finiront par régresser. Le recépage de la haie peut permettre de supprimer le problème de fragilisation au niveau de la cicatrice de taille. Une orientation nord-sud est à privilégier pour ne pas pénaliser les cultures ou la pousse de l'herbe, ce qui a été confirmé par un des agriculteurs rencontrés. Enfin, un élargissement et une mise en défens peut aussi permettre un accroissement de son potentiel productif.

Au-delà des freins techniques, des freins culturels peuvent expliquer l'absence de recours à d'autres pratiques de gestion que celle en haie basse. Plusieurs agriculteurs soulignent l'esthétisme de la haie au carré, renvoyant l'image d'un paysage bien soigné. L'entretien des haies est aussi une pratique sociale, puisqu'il peut être interprété comme le reflet de l'état de santé de l'exploitant. Aussi, d'après un des agriculteurs les baux ruraux stipulent que les haies doivent être entretenues « en bon père de famille », c'est pourquoi il veille à ce que ses haies soient taillées de façon régulière. Pour un autre qui voudrait faire remonter ses haies mais qui est entièrement en fermage, les plus gros freins sont les refus des voisins ou propriétaires fonciers, et le fait que ces derniers puissent exiger de faire couper un arbre à tout moment. Pourtant, le recueil des usages locaux en Saône-et-Loire, révisé en 2017 (Chambre d'agriculture et Conseil Départemental de Saône-et-Loire 2017), stipule que la taille annuelle en hauteur n'est ni systématique, ni obligatoire, et que la taille latérale doit se faire en moyenne tous les 2 ans. En revanche, il découle du Code Rural que « les troncs des arbres morts ou vifs appartiennent au propriétaire », ce qui est un frein pour au moins 3 agriculteurs enquêtés, puisqu'ils prennent le risque de ne plus pouvoir bénéficier des arbres/haies qu'ils auraient planté ou entretenu pendant plusieurs années. Néanmoins, des accords particuliers entre l'exploitant et les propriétaires fonciers ou voisins sont toujours possibles. Enfin, il s'agit de tailler régulièrement les haies par sécurité lorsqu'elles sont situées le long de portions de routes dangereuses (virage intérieur, intersection). Les haies ne peuvent donc pas systématiquement être relevées, car dans bien des cas des freins techniques, culturels ou encore réglementaires l'en empêchent.

Le plan de gestion des haies est un outil proposé par la Chambre d'agriculture et par la Fédération des Chasseurs de Saône-et-Loire, pour accompagner les agriculteurs vers une gestion durable des haies en vue de les valoriser ou d'améliorer leur qualité écologique. Il consiste d'abord à réaliser un inventaire de l'état actuel de la ressource pour chaque linéaire de haies de l'exploitation. Le volume mobilisable annuellement sans entamer le capital bois de l'exploitation est calculé, sur la base de l'état actuel de la ressource. Pour chaque linéaire de haies, des préconisations de travaux et de coupe sont inscrites dans un calendrier sur une durée de 15 ans. Dans une optique de valorisation économique des haies, l'intérêt principal du plan de gestion est donc de permettre à l'agriculteur de pouvoir se projeter grâce à la connaissance du volume de bois mobilisable annuellement. C'est aussi d'adopter une gestion différenciée des haies, par exemple en identifiant les haies qui pourraient être gérées autrement que par une taille annuelle systématique, coûteuse pour l'exploitant. Sur le département, des plans de gestion ont été cofinancés dans le cadre de l'animation du site Natura 2000

Service rendu par la haie pour les éleveurs		Convaincu car...	Pas convaincu car...
Amélioration du bien-être animal	Bovin allaitant	<ul style="list-style-type: none"> - Ombrage (moins d'abreuvement) - Brise-vent qui réduit les coups de froid - Abris en cas d'intempérie - Moins d'insectes près des haies (léger courant d'air, oiseaux insectivores) 	
	Bovin lait	<ul style="list-style-type: none"> - Réduit le stress des animaux 	
	Volailles de Bresse	<ul style="list-style-type: none"> - Ombre en cas de coup de chaud - Si haie épaisse, cache des prédateurs - Petits fruits picorés 	
Clôture naturelle		<ul style="list-style-type: none"> - Effet barrière sanitaire entre lots 	
Protection des cultures et des prairies		<ul style="list-style-type: none"> - Limite la verse - Réduit le dessèchement des sols et des plantes - Maintien du sol et des berges 	<ul style="list-style-type: none"> - Peut accélérer le vent parallèlement à la haie - Peut empêcher le séchage du foin
Amélioration de la portance des sols		<ul style="list-style-type: none"> - Terrain mieux portant autour de la haie (racines) 	
Brise-vue		<ul style="list-style-type: none"> - Peut être obligatoire si construction d'un bâtiment d'élevage 	
Isolation des bâtiments d'élevage		<ul style="list-style-type: none"> - Peut faire de l'ombre l'été 	<ul style="list-style-type: none"> - Risque en cas de tempête - Peut réduire la ventilation
Affouragement		<ul style="list-style-type: none"> - Oui lors de la sécheresse de 1976 mais plus pratiqué - Pas inconnu, rôle palliatif 	<ul style="list-style-type: none"> - Non chiffrable - Glands toxiques - Fastidieux - Quantités faibles
Séquestration C		<ul style="list-style-type: none"> - Intérêt dans le cadre de la démarche CAP2ER (Coop FEDER) 	<ul style="list-style-type: none"> - Problème d'éthique du marché C, greenwashing
Attractivité du territoire		<ul style="list-style-type: none"> - Paysage plus attrayant pour le touriste - Renvoie l'image d'une production de qualité 	
Autre		<ul style="list-style-type: none"> - Biodiversité - Ramassage de fruits 	

Tableau 3 : bénéfices indirects apportés par la haie aux éleveurs (d'après les entretiens auprès de 11 éleveurs), réalisation personnelle, 2021

Val de Saône et Clunisois, et suite à la demande du Pays Charolais d'estimer le potentiel des haies d'une dizaine d'exploitations sur son territoire. La Coopérative Bourgogne du Sud et la Fédération des Chasseurs, ont eux aussi financés des plans de gestion des haies dans le cadre de leur expérimentation de mise en place d'une filière bois bocager en Bresse Bourguignonne. La Chambre d'agriculture peut parfois être sollicitée pour réaliser un plan de gestion répondant à des demandes particulières, comme celle d'un exploitant souhaitant identifier les haies à faire remonter pour le bien-être de ses animaux.

3.2.2 La valorisation des haies : analyse des pratiques, conditions de réussite technique, bilan économique

3.2.2.1 *L'utilité de la haie aux yeux des agriculteurs*

Lors des rencontres avec les éleveurs, nous avons pu leur présenter les différents services rendus par les haies que nous avons identifiés, afin de voir si ces services leur évoquaient quelque chose, et si tel était le cas dans quels cadres. En ce qui concerne le service de production de bois, des questions étaient posées pour comprendre de quelles façons ils valorisaient le bois. Les enquêtes auprès de la CUMA ont aussi permis d'obtenir des informations sur la façon dont les haies sont valorisées.

Voici tout d'abord les réponses des enquêtés concernant leur perception de la haie. 5 sur 21 répondants au questionnaire voient la haie comme une contrainte, notamment financière. Ce n'est donc pas la majorité des agriculteurs interrogés. En revanche, seulement 1 éleveur y voit une source de revenu complémentaire et 3 une source d'économies. Les utilités principales de la haie aux yeux des agriculteurs sont l'apport de bénéfices indirects (17 / 21) et le fait que ce soit un héritage à préserver, par exemple pour la biodiversité (14 / 21). Ensuite, voici leurs retours concernant leurs démarches de valorisations. Il y a 8 éleveurs qui n'utilisent pas le bois issu de leurs haies. Les autres valorisent le bois sous forme de plaquettes pour les utiliser en litière (6 / 21) ou ont en projet de le faire (1/21), comme broyat pour du co-compostage ou pour du paillage (3/21), et pour l'utiliser ou le vendre comme bois de chauffage sous-forme de bûches ou plaquettes (12/21). Un éleveur cite la production de piquets comme valorisation. La plaquette pour litière est intra-consommée sur l'exploitation. Ceux qui produisent du broyat pour paillage le vendent aux particuliers ou à d'autres agriculteurs (2/3). Enfin les producteurs de bois de chauffage consomment majoritairement le bois pour chauffer les habitations personnelles, celles de la famille ou les bâtiments de l'exploitation. Un seul vend du bois de chauffage. Le bois valorisé est issu des opérations d'élagage des arbres de lisières ou de ripisylves, des haies taillis, des haies hautes ou des arbres tombés ou morts. La provenance du bois est donc diverse.

3.2.2.2 *Perception des bénéfices indirects de la haie par les agriculteurs*

Il s'agit à présent de présenter les bénéfices indirects fournis par la haie, comme ils sont perçus par les agriculteurs. On entend par bénéfices indirects, la fourniture de services non directement chiffrables économiquement, mais qui participent pourtant à l'amélioration des performances de l'exploitation.

Les bénéfices indirects apportés par la haie aux éleveurs interrogés (tableau 3) sont divers, mais certains ressortent plus que d'autres. **Le rôle de la haie pour le bien-être animal est souvent le plus évocateur.** En effet, même si ce service n'est pas chiffrable, des éleveurs ont des estimations à mettre en face. Premièrement, il a été rapporté qu'un animal à l'ombre des arbres va consommer 25 l d'eau en moins par jour en période de forte chaleur. Aussi, deux éleveurs citent l'importance de **protéger les animaux des coups de froid ou des coups de soleil**, la consultation chez le vétérinaire coûtant 60 € sans compter les médicaments, voir le risque de perdre un veau qui vaut 300 ou 400 €.

Il est également cité que la présence de **la haie peut réduire le stress des animaux**, ce qui se traduit par une meilleure fécondité. Pour optimiser l'effet brise-vent et limiter l'impact sur la pousse de l'herbe, l'orientation de la haie à faire monter doit être bien réfléchie. Enfin, l'éleveur de volailles de Bresse souligne l'importance des haies pour leur bien-être, ce qui figure également dans le cahier des charges de l'appellation. La présence de haies dans les parcours permet de mettre les animaux à l'ombre en cas de coup de chaud, mais aussi de les **cachez des prédateurs** aviens (corneilles, buses, autours des palombes) sous réserve qu'elle soit suffisamment dense. Il faut cependant être vigilant à ne pas implanter la haie en bordure de parcours pour pouvoir suivre les intrusions de prédateurs. Les petits fruits à baies et insectes présents dans la haie sont aussi bénéfiques. A titre d'exemple, l'éleveur de volailles avait constaté un retard de prise de poids de 15 jours à 3 semaines sur des volailles ayant été placées sur un parcours trop peu ombragé, où les haies étaient trop récemment plantées lors d'un été de canicule. Les volailles ou bovins élevés dans de mauvaises conditions de bien-être génèrent donc des pertes directes pour l'éleveur (frais de santé, retard de croissance, mortalité). Ce dernier a donc tout intérêt à maintenir des haies sur les prairies, pour contribuer au bien-être animal. Le deuxième intérêt réside dans **l'effet barrière de la haie**, mais la plupart des éleveurs protègent la végétation et sécurisent la clôture avec l'implantation d'une clôture électrique devant la haie ou d'un fil de fer barbelé à l'intérieur. L'effet de la haie sur le maintien des sols est souvent cité. Un éleveur constate que la haie protège ses sols cultivés du ruissellement puisqu'il observe une accumulation de sol sableux au pied des haies situées sur les terrains en pente. L'intérêt paysager de la haie est également souvent reconnu, notamment par un éleveur qui vend ses fromages dans un grand magasin à Paris et qui se sert de **l'image de marque renvoyée par le territoire bocager pour valoriser son produit**. En revanche, certains bénéfices ne convainquent pas tous les éleveurs. C'est le cas de l'affouragement avec les arbres, qu'ils ont pu observer dans la pratique lors de l'année de sécheresse 1976, mais qui n'est plus usité actuellement. Il est souligné que les arbres fourragers ne pourraient retarder que de quelques jours seulement l'utilisation des stocks fourragers et qu'il faudrait disposer de références concernant la quantité de feuillage à apporter par animal. La séquestration carbone favorisée par les haies est reconnue, mais la marchandisation de ce service ne fait pas l'unanimité, pour des raisons d'éthique.

3.2.2.3 Analyse des pratiques de valorisation des produits de la haie

La ressource en bois fournie par les haies peut être valorisée de diverses façons par les exploitants agricoles. Cela apporte des bénéfices directs, soit sous forme d'économies (ressource non achetée), soit sous forme d'un revenu complémentaire issu de la vente.

3.2.2.3.1 Présentation des techniques de production des plaquettes (coupe, déchiquetage, transport, séchage-stockage) et mise en évidence de leur coût de production

La production des plaquettes bocagères se fait en plusieurs étapes. La première étape est la coupe du bois, issu principalement de ripisylves, de lisières, de peupliers et dans une moindre mesure de haies, d'après la CUMA Compost 71 qui intervient principalement dans l'ouest du département. En Bresse, la ressource présente au sein du linéaire de haie est plus abondante, car il y a de nombreuses haies hautes ou taillis. Les éleveurs rencontrés trouvent souvent la ressource au sein des ripisylves, qu'ils exploitent par rotations de 10 ans, sur des portions de quelques centaines de mètres (annexe 5). La ripisylve étant un milieu de grand intérêt environnemental (maintien des berges, ombrage de la rivière, biodiversité), la Chambre d'agriculture préconise dans ses plans de gestion, des coupes suffisamment espacées dans le temps (15 ans), sans dessouchage des arbres et avec recépage de petites portions par alternance pour maintenir l'ombrage sur le cours d'eau. Pour certains syndicats de rivière, l'exploitation des ripisylves avec petites portions coupées à blanc au grappin n'est pas souhaitable. En effet, le technicien sollicité dans le cadre de l'étude préconise plutôt une coupe jardinée à la tronçonneuse et suffisamment éloignée de la berge. Il recommande également aux agriculteurs de contacter le syndicat de rivière avant d'effectuer un chantier d'abattage, afin de repérer les arbres à

Étude des bénéfices économiques, pour les agriculteurs, liés à une gestion durable du bocage

Schéma de production des plaquettes bois-énergie bocagère

Synthese des coûts unitaires de chaque étape de la production selon les pratiques observées en Saône-et-Loire

- Ce document est une synthèse des différentes modalités de production des plaquettes bois énergie (su de haies en Saône-et-Loire)
- Il vise à décomposer les coûts de production (par unité de MAP : mètre-cube apparent en plaquettes) et à mettre en évidence les acteurs intervenants selon les étapes du processus.
- Il est construit à partir des données recueillies auprès d'exploitants agricoles de Saône-et-Loire, de la CUMA Compost 71, de la Fédération des Chasseurs 71 et de la Coopérative Bourgogne du Sud.

PLAN DE GESTION BOCAGER Cet outil d'évaluation du linéaire et d'aide à la décision pour la gestion des haies peut être réalisé à l'échelle de l'exploitation ou à l'échelle des territoires et peut faire l'objet d'un co-financement

ÉTAPES DE PRODUCTION DES PLAQUETTES		ACTEURS INTERVENANT SELON LES ÉTAPES DE LA PRODUCTION				Collectivité
		Exploitation agricole		Coopérative Bourgogne du Sud		
COUPE	Matériel utilisé	Grappin coupeur (avec chauffeur)	Tronçonneuse	Lamier		
	Prestataire	CUMA Compost 71	Non	Location en ETA		
	Coût de revient unitaire (€/t ou €/MAP) de plaquettes humides Taux d'humidité de 50 %	14,7 €/t ou 4,90 €/MAP	19,8 €/t ou 6,60 €/MAP	51,9 €/t ou 17,30 €/MAP		
MISE EN TAS	Matériel utilisé	Coût intégré dans la prestation de coupe au grappin via la CUMA C71	Pelleteuse	Tracteur avec fourche		
	Prestataire		Location en CUMA	Non		
	Coût unitaire (€/t ou €/MAP) de plaquettes humides Taux d'humidité de 50 %		6,3 €/t ou 2,10 €/MAP	5,7 €/t ou 1,90 €/MAP		
DECHIQUETAGE	Matériel utilisé	Déchiqueteuse de la CUMA Compost 71 (avec chauffeur)			Déchiqueteuse (avec chauffeur)	Déchiqueteuse
	Prestataire	CUMA Compost 71 en partenariat avec la CUMA 58 ou 01			ETA Drivon	Mise à disposition par la collectivité
	Coût unitaire (€/t ou €/MAP) de plaquettes humides Taux d'humidité de 50 %	20,7 €/t ou 6,90 €/MAP (pour 100-300 MAP broyées)	19,2 €/t ou 6,40 €/MAP (pour 300-700 MAP broyées)		Estimé à 13 €/t	n.c.
TRANSPORT (jusqu'à la plate-forme)	Matériel utilisé	Benne à ensilage (contenant 4,5 t de plaquettes à 50 % d'humidité)				
	Prestataire	Non				
	Coût unitaire (€/t ou €/MAP) de plaquettes humides Taux d'humidité de 50 %	3,6 €/t ou 1,2 €/MAP pour transport à 5 km				
Total du coût de revient unitaire des plaquettes humides avant séchage Taux d'humidité de 50 %		Ex : 150 MAP humides (50 t) coupées au grappin et déchiquetées avec la CUMA Compost 71 + transport sur 5 km en bennes à ensilage	Ex : 150 MAP récoltées à la tronçonneuse + mises en tas à la pelleteuse + déchiquetage avec la CUMA Compost 71 + transport sur 5 km en bennes à ensilage			
		39 €/t ↔ 13 €/MAP	16,8 €/MAP ↔ 50 €/t			

Tableau 4 : schéma de production des plaquettes bois-énergie d'origine bocagère en Saône-et-Loire (partie 1), réalisation personnelle d'après les références listées en annexe 3, 2021

préservé. Mais les relations entre syndicats de rivière et agriculteurs ne sont pas toujours aisées. Les premiers souhaitent réduire les interventions sur les ripisylves, parfois faute de moyens financiers ou par volonté de laisser le milieu évoluer naturellement. Les seconds souhaiteraient que le syndicat intervienne davantage afin d'empêcher les embâcles qui impactent les parcelles attenantes lors des crues. Dans le code de l'environnement, il est cependant mentionné que le propriétaire riverain doit entretenir régulièrement le cours d'eau pour favoriser son bon écoulement et son bon état écologique. Le recépage et l'élagage de la végétation est possible (« Article L215-14 - Code de l'environnement - Légifrance » 2006).

Le grappin coupeur et la tronçonneuse sont utilisés pour la récolte du bois. Il y a 8 exploitations sur les 25 analysées qui utilisent la tronçonneuse et 6 qui sollicitent le grappin-coupeur via la CUMA Compost 71. Les avantages du grappin-coupeur sont son rendement plus important (5 à 8 fois plus que la tronçonneuse), notamment du fait que le bois est entassé directement en andains prêts à être déchiquetés, ainsi que la moindre pénibilité et dangerosité du travail de coupe. Enfin, le fait que le grappin soit utilisé sur une pelleteuse à chenilles réduit le compactage des sols en cas d'humidité (FDC de Saône-et-Loire et al., 2016). Le grappin-coupeur de la CUMA peut couper des bois d'un diamètre maximal de 50 cm (bois tendre) ou 40 cm (bois dur). Une comparaison des coûts de récolte entre tronçonneuse et grappin-coupeur a été faite sur la base de deux expériences d'agriculteurs (tableau 4). Pour deux chantiers quasi similaires en volume récolté (environ 50 t de plaquettes fraîches produites), soit sur 250 m de charmes en lisière au grappin-coupeur, soit sur 200 m de haie d'aulnes à la tronçonneuse, le premier affiche un **coût unitaire lié à la coupe de 14,7 €/t et le second de 19,8 €/t**. La location du grappin en CUMA est certes plus coûteuse à l'heure (130 €/h + 150 € de frais de déchargement-chargement de la pelleteuse) que la tronçonneuse (évalué à 5 €/h), mais le temps de récolte est de seulement 4 h dans le premier cas contre 48 h dans le second. Les coûts de revient à la tonne que nous avons calculés intègrent une rémunération de la main d'œuvre agricole à hauteur de 15 €/h. On peut comprendre que certains agriculteurs affirment que la coupe à la tronçonneuse est plus rentable puisque ceux-ci ne comptabilisent pas toujours leur temps de travail ou se rémunèrent moins que 15 €/h. A noter qu'un éleveur fait savoir qu'il apprécie la coupe à la tronçonneuse réalisée en équipe avec ses voisins. Le critère économique n'est donc pas le seul à considérer pour expliquer les pratiques observées.

Le déchiquetage suit la coupe, mais il doit être précédé d'une mise en tas afin de regrouper les branches coupées, en andains sur la parcelle. La prestation de coupe de la CUMA Compost 71 intègre cette étape mais en cas de coupe à la tronçonneuse, l'agriculteur doit l'effectuer à l'aide d'une pelleteuse ou d'un tracteur avec fourche (coût de cette opération chiffré à environ **6 €/t** main d'œuvre comprise, tableau 4). Le déchiquetage fait intervenir la CUMA Compost 71 ou une ETA. La CUMA propose aux adhérents de choisir le diamètre de déchiquetage, compris entre 3 et 8 cm, correspondant à une fourchette de granulométrie adaptée à la fois à une utilisation comme litière et comme combustible pour les chaufferies bois. Avec la prestation de déchiquetage de la CUMA, le coût de cette opération revient à environ **21 €/t** (tableau 4) pour un débit de chantier de 65 MAP/h (21,6 t/h) et un volume broyé de 100-300 MAP (tranche de volume correspondant aux chantiers réalisés par les éleveurs rencontrés). Les tarifs sont dégressifs selon le volume broyé. Dans le cas d'une vente des plaquettes à la coopérative Bourgogne du Sud, l'opération de déchiquetage est prise en charge par la coopérative, qui répercute le coût de ce service dans le prix d'achat aux agriculteurs. L'agriculteur transporte ensuite le bois broyé sur l'exploitation pour son séchage ou bien livre directement les plateformes de la Coopérative Bourgogne du Sud. Le coût du transport a été chiffré à environ **3,5 €/t** avec utilisation de bennes agricoles sur 5 km de trajet (tableau 4). **Avant séchage**, les plaquettes humides (50 % d'humidité) déchiquetées par la CUMA ont un **coût de revient évalué à 39 €/t avec coupe au grappin et de 50 €/t avec coupe à la tronçonneuse**, pour 5 km de transport entre chantier et lieu de séchage. Il faut noter qu'un des éleveurs rencontré transporte le bois non broyé sur son exploitation pour y réaliser le broyage ensuite. Ce même éleveur ne réalise pas un unique chantier de coupe concentré dans le temps et dans l'espace, mais effectue des coupes ciblées de temps à autre. **Il n'y a donc pas de schéma de production unique. En revanche, l'analyse des coûts de production**

CLASSIFICATION PROFESSIONNELLE SIMPLIFIÉE DES COMBUSTIBLES BOIS DÉCHIQUETÉS PROPRES (NON ADJUVANTÉS)

Caractéristiques détaillées des 5 catégories de plaquettes bois énergie.

Catégorie et forme	Classe de granulométrie	Classe d'humidité	Taux de cendres	Contenu énergétique	Préconisations d'utilisation	Nature, origine combustible
<i>Petites plaquettes bois calibrées fins séchés</i> C1	P16-P45A	M15-M30	A0.5-A0.7	3,4 à 4,2 MWh/t moy: 3800 kWh/t	<i>Petite à très petite chaudière</i> P < 200kW-300kW foyer volcan, désilage vis	PFA, CIB sans écorces
<i>Plaquettes calibrées séchées ou ressuyées</i> C2	P45-P63	M30-M40	A1.0-A2.0	2,8 à 3,4 MWh/t moy: 3100 kWh/t	<i>Petite à moyenne chaudière</i> P < 800 kW (jusqu'à 1,5 MW) foyer volcan, désilage vis	PFA, CIB % écorces faible
<i>Plaquettes-broyats non calibrés séchés ou ressuyés</i> C3	P63-P125	M30-M40	A1.5-A3.0	2,8 à 3,4 MWh/t moy: 3100 kWh/t	<i>Moyenne chaudière</i> 800 KW < P < qq5 MW foyer grille (voire volcan)	mix-produit PFA, CIB, BFVBD % écorces < 50 %
<i>Broyats non calibrés très secs</i> C4	P100-P200	M10-M20	A1.0-A3.0	3,9 à 4,5 MWh/t moy: 4200 kWh/t	<i>Grosse chaudière</i> P > 800 kW foyer grille ou équivalent	broyat palettes BFVBD, CIB sans écorces
<i>Broyats non calibrés très humides</i> C5	P100-P200	M40-M55	A3.0-A5.0	1,9 à 2,8 MWh/t moy: 2400 kWh/t	<i>Très grosse chaudière</i> P > quelques MW foyer grille ou équivalent	Mix produit PFA, CIB % écorces élevé

PFA : Plaquette forestière (ou assimilée) - CIB : Connexes des industries du bois - BFVBD : Bois Fin de Vie Bois Déchet

Figure 14 : caractéristiques détaillées des catégories de plaquettes bois-énergie, source : classification « combustibles pour énergie » du CIBE - fiche 4, ADEME, 2018

montre qu'ils peuvent être réduits lorsque la coupe se fait au grappin-coupeur et sur un unique lieu de chantier, lorsque les volumes broyés sont importants, et lorsque les agriculteurs se regroupent pour assurer une fréquence de rotation des bennes suffisante lors du déchiquetage (cela maintient un bon débit de broyage).

Les étapes de séchage et de stockage peuvent s'organiser de différentes manières. Mais dans tous les cas il s'agit de permettre la fermentation et la montée en température du tas pendant 3-4 mois (variable selon le niveau de séchage des plaquettes initial), dans un endroit de préférence sec, aéré et abrité. **Dans le cas d'une vente de plaquettes pour le bois-énergie, la qualité du bois produit (calibre, taux d'humidité, homogénéité) a une grande importance.** La structure Fibois et le conseiller bois-énergie du conseil départemental sont d'accord sur ce point, et affirment **que les agriculteurs doivent cibler le marché des petites chaufferies (< 300 kW)** qui requièrent une bonne qualité de bois (figure 14 : catégorie C1, bois à 25-30 % d'humidité, petit calibre) et de petits volumes. L'approvisionnement des chaufferies industrielles de grande puissance se fait par les producteurs de plaquettes forestières, qui fournissent de gros volumes de bois moins secs et plus grossiers à des prix compétitifs.

3.2.2.3.2 Modalités de valorisation des plaquettes bois-énergie d'origine bocagère

Parmi les 11 agriculteurs rencontrés, 4 produisent des plaquettes pour le bois-énergie et 1 a arrêté cette production. Avec les retours d'expérience de ces 4 producteurs, on peut identifier 4 modèles différents de valorisation des plaquettes bois-énergie d'origine bocagère.

Les deux premiers modèles de valorisation des plaquettes sont l'intra-consommation sur l'exploitation et l'auto-consommation pour chauffer des habitations familiales attenantes à l'exploitation. Un éleveur du Charolais consomme des plaquettes sur son exploitation afin de chauffer deux bâtiments d'élevage de volailles de chair (1000 m²). Ses besoins en plaquettes sont de 150 à 200 MAP sèches/an. Il se dit satisfait de ce système de chauffage, qui lui permet, après 8 ans de retour sur investissement, d'économiser 7500 €/an par rapport au chauffage au gaz. Il avait pu bénéficier d'une aide de l'ADEME à hauteur de 50 % de l'investissement. Un autre éleveur chauffe 3 habitations familiales attenantes à son exploitation. La surface chauffée par la chaudière de 40 kW est de 550 m², ce qui correspond à une consommation de 60 MAP sèches par an. Le séchage des plaquettes bois-énergie se fait sous un hangar réaménagé avec dalle de béton tandis qu'il se fait sous bâche en extérieur pour les plaquettes litière. Pour l'éleveur, le fait de chauffer plusieurs habitations avec une même chaudière, permet de mieux rentabiliser l'investissement (chaudière, silo, tapis d'approvisionnement). Pour le chargé de mission énergie de la Chambre d'agriculture de la Nièvre, la valorisation des plaquettes bocagères pour alimenter une petite chaudière chauffant des bâtiments de l'exploitation ou des habitations attenantes doit être la seconde priorité après celle de valorisation en litière. D'après lui, l'investissement dans une chaufferie à plaquettes bois (env. 20 000 €, durée de vie de minimum 20 ans) pour chauffer une habitation est rentabilisé au bout de 5-6 ans, assurant un gain de 2000 €/an sur les 14 années suivantes. En effet, il considère que si les plaquettes ont un coût de production de 55 €/t sèches, cela ramène le prix du kW/h à 0,014 € contre 0,085 € par kW/h avec du fuel, soit une économie de 7 centimes / kWh consommé comparé à un chauffage au fuel.

Ensuite, les plaquettes bois-énergie peuvent être commercialisées de différentes manières. Il y a d'abord le modèle de commercialisation des plaquettes des agriculteurs bressans. Les deux éleveurs rencontrés produisent des plaquettes qui sont vendues à un intermédiaire, la coopérative Bourgogne du Sud, qui s'occupe de sécher et stocker les plaquettes, suivre la qualité du produit, trouver des débouchés et livrer les clients. Elle prend aussi en charge l'opération de déchiquetage. Les deux exploitants suivent le schéma de production avec coupe à la tronçonneuse (20 €/t humides),

ÉTAPES SUIVANTES DE PRODUCTION DES PLAQUETTES		ACTEURS INTERVENANT EN PHASE AVAL				
Gestionnaire:	Collectivité ou collectif d'agriculteurs (ex : simulation pour une chaufferie de 400 KW)	Collectivité (ex : plate-forme communale existante d'Anost)	Coopérative Bourgogne du Sud	Séchage sur la plate-forme d'une entreprise de production de plaquettes bois	Collectif d'agriculteurs (SAS)	
Lieu de séchage/stockage	Centre de stockage/séchage à proximité de la chaufferie (3km) surface : 500 m ² capacité : 500 t humides	Hangar couvert de séchage-stockage à proximité de la chaufferie (en sortie du village) surface : 200 m ² capacité : 100 t humides	Hangar de séchage/stockage collectif de Branges capacité : 200 t humides	Plate-forme + hangar (3/4 de la surface du hangar dédiée à la production de plaquettes forestières) surface hangar plaquettes : 1350 m ² capacité hangar plaquettes : 1830 t humides	Réaménagement d'un hangar agricole inutilisé (bétonnage de l'aire de stockage, extension des quais de chargement/déchargement) capacité : 300 t	
Frais d'amortissement de la plateforme	Bois adapté pour une chaufferie de 400 KW (catégorie : C1 ou C2) consommant 270 t sèches/an soit 415 t humide	Bois adapté pour une chaufferie de 200 KW (catégorie C1) consommant actuellement 63,75 t sèches/an soit 100 t humides/an de bois forestier	Bois adapté pour petite à très petite chaudière < 200 KW-300KW (catégorie C1, P45A : < 30 % humidité, calibrage fin)	2000 t / an de production de plaquettes sèches 5000 t / an de production de plaquettes humides (40% d'humidité) Recyclage d'autres types de bois	Bois adapté pour petite ou très petite chaudière (catégorie C1)	
STOCKAGE	Coût de revient unitaire (€/t ou €/MAP) de plaquettes humides Taux d'humidité de 50 % Taux de remplissage de la plate-forme de 100 %	n.c.	n.c.	n.c.	4,70 €/t ou 1,57 €/MAP	
SECHAGE	Coût de revient unitaire (€/t ou €/MAP) de plaquettes sèches Taux d'humidité de 25 %	20,16 €/t ou 6,7 €/MAP	n.c.	n.c.	n.c.	
Charges d'entretien, loyer, suivi de la qualité, manutention	Remarque : 1 MAP an ant séchage (50 % d'humidité) – 0,85 MAP après séchage (25 % d'humidité) Ex : 150 MAP humides – 127,5 MAP sèches	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	
Coût de revient total unitaire (€/t ou €/MAP) de plaquettes sèches lié au séchage-stockage Taux d'humidité de 25 %	Coût de revient unitaire (€/t ou €/MAP) de plaquettes sèches Taux d'humidité de 25 %	12,37 €/t ou 3,1 €/MAP	n.c.	n.c.	17,17 €/t ou 4,29 €/MAP	
COMMERCIALISATION (dont Transport)	Coût de revient unitaire (€/t ou €/MAP) de plaquettes sèches Taux d'humidité de 25 %	33 €/t ou 8,25 €/MAP	30 €/t ou 7,5 €/MAP	22 €/t ou 5,5 €/MAP	27,00 €/t ou 6,75 €/MAP	
Coût de revient unitaire final des plaquettes sèches Taux d'humidité de 25 %	Coût de revient unitaire en équivalent fioul (€/L)	Ex : 150 MAP humides (50 t coupées ou grappin et déchiquetées avec la CUMA Compost71 + transport à la plate-forme située à 5 km en bennes à ensilage + stockage-séchage sur plate-forme de capacité 500 t humides + livraison d'une chaudière à 3km de la plate-forme) 33 €/MAP ⇔ 132 €/t	Coût de revient livré sans frais de commercialisation (n. c.) : 80-85 €/t	Ex : 150 MAP humides récoltées (50 t) et déchiquetées avec la CUMA Compost71 + transport à la plate-forme située à 5 km en bennes à ensilage + stockage-séchage sur hangar agricole réaménagé + livraison d'une chaudière à 3km de la plate-forme 28 €/MAP ⇔ 112€/t	0,29 €/l	

Tableau 5 : schéma de production des plaquettes bois-énergie d'origine bocagère en Saône-et-Loire (partie 2), réalisation personnelle d'après les références listées en annexe 3, 2021

mise en tas (6 €/t humides), transport sur la plateforme située à 5 km (3,5 €/t humides), comme représenté sur le tableau 4. En comptant une rémunération de l'agriculteur de 15 €/h, ces opérations lui coûtent 29 €/t livrée à la coopérative. Les plaquettes livrées sont achetées 20 €/t environ par la coopérative, ce n'est pas suffisant pour rémunérer l'agriculteur 15 €/h mais d'après les responsables de la coopérative, l'intérêt est de pouvoir diminuer la charge d'entretien des haies et de rémunérer au moins les coûts de production hors main d'œuvre. En effet, lorsqu'un agriculteur entretient une haie, il n'est pas rémunéré et le fait d'en retirer un quelconque bénéfice grâce à la vente à la coopérative est intéressant dans tous les cas. En sortie de plateforme, la coopérative commercialise les plaquettes environ 100 €/t livrées. Elle fournit 5 chaufferies communales et une chaufferie d'exploitation agricole dans un rayon de 40 km, pour une production de 2000-2400 MAP sèches /an. Le choix a été fait de commercialiser localement pour réduire l'impact écologique et économique du transport. Actuellement, environ 8 exploitations produisent des plaquettes pour la coopérative. Cette dernière souhaiterait développer davantage l'activité en Bresse, mais cela dépendra du nombre de chaufferies nouvellement créées. Quant à dupliquer le modèle ailleurs, elle y a réfléchi mais cela **demande des aides pour financer l'animation de recherche de producteurs et de débouchés**. En attendant, l'effort se concentre sur l'amélioration de la rentabilité de la filière créée. Il s'agit d'**améliorer l'adéquation entre offre et demande**, pour limiter les pertes en poussières dans le cas d'un séchage trop long de plaquettes invendues (15 % d'humidité), d'investir dans une plateforme en propriété plutôt qu'en location, de **miser sur la fidélisation des clients sensibles à l'intérêt environnemental** de la démarche, tout en maintenant une bonne réactivité et une relation de confiance. La coopérative a également misé sur la **diversification, grâce à la vente de broyat pour particuliers** et de plaquettes pour litière revendues aux agriculteurs.

L'éleveur du Charolais commercialise également des plaquettes, mais il s'occupe de livrer directement une petite chaufferie communale de 110 kW située à 3 km de son exploitation. Dans son cas, il n'y a pas de recours à une plate-forme de séchage/stockage commune, ni d'organisation collective de la distribution. Les plaquettes sont séchées et stockées sous un hangar de son exploitation dédié à la production de plaquettes. Il est attentif à la bonne qualité du bois produit et effectue un **criblage pour limiter les poussières de bois** qui peuvent bloquer la vis d'approvisionnement de la chaufferie. Au final, la commune de Poissons achète les 75-100 t de plaquettes sèches livrées annuellement à un prix de 112 €/t (tableau 6). Ce prix est assez proche des coûts de revient des plaquettes sèches livrées compris entre 110 et 130 €/t mis en évidence dans le travail de synthèse des coûts de production avec rémunération de l'agriculteur à hauteur de 15 €/h, et prestations avec la CUMA Compost 71 (tableau 5). Cela signifie que l'éleveur couvre ses coûts de production, tout en se rémunérant.

Un éleveur a arrêté son activité de production et vente de plaquettes bois-énergie. Il évoque plusieurs raisons pour expliquer cela. La première concerne les problèmes techniques liés à la qualité des plaquettes produites. Ne pratiquant pas le criblage (coûteux), il arrivait que le bois livré à la chaufferie soit trop poussiéreux, occasionnant un blocage de la vis sans fin. Ensuite, il lui manque un espace dédié au séchage des plaquettes, et il souhaiterait des aides financières pour le construire. Enfin, son comptable avait identifié un problème juridique lié à l'incompatibilité entre vente de plaquettes bois-énergie, considéré comme une activité secondaire, et principe de transparence des GAEC. Ce problème devrait être évoqué en Commission Départementale d'Orientation Agricole qui pourrait décider d'accorder des dérogations de longue durée pour réaliser cette activité.

D'après le technicien de la Chambre d'agriculture de la Nièvre, **la vente directe des plaquettes sans passer par un intermédiaire permet de réduire leur coût de revient** puisqu'il n'y a pas de frais de gestion et d'animation. Il préconise également de ne pas investir dans de grandes plateformes communes neuves et centralisées mais plutôt d'**utiliser des bâtiments existants sur les exploitations**, soit en bétonnant la surface d'un hangar déjà existant et inutilisé, soit en finançant un

ACTEURS INTERVENANT				
CONSUMMATION	Collectivités			
	Puissance de la chaufferie	Chaufferie collective de 200 KW (Anost)	Chaufferie collective publique de 150 KW (Sagy) [15]	
	Volume consommé en plaquettes sèches en MAP /an	1080 MAP soit 270 t	255 MAP soit 63,75 t	374 MAP soit 93,5 t
	Origine des plaquettes	Bois forestier	Bois forestier	Bois bocager
Prix d'achat des plaquettes livrées sèches Taux d'humidité de 25 %	84 € / t	Achat non broyé humide (broyage, séchage, stockage sur la plate-forme communale) 63 € H.T. / t (+ 10 % TVA)	102 € / t	
			Bois bocager ou forestier	
			112 €/t	

Lexique : MAP : mètre cube apparent de plaquettes - ETA : entreprise de travaux agricoles- KW : puissance de la chaufferie - KW/h : unité d'énergie

Pour le détail des coûts de chaque étape de production, se référer au schéma global de production des plaquettes bois-énergie bocagère (DDT 71)

Tableau 6: schéma de production des plaquettes bois-énergie d'origine bocagère en Saône-et-Loire (partie 3), réalisation personnelle d'après les références listées en annexe 3, 2021

hangar neuf avec l'installation de panneaux photovoltaïques. Ce modèle permet de sécher et stocker les plaquettes au plus près des lieux de consommation, ce qui renforce le caractère local des plaquettes vendues, tout en réduisant les frais d'amortissement de bâtiment. Le tableau 6 met en évidence la différence de coût de revient unitaire lié au séchage-stockage d'une tonne de plaquettes sèches selon que l'on investisse dans un bâtiment neuf (colonne 1) ou que l'on réaménage un bâtiment inutilisé sur une exploitation (colonne 5). Dans le premier cas, le coût de revient est de 33 €/t sèches, tandis qu'il est de 22 €/t dans le second. D'autres modèles d'organisation du séchage-stockage ont été imaginés (tableau 5). Par exemple, une collectivité pourrait investir dans une plateforme située à côté de sa chaufferie communale. C'est ce qu'a fait la commune d'Anost en Saône-et-Loire. Dans son cas, le bois forestier (territoire très forestier) est acheté par la commune qui se charge de le faire broyer et de le sécher plusieurs mois sous son hangar. L'avantage étant de mieux pouvoir contrôler la qualité et la régularité des plaquettes produites. On pourrait imaginer que d'autres collectivités fassent de même pour approvisionner leurs chaufferies, tout en achetant du bois bocager séché ou non, aux agriculteurs. Les investissements dans les lieux de séchage-stockage sont coûteux et peuvent être subventionnés. D'après le chargé de mission énergie du département, il y a très peu d'unités de séchage-stockage à proximité immédiate des chaufferies collectives et les financements régionaux qui facilitent l'investissement dans les plateformes sont préférentiellement attribués pour **l'approvisionnement de plusieurs chaufferies collectives à l'échelle intercommunale**. Il n'exclut pas la possibilité que la région finance des investissements directement sur les exploitations, si le projet est jugé pertinent. Par exemple, plusieurs agriculteurs pourraient former une société par actions simplifiées (SAS) qui loue le hangar de l'un de ses membres. L'association de valorisation du bois bocager Haiecobois dans la Manche, loue également des espaces de stockage-séchage situés sur des exploitations (beaucoup de bâtiments inutilisés remis en état) ou appartenant à des CUMA. Pour les CUMA, le fait de recevoir un loyer régulier de la part d'Haiecobois, permet de financer l'amortissement d'un bâtiment qui sert en partie à stocker des plaquettes, en partie pour d'autres usages, ce qui peut être intéressant pour elles. Un dernier modèle identifié concerne le fait de passer par une entreprise de production de plaquettes forestières existante (une dizaine en Saône-et-Loire).

Certaines structures collectives comme Haiecobois ou la coopérative Bourgogne du Sud prennent en charge la recherche de débouchés (par exemple en informant les élus locaux sur l'intérêt du bois bocager), organisent les livraisons et les facturations, mais vont également chercher à mobiliser des agriculteurs pour produire des plaquettes, organiser des chantiers de plantation de haies, réaliser des plans bocagers pour les adhérents. Des salariés sont ainsi embauchés pour ces missions de gestion et d'animation. **Les frais de gestion, communication, et commercialisation peuvent représenter une part importante du coût de revient des plaquettes**. Ils ont été chiffrés à environ 27 €/t sèches d'après le tableau 5. La SCIC (société coopérative d'intérêt collectif) « La Charbonnette » située en Puisaye-Forterre (89), est une structure qui cherche à structurer la filière bois-énergie bocagère en investissant directement dans l'installation de chaufferies bois pour revendre de la chaleur aux clients. Elle regroupe plusieurs types d'acteurs associés : les producteurs-agriculteurs, la communauté de commune, un chauffagiste, la CPIE des Metz, ... Chaque membre a investi des parts dans cette société et la gestion se fait de façon concertée. Il n'y a pas de salariés embauchés spécialement pour la SCIC, ce qui réduit les coûts de revient de l'énergie ou des plaquettes vendues. Les possibilités d'organisation du séchage-stockage et de la distribution sont donc multiples : auto-gestion individuelle, auto-gestion collective entre agriculteurs ou acteurs de la filière bois bocager, gestion déléguée à une structure type coopérative, SCIC ou association. Mais **les projets à échelle locale et territoriale** (la SCIC de Puisaye travaille par bassin d'alimentation des chaudières, soit < 15 km), **et collectifs semblent être les plus pertinents. Le collectif permet ainsi d'avoir plus facilement accès à des financements, de partager les risques, de sécuriser les approvisionnements.**

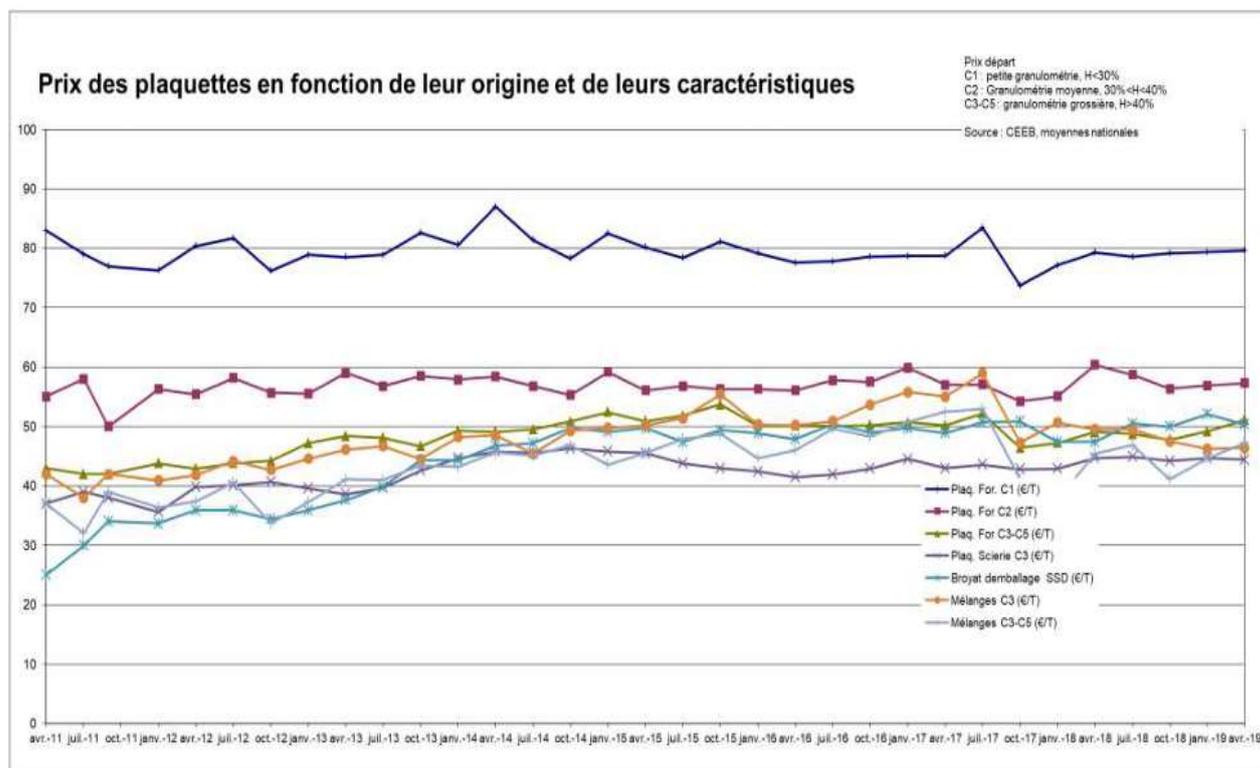


Figure 15 : Prix du marché des plaquettes forestières non livrées selon leur catégorie entre 2011 et 2019 (source : Fibois BFC)

Au cours des entretiens, 4 éleveurs ont mentionné leur souhait de vendre des plaquettes bois-énergie et se disent parfois prêts à fournir. Cependant, le frein principal qu'ils mentionnent concerne le manque de débouchés. Ils sont donc en attente de projets de la part des collectivités afin de pouvoir vendre cette production à un prix suffisamment rémunérateur.

En Saône-et-Loire, le bois-énergie est la première énergie renouvelable du département d'après le chargé de mission énergie. En 2021, il y avait 56 installations de chaufferies collectives fonctionnant aux plaquettes bois sur le département. La dynamique d'installation est présente puisque 4 à 5 nouvelles chaufferies devraient être mises en service d'ici 2 ans, et beaucoup d'autres projets sont à l'étude. Les chaufferies bois sont généralement subventionnées à hauteur de 65-70 % et bien que l'investissement reste plus onéreux comparé à une chaufferie fuel ou gaz, le coût du combustible bois, en particulier sous forme de plaquettes reste inférieur à celui du gaz ou du fuel. **Mais l'approvisionnement des chaufferies en place est majoritairement issu du bois forestier**, très abondant dans la région. Les plaquettes forestières sont produites en grands volumes et à des prix compétitifs par les entreprises spécialisées. Des produits connexes issus de scieries sont aussi utilisés pour produire des plaquettes. D'après Fibois, la ressource est donc très abondante et peine à être entièrement écoulée. Le prix du marché des plaquettes forestières de catégorie C1 (adaptée pour les petites chaufferies) non livrées était de 80 €/t sèches entre 2011 et 2019 (figure 15). En rajoutant les coûts de livraison (entre 10 et 30 €/t pour un rayon de 30 km max. selon l'entreprise VBE), on a un coût de revient de 90-110 €/t sèches livrées. C'est moins que le coût de revient unitaire de 110-130 €/t des plaquettes bocagères livrées sèches à 5 km que nous avons pu mettre en évidence (tableau 5). **Les plaquettes bocagères sont donc moins compétitives mais leur achat peut contribuer à préserver le bocage et à soutenir l'agriculteur dans sa gestion durable.** Certaines collectivités assument ce surcoût. Par exemple, une association comme Haiecobois parvient à vendre ses plaquettes 130 €/t sèches livrées. Plusieurs facteurs expliquent cela. D'abord, le conseil départemental a choisi de flécher ses appels d'offre vers Haiecobois pour approvisionner les chaufferies de 9 collèges (+5 en 2021) sous contrat long (15 ans) depuis 2012. Les communes se sont alors intéressées à ce type d'approvisionnement et ont installé d'autres chaufferies collectives. Enfin, comme dans la Nièvre, le syndicat des énergies a choisi d'orienter ses projets vers le bois bocager. En Saône-et-Loire, certaines collectivités se montrent intéressées par l'approvisionnement en bois bocager. Par exemple, le maire de Sagy s'est laissé convaincre d'acheter des plaquettes bocagères commercialisées par la coopérative Bourgogne du Sud pour alimenter sa chaufferie collective de 150 kW (tableau 6). Il se dit sensible aux enjeux environnementaux mais constate également un intérêt économique à se chauffer au bois, qui reste toujours intéressant comparé au coût actualisé du fioul ou du gaz. Dans le cadre des PCAET, plusieurs communautés de communes réfléchissent à la façon de valoriser le bocage sur leur territoire. Dans une optique d'adaptation au changement climatique et de développement des énergies renouvelables, la Communauté Urbaine Creusot-Montceau souhaite faire changer les pratiques de gestion des haies et s'engage dans un travail de mise en relation entre agriculteur intéressé par la production de bois-énergie et chaufferie collectives existantes ou en projet. Cela pourrait conduire à la mise en place de contrats d'approvisionnement directs entre agriculteurs et acheteurs, sans passer par un intermédiaire. La communauté de communes Entre Arroux Loire et Somme souhaite aussi soutenir les agriculteurs dans l'entretien des haies. Dans le cadre de son PCAET, elle envisage la possibilité de créer un poste dédié à l'entretien et à la valorisation des haies. La ressource bocagère pourrait venir s'inscrire dans l'approvisionnement des chaufferies en projet.

3.2.2.3.3 L'utilisation de la plaquette bois comme litière, un intérêt économique dans certains contextes

Sur les 11 exploitations d'élevage visitées, 5 produisent des plaquettes bois pour les utiliser comme litière (tableau 7). Ces éleveurs sont tous en production bovin allaitant, 4 sont dépendants à la paille car ils ont des stabulations sur aire paillée. Ils ont souvent de faibles surfaces de céréales à paille et devraient donc acheter de la paille à un prix de plus en plus élevé. D'après un éleveur, les prix

Valorisation du bois de haie		Contexte d'utilisation / vente favorable	Contexte d'utilisation / vente défavorable
Litière bois + fumier de litière	Bovin allaitant	<ul style="list-style-type: none"> - Exploitation dépendante d'un achat de paille à l'extérieur - Prix d'achat de la paille élevé - Faible sole de céréales à paille - Stabulation sur aire paillée - Evite d'atteler la pailleuse à une période où elle n'est pas utilisée (facilité de distribution pour un besoin ponctuel) - Revente de paille possible - Stabulation libre pour le séchage en été 	<ul style="list-style-type: none"> - Autosuffisance en paille - Système de logettes sur caillebotis - Utilisation de déchets verts comme litière - Utilisation de foin passé comme litière
	Bovin lait		<ul style="list-style-type: none"> - Si forte miction des VL : risque de fermentation et de montée en température
	Volailles	<ul style="list-style-type: none"> - En mélange avec la paille pour réduire le tassement de la litière (volailles sensibles) 	
	Ovins		<ul style="list-style-type: none"> - Faibles besoins en paille
Plaquettes bois-énergie	Intra-consommation sur l'exploitation	<ul style="list-style-type: none"> - Chauffage de bâtiments d'élevage de volailles de chair - Besoin de sécher du foin en grange 	<ul style="list-style-type: none"> - Bâtiments pour volailles trop disséminés pour avoir un réseau de chaleur en AOP volailles de Bresse
	Autoconsommation (habitations attenantes)	<ul style="list-style-type: none"> - Plusieurs habitations familiales regroupées près de la chaufferie - Aide avec le crédit d'impôt 	
	Vente à l'extérieur de l'exploitation	<ul style="list-style-type: none"> - Livraison d'une petite chaufferie communale à proximité - Accès au débouché de la Coop Bourgogne du Sud 	<ul style="list-style-type: none"> - Absence de débouchés locaux - Pas d'espace de stockage / séchage disponible - Plaquettes produites trop poussiéreuses - Frein juridique si la vente de bois est assimilée à une double activité pour les GAEC
Piquets		<ul style="list-style-type: none"> - Présence d'acacias sur l'exploitation 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation de clôture électrique
Paillage ou amendement (BRF)		<ul style="list-style-type: none"> - Débouché auprès de particuliers / commune 	<ul style="list-style-type: none"> - Faibles besoins sur l'exploitation

Tableau 7 : Situations favorables ou défavorables pour valoriser les produits bocagers (d'après l'analyse des situations des 11 éleveurs rencontrés), réalisation personnelle, 2021

livrés sont de 95-100 € en cet été 2021 alors qu'ils étaient de 65-70 € il y a 4 ans. Le travail de mise en évidence des coûts de production des plaquettes présenté précédemment (tableau 5) : avec coupe au grappin-coupeur, déchiquetage avec la CUMA Compost 71, transport par bennes à ensilage), montre que celles-ci reviennent à environ 40 €/t pour l'éleveur avant séchage (50 % d'humidité), en rémunérant la main d'œuvre agricole 15 €/h. Dans le cas d'un séchage sur un espace non dédié à la production de plaquettes (stabulation ou hangar à paille libre) il n'y a pas de coût d'amortissement du bâtiment spécialement pour ce poste. En revanche, le séchage induit une perte de 36 % en masse (annexe 6), ce qui porte le coût de revient des plaquettes sèches (25 % d'humidité) à environ 63 €/t. L'éleveur économise donc environ 30 €/t de paille remplacée par des plaquettes lorsque le prix du marché de la paille livrée est de 90-100 €. En effet, le pouvoir absorbant d'une tonne de paille est équivalent à celui d'une tonne de plaquettes sèches (Mission Haie 2014 ; Bourgy 2020). Un des éleveurs est autosuffisant en paille mais produit des plaquettes pour pouvoir revendre de la paille. Le séchage se fait sur différents espaces : 2 éleveurs stockent leurs plaquettes sous bâche à l'extérieur, 2 éleveurs utilisent la stabulation libérée des animaux pendant l'été (libre jusqu'au 15/12 pour l'un d'eux), un autre stocke les plaquettes sous un hangar initialement dédié à la paille et le dernier sous un hangar dédié à la production de plaquettes puisqu'il produit des plaquettes bois-énergie par ailleurs. Si l'utilisation des plaquettes pour les bovins allaitants présente peu d'inconvénients pour les éleveurs, certains sont réservés sur son application pour des bovins laitiers, notamment du fait que les vaches laitières mouillent davantage la litière avec leurs excréments, ce qui pourrait faire fermenter et monter en température la litière bois. Un éleveur précise aussi qu'il n'utiliserait pas les plaquettes pour ses chèvres qu'il juge trop fragiles pour supporter une éventuelle augmentation du risque sanitaire. Deux autres éleveurs évitent aussi cette prise de risque pour leurs veaux et ne les paillent pas au bois pour deux raisons : par peur que les poussières de bois ne conviennent pas aux jeunes bovins ou par crainte que le bois ne réchauffe pas aussi bien que la paille. L'animatrice de l'association de valorisation de la ressource bocagère Haiecobois située dans la Manche, affirme qu'elle n'a pas eu écho de soucis sanitaires liés à l'utilisation de plaquettes bois comme litière, que ce soit pour des vaches laitières, des génisses ou des veaux. Pour le technicien de la chambre d'agriculture de la Nièvre, le fait d'avoir beaucoup de poussières dans ses plaquettes peut s'expliquer par le fait d'avoir une part importante de branchages ou d'écorces dans le bois broyé. Il juge les performances sanitaires des plaquettes très bonnes. D'après l'éleveur de volailles de Bresse, la litière bois pourrait convenir mélangée à la paille dans le but de réduire la compaction du sol, les volailles y étant très sensibles.

Les modalités de distribution des plaquettes pour les bovins allaitants sont variées, mais généralement il s'agit d'ajouter une première sous-couche de bois de 10-15 cm dans l'aire paillée. La distribution est facilement réalisée au godet, à la pailleuse ou à l'épandeur à fumier. L'économie de paille tiens à la fois du bois substitué à la paille sur la période où il est utilisé, mais aussi de la réduction de la fréquence de paillage à partir du moment où on commence à utiliser la paille. Les quantités de paille économisées dépendent des exigences de propreté des éleveurs mais surtout de la quantité de bois récoltable chaque année. La réalisation d'un plan de gestion des haies (PDGH) peut permettre d'évaluer la ressource en bois disponible annuellement sur l'exploitation. Par exemple, une exploitation possède un PDGH qui indique un volume récoltable de 100 MAP humides par an, soit l'équivalent de 21 t de plaquettes sèches. Les besoins annuels en paille achetée sont d'environ 80 t pour cette exploitation de 178 ha (dont 25 ha de céréales) avec 110 vêlages par an, en système naisseur-engraisseur. On voit donc que le linéaire de haies ne peut couvrir que 21 t (25 %) de la paille achetée. Un autre éleveur a des besoins annuels en paille de 250 t. Il en a produit 35 t grâce aux cultures cette année, et le bois déchiqueté permet de remplacer environ 50 t de paille, soit 20 % des besoins. Ses économies de paille pourraient être plus importantes avec davantage de ressource bocagère. C'est pour cette raison qu'il souhaite faire remonter ses haies, en replanter ou les regarnir. La disponibilité en bois de haies peut donc être le facteur qui limite les bénéfices disponibles. C'est ce que confirme Bourgy (2020), lorsqu'il affirme que « souvent, les linéaires de haies présents dans nos exploitations ne couvrent que 10 à 25% des besoins annuels en paille des exploitations

d'élevage ». Ces constats partent du principe qu'on ne prélève que ce que permet l'accroissement annuel du linéaire bocager de l'exploitation, sinon l'exploitation de la ressource n'est pas durable. L'utilisation de plaquettes bois peut diminuer la fréquence de curage de la stabulation. Chez un éleveur le nombre de curage complet est passé de 3 dans l'hiver à seulement 2. Le fumier produit à partir de plaquettes bois et souvent mélangé à de la paille, fait généralement l'objet de critiques positives. En effet, il n'est généralement pas constaté de mauvaise dégradation du fumier épandu sur les prairies lorsqu'il est composté pendant plusieurs mois. Les agriculteurs pensent même que **l'apport de bois peut favoriser la vie du sol**. Des analyses de sol pour suivre cette évolution seraient nécessaires. Néanmoins, deux éleveurs ont remarqué une vitesse de dégradation plus lente et aléatoire.

Cette analyse met donc en avant le fait que la valorisation du bois de haies en litière aura un intérêt plus prononcé dans certains contextes. L'utilisation du bois permet de faire des économies lorsque les prix du marché de la paille dépassent les coûts de production de la plaquette bois. Il s'agit néanmoins d'avoir une ressource de bois suffisante. Les éleveurs n'ayant pas assez de paille en autoproduction et souhaitant faire des économies d'achat n'utilisent pas systématiquement le bois pour pallier ce manque. Un éleveur pense que la litière bois est une sorte de mode et selon lui, il y aura toujours de quoi remplacer la paille classique (paille de riz, miscanthus par exemple). Un autre éleveur utilise du foin perdu pour le fourrage comme substitut à la paille. Dans tous les cas, le fait de valoriser une ressource disponible sur l'exploitation réduit l'exposition aux variations de prix du marché de la paille, et permet d'utiliser une ressource locale réduisant l'impact carbone lié au transport de paille depuis une région céréalière. En retournant dans les sols sous forme de fumier, la ressource est utilisée de façon circulaire sur l'exploitation.

3.2.2.3.4 D'autres valorisations du bois de haie

La production de piquets avait été identifiée comme une valorisation possible du bois de haie. Suite aux entretiens, il s'avère que cette autoproduction est effectivement très courante dans les exploitations d'élevage. Tous les éleveurs produisant leurs piquets utilisent le bois d'acacia qui est très résistant à l'humidité et à la dégradation. En revanche, l'acacia est plus souvent prélevé dans des bosquets que dans des haies à proprement parler. Le prix d'achat du piquet de 2 m est d'environ 3 € selon les éleveurs. Les exploitations peuvent avoir de gros besoins annuels (200 à 1000) et l'autoproduction permet d'économiser 1,5 € par piquet selon un éleveur qui utilise une tronçonneuse, une fendeuse horizontale et une appointeuse pour faire ce travail. Dans son cas, pour 500 piquets produits, l'économie est de 750 € pour environ 18 h cumulées de main d'œuvre. La fendeuse et l'appointeuse peuvent être partagées en CUMA. La vente d'acacia sur pied ou de piquets est aussi pratiquée par certains éleveurs dont la production peut atteindre 2000 piquets par an.

Deux éleveurs réfléchissent à la façon dont ils pourraient produire du bois raméal fragmenté (BRF) avec les haies. En effet, selon l'un d'eux, il est nécessaire de réfléchir à de nouvelles formes d'amendements, utilisables en agriculture biologique. Etant agriculteur en polyculture, il imagine un système qu'il qualifie d'agro-haies et qui consisterait à planter des taillis de noisetiers intercalés entre deux bandes de cultures. Les taillis seraient coupés tous les 5 ans et le bois broyé permettrait d'amender les cultures. Le manque de retours d'expériences d'utilisation du BRF en grandes cultures ne l'incite pas à mettre ce système en place pour le moment. Mais il pense qu'un éventuel partenariat avec la coopérative Bourgogne du Sud pourrait lui permettre d'engager cette expérimentation. Cette coopérative vend déjà une partie de sa production de plaquettes bocagères comme paillage auprès des particuliers (commercialisation chez Gamm Vert) et dans une moindre mesure auprès des collectivités, puisqu'elles s'équipent de plus en plus de broyeurs pour valoriser les branchages issus de l'entretien de leurs espaces verts. Elle revend aussi une part du bois déchiqueté pour pailler des haies nouvellement plantées. Cette diversification des débouchés représente tout de même près

d'un tiers des recettes liées à l'activité de vente de plaquettes, les 2/3 restantes provenant de la vente pour alimenter des chaufferies (Coopérative Bourgogne du Sud 2019).

3.3 Les haies en viticulture : une dynamique de réintégration pour faire face aux enjeux actuels mais des contraintes fortes

La sectorisation des enjeux liés aux haies conduite au début de l'étude avait mis en évidence une faible densité de haies sur les territoires viticoles. Suite aux deux premiers comités de pilotage, il a ainsi été mis en avant que l'enjeu était de s'intéresser à la manière de réintégrer les haies en viticulture. Selon les besoins des viticulteurs, la Chambre d'agriculture propose un accompagnement pour la plantation de 3 types de haies adaptées au milieu viticole. Dans un objectif de faire barrière aux produits-phytosanitaires ou brise-vent, **la haie anti-dérive**, d'une hauteur de plus de 2 m et d'une largeur de 2 m est intéressante. En revanche, le code civil spécifie que les haies de plus de 2 m de haut doivent être éloignées de minimum 2 m de distance par rapport à la propriété voisine (« Article 671 - Code civil - Légifrance »). Cette règle est un obstacle important pour la mise en place de ce type de haie, puisque l'espace disponible est généralement limité entre les parcelles viticoles. Le second type de haie a pour objectif de **limiter l'érosion** sur les secteurs les plus exposés. Il s'agit de sélectionner des essences avec un système racinaire dense et profond comme le genévrier, afin de fixer des talus perpendiculaires à la pente. Enfin, la haie qui semble la plus intéressante est celle pour la **biodiversité, avec essences mellifères** pour favoriser les insectes pollinisateurs. Cette haie a l'avantage de ne pas dépasser 2 m en hauteur, et peut donc s'implanter à minimum 50 cm de la propriété voisine, ce qui réduit son emprise.

Les quatre structures viticoles rencontrées dans le cadre de l'étude ne sont pas toutes engagées dans des replantations de haies pour les mêmes objectifs. Elles ne sont pas toutes aux mêmes niveaux d'avancement dans leur mise en œuvre, et toutes n'intègrent pas la haie dans la réflexion de leur système de production. Il est donc intéressant d'analyser ces démarches et de comprendre la motivation de chacun.

Un des viticulteurs (12 ha de vignes), localisé à Fleurie (69) dans le Beaujolais avait été identifié comme ayant un niveau d'engagement dans des pratiques agro-écologiques important. Les 1300 m de haies replantées autour des parcelles ainsi que les arbres en intra-parcellaire (0,5 ha plantés en agroforesterie) font partie d'un ensemble de pratiques. En effet, grâce à l'enherbement permanent des rangs, à la mise en place d'engrais verts depuis 2004, à la réduction des fréquences de traitement, au paillage des interceps de certaines vignes, **le viticulteur cherche principalement à améliorer la qualité de ses sols** (apport de biomasse, stimulation de la vie microbienne et lutte contre l'érosion), **et à ramener de la biodiversité**. Il réfléchit également à valoriser les haies et arbres d'ici quelques années. La production de broyat grossier et sec pour pailler les vignes lui semble intéressante. Le BRF plus fin et plus vert lui semble inadapté en paillage car il se dégrade trop rapidement. Le viticulteur souligne l'importance de réfléchir à bien faire cohabiter la vigne et l'arbre pour limiter la concurrence et renforcer les interactions positives. Pour acquérir ces connaissances, le viticulteur participe au groupement d'intérêt économique (GIEE) des « Vignerons du vivant ». Le GIEE réunit 22 viticulteurs convaincus par les démarches d'agroécologie ou d'agroforesterie, et qui progressent ensemble pour expérimenter et échanger leurs techniques. Le regroupement en GIEE permet de mobiliser des fonds pour financer un poste pour animer les ateliers de travail ou pour accéder à des formations. En parallèle, le viticulteur souscrit au dispositif de PSE mis en place par la communauté de commune Saône-Beaujolais et le syndicat des eaux. Cela lui permet de recevoir une aide financière qui rémunère le maintien des haies (66 €/ha/an) ou leur replantation (676 €/ha/an) sur la période 2021-2026. Ce dispositif rémunère aussi les pratiques agricoles vertueuses. Il est engageant pour le bénéficiaire car le paiement est annualisé, les démarches administratives simplifiées et un suivi



Figure 16 : projet de parcelle en vitiforesterie à Péronne (71), avec prolongation du linéaire de haie en partie gauche afin de former un clos végétal, et intégration d'arbres en intra-parcellaire, réalisation personnelle, 2021

technique est assuré (Communauté de communes Saône Beaujolais, 2021). Le viticulteur indique cependant qu'il n'a pas prioritairement planté des arbres et des haies dans un objectif économique, mais par souci d'apporter sa contribution personnelle afin d'améliorer la qualité environnementale. Ces démarches vertueuses pourraient s'afficher sur la contre-étiquette de ses bouteilles, afin de mettre en valeur son travail. Outre la motivation personnelle, c'est le contexte territorial qui est favorable à la réintégration de haies sur son domaine. Car antérieurement aux PSE, la communauté de commune fortement engagée en faveur de la biodiversité, avait participé au « marathon de la biodiversité » proposé par l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse. Cette opération avait pour but de financer la replantation de 42 km de haies sur chaque territoire candidat. Le viticulteur de Fleurie a pu en bénéficier. Enfin, bien qu'étant principalement en fermage, les bonnes relations avec les propriétaires fonciers font que ces derniers n'ont pas freinés les projets de plantation. Ce n'est pas toujours le cas. En effet, un autre viticulteur installé à Péronne dans le Mâconnais (17 ha de vignes), a la même volonté de planter des haies et des vignes en agroforesterie (figure 16), mais il doit faire face au refus des propriétaires fonciers. Les relations avec les voisins de parcelles doivent également être prises en compte, ce qui réduit les surfaces disponibles pour planter. **La maîtrise du foncier est donc un enjeu important pour les viticulteurs qui souhaitent s'engager.** De même que l'accompagnement puisque le viticulteur de Péronne a longtemps été **en recherche d'acteurs compétents et de soutien** pour l'aider à s'engager dans l'agroforesterie ou dans d'autres pratiques novatrices. Aujourd'hui, plusieurs viticulteurs locaux ont pu **se mobiliser collectivement** pour investir dans du matériel en CUMA et pour tester et échanger sur des pratiques agro-écologiques. Ce collectif répond donc en partie au besoin du viticulteur d'être accompagné et de gagner en compétence. Même si on observe encore peu de haies au sein du domaine du viticulteur de Péronne comparé à celui de Fleurie, les motivations à la replantation sont assez similaires. En effet, **les projets de plantation de haies et d'arbres s'inscrivent aussi dans un ensemble de pratiques agro-écologiques** telles que l'arrêt du travail du sol, l'enherbement, la mise en place de couverts végétaux qui profitent au sol et à la vigne. L'impact positif sur la biodiversité est également une motivation importante.

Le domaine rencontré à Mercurey dans la Côte Châlonnaise est de dimension beaucoup plus importante (100 ha). Sur ce domaine labellisé Terra Vitis, HVE3 et bientôt en conversion totale en agriculture biologique, les haies trouvent leur place sur quelques talus disséminés. Les projets de plantation de haies se font dans un objectif tout autre que ceux des deux cas précédemment évoqués. Les **plantations sont ainsi réalisées dans le cadre d'un mécanisme de compensation**, suite à la plantation de vignes sur un coteau classé Natura 2000 en Côte-d'Or. Pour le chef de culture, **l'intérêt des haies est principalement paysager**, puisqu'il s'agit de mettre en valeur le coteau aménagé situé au sein du site classé UNESCO des climats du vignoble de Bourgogne. Il souligne également leur intérêt pour lutter contre l'érosion et le ruissellement dans les zones les plus exposées (pente forte, cuvette paysagère, sols sablonneux). En revanche, il n'en voit pas forcément l'intérêt direct pour la culture de la vigne.

Une structure coopérative a été rencontrée, il s'agit de la cave coopérative de Lugny dans le Mâconnais. Avec ses 300 adhérents totalisant 1300 ha de vignes, elle s'engage depuis quelques années dans les certifications environnementales « Vignerons Engagés » et HVE, et a récemment convertie une petite partie du vignoble en agriculture biologique. La coopérative a également créé le GIEE Biodi'vigne qui doit permettre de renforcer et valoriser la biodiversité, notamment en replantant des haies mellifères. Mais à ce stade, le président de la cave affirme que peu d'adhérents se sont engagés à replanter des haies puisque seules deux exploitations l'ont fait, dont une dans le cadre d'un mécanisme de compensation suite à une plantation en zone Natura 2000. Cela souligne la **difficulté de mobiliser les adhérents**. L'opération « Plantons des haies » du plan de relance a permis de remobiliser les adhérents sur cette thématique. La coopérative a ainsi cherché à recenser les adhérents intéressés via l'envoi d'un questionnaire qui rappelait l'intérêt de la haie en tant qu'infrastructure agro-écologique dans le même temps. Même si peu de démarches en faveur des haies sont engagées

pour le moment, le président est conscient de leurs multiples utilités pour le vignoble. Initialement, la coopérative était motivée à planter des haies pour leur effet anti-dérive dans le cadre des zones de non traitement. Mais la trop grande emprise de ces dernières a réorienté le **choix vers des haies mellifères**, favorables à la biodiversité. Le président reconnaît aussi leur intérêt pour lutter contre l'érosion ou contre le vent qui peut casser les talles avant le palissage. Il s'agit aussi de réfléchir à valoriser les haies dans le cadre de la comptabilisation du bilan carbone de l'entreprise. Enfin, leur **intérêt agro-touristique** n'est pas à négliger puisque la coopérative développe un réseau de sentiers pédagogiques autour de son point de vente à Lugny. La question de leur utilité agronomique notamment en lutte biologique par conservation contre la cicadelle ou le vers de la grappe doit être creusée. Mais cela suppose une meilleure capitalisation et diffusion des connaissances. La coopérative est donc **en attente d'accompagnement** sur ce sujet, tout comme elle l'est au sujet des couverts végétaux. Il s'agit aussi de réussir à capter l'attention des adhérents, peu intéressés par les formations proposées jusqu'alors. La communication et la mobilisation collective sont donc des enjeux importants pour la coopérative, qui cherche à mettre en place des démarches environnementales telles que la plantation de haies. En effet, **tous les adhérents n'ont pas le même niveau d'engagement**, ce qui peut en partie s'expliquer par le fait que la moitié d'entre eux n'exploitent pas la vigne en tant qu'activité principale, et ont de faibles surfaces.

Au regard de l'ensemble des entretiens avec les viticulteurs, il semble que la réintégration des haies soit compatible avec la vigne dans certaines conditions. Il s'agit avant tout d'adapter la gestion et l'implantation des haies aux contraintes du vignoble. Plusieurs viticulteurs recommandent d'implanter les haies à une distance de 4-5 m de la vigne, en bordure de tournière, parallèlement aux rangs de vigne ou encore sur les talus pour ne pas gêner les manœuvres avec les rampes de traitement et réduire la concurrence entre vignes et arbres. Les haies sont préférentiellement buissonnantes et de faible hauteur afin de limiter l'ombrage, respecter les distances réglementaires avec le voisinage et limiter l'entretien. Il s'agit aussi de ne pas empêcher l'évacuation d'air froid en cas d'épisode de gel. Dans ce cadre, un viticulteur préconise de ne pas planter de haie haute en bas de pente. Le choix des essences semble avoir une importance forte pour les viticulteurs. Les essences doivent être adaptées aux sols superficiels des coteaux, avoir un intérêt pour les pollinisateurs et avoir un port plutôt arbustif. L'implantation d'essences locales ou poussant spontanément est préconisée de ce fait. Enfin, le rôle de la haie pour favoriser la biodiversité et attirer les auxiliaires sera renforcé avec la mise en place d'autres pratiques en parallèle (réduction des traitements et enherbement), tout en créant un maillage de haies suffisant à l'échelle du paysage (Van Helden 2006 ; Soltner 2019). C'est pourquoi l'un des viticulteurs du GIEE « vigneron du vivant » précise qu'il est plus intéressant de replanter sur un ensemble de parcelles d'un même tenant, afin de maximiser les connections, notamment entre le bas et le haut de coteau viticole.

3.4 Les haies en grandes cultures : une faible dynamique de replantation

Malgré le peu d'acteurs rencontrés en grandes cultures, il ressort que la dynamique de replantation de haies est faible. La Chambre d'agriculture a reçu très peu d'appels de céréaliers intéressés par l'appel à projet « Plantons des haies » contrairement aux viticulteurs. Un céréalier contacté pour l'étude affirmait qu'il avait suffisamment de lisières à entretenir, qu'il ne voyait pas de bénéfices à replanter des haies. Le second céréalier contacté, président de la coopérative Bourgogne du Sud précisait que les nombreux drains présents entre les parcelles dans le nord-Chalonnais pouvaient être un frein à la replantation de haies. En effet, les drains doivent être maintenus en l'état et non végétalisés. Mais en tant que céréalier sur un territoire où les parcelles sont de relative petite taille (10-20 ha), et assez boisé selon lui, il ne voit pas de réel intérêt à replanter des haies.

3.5 Grands enjeux identifiés et propositions d'actions à mettre en place pour mieux valoriser les haies en Saône-et-Loire

Un premier enjeu concerne le fait d'accroître la part de haies gérées durablement en Saône-et-Loire afin d'améliorer la disponibilité de la ressource à l'échelle d'une exploitation. Par exemple, les agriculteurs pourront expérimenter de nouvelles techniques de gestion sur quelques portions bien choisies de leur linéaire tout en replantant des arbres de haut-jet indispensables pour l'ombre des animaux. Mais ces techniques de gestion doivent être diffusées et communiquées aux agriculteurs dès leur formation car ils ont pu perdre cette connaissance de l'arbre. Les plans de gestion des haies sont des outils intéressants pour sensibiliser et donner envie de s'intéresser aux haies. En effet, l'utilité des haies peut être réduite aux yeux des agriculteurs, du fait que ce n'est pas une production agricole. Le Label Haie, utilisé dans le cadre des PSE peut aussi encourager les bonnes pratiques de gestion, puisque son cahier des charges progressif a une visée pédagogique. Les connaissances sur la haie manquent en général, puisque il y a peu de données qualitatives sur les haies à l'échelle du département, ou sur les volumes cubés selon le type de haies. Le développement des plans de gestion et le dispositif national de suivi des bocages en cours pourraient permettre de capitaliser ces données. Au cours de l'étude, il a aussi été constaté un besoin d'avoir des références chiffrées sur les services écosystémiques rendus par la haie. Le projet national Resp'haies demande donc à être suivi. Un travail important de communication est à faire pour changer les regards portés sur les haies. Leur reconnaissance comme enjeu fort et ressource pour les territoires est importante. Il faut donc davantage sensibiliser les élus au fait d'intégrer les haies dans leurs projets de territoire ou de se montrer exemplaire dans leur gestion. Concernant la gestion des ripisylves, les règles d'exploitation devront être formalisées, les agriculteurs étant souvent dans l'incertitude et craignant les amendes de l'Office Français de la Biodiversité. Enfin, il est important de soutenir les démarches de gestion durable par la mobilisation d'outils financiers existants : des aides régionales ou des Agences de l'eau pour le cofinancement de plans de gestion des haies, des aides FEADER pour l'acquisition de matériel de gestion, ou des financements privés (crédits carbone, financement participatif agricole via la plateforme Mimosa).

Le deuxième enjeu concerne le développement de la filière bois plaquettes d'origine bocagère. Il semble que la création de débouchés via la mise en place de petites chaufferies communales approvisionnées par plusieurs agriculteurs situés à proximité soit une priorité. Pour se structurer, la filière doit être animée de façon concertée par les acteurs territoriaux (Conseil Départemental, Collectivités), administratifs (DDT), agricoles (Chambre d'agriculture, CUMA) ou de l'énergie (SYDESL). Il s'agira alors d'aligner l'offre et la demande, et de mettre en avant l'intérêt du bois bocager pour le territoire, ce qui peut être des actions proposées dans le cadre de la mise en œuvre des PCAET ou des CRTE, qui sont des projets de territoires soutenus par le plan de relance et au service de la transition écologique. Des aides régionales pourraient faciliter l'aménagement d'espaces dédiés à la production des plaquettes au sein des exploitations, en privilégiant l'utilisation de l'existant plutôt que des investissements importants. Enfin, les agriculteurs auront davantage envie de s'engager si des contrats d'approvisionnement longs et rémunérateurs sont mis en place.

En viticulture et en céréaliculture, l'enjeu est lié à la réintégration des haies. Il y a d'abord un besoin de résilience pour faire face aux menaces liées à l'augmentation des phénomènes climatiques extrêmes (gel, sécheresse, grêle) au sein de paysages faiblement diversifiés et arborés, ce qui peut renforcer l'exposition du vignoble ou des cultures aux vents desséchants ou violents. En viticulture, des actions d'implantation d'arbres ou de haies peuvent être mises en place à l'échelle de l'exploitation viticole à condition de veiller à leur compatibilité avec la vigne. Puisque les viticulteurs sont souvent peu équipés en matériel d'entretien des haies, l'acquisition de matériel en CUMA peut être pertinente. Les actions pourront être valorisées auprès des consommateurs qui s'intéressent de plus en plus aux conditions de production des vins. Le regroupement collectif au sein de groupes de travail (GIEE, réseau DEPHY) favorise le passage à l'action, notamment grâce à la plus grande

facilité d'accès à la connaissance et à la formation. En parallèle, les lycées viticoles, unions de producteurs, Chambre d'agriculture, peuvent capitaliser des connaissances. Par exemple, le lycée viticole ABC Davayé s'est positionné pour planter une parcelle en agroforesterie sur son domaine, dans le cadre de l'Atelier des territoires. Ce projet est un support pédagogique et de recherche, et découle d'un travail collaboratif entre acteurs de la profession viticole (Unions des producteurs de vins de St-Véran et de Mâcon), et scientifiques (Vinipôle Sud Bourgogne, INRAE). Ces démarches demandent à être soutenues techniquement et financièrement. Les viticulteurs sont en effet en demande d'accompagnement par les techniciens pour choisir les essences d'arbres et les conditions de leur implantation. Enfin, un travail de négociation et de communication avec les propriétaires fonciers doit être engagé, pour permettre aux exploitants de planter des arbres sur les vignes en fermage. En grandes-cultures, le frein est davantage culturel, et une sensibilisation sur le rôle des haies en tant qu'IAE pour la production végétale devrait être menée dès la formation des agriculteurs. L'intérêt croissant pour les cultures à bas niveau d'intrant, plus performantes dans un sol riche en matière organique et vivant pourrait donner plus d'intérêt aux systèmes d'agro-haies, avec exploitation de taillis pour produire du BRF. Là encore, ce type de système encore peu courant demande à être expérimenté en collectif, à l'échelle d'une coopérative par exemple. Notons également le succès de certaines démarches mises en œuvre à l'échelle des collectivités. Dans le cadre de ses PSE, la Communauté de communes Saône-Beaujolais a fait l'effort d'aller mobiliser des céréaliers et leurs coopératives, afin de les rémunérer annuellement pour la plantation et le maintien des haies.

3.6 Discussion sur les résultats

La réussite de cette étude repose sur la sollicitation de nombreux acteurs agricoles et du territoire souvent engagés dans la valorisation des haies, et apportant chacun leur vision des choses. Cela permet de dégager un état des lieux global sur les pratiques de valorisation, les freins rencontrés et les enjeux à l'échelle du département. Une limite concerne le fait que l'analyse économique repose sur un petit nombre de retours d'expériences. Aussi, les données concernant la gestion des haies et leur exploitation sont difficilement généralisables tant les pratiques observées sont variables. Par exemple, les débits de coupe vont varier selon le type de haies rencontrées mais peu de données sont disponibles à ce sujet. Enfin, les agriculteurs ne se rémunèrent pas systématiquement à 15 €/h comme il a été considéré dans le travail de mise en évidence des coûts de production des plaquettes. Du point de vue de certains agriculteurs, les coûts de production pourraient être considérés comme plus faibles.

Conclusion

Une grande partie du département de Saône-et-Loire se compose de paysages bocagers associés à l'élevage bovin allaitant. Ce maillage de haies est encore dense et bien qu'hétérogène en qualité, c'est une ressource, un milieu ou encore un patrimoine qu'il est nécessaire de préserver durablement. Car la multifonctionnalité des haies génère des bénéfices environnementaux et économiques, à la fois à l'échelle de la parcelle agricole, de l'exploitation et à une échelle territoriale plus large. Ces bénéfices contribuent à répondre aux enjeux d'adaptation au changement climatique, de transition agro-écologique, de lutte contre le déclin de la biodiversité en milieu agricole, de maintien de la santé financière des exploitations. Cela a pour but de redonner une utilité directe à la haie, souvent perçue que comme une charge pour l'agriculteur. La haie n'étant généralement pas considérée comme une production agricole à part entière, la présente étude s'est attachée à identifier les possibilités de valoriser les haies, pour en retirer des bénéfices économiques directs ou indirects au sein des exploitations agricoles. Ce travail est bienvenu puisque de plus en plus d'agriculteurs réfléchissent à la valorisation de cette ressource directement disponible sur leur exploitation. Ce regain d'intérêt pour la haie en élevage a pu être perçu au cours de l'étude.

Il a été mis en évidence qu'une gestion durable et diversifiée des haies, attirera davantage de biodiversité ou générera un maximum de services d'approvisionnement ou de régulation bénéfiques pour l'agriculteur. Les haies peuvent ainsi produire du bois, valorisé en sous forme de plaquettes grâce à l'organisation collective des chantiers. La production de plaquettes utilisées comme litière permet de diminuer les achats de paille au sein des systèmes bovins allaitants très dépendants, de faire des économies sans investir lourdement, d'être plus autonome vis-à-vis des marchés extérieurs, tout en valorisant une ressource de façon circulaire sur l'exploitation. Cette valorisation est donc performante du point de vue économique, zootechnique et agronomique. La production de plaquettes bois-énergie pour leur consommation sur l'exploitation est encore peu développée en Saône-et-Loire, mais les exploitations l'ayant expérimenté constatent une réduction importante de la facture énergétique après quelques années de retour sur investissement. La vente des plaquettes pour approvisionner des petites chaufferies de proximité à un prix d'achat couvrant leur coût de production pourrait contribuer à soutenir l'agriculteur dans une gestion durable des haies, également bénéfique pour le territoire. Cette filière bois-énergie d'origine bocagère encore peu développée faut de débouchés, pourrait constituer un véritable projet de territoire, créateur de liens entre acteurs politiques, citoyens et agriculteurs, et mis en œuvre localement à l'échelle des intercommunalités. Le contexte de transition énergétique est d'ailleurs favorable à ce type de projet, qui peut s'inscrire dans les PCAET ou CRTE des collectivités. Pour se faire, tous les acteurs doivent donc prendre conscience de l'importance de la haie et de sa gestion durable. La croissance des arbres se fait sur le temps long, et il est donc important d'agir dès maintenant pour dans 20 ans, afin de pallier la dégradation progressive du bocage et des haies, pourtant très utiles pour le futur.

La présentation de l'étude aux nombreux acteurs sollicités et souvent intéressés a d'ores et déjà permis à la DDT de définir six chantiers à mettre en œuvre. Il s'agira de former les futurs éleveurs et acteurs de la filière aux techniques de gestion et valorisation des haies. Ensuite, il faudra clarifier des conditions d'exploitation des ripisylves avec l'Office français de la biodiversité, étudier comment convaincre les propriétaires fonciers de laisser remonter les haies, tout en mobilisant de l'ingénierie de financement pour développer les plans de gestion des haies. Un autre chantier vise à étudier les possibilités d'orienter les approvisionnements de futures chaufferies vers le bois bocager, local, éthique et durable. Enfin, il s'agit d'intégrer la valorisation des haies dans les réflexions des groupes de travail qui co-construisent les futurs projets de territoire.

Bibliographie

ALTERRE BOURGOGNE-FRANCHE-COMTÉ, [sans date]. Réseau Bocag'Haies. In : [en ligne]. [Consulté le 14 août 2021]. Disponible à l'adresse : <https://www.alterrebourgognefranche.comte.org/r/32/reseau-bocag-haies/>.

FRANCE BOIS FORET., 2019. *Bois énergie : questions réponses* [en ligne]. 2019. S.l. : France Bois Forêt. Disponible à l'adresse : https://franceboisforet.fr/wp-content/uploads/2019/05/Questions_R%C3%A9ponses_Bois_%C3%A9nergie_PAP_mai_2019.pdf.

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION , 2020a. Les paiements pour services environnementaux en agriculture. In : [en ligne]. 19 juin 2020. [Consulté le 28 août 2021]. Disponible à l'adresse : <https://agriculture.gouv.fr/les-paiements-pour-services-environnementaux-en-agriculture>.

CHAMBRE D'AGRICULTURE PAYS DE LA LOIRE ET BRETAGNE., 2020b. *Méthode haies*. 12 octobre 2020. S.l. : Chambre d'agriculture Pays de la Loire et Bretagne, Carbocage.

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE., 2021a. *Dispositifs de soutien aux énergies renouvelables* [en ligne]. 2021. S.l. : Ministère de la transition écologique. [Consulté le 14 août 2021]. Disponible à l'adresse : <https://www.ecologie.gouv.fr/dispositifs-soutien-aux-energies-renouvelables>.

REGION BOURGOGNE-FRANCHE-COMTE, 2021b. *Stratégie régionale pour la biodiversité 2020-2030 - guide d'accompagnement pour l'action - Région Bourgogne-Franche-Comté*. S.l. Région Bourgogne-Franche-Comté.

LEGIFRANCE, [sans date]. *Arrêté du 24 avril 2015 relatif aux règles de bonnes conditions agricoles et environnementales (BCAE)*. S.l. : s.n.

LEGIFRANCE., [sans date]. Article 671 - Code civil - Légifrance. In : [en ligne]. [Consulté le 9 septembre 2021 b]. Disponible à l'adresse : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000006430133/.

LEGIFRANCE., [sans date]. Article L215-14 - Code de l'environnement - Légifrance. In : [en ligne]. [Consulté le 9 septembre 2021 c]. Disponible à l'adresse : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000006833171/.

COMMUNAUTE DE COMMUNE SAONE-BEAUJOLAIS., [sans date]. Paiements pour Services Environnementaux - Communauté de communes Saône Beaujolais - Site officiel. In : [en ligne]. [Consulté le 9 septembre 2021 d]. Disponible à l'adresse : <http://www.ccsb-saonebeaujolais.fr/fr/information/9487/paiements-services-environnementaux>.

ATLAS DES PAYSAGES DE SAÔNE-ET-LOIRE, 2018. Des pays contrastés. In : [en ligne]. 28 juin 2018. [Consulté le 15 août 2021]. Disponible à l'adresse : <http://www.atlas-paysages.saone-et-loire.developpement-durable.gouv.fr/des-pays-contrastés-a17.html>.

BARTHÈS, Bernard G., MANLAY, Raphaël J. et PORTE, Olivier, 2010. Effets de l'apport de bois raméal sur la plante et le sol: une revue des résultats expérimentaux. In : *Cahiers Agricultures*. juillet 2010. Vol. 19, n° 4, pp. 280-287. DOI 10.1684/agr.2010.0412.

BAUDRY, Jacques, 2019. Les bocages entre sciences et actions publiques: In : *Sciences Eaux & Territoires*. 29 novembre 2019. Vol. Numéro 30, n° 4, pp. 10-15. DOI 10.3917/set.030.0010.

BAUDRY, Jacques et JOUIN, Agnès, 2003. *De la haie aux bocages : organisation, dynamique et gestion*. S.l. : INRA.

BOURGY, Etienne, 2020. *Litière bois plaquette - réussir sa litière en bovins allaitants*. 2020. S.l. : Chambre d'agriculture de la Nièvre.

BUREAU INTERPROFESSIONNEL DES VINS DE BOURGOGNE, 2015. *Développement durable de la filière des vins de Bourgogne*. Beaune.

CARNET, Chantal et RUELLAN, Alain, 1976. Les bocages. In : *CNRS INRA*. 1976.

CHABIN, Jean-Pierre, 2014. La vigne face au changement climatique : éléments de réflexion dans l'optique de la biodiversité. In : *Revue Science Bourgogne Nature*. 2014. pp. 15.

CHAMBRE D'AGRICULTURE DE SAÔNE-ET-LOIRE, 2020. *Changement climatique - Evolution du climat à Mâcon entre 1959 et 2018, le climat a déjà changé* [en ligne]. Mâcon. Disponible à l'adresse : https://bourgognefranche-comte.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/Bourgogne-Franche-Comte/061_Inst-Bourgogne-Franche-Comte/CA71/71Techniques_Infos/71Grandes_cultures/Changement_climatique__Evolution_du_climat_entre_1976_et_2009_a_Macon.pdf.

CHAMBRE D'AGRICULTURE DE SAÔNE-ET-LOIRE et CONSEIL DÉPARTEMENTAL DE SAÔNE-ET-LOIRE, 2017. *Recueil des usages locaux à caractère agricole de Saône-et-Loire*. 2017. S.l. : s.n.

DAINESE, Matteo, MONTECCHIARI, Silvia, SITZIA, Tommaso, SIGURA, Maurizia et MARINI, Lorenzo, 2017. High cover of hedgerows in the landscape supports multiple ecosystem services in Mediterranean cereal fields. In : *Journal of Applied Ecology*. 2017. Vol. 54, n° 2, pp. 380-388. DOI 10.1111/1365-2664.12747.

DIRECTION DÉPARTEMENTALE DE SAÔNE-ET-LOIRE, 2013. *Portrait agricole du Pays Charolais-Brionnais* [en ligne]. 2013. S.l. : s.n. Disponible à l'adresse : <http://www.saone-et-loire.gouv.fr/portraits-agricoles-declines-par-territoire-r2975.html>.

DE CAIX, 1994. Pas de foyer sans feu. In : *Cahiers AGRESTE*. 1994.

DIRECTION DÉPARTEMENTALE DES TERRITOIRES DE SAÔNE-ET-LOIRE, 2011. *Etude de l'évolution de la structure bocagère du Charolais-Brionnais depuis 1950* [en ligne]. 2011. S.l. : Mission Connaissance des Territoires et Prospective. Disponible à l'adresse : http://webissimo-ide.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/70_publication_cle5b8b2c.pdf.

DIRECTION DÉPARTEMENTALE DES TERRITOIRES DE SAÔNE-ET-LOIRE, 2018a. *Haies en Saône-et-Loire*. 2018. S.l. : s.n.

DIRECTION DÉPARTEMENTALE DES TERRITOIRES DE SAÔNE-ET-LOIRE, 2018b. *La biodiversité en Saône-et-Loire*. 2018. S.l. : Mission Connaissance des Territoires et Prospective.

DIRECTION DÉPARTEMENTALE DES TERRITOIRES DE SAÔNE-ET-LOIRE, 2020. Les missions de la DDT de Saône-et-Loire. In : *Site de la direction départementale des territoires de Saône-et-Loire* [en ligne]. 26 novembre 2020. [Consulté le 22 août 2021]. Disponible à l'adresse : www.saone-et-loire.gouv.fr.

DIRECTION RÉGIONALE DE L'ALIMENTATION, DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORÊT DE BOURGOGNE, 2011. *Recensement agricole 2010* [en ligne]. novembre 2011. S.l. : Agreste. Disponible à l'adresse : https://draaf.bourgogne-franche-comte.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/AgresteBourgogne121_RA_SaoneetLoire_cle0f8ed3.pdf.

DOUET, Mathieu et LEMARCHAND, Frédérick, 2016. Du bon usage du bocage : la haie bocagère au cœur des enjeux de développement durable. In : *Belgeo* [en ligne]. 31 décembre 2016. n° 4. [Consulté le 11 avril 2021]. DOI 10.4000/belgeo.19436. Disponible à l'adresse : <http://journals.openedition.org/belgeo/19436>.

EMILE, Jean Claude, BARRE, Philippe, DELAGARDE, Remy, NIDERKORN, Vincent et NOVAK, Sandra, 2017. Les arbres, une ressource fourragère au pâturage pour des bovins laitiers? In : *Association Française pour la Production Fourragère*. 2017. pp. 8.

FÉDÉRATION DES CHASSEURS DE SAÔNE-ET-LOIRE, OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE ET DE LA FAUNE SAUVAGE, CHAMBRE D'AGRICULTURE DE SAÔNE-ET-LOIRE, CUMA DE SAÔNE-ET-LOIRE, et CONSEIL DÉPARTEMENTAL DE SAÔNE-ET-LOIRE, 2016. *Guide de gestion et d'entretien du bocage, à l'usage des exploitants agricoles et de tous les gestionnaires du bocage en Saône-et-Loire*. 2016. S.l. : 27 p.

GABORY, Yves et LEGRAIS, Samuel, 2006. La filière bois-énergie en pays de bocage. In : *Premières rencontres nationales de la haie champêtre*. Auch : s.n. 2006.

GINANE, Cécile, DEISS, Véronique, BERNARD, Mickaël, PAYEN, Cécile, BERAL, Camille et BIZERAY-FILOCHE, Dorothée, 2018. Pâturage sur prairies agroforestières : quels impacts des arbres sur le comportement, le bien-être et les performances des ovins ? In : *24. Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants (3R)* [en ligne]. Paris, France : Institut de l'Élevage - INRA. décembre 2018. 5 p. [Consulté le 4 mai 2021]. Disponible à l'adresse : <https://hal.inrae.fr/hal-02738318>.

GROVEL, Rémi, PASQUIER, François, TAMMOUZ, Helou, BARTHELET, Didier et BOITTIN, Eric, 2012. *Guide ADEME - filières plaquettes forestières*. 2012. S.l. : ADEME.

GUILLERME, Sylvie, ALET, Bernard, BRIANE, Gérard, COULON, Frédéric et MAIRE, Éric, 2009. L'arbre hors forêt en France. Diversité, usages et perspectives. In : *Revue Forestière Française* [en ligne]. 2009. n° 5. [Consulté le 4 mai 2021]. DOI 10.4267/2042/31534. Disponible à l'adresse : <http://hdl.handle.net/2042/31534>.

INSTITUT NATIONAL DE L'ORIGINE ET DE LA QUALITÉ (INAO), 2013. Cahier des charges de l'appellation d'origine « Volaille de Bresse ». In : . 2013. pp. 16.

INSTITUT NATIONAL DE L'ORIGINE ET DE LA QUALITÉ (INAO), 2014. Cahier des charges de l'appellation d'origine « Boeuf de Charolles ». In : . 2014. pp. 14.

LE GUILLOU, Fanny, 2020. Approche systémique de la haie, pour passer de sa multifonctionnalité à la conception de plans de gestion. In : . 2020. pp. 691.

LIAGRE, Fabien, 2006. *Les haies rurales : Rôles - création - entretien*. S.l. : France agricole.

MAGNIN, Léo, 2019. La Politique agricole commune protège-t-elle les haies ? Interprétations plurielles de la conditionnalité des aides relative à la BCAE 7. In : *Sciences Eaux Territoires*. 19 décembre 2019. Vol. Numéro 30, n° 4, pp. 94-97.

- MANCERA, Karen F, 2018. Integrating links between tree coverage and cattle welfare in silvopastoral systems evaluation. In : *Agron. Sustain. Dev.* 2018. pp. 9.
- MAZERAND, A., 1970. Brise-vent et opérations de remembrement en pays de bocage. In : *Génire rural.* 1970.
- MÉROT, Philippe, 2006. Les 3 grandes fonctions de la haie sur le milieu physique. In : *Premières rencontres nationales de la haie champêtre.* Auch : s.n. 2006. pp. 21-26.
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION, 2013. Qu'est-ce que l'agroécologie ? In : [en ligne]. 22 avril 2013. [Consulté le 15 août 2021]. Disponible à l'adresse : <https://agriculture.gouv.fr/quest-ce-que-lagroecologie>.
- MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE, DES FINANCES ET DE RELANCE, 2021. Programme « Plantons des haies ! ». In : [en ligne]. 5 février 2021. [Consulté le 28 août 2021]. Disponible à l'adresse : <https://www.economie.gouv.fr/plan-de-relance/profils/entreprises/programme-plantons-haies>.
- MISSION HAIE, 2014. *Des plaquettes pour valoriser le bois des agriculteurs. Des atouts en énergie et/ou litière.* 2014. S.l. : Mission haie Auvergne, ADUHME, Chambre d'agriculture du Puy-de-Dôme.
- MORANDIN, L A, LONG, R F et KREMEN, C, 2016. Pest Control and Pollination Cost–Benefit Analysis of Hedgerow Restoration in a Simplified Agricultural Landscape. In : *Journal of Economic Entomology.* 2016. Vol. 109, n° 3, pp. 8.
- MORET, Catherine, 2019. Retour d'expérience - Les filières du bocage, de la gestion durable à la production de bois d'œuvre et de bois énergie : retour d'expérience sur le territoire de Lannion-Trégor Communauté. In : . 2019. pp. 4.
- MORET, Catherine et VIAUD, Valérie, 2021. Evaluation des stocks et flux de biomasse et de carbone des haies - Tests méthodologiques et premières références dans 4 rgions de France. In : *Comité national de suivi du 14 avril 2021* [en ligne]. S.l. 14 avril 2021. Disponible à l'adresse : https://afac-agroforesteries.fr/wp-content/uploads/2021/03/Resphaies_comite-de-suivi-2.4-INRAE-AFAC.pdf.
- NOEL, Benoît, 2006. BRF et haie champêtre. In : *Premières rencontres nationales de la haie champêtre.* Auch : s.n. 2006. pp. 65-66.
- PAYS CHAROLAIS-BRIONNAIS, 2020. *Le Charolais-Brionnais, paysage culturel de l'élevage bovin - Dossier de candidature à l'inscription sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO.* S.l.
- PERICHON, Samuel, 2004. L'impossible reconstruction des bocages détruits. In : . 2004. pp. 14.
- PEYRTON, Thierry, CHEVREY, Pascal et GONIN PALTHEY, Michel, 2019. *Produire des plaquettes bocagères en Bresse Bourguignonne - Bilan final.* S.l. Coopérative Bourgogne du Sud, FDC 71, ADEME, GAL Pays de la Bresse bourguignonne.
- PEYRTON, Thierry, GUERRIER, Alexandre, SERVANT, Hugues et SALVI, Fabienne, 2013. *Etude d'opportunité sur l'utilisation du lamier à scie et sur la valorisation des produits d'entretien et d'exploitation des haies en Bresse bourguignonne.* S.l. FDC71, CRPF Bourgogne, Chambre d'agriculture de Saône-et-Loire.

- POINTEREAU, Philippe et COULON, Frédéric, 2006. La haie en France et en Europe : évolution ou régression, au travers des politiques agricoles. In : *Solagro*. 2006.
- RAMONET, Yannick et ROBIN, Paul, 2002. L'enrichissement de porcs sur litière de particules de bois ou de sciure en couche fine. In : . 2002. pp. 6.
- SAMUEL, PERICHON, 2005. Les représentations sociales associées au bocage. Analyse des relations agriculteurs / territoire en Haute-Bretagne. In : . 2005. pp. 10.
- SOLTNER, Dominique, 2019. *L'arbre et la haie*. 11. S.l. : s.n. Sciences et techniques agricoles.
- TOULLEC, Jean-Luc, 2019. Les politiques publiques du bocage en Bretagne: In : *Sciences Eaux & Territoires*. 29 novembre 2019. Vol. Numéro 30, n° 4, pp. 84-87. DOI 10.3917/set.030.0084.
- TOURNEUR, Jean-Christophe et MARCHANDEAU, Stéphane, 1996. Milieux bocagers et biodiversité. Les vertébrés typiques du grand-ouest. Enjeux de la préservation de cet agroécosystème. In : *ONCFS*. 1996.
- TOURRET, Vincent, 2002. Les grands types de bocages en Europe et leurs fonctions. In : *Institut pour le développement forestier*. 2002. pp. 6.
- VAN HELDEN, Maarten, 2006. Biodiversité : la haie et les auxiliaires de la vigne. In : *Premières rencontres de la haie champêtre*. Auch : s.n. 2006.
- VAN NOORDWIJK, Meine, LAWSON, Gerry, SOUMARÉ, A., GROOT, J.J.R. et HAIRIAH, Kurniatun, 2015. Root distribution of trees and crops: competition and/or complementarity. In : *In: C.K. Ong & P. Huxley (Eds), Tree-crop interactions - a physiological approach. CAB International, Wallingford, pp. 319-364*. 1 janvier 2015.
- VAUCOULON, Patryck et CHIFFAUT, Alain, 2004. *La Bourgogne, paysages naturels, faune et flore*. 2004. S.l. : Delachaux et Niestlé.
- WESTAWAY, S., CROSSLAND, EM, CHAMBERS, EM, GERRARD, C et SMITH, J, 2016. Does harvesting hedges for woodfuel conflict with delivery of other ecosystem services ? In : *3 rd European Agroforestry Conference* [en ligne]. Montpellier : s.n. 2016. pp. 4. Disponible à l'adresse : https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/17610/1/EURAFIIIConf_Westaway_S_et_all_page_54_57.pdf.
- WIKIPÉDIA, 2021. Service écosystémique. In : *Wikipédia* [en ligne]. 17 juin 2021. [Consulté le 25 août 2021]. Disponible à l'adresse : https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Service_%C3%A9cosyst%C3%A9mique&oldid=183888643.

Table des annexes :

Annexe 1 : Questionnaire vierge envoyé aux adhérents de la CUMA pour analyser leurs pratiques de gestion et de valorisation des haies, DDT 71, 2021

Annexe 2 : Caractéristiques des secteurs à enjeux liés au bocage sur le département de Saône-et-Loire, DDT 71, 2021

Annexe 3 : Illustration des résultats de la simulation mettant en évidence les gains économiques liés à la valorisation du bois de haies pour produire des plaquettes utilisées en litière sur une exploitation type du Charolais, DDT 71, 2021

Annexe 4 : Illustration des résultats de la simulation mettant en évidence les gains économiques liés à la valorisation du bois de haies pour produire des plaquettes utilisées en litière sur une exploitation type du Charolais, DDT 71, 2021

Annexe 5 : productivité des haies selon leur type en MAP frais (fond rose : volumes récoltés au cours des chantiers effectués chez les éleveurs rencontrés / fond vert : références de la FDC71), production personnelle, 2021

Annexe 6 : table de conversion des volumes et poids des plaquettes sèches ou humides, sources : plan de gestion des haies de la Chambre d'agriculture 71

Annexe 1 : Questionnaire vierge envoyé aux adhérents de la CUMA pour analyser leurs pratiques de gestion et de valorisation des haies, DDT 71, 2021

Enquête à destination des adhérents de la CUMA Compost 71

La DDT 71 conduit une étude qui a pour objectif de permettre aux agriculteurs de dégager de la valeur ajoutée par rapport à la gestion des haies. Dans ce cadre nous vous invitons à compléter ce sondage sur vos pratiques d'entretien et de valorisation des haies au sein de votre exploitation. Temps de réponse : 5-10 minutes

1. Description de l'exploitation et de ses haies

Nom de l'exploitant ou de l'exploitation **facultatif** :

Age :

Commune :

SAU :

Types de productions agricoles :

Estimation du linéaire (*en km*) :

Quels types de haies ? (*numéroter par ordre d'importance sur l'exploitation*)

pas de haies

haies basses (<2m)

haies basses avec arbres de haut-jet épars

haies en taillis (majoritairement des arbres en cépées de 2 à 8m)

haies d'alignements d'arbres de haut-jet (>8m)

ripisylves (haies en bordure de cours d'eau)

Quelles sont les essences d'arbre majoritaires au sein de vos haies ?

.....

Quelle évolution du linéaire de votre exploitation ces dernières années ?

stable

en réduction

en augmentation (plantation)

Dans quel état jugez-vous vos haies ?

très bon état, bois de qualité

en bon état

dégradées et vieillissantes

2. Description des pratiques de gestion et d'entretien

Avez – vous réalisé un plan de gestion des haies ?

oui, avez-vous bénéficié d'un financement ? oui non

non, êtes-vous intéressé pour un plan de gestion ? oui non

Fréquence des interventions sur les haies : (*selon le type de haies existantes sur l'exploitation*)

- Fréquence de taille des haies basses :

- Fréquence de recépage des haies en taillis :

- Fréquence d'élagage / coupe des haies hautes avec grands arbres :

- Fréquence d'autres interventions à préciser :

.....

Matériel actuellement utilisé pour l'entretien ou la valorisation des haies :

matériel individuel :

matériel en CUMA :

Estimation du temps passé à l'entretien des haies (en jours ou en heures) :

- en individuel (hors CUMA ou entreprise de travaux agricoles) :.....
 en collectif (via CUMA par exemple) :.....

Période d'entretien des haies (interdit du 1/04 au 31/07) : fin d'été automne hiver

3. Quelle valorisation des produits de la haie ?

aucune utilisation des produits issus de l'entretien de la haie

utilisation **au sein de l'exploitation** et si possible préciser la provenance du bois (*haies basses, haies basses avec arbres de haut-jet, en taillis, haie avec alignement d'arbres de haut-jet, ripisylves, ...*)

- plaquettes litière pour animaux :.....
 paillage pour plantations :.....
 compostage :.....
 bois de chauffage (plaquettes ou bûches) :.....
 affouragement :.....
 autre :

chauffage pour son **habitation** et si possible préciser la provenance du bois :.....

valorisation **en dehors de l'exploitation** et si possible préciser la provenance du bois :

- vente de bois plaquettes :.....
 vente de bois bûches:.....
 vente de compost :.....
 vente de paillage :.....
 autre :

Si vous vendez des produits issus de la haie, à quel type d'acquéreur ?

(vous pouvez le renseigner plus précisément)

- particuliers collectivités autre

4. Que représente la haie pour vous ?

- une contrainte
 une source de revenus supplémentaires
 une possibilité de faire des économies
 des bénéfices indirects (agronomiques, bien-être animal, protection face au changement climatique,...)
 un héritage à préserver (paysage, biodiversité)
 autre :

5. Quels sont les freins pour une gestion durable et pérenne des haies ?

- manque de temps
 manque d'équipement (*précisez lesquels :*)
 manque d'accompagnement et de mise en réseau
 manque de connaissance (*vous pouvez préciser :*)
 manque de débouchés
 autre

Si vous le souhaitez, précisez vos besoins et apportez des suggestions pour lever ces freins (au niveau individuel ou collectif) :

.....
.....

Merci de votre participation.

Annexe 2 : Caractéristiques des secteurs à enjeux liés au bocage sur le département de Saône-et-Loire, DDT 71, 2021

Caractérisation des secteurs/Enjeux:

Partie EST

CENTRE BRESSE

Caractéristiques du bocage

- Un linéaire non négligeable (entre 20 et 40 ml/ha)
- Un maillage diversifié
- Haies plutôt hautes et larges
- Densité du linéaire plus forte dans les zones de prairie, que dans les zones de cultures
- Haies variées dans leur composition, leur stratification, leurs essences
- Présence de ripisylves
- Un bocage vieillissant et peu exploité

Productions agricoles

- Des productions diversifiées
- OTEX* : Polyculture et polyélevage

Dynamiques / Perspectives

- Un potentiel de biomasse issue de la gestion durable des haies



SUD-EST BRESSE

Caractéristiques du bocage

- Un linéaire relativement faible (entre 10 et 20 ml/ha)
- Haies plutôt hautes et larges
- Présence des haies dans les zones de prairie et sous forme de ripisylves
- Bocage vieillissant qui se désorganise

Productions agricoles

- Des productions diversifiées
- OTEX* : Polyculture et polyélevage

Dynamiques / Perspectives

- Recul des prairies
- Un rajeunissement des haies, accompagné de replantation offre un potentiel de biomasse valorisable

Productions dominantes

- Céréales
- Élevage bovins lait
- Élevage bovins viande
- Élevage de volailles

* Orientation technico-économique des exploitations agricoles



Caractérisation des secteurs/Enjeux:

Centre

CÔTES VITICOLES

Caractéristiques du bocage

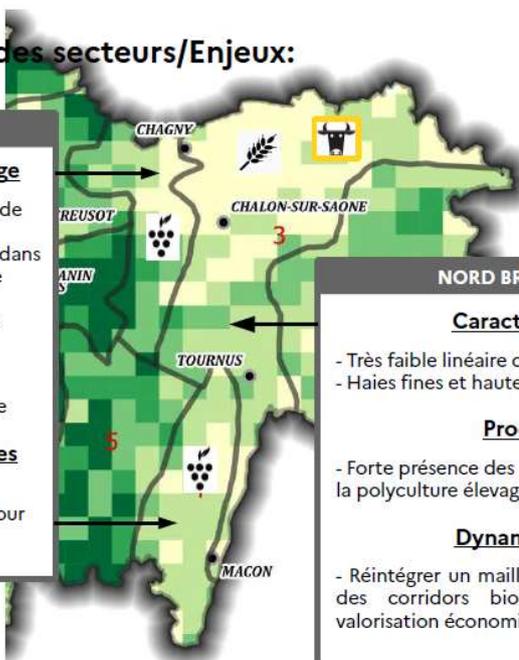
- Globalement, un faible linéaire de haies
- Linéaire un peu plus important dans le Sud du Chalonnais que dans le Mâconnais
- Des haies plutôt hautes et larges

Productions agricoles

- Majoritairement de la viticulture

Dynamiques / Perspectives

- Risque important d'érosion
- Milieux et habitats diversifiés pour la flore



Productions dominantes

- Céréales
- Viticulture
- Élevage bovin lait

NORD BRESSE – PLAINE DE SAÔNE

Caractéristiques du bocage

- Très faible linéaire de haies (moins de 10 ml/ha)
- Haies fines et hautes

Productions agricoles

- Forte présence des grandes cultures avec également de la polyculture élevage

Dynamiques / Perspectives

- Réintégrer un maillage bocager suffisant pour renforcer des corridors biologiques, offrir un potentiel de valorisation économique



Caractérisation des secteurs/Enjeux:

OUEST

BRIONNAIS

Caractéristiques du bocage

- Une densité de linéaire de haies parmi les plus importantes du département (*plus 40 ml/ha*)
- Haies basses et étroites, pour l'essentiel

Productions agricoles

- Élevages bovins allaitant principalement
- d'autres productions localisées (ovins, caprins, volaille, bovin lait)

Dynamiques / Perspectives

- Forte présence de prairies dont des prairies d'embouche
- Paysage de qualité marqué par le bocage
- Potentiel important de biomasse issue des haies
- Nécessité de faire évoluer le mode de gestion des haies
- Candidature du Pays Charolais-Brionnais au patrimoine mondial de l'UNESCO

Productions dominantes

-  Élevage bovins allaitants
-  Élevage bovins lait
-  Élevage ovins

CLUNISOIS

Caractéristiques du bocage

- Un linéaire de haies important
- Haies basses dominantes, à l'image du Charolais-Brionnais, mais présence également de haies plus hautes

Productions agricoles

- Des productions diversifiées
- Élevage bovins allaitants très présent et d'autres productions localisées (ovins, bovin lait, caprins)

Dynamiques / Perspectives

- Secteur classé en NATURA 2000
- Faire évoluer le mode de gestion des haies



Densité de linéaire (ml/ha)

0.0 - 10.0
10.0 - 20.0
20.0 - 30.0
30.0 - 40.0
40.0 - 74.7

Caractérisation des secteurs/Enjeux:

OUEST

BOURBONNAIS – VAL DE LOIRE – SUD VAL D'ARROUX

Caractéristiques du bocage

- Une densité de linéaire de haies parmi les plus importantes du département (*plus 40 ml/ha*)
- Haies relativement diversifiées

Productions agricoles

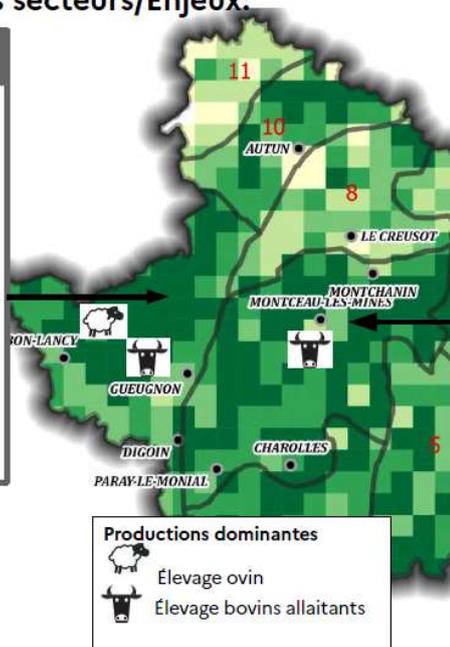
- Élevages bovins allaitant dominant
- Élevages ovins et caprins localisés

Dynamiques / Perspectives

- Présence d'un site Natura 2000 qui s'étend sur la vallée de la Loire
- Potentiel important de biomasse issue des haies

Densité de linéaire (ml/ha)

0.0 - 10.0
10.0 - 20.0
20.0 - 30.0
30.0 - 40.0
40.0 - 74.7



Productions dominantes

-  Élevage ovin
-  Élevage bovins allaitants

CHAROLAIS - MONTCEAU

Caractéristiques du bocage

- Une densité de linéaire de haies parmi les plus importantes du département (*plus 40 ml/ha*)
- Haies basses et étroites, pour l'essentiel, ponctuées de hauts arbres isolés

Productions agricoles

- Des productions diversifiées
- Élevage bovins allaitants dominant et d'autres productions localisées (ovins, caprins)

Dynamiques / Perspectives

- Nécessité de faire évoluer le mode de gestion des haies
- Une partie du territoire concerné par la candidature du Pays Charolais-Brionnais au patrimoine mondial de l'UNESCO

Caractérisation des secteurs/Enjeux:

OUEST

MORVAN ORIENTAL

Caractéristiques du bocage

- Un faible linéaire de haies sur territoire majoritairement boisé
- Essences spécifiques

Productions agricoles

- Élevages bovins allaitant et ovins

Dynamiques / Perspectives

- Une gestion des haies en lien avec la qualité des paysages

Productions dominantes



Céréales



Élevage ovins



Élevage bovins allaitants



LE CREUSOT – PLATEAU D'ANTULLY - UCHON

Caractéristiques du bocage

- Un maillage bocager hétérogène (quantitativement et qualitativement)
- Des haies diversifiées (basses, hautes, larges)

Productions agricoles

- Élevage bovins allaitants dominant, ponctué d'autres productions très localisées (ovins, caprins)

Dynamiques / Perspectives

- Déprise agricole sur le plateau d'Antully

NORD AUTUNOIS – NORD VAL D'ARROUX

Caractéristiques du bocage

- Un maillage et une densité de linéaire de haies important
- Présence importante d'arbres isolés
- Des haies diversifiées, avec notamment des haies basses mais très fournies en arbres de haut-jet

Productions agricoles

- Élevage bovins allaitants dominant, ponctué et d'autres productions localisées (ovins, caprins) et céréales

Dynamiques / Perspectives

- Rôle important du maillage bocager de corridors écologiques
- Un potentiel important de biomasse issue des haies

Densité de linéaire (ml/ha)

0.0 - 10.0
10.0 - 20.0
20.0 - 30.0
30.0 - 40.0
40.0 - 74.7

Annexe 3 : schéma de production des plaquettes bois-énergie d'origine bocagère en Saône-et-Loire, DDT 71, 2021

Étude des bénéfices économiques, pour les agriculteurs, liés à une gestion durable du bocage

Schéma de production des plaquettes bois-énergie bocagère

Détail des coûts de chaque étape de la production selon les pratiques observées en Saône-et-Loire

- Ce document est une synthèse des différentes modalités de production des plaquettes bois énergie issu de haies en Saône-et-Loire.
- Il vise à décomposer les coûts de production (par unité de MAP : mètre-cube apparent en plaquettes) et à mettre en évidence les acteurs intervenants selon les étapes du processus.
- Il est construit à partir des données recueillies auprès d'exploitants agricoles de Saône-et-Loire, de la CUMA Compost 71, de la Fédération des Chasseurs 71 et de la Coopérative Bourgogne du Sud.

PLAN DE GESTION BOCAGER		<i>Cet outil d'évaluation du linéaire et d'aide à la décision pour la gestion des haies peut être réalisé à l'échelle de l'exploitation ou à l'échelle des territoires et peut faire l'objet d'un co-financement</i>				
ÉTAPES DE PRODUCTION DES PLAQUETTES		ACTEURS INTERVENANT SELON LES ÉTAPES DE LA PRODUCTION				
		Exploitation agricole			Coopérative Bourgogne du Sud	Collectivité
C O U P E	Matériel utilisé	Grappin coupeur <i>avec chauffeur</i>	Tronçonneuse	Lamier		
	Prestataire	CUMA Compost 71	Non	Location en ETA		
	Volume récolté frais / équivalent sec	150 MAP / 127,5 MAP	144 MAP / 122 MAP	60 MAP / 51 MAP		
	Équivalent poids frais / équivalent sec	50 t / 32 t	48 t / 30,5 t	20 t / 13 t		
	Conditions de récolte (et durée d'utilisation du matériel)	1/2 journée (4h) <i>(1 lieu de chantier, coupe sur 250 m de charmes en lisière) [3]</i>	3 jours (2*24 h) <i>(coupe sur 200 m de vernas) [2]</i>	2 jours (16h) <i>(alagage sur 500 m de lisière) [3]</i>		
	Coût hors MO	130 €/h de location + 150 € <i>par déchargement du camion [1]</i>	5 €/h <i>(amortissement, carburant, entretien) [2]</i>	50 €/h de location [3]		
	MO agricole mobilisée pendant le chantier en heures pour 1 UTH <i>(temps de préparation du chantier et de nettoyage du matériel non compris)</i>	4 h à 1 UTH	48 h à 2 UTH	16 h à 1 UTH		
	Coût total avec MO	730 €	960 €	1 040 €		
	Coût de revient unitaire (€/t ou €/MAP) de plaquettes humides <i>Taux d'humidité de 50 %</i>	14,7 €/t ou 4,90 €/MAP	19,8 €/t ou 6,60 €/MAP	51,9 €/t ou 17,30 €/MAP		

M I S E E N T A S	Matériel utilisé	Coût intégré dans la prestation de coupe au grappin via la CUMA C71	Pelleteuse	Tracteur avec fourche											
	Prestataire		Louée en CUMA	Non											
	Volume mis en tas frais / équivalent sec		144 MAP / 122 MAP	120 MAP / 102 MAP											
	Équivalent poids frais / équivalent sec		48 t / 30,5 t	40 t / 25,5 t											
	Durée d'utilisation du matériel		6 h	5 h											
	Coût hors MO		30 €/h de location + 5,8 €/h de carburant [2]	30 €/h de frais de tracteur (20 €/h) et de carburant (10 €/h) [5]											
	MO agricole mobilisée pendant le chantier en heures pour 1 UTH (temps de préparation du chantier et de nettoyage du matériel non compris)		6 h à 1 UTH	5 h à 1 UTH											
	Coût total avec MO		305 €	225 €											
Coût unitaire (€/t ou €/MAP) de plaquettes humides Taux d'humidité de 50 %	6,3 €/t ou 2,10 €/MAP	5,7 €/t ou 1,90 €/MAP													
D É C H I Q U E T A G E	Matériel utilisé	Déchiqueteuse de la CUMA Compost 71 (avec chauffeur)	Déchiqueteuse (avec chauffeur)	Déchiqueteuse											
	Prestataire	CUMA Compost 71 en partenariat avec la CUMA 58 ou 01	ETA Drivon	Mise à disposition par la collectivité											
	Débit de broyage des plaquettes humides Taux d'humidité de 50 %	65 MAP / h [1]													
	Coût hors MO	30 € de frais de gestion [1]		n.c.	n.c.										
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>MAP réalisé</th> <th>€ HT / heure</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>< 100</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>100-300</td> <td>450</td> </tr> <tr> <td>300-700</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td>> 700</td> <td>350</td> </tr> </tbody> </table> <p>Tarifs selon le volume broyé par adhérents</p>	MAP réalisé	€ HT / heure	< 100	500	100-300	450	300-700	400	> 700	350			
	MAP réalisé	€ HT / heure													
	< 100	500													
	100-300	450													
	300-700	400													
	> 700	350													
Volume broyé frais / équivalent sec	150 MAP / 127,5 MAP [3]	500 MAP / 425 MAP	192 MAP												
Équivalent poids frais / équivalent sec	50 t / 32 t	167 t / 106 t													
Durée d'utilisation du matériel	2h18	7h40													
MO agricole mobilisée en heures pour 1 UTH (temps de préparation du chantier et de nettoyage du matériel non compris)	2h18 à 1 UTH	7h40 à 1 UTH	4-5 h												
Coût total avec MO	1 035,00 €	3212 €	Prix d'achat à l'agriculteur, broyé par le Coop BDS : 20 €/t (25 % d'humidité) Prix d'achat non broyé par le Coop : 40 €/t (25 % d'humidité)												
Coût unitaire (€/t ou €/MAP) de plaquettes humides Taux d'humidité de 50 %	20,7 €/t ou 6,90 €/MAP	19,2 €/t ou 6,40 €/MAP	Estimé à 20 €/t sec (25 % d'humidité) ou 13 €/t humide (50 % d'humidité)	n.c.											

TRANSPORT (jusqu'à la plate-forme)	Matériel utilisé	Benne à ensilage <i>(contenant 4,5 t. de plaquettes à 30 % d'humidité)</i>			
	Prestataire	Non			
	Volume récolté frais / équivalent sec	144 MAP / 122 MAP			
	Équivalent poids frais / équivalent sec	48 t / 30,5 t			
	Coût hors MO	8 €/ benne pour transport à 5 km <i>(amortissement, carburant, entretien) [2]</i>			
	MO agricole mobilisée en heures pour 1 UTH	6 h à 3 UTH			
	Coût total avec MO	178 €			
Coût unitaire (€/t ou €/MAP) de plaquettes humides <i>Taux d'humidité de 50 %</i>	3,6 €/t ou 1,2 €/MAP pour transport à 5 km				
Résultat intermédiaire :					
Total du coût de revient unitaire des plaquettes humides avant séchage : <i>Taux d'humidité de 50 %</i>		Ex : 150 MAP humides (50 t) récoltées et déchiquetées avec la CUMA Compost71 + transport sur 5 km en bennes à ensilage		Ex : 150 MAP récoltées à la tronçonneuse + mis en tas à la pelleuse + déchiquetage avec la CUMA Compost 71 + transport sur 5 km en bennes à ensilage	
		13 € / MAP ⇔ 39 €/t		16,8 € / MAP ⇔ 50 €/t	

		ACTEURS INTERVENANT EN PHASE AVAL					
STOCKAGE - SÉCHAGE	Gestionnaire	Collectivité ou collectif d'agriculteurs (simulation pour une chaufferie de 400 KW)	Collectivité (ex : plate-forme communale existante d'Anost)	Coopérative Bourgogne du Sud	Séchage sur la plate-forme d'une entreprise de production de plaquettes bois	Collectif d'agriculteurs (SAS)	
	Lieu de séchage/storage	Centre de stockage/séchage à proximité de la chaufferie (3km)	Hangar couvert de séchage-stockage à proximité de la chaufferie (en sortie du village)	Hangar de séchage/storage collectif de Branges loué à un prestataire	Plate-forme + hangar pour la production de bois, 35 % de la surface dédiée à la production de plaquette forestière	Réaménagement d'un hangar agricole inutilisé (bétonnage de faire de stockage, extension des quais de chargement/déchargement)	
	Catégorie de bois produit (norme)	Bois adapté pour une chaufferie de 400 KW consommant 270 t sèches/an soit 415 t humide (catégorie : C1 ou C2)	Bois adapté pour une chaufferie de 200 KW consommant actuellement 63,75 t sèches/an soit 100 t humides/an de bois forestier (catégorie C1) [6]	Bois adapté pour petite à très petite chaudière < 200 KW-300KW (catégorie C1 P45A : < 30 % humidité, calibrage fin) [9]	2000 t / an de production de plaquettes sèches 5000 t / an de production de plaquettes humides (40% d'humidité) Recyclage d'autres types de bois [16]	Bois adapté pour petite ou très petite chaufferie	
	Plate-forme de séchage	Surface de la plate-forme	500 m ² 1 t stockée humide = 1 m ² de surface [12]	Emprise totale : 200 m ² de hangar couvert pour séchage-stockage [6]	n.c.	Bâtiment couvert de 5 500 m ² sur une surface totale de 30 000 m ² de terrain (35 % de la surface dédiée aux plaquettes) [16]	n.c.
		Capacité de stockage (MAP et t frais à un taux d'humidité de 50 %)	1500 MAP / 500 t soit 319 t équivalent sec	300 MAP / 100 t [6]	600 MAP / 200 t [9]	Bâtiment d'une capacité de 5 500 m ³ [16]	900 MAP / 300 t soit 191 t équivalent sec [10]
		Montant de l'investissement et durée d'investissement	200 000 € sur 20 ans 400 €/ m ² de plate-forme ou 400 €/ t stockée humide [12]	135 000 € [17]	n.c.	1 750 000 € H.T. terrain compris pour l'ensemble du terrain + hangar [16]	21 000 € sur 20 ans [10]
Subventionnement		25 % plafonné à 400 000 € [13]	79 % (JE, BFC, CD71, ADBME) [6]			n.c.	
Coût à amortir sur la durée de	150 000 €	27 000 €			21 000 €		

	Amortissement annuel	7500 €/ an sur 20 ans	Pas de durée d'amortissement de prévue			1050 €/ an sur 20 ans
	Frais financiers annuels (i=3%) annuités constantes	2 582 €/ an	n.c.			361 €/ an
	Coût total annuel	10 082 €/ an	n.c.			1411 €/ an
Coût de revient unitaire (€/t ou €/MAP) de plaquettes humides <i>Taux d'humidité de 50 % et taux de remplissage de la plate-forme de 100 %</i>		20,16 €/t ou 6,7 €/MAP	n.c.	n.c.		4,70 €/t ou 1,57 €/MAP
Remarque : 1 MAP avant séchage (50 % d'humidité) → 0,85 MAP après séchage (25 % d'humidité) <i>Ex : 150 MAP humides → 127,5 MAP sèches</i>						
Frais de loyer		Non concerné	Non concerné	n.c.	Non concerné	4,8 €/t sèche
Charges d'entretien de la plate-forme		2 €/t sèche [10]	n.c.	n.c.	n.c.	2 €/t sèche [10]
Suivi de la qualité	Suivi de l'humidité	- Etuve : 0,37 €/t sèche hors MO (1200 € l'étuve amortie sur 10 ans ou sonde d'humidité [11])	- contrôle de la qualité des plaquettes : l'intérêt d'avoir sa propre plate-forme, c'est de mieux pouvoir contrôler la qualité (plus régulière) [6]	- sonde d'humidité [9]	10 € HT / t pour le criblage (retrait des fines), les mesures d'humidité et la pesée [16]	- Etuve : 0,37 €/t sèche hors MO (1200 € l'étuve amortie sur 10 ans ou sonde d'humidité [11])
	Tamisage	- Criblage : 8 €/t [7]	Non effectué	- tamiseuse électronique [9]		- Criblage : 8 €/t [7]
Pesée, réception, manutention		2,00 €/t sèche (frais réception, pesée, manutention) [10]	- chargeur frontal avec godet [6]	- pesée sur pont-bascule [9] - chargeur à godet [9]		2,00 €/t sèche (frais réception, pesée, manutention) [10]
Coût de revient unitaire (€/t ou €/MAP) de plaquettes sèches <i>Taux d'humidité de 25 %</i>		12,37 €/t ou 3,1 €/MAP	n.c.	n.c.		17,17 €/t ou 4,29 €/MAP
Coût de revient total unitaire (€/t ou €/MAP) de plaquettes sèches lié au séchage-stockage) <i>Taux d'humidité de 25 %</i>		33 €/t		30 €/t		22 €/t

C O M M E R C I A L I S A T I O N	Transport (chargement, déplacement, déchargement)	12 €/t sèche [7] déplacement à 3 km avec benne de 22m3		Transport avec un chargeur frontal jusqu'au silo de la chaufferie [6]	Livraison par une société de transport (bennes basculantes de 20,30,40 et 60 m³) 10 – 15 €/t sèche [9]	Transport en camion FMA 90 m³ : 12-15 € HT/t Transport en camion Apliroli 30 m³ : 25-30 € HT/t Distance max. 25-30 km [16]	12 €/t sèche [7]	
	Facturation	établissement des factures	12 €/t sèche livrée [10]		n.c.		établissement des factures	12 €/t sèche livrée [10]
	Autres charges	amortissement des charges commerciales		- contrat d'approvisionnement annuel avec l'ONF qui livre du bois non broyé à la plate-forme (broyé sur l'espace de stockage) [6]	n.c.	n.c.	amortissement des charges commerciales	
		frais de gestion et d'assurance	3 €/t sèche [10]				frais de gestion et d'assurance	3 €/t sèche [10]
	Recherche de débouchés	n.c.		Non concerné	- démarchage de clients potentiels [9]	n.c.		
	Coût de revient unitaire (€/t ou €/MAP) de plaquettes sèches Taux d'humidité de 25 %	27,00 €/t ou 6,75 €/MAP		n.c.	n.c.	27,00 €/t ou 6,75 €/MAP		

Résultat final :

Coût de revient unitaire final des plaquettes sèches Taux d'humidité de 25 %	<i>Ex : 150 MAP humides récoltées (50 t) et déchiquetées avec la CUMA Compost71 + transport à la plate-forme située à 5 km en bennes à ensilage + stockage-séchage sur plate-forme de capacité 500 t humides + livraison d'une chaufferie à 3km de la plate-forme</i> 33 €/MAP ⇒ 132 € / t		<i>Coût de revient livré sans frais de commercialisation : 80-85 €/t</i>		<i>Ex : 150 MAP humides récoltées (50 t) et déchiquetées avec la CUMA Compost71 + transport à la plate-forme située à 5 km en bennes à ensilage + stockage-séchage sur hangar agricole réaménagé de capacité 300 t humides + livraison d'une chaufferie à 3km de la plate-forme</i> 28 €/MAP ⇒ 112€ / t
Coût unitaire en équivalent fioul (€/L)	0,34 € / l				0,29 € / l

ACTEURS INTERVENANT

Collectivités					
C O N S O M M A T I O N	Puissance de la chaufferie	Chaufferie collective publique de 400 KW (Bourbon-Lancy)	Chaufferie collective de 200 KW (Anost) [6]	Chaufferie collective publique de 150 KW (Sagy) [15]	Chaufferie collective publique de 110 KW (Poissons) [7]
	Volume consommé en plaquettes sèches en MAP /an	1080 MAP soit 270 t	255 MAP soit 63,75 t	374 MAP soit 93,5 t	350 MAP soit 88 t
	Origine des plaquettes	Bois forestier	Bois forestier	Bois bocager	Bois bocager ou forestier
	Prix d'achat des plaquettes livrées sèches Taux d'humidité de 25 %	84 €/t	Achat non broyé humide (broyage, séchage, stockage sur la plate-forme communale) 63 € H.T. / t (+ 10 % TVA)	102 €/t	112 €/t

Sources :

- [1] Facturation Cuma Compost 71 (les tarifs de broyage sont appliqués par adhérents, il n'y a pas de facturation par rapport au volume broyé dans le cadre d'un regroupement de chantier)
- [2] GAEC
- [3] GAEC
- [4] Liagre, Les haies rurales
- [5] Mission Haie, Des plaquettes pour valoriser le bois des agriculteurs
- [6] D'après la commune d'Anost
- [7] GAEC : approvisionnement de la chaufferie collective de Poissons (71)
- [8] volume représentatif de la récolte annuelle dans les exploitations rencontrées
- [9] Produire des plaquettes bocagères en Bresse Bourguignonne, bilan final (Coop BDS et FDC71)
- [10] Amélioration de la compétitivité de la filière bois-énergie d'origine bocagère et récupération du bois perdu, ADE N et Pays de Coutances
<https://afac-agroforesteries.fr/wp-content/uploads/2015/02/rapport-compétitivité-62014.pdf>
- [11] Fibois
- [12] guide des plate-formes de l'ADEME (vu dans l'étude de l'ADEN)
- [13] Aides régionales pour l'investissement dans les plate-formes de stockage du bois déchiqueté (éligibilité pour les collectivités territoriales, les établissements publics, les entreprises soumises à l'Impôt sur les Sociétés)
- [14] Barèmes d'entraide agricole en région BFC (CUMA BFC, 2016) vu dans SURIN Julien, Quel potentiel durable pour le bocage de Puisaye-Forterre dans la construction d'une filière bois-énergie locale ?
- [15] Mairie de Sagy (71)
- [16] VBE Mâcon
- [17] Chargé de mission Bois-énergie CD 71

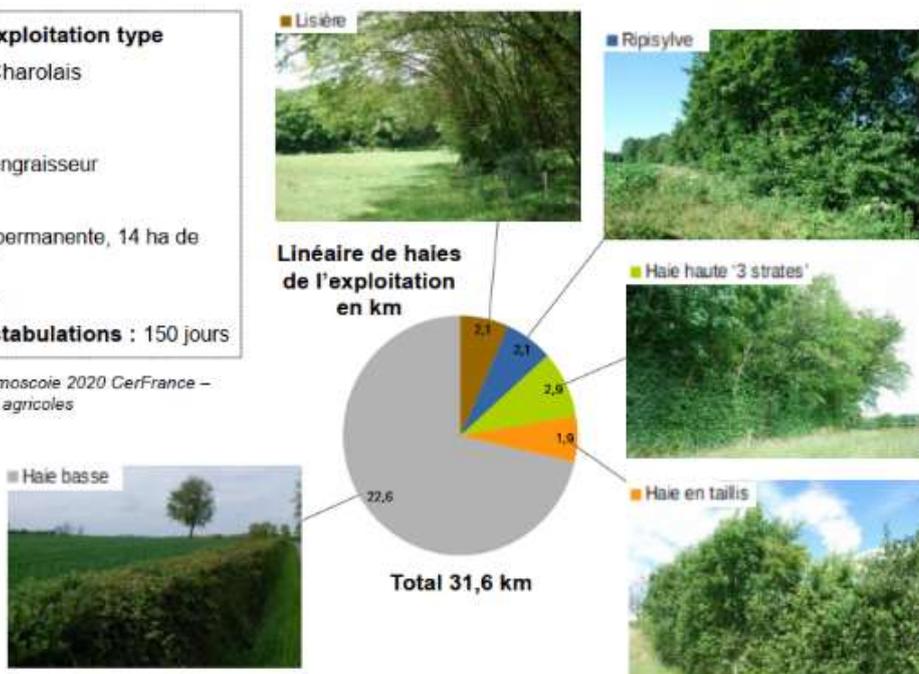
Annexe 4 : Illustration des résultats de la simulation mettant en évidence les gains économiques liés à la valorisation du bois de haies pour produire des plaquettes utilisées en litière sur une exploitation type du Charolais, DDT 71, 2021

Usage par l'exploitant de plaquettes bocagères en litière : estimation du gain économique lié à un changement de pratiques de gestion des haies

Profil retenu pour une exploitation type située dans le Charolais

GAEC 2 UTH
Atelier: Bovin allaitant naisseur-engraisseur
SAU : 192 ha
Assolement : 178 ha de prairie permanente, 14 ha de céréales à paille
Nombre d'animaux : 197 UGB
Durée de l'hivernage dans 2 stabulations : 150 jours

Sources : plans de gestion CA71 - Fermoscoie 2020 CerFrance – Entretien menés auprès d'exploitations agricoles



Scénario 1 - Exploitation des haies existantes

Estimation de la production annuelle

Projection à 20 ans d'une ressource exploitable dans le contexte climatique actuel

	ANNÉE 1			ANNÉE 2 ...	ANNÉE 20		
	Linéaire total Km	Linéaire exploité M	Production MAP 50 % d'humidité		Linéaire total Km	Linéaire exploité M	Production MAP 50 % d'humidité
Haie basse	22,6	0	0	22,6	0	0
Haie en taillis	1,9	80	6,6		1,9	80	6,6
Haie haute '3 strates'	2,9	92	36,8		2,9	92	36,8
Ripisylve	2,1	126	75,6		2,1	126	75,6
Lisière	2,1	71	6,4		2,1	71	6,4

125 MAP 50 % d'humidité

125 MAP 50 % d'humidité

Scénario 2 - Changement de pratiques : faire monter en haies hautes '3 strates' la moitié des haies basses

Estimation de la production annuelle

Projection à 20 ans d'une ressource exploitable dans le contexte climatique actuel.

La moitié du linéaire de haies basses passe en haies hautes.

La période de transition n'a pas été étudiée.

	ANNÉE 1			ANNÉE 2 ...	ANNÉE 20		
	Linéaire total Km	Linéaire exploité M	Production MAP 50 % d'humidité		Linéaire total Km	Linéaire exploité M	Production MAP 50 % d'humidité
Haie basse	22,6	0	0	11,3	0	0
Haie en taillis	1,9	80	6,6		1,9	80	6,6
Haie haute '3 strates'	2,9	92	36,8		14,2	436	174
Ripisylve	2,1	126	75,6		2,1	126	75,6
Lisière	2,1	71	6,4		2,1	71	6,4

125 MAP 50 % d'humidité

262 MAP 50 % d'humidité

Sources : plans de gestion CA71 - FDC 71- Entretien menés auprès d'exploitations agricoles – Mission haie AURA

Usage par l'exploitant de plaquettes bocagères en litière : estimation du gain économique lié à un changement de pratiques de gestion des haies

PRODUCTION ANNUELLE DE BIOMASSE

Scénario 1 - Exploitation des haies existantes

125 MAP 50 % d'humidité — 4 mois de SECHAGE (Perte de 15 % du volume de départ) —> 107 MAP 25 % d'humidité soit 27 T 25 % d'humidité

La production de plaquettes représente 27 T équivalent paille

Scénario 2 - Changement de pratiques : faire monter en haies hautes '3 strates' la moitié des haies basses

Après 20 ans, durée nécessaire à la montée des haies basses

262 MAP 50 % d'humidité — 4 mois de SECHAGE (Perte de 15 % du volume de départ) —> 223 MAP 25 % d'humidité soit 56 T 25 % d'humidité

La production de plaquettes représente 56 T équivalent paille

Pour mémoire :

- 4 MAP sèches (25 % d'humidité) = 1 Tonne
- 1T de plaquettes sèches a les propriétés absorbantes de 1 T de paille

Besoin annuel en paille	Paille produite sur l'exploitation	Paille à acheter	
207 T	84 T	123 T	Coût de main d'oeuvre incluse

Soit une charge de 12 285 €
Prix d'achat de la paille livrée = 100 €/T

Estimation du gain annuel généré par le remplacement de la paille par les plaquettes produites sur l'exploitation avec CUMA Compost 71

Scénario 1

Production de 27 T de plaquettes

Couvrant 13 % des besoins annuels en paille

Et une réduction d'achat en paille de 22 % du poids

CHARGE EN MOINS		CHARGE EN PLUS	
Achat de paille en moins	2 655 €	Coût de production des plaquettes-bois	1 621 €

Économie annuelle : 1 034 €

Scénario 2

Production de 56 T de plaquettes

Couvrant 27 % des besoins annuels en paille

Et une réduction d'achat en paille de 47 % du poids

CHARGE EN MOINS		CHARGE EN PLUS	
Achat de paille en moins	5 724 €	Coût de production des plaquettes-bois	3 269 €
Entretien en haie basse	1 124 €	Entretien en haie haute 3 strates	953 €
Total	6 848 €	Total	4 222 €

Économie annuelle : 2 625 €

Le passage en haies hautes 3 strates réduit la dépendance au marché de la paille et la charge d'entretien des haies pour l'exploitant.

D'autres bénéfices s'ajoutent : intérêt agronomique du fumier de litière de bois, valorisation d'une ressource locale, séquestration carbone ...

Annexe 5 : productivité des haies selon leur type en MAP frais (fond rose : volumes récoltés au cours des chantiers effectués chez les éleveurs rencontrés / fond vert : références de la FDC71)

Longueur de haie récoltée	Volume récolté	Fréquence de récolte	Source	MAP/km sur pied au moment de la récolte
250 m ripisylve	180 MAP	10 ans	-----	720
200 m de ripisylve	192 MAP	10 ans	-----	960
100 m de ripisylve	75 MAP	15 ans	-----	750
500 m de lisière (au lamier)	60 MAP	20 ans	-----	120
Haie taillis		20 ans	FDC71	80-140
Haie 3 strates		30 ans	FDC71	600-1000
Ripisylve		10 ans	FDC71	250-500

Annexe 6 : table de conversion des volumes et poids des plaquettes sèches ou humides, sources : plan de gestion des haies de la Chambre d'agriculture 71

Unité	Équivalent bois humide			Équivalent bois sec		Équivalent bois énergie		
	st	MAP	tonne	MAP	tonne	KWh	L fioul	tep
1m3 de bois	1,5	3	1	2,58	0,645	2475	249	0,213
1 MAP humide	0,5	1	0,33	0,86	0,215	825	83	0,071
1 MAP bois sec	0,58	1,25	0,44	1	0,25	959	96	0,083
1 t plaquette sèche	2,33	4,6	1,76	4	1	3837	384	0,331
1 tep	7	14	4,75	12	3	11600	1160	1

DAUVISSAT, Antonin, 2021,

Valorisation des haies au sein des systèmes de production agricole de Saône-et-Loire afin de promouvoir les bénéfices pour les agriculteurs, 44 pages, mémoire de fin d'études, soutenance à VetAgro Sup, le 29 septembre 2021

STRUCTURE D'ACCUEIL ET INSTITUTIONS ASSOCIEES:

- ◆ Direction Départementale des Territoires de Saône-et-Loire (DDT)

ENCADRANTS :

- ◆ Maître de stage et encadrant : HENNEBAUT, Marc (Direction Départementale des Territoires de Saône-et-Loire, Mission Connaissance des Territoires et Prospective)
- ◆ Encadrant agricole : DELARA Nathalie (Direction Départementale des Territoires de Saône-et-Loire, Service Economie Agricole)
- ◆ Tuteur pédagogique : DEPRES, Christophe

OPTION : ingénierie et stratégie du développement éco-territorial

RESUMÉ

La haie offre de multiples bénéfices tant à l'échelle de l'exploitation agricole qu'à l'échelle des territoires. Mais en territoire bocager, l'éleveur assume seul l'entretien de son linéaire. Et bien que les haies soient indispensables pour la contention et le bien-être des animaux, la charge est importante en temps et en argent. C'est pourquoi la Direction Départementale des Territoires de Saône-et-Loire a souhaité une étude sur la valorisation économique des haies, afin de donner envie aux agriculteurs d'adopter des pratiques de gestion durable, qui renforcent la productivité des haies en biomasse afin de les valoriser, tout en améliorant leur intérêt pour la biodiversité, pour la protection des animaux et des cultures. Après une phase d'analyse de l'état de la ressource bocagère à l'échelle du département pour en cibler les enjeux, il a été mis en avant que le territoire est tantôt bocager où l'élevage domine, tantôt moins fourni en haies lorsque la viticulture et les grandes-cultures dominent. Suite à cela, des entretiens ont été conduits auprès d'agriculteurs, pour identifier les pratiques de gestion et valorisation des haies et dégager des éléments techniques et économiques. La production de plaquettes bois pour utilisation en litière semble concluante en Saône-et-Loire mais la valorisation en bois-énergie reste peu développée faute de débouchés suffisants. Même si l'analyse économique repose sur un nombre limité de retours d'expériences, cette étude a été conduite aux côtés de nombreux acteurs concernés, permettant à chacun d'apporter leur vision. A l'issue de l'étude, des leviers d'action ont été proposés pour répondre aux grands enjeux identifiés : favoriser la gestion durable des haies, accompagner la structuration d'une filière bois bocager ou encore réintégrer les haies en viticulture et grandes-cultures.

Mots-clés : Haies / Saône-et-Loire / Agriculture / Gestion durable / Bénéfices / Bois-énergie / Litière / Collectivités

Hedgerows offer multiple benefits both on a farm and on a landscape-scale. However, in bocage areas, the farmer alone is in charge of the maintenance of the hedges. And although the hedges are essential to keep the animal in meadows and animal welfare, the burden is significant in terms of time and money. This is why the Direction Départementale des Territoires of Saône-et-Loire wanted to conduct a study on the economic value of hedges, in order to encourage farmers to adopt sustainable management practices that increase the productivity of hedges in terms of biomass in order to enhance their value, while improving their interest for biodiversity and for the protection of animals and crops. After an analysis of the state of the hedgerow resource at the level of the department to target the issues, it was highlighted that the territory is mainly hedged where livestock farming dominates, and mainly less hedged where viticulture and field crops dominate. Following this, interviews were conducted with farmers to identify hedgerow management and using practices and to identify technical and economic elements. The production of wood chips for use as bedding appears to be successful in Saône-et-Loire, but the use of wood for energy remains underdeveloped due to a lac of outlets. Even if the economic analysis is based on a limited number of feedbacks, this study was carried out with the help of many stakeholders, allowing them to contribute their vision. At the end of the study, action levers were proposed to respond to the major issues identified: promoting the sustainable management of hedgerows, supporting the structuring of a hedgerow wood industry or reintegrating hedgerows into viticulture and field crops.

Keywords : Hedges / Saône-et-Loire / Agriculture / Sustainable management / Benefits / Wood energy / Litter / Communities