

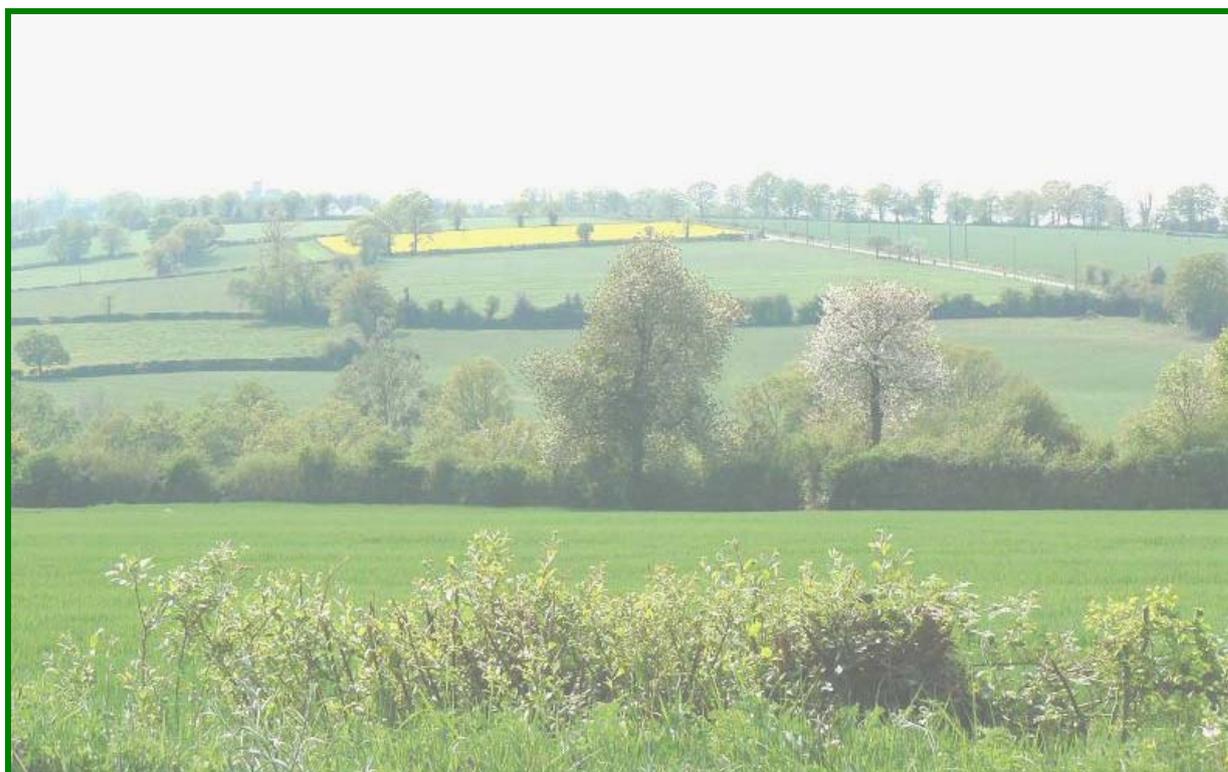
BOUDESSEUL Nicolas

15^e promotion 2004 - 2007



Mémoire de fin d'études
Ingénieur de l'ENGREF
Formation des Ingénieurs Forestiers

Réalisation d'un référentiel de production et mise en place de plans de gestion de haies pour assurer la pérennité de la ressource bois énergie



BOUDESSEUL Nicolas

15^e promotion 2004 - 2007

Mémoire de fin d'études
Ingénieur de l'ENGREF
Formation des Ingénieurs Forestiers

Réalisation d'un référentiel de production et mise en place de plans de gestion de haies pour assurer la pérennité de la ressource bois énergie

Août 2007

FICHE SIGNALÉTIQUE D'UN TRAVAIL D'ÉLÈVE FIF

F.I.F. - E.N.G.R.E.F.	TRAVAUX D'ÉLÈVES
TITRE : Réalisation d'un référentiel de production et mise en place ce plan de gestion de haies pour assurer la pérennité de la ressource bois énergie	Mots clés Bois énergie, gestion des haies, énergie renouvelable
AUTEUR(S) : BOUDESSEUL Nicolas	Promotion 15
Caractéristiques : 3 volumes, le mémoire de 140 pages, les annexes 84 pages et les plans de gestion 99 pages	

CADRE DU TRAVAIL

ORGANISME PILOTE OU CONTRACTANT : la Chambre d'Agriculture de l'Orne

Nom du responsable : NEVOUX Laurent
Fonction : conseiller aménagement

Nom du correspondant ENGREF : BRUCIAMACCHIE Max

Tronc Commun <input type="checkbox"/>	Stage entreprise <input type="checkbox"/>	Autres <input type="checkbox"/>
Option <input checked="" type="checkbox"/>	Stage étranger <input type="checkbox"/>	
Spécialité <input type="checkbox"/>	Stage fin d'études <input checked="" type="checkbox"/>	

Date de remise : Août 2007

Contrat Junior Entreprise	OUI	NON
---------------------------	-----	-----

SUITE A DONNER (réservé au Service des Etudes)

Non consultable <input type="checkbox"/>	Consultable et	Diffusable <input type="checkbox"/>
si oui permanent <input type="checkbox"/>		
jusqu'à/..../....		

Résumé

La hausse du prix des énergies fossiles a suscité un nouvel intérêt pour les énergies renouvelables. Dans le département de l'Orne, la Chambre d'Agriculture et la FD CUMA se sont lancés dans la création d'une filière bois énergie locale en utilisant les haies comme ressource en bois énergie. Dans cette filière, les agriculteurs, producteurs de bois énergie vendent leurs plaquettes à des consommateurs via une structure coopérative. Après avoir développé la commercialisation des plaquettes et l'exploitation des haies, la Chambre d'Agriculture souhaite aujourd'hui développer la gestion durable de la ressource par la mise en place d'un référentiel de production et de plans de gestion des haies.

Summary

The rise in cost of fossil fuel has sparked off a new interest in sustainable energies. In the department of the Orne, the Chambre d'Agriculture and the FD CUMA have begun to create a wood-energy local field with the hedges like resource of wood-energy. In this field, farmers produce the wood-energy and sell their chips to consumers by a cooperative. After the Chambre d'Agriculture has developed the marketing of chips and the exploitation of hedges, it would like create a referential of production and management plan of hedges to develop the sustainable management of the resource.

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier mon maître de stage, Laurent Nevoux et Réjane Grossiord de la FD CUMA pour leur appui technique, leur aide mais aussi pour leur bonne humeur.

Mes remerciements s'adressent aux personnes de la Chambre d'Agriculture, en particulier celles de l'antenne de la Ferrière aux étangs qui m'ont gentiment accueilli dans leur bureau.

Je remercie aussi toutes les personnes rencontrées ou contactées pendant mon stage et qui m'ont aidé à réaliser cette étude (Mr Cleran de la Chambre d'Agriculture de la Manche, Mr Barnérias et Mr Vastel de l'IFN,...).

Un grand merci également aux agriculteurs qui nous ont accueilli lors de chantiers de déchiquetage ou pour réaliser leur plan de gestion.

Enfin, je remercie Mr Bruciamacchie pour son aide technique et ses conseils.

Table des matières

Table des illustrations	7
Index alphabétique des sigles.....	11
Avant Propos	13
Introduction	15
1 ^{ère} partie : contexte de l'étude.....	17
1 L'Orne un département vert.....	17
1.1 L'Orne : à cheval entre le massif armoricain et le bassin parisien	17
1.2 L'histoire de la constitution du bocage.....	19
1.3 L' Orne présente non pas un bocage mais des bocages.....	21
1.4 La multifonctionnalité des haies.....	25
1.4.1 Le rôle agronomique des haies	25
1.4.2 Le rôle écologique	27
1.4.3 Le rôle paysager.....	29
1.4.4 Le rôle économique	29
2 Une filière bois énergie pour valoriser les haies	31
2.1 Le bois énergie en France	31
2.2 Le bois, une énergie propre et renouvelable	31
2.3 Une filière bois énergie bocager	33
2.3.1 La haie productrice de bois énergie.....	33
2.3.2 La mobilisation des plaquettes	33
2.3.3 Principes et fonctionnement d'une chaudière à plaquettes	37
2.3.4 Des utilisations diverses	37
2.4 L'Orne, une politique bois énergie bocager menée en partenariat par la Chambre d'Agriculture et la FD CUMA.....	39
2.4.1 Présentation de la Chambre d'Agriculture	39
2.4.2 Présentation de la Fédération Départementale des CUMA.....	41
2.4.3 Les actions menées pour la filière bois énergie bocager.....	41
2.5 La filière bois énergie dans l'Orne : les grandes étapes	43
2.5.1 L'achat d'une déchiqueteuse à grappin par la CUMA départementale Innov'61 ...	43
2.5.2 État des lieux des chaudières et chaufferies à bois déchiqueté	45
2.5.3 Mode d'approvisionnement des chaudières	47
2.5.4 La SCIC Bois Bocage Energie pour valoriser le bois des haies	47
2 ^e partie : Réalisation d'outils pour la gestion des haies	55
1 Problématique.....	55
1.1 Mission d'origine.....	55
1.2 La nouvelle étude	55
2 Construction d'un référentiel de production des haies de l'Orne.....	57
2.1 Méthodologie	57
2.1.1 Construction d'une typologie des haies	57
2.1.2 Les inventaires de chantier de déchiquetage	61
2.1.3 Méthodologie des inventaires	63

2.1.4 Les contraintes des inventaires	65
2.1.5 Les résultats des inventaires des chantiers	65
2.2 Les tarifs de production : un type de haie = un accroissement.....	67
2.2.1 La démarche de construction	67
2.2.2 Les résultats	71
3 ^e partie : Elaboration d'un plan de gestion.....	73
1 Tour de France des études.....	73
1.1 Les grands principes d'un plan de gestion.....	73
1.2 Panorama des plans de gestion ayant comme axe principal la préservation du patrimoine naturel	73
1.2.1 Le plan de gestion de SOLAGRO.....	73
1.2.2 Plan de gestion CIVAM du haut bocage	77
1.2.3 Avantages et inconvénients de ces plans de gestion	79
1.3 Panorama des plans de gestion avec comme axe principal la valorisation économique des haies.....	79
2 Rédaction des plans de gestion à vocation bois énergie	83
2.1 Les premières recherches	83
2.2 Le plan de gestion bois énergie.....	83
2.2.1 Les objectifs.....	85
2.2.2 Le contenu technique du plan de gestion	85
2.2.3 L'état des lieux des haies	85
2.2.4 Planification des exploitations.....	89
2.3 Le plan de gestion des haies intégrant toutes les problématiques de la haie (énergie, biodiversité,...).....	97
2.3.1 Les objectifs.....	97
2.3.2 Le contenu technique du plan de gestion des haies.....	97
2.3.3 Méthode de diagnostic	105
3 Le guide des bonnes pratiques pour une gestion durable des haies	107
3.1 Les conseils d'interventions et préconisation d'entretien.....	107
3.2 Les fiches techniques de gestion des haies	113
4 ^e partie : synthèse des plans de gestion établis sur Carrouges.....	115
1 Présentation des exploitations	115
2 Etat des lieux des haies.....	115
2.1 Linéaire et densité de haies.....	115
2.2 Les types de haies.....	117
3 Potentiel en bois énergie de chaque exploitation.....	119
3.1 La capital de bois énergie des exploitations	119
3.2 Accroissement moyen annuel des exploitations	121
4 Les scénarios proposés.....	123
5 Bilan de la ressource mobilisable sur ces cinq plans de gestion	123
Conclusion	127
Références bibliographiques	129
Liste des contacts	133

Table des illustrations

Figure n° 1 : Localisation de l'Orne	p. 14
Figure n° 2 : Pays de l'Orne	p. 14
Figure n° 3 : carte des types de bocage de l'Orne	p. 21
Figure n° 4 : Effet de la haie sur le rayonnement solaire	p. 23
Figure n° 5 : Emplacement des lieux d'implantation des haies	p. 26
Figure n° 6 : Cycle du carbone	p. 28
Figure n° 7: Disposition d'un chantier de déchiquetage	p. 32
Figure n° 8: Schéma d'une chaudière	p. 34
Figure n° 9: Les antennes de la Chambre d'Agriculture de l'Orne	p. 36
Figure n° 10 : Représentation de la hiérarchisation du réseau des CUMA	p. 38
Figure n° 11 : Carte de la répartition des chaudières dans l'Orne au 25/11/06	p. 42
Figure n° 12 : Schéma de mise en relation des différents organismes	p. 46
Figure n° 13 : Constat du manque d'un maillon dans la filière	p. 46
Figure n° 14 : Clé de détermination des structures	p. 58
Figure n° 15 : Localisation des chantiers de déchiquetage	p. 60
Figure n° 16 : Schéma de la démarche de calcul d'un accroissement théorique moyen annuel	p. 67
Figure n° 17 : Schéma de la démarche d'élaboration d'un plan de gestion des haies	p. 70
Figure n° 18 : Fiche de diagnostic SOLAGRO	p. 72
Figure n° 19 : Fiche haie de cépée	p. 73
Figure n° 20 : fiche d'inventaire	p. 80
Figure n° 21 : Schéma de plantation de haies	p. 93
Figure n° 22 : Fiche d'interventions pour l'année	p. 101
Figure n° 23 : Fiche d'inventaire de la haie n°	p. 102
Figure n° 24 : Carte de situation des exploitation autour de Carrouges	p. 112
Figure n° 25: Les linéaires de haies de chaque exploitation	p. 113
Figure n° 26 : Les densités du maillage bocager par exploitation	p. 115
Figure n° 27 : Répartition en pourcentage des types de haies rencontrés	p. 115
Figure n° 28 : Capital en bois énergie des exploitations	p. 117
Figure n° 29 : Accroissements moyens annuels par exploitation	p. 119
Figure n° 30 : Accroissement moyen annuel des exploitations ramenés au kilomètre de haie	p. 119
Photo n° 1 : Illustration de l'effet brise vent, la haie a permis d'éviter le dépôt de neige sur la route.	p. 23
Photo n° 2 : phénomène d'érosion des sols sur une parcelle en pente	p. 24
Photo n° 3 : Chantier de recépage	p. 30
Photo n° 4 : Déplacement du fagot	p. 30

Photo n° 5 : Pince sécateur	p. 32
Photo n° 6 : Déchiqueteuse à grappin	p. 32
Photo n° 7 : Déchiqueteuse à chargement manuel	p. 32
Photo n° 8 : hangar de stockage	p. 34
Tableau n° 1: Comparaison des productions de bois énergie en Europe	p. 28
Tableau n° 2: Comparaison des deux types de déchiqueteuses	p. 33
Tableau n° 3 : Métiers et domaines d'intervention propres à la Chambre d'Agriculture	p. 36
Tableau n° 4 : Les postes d'un chantier d'exploitation de haie	p. 48
Tableau n° 5 : Les éléments structuraux d'une haie et leur mode de conduite	p. 54
Tableau n° 6 : Les 11 types de structures	p. 56
Tableau n° 7 : La situation des chantiers de déchiquetage	p. 61
Tableau n° 8 : Encadré de présentation général	p. 62
Tableau n° 9 : deuxième encadré	p. 64
Tableau n° 10 : troisième encadré	p. 64
Tableau n° 11 : encadré des données de la feuille 3	p. 64
Tableau n° 12 : répartition de la surface terrière selon les éléments structuraux et les essences	p. 64
Tableau n° 13 : Les types de haies inventoriées pendant les chantiers de déchiquetage	p. 66
Tableau n° 14 : Les résultats sur les accroissements moyens annuels en bois énergie pour chaque haie	p. 68
Tableau n° 15 : Synthèse des accroissements moyens annuels en fonction du type de haie	p. 69
Tableau n° 16 : Fiche inventaire de haies	p. 74
Tableau n° 17 : Récapitulatif des aménagements	p. 74
Tableau n° 18 : Avantages et inconvénients des plans de gestion	p. 76
Tableau n° 19 : Fiche de relevé pour les inventaires des plans de gestion	p. 82
Tableau n° 20 : présentation général du linéaire de haie	p. 84
Tableau n° 21 : Description de chaque haie	p. 84
Tableau n° 22 : Table de production des haies	p. 86
Tableau n° 23 : Prévision de coupe	p. 90
Tableau n° 24 : Approche de résultat établie sur 15 ans	p. 90
Tableau n° 25 : Description générale des haies	p. 96
Tableau n° 26 : Prévision par année	p. 98
Tableau n° 27 : Programme des travaux et des coupes	p. 99
Tableau n° 28 : Programme des plantations	p. 99
Tableau n° 29 : Présentation des grandes caractéristiques des exploitations	p. 112
Tableau n° 30 : Les scénarios pour chaque exploitation	p. 121
Tableau n° 31 : Les quantités de plaquettes commercialisable par exploitation	p. 121

Index alphabétique des sigles

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

AILE : Association d'Initiative Locales pour l'Energie et L'Environnement

CIVAM : Centre d'Initiative pour Valoriser l'Agriculture et le Milieu rural

CTE : Contrat Territorial d'Exploitation

CUMA : Coopérative d'Utilisation de Matériel Agricole

DDAF : Direction Départementale de l'Agriculture et la Forêt

DDE : Direction Départementale de l'Equipement

FD CUMA : Fédération Départementale des Coopérative d'Utilisation de Matériel Agricole

IDF : Institut pour le Développement Forestier

IFEN : Institut Français de l'Environnement

MAE : Mesure Agro-Environnementale

MAP : Mètre cube Apparent

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PSG : Plan Simple de Gestion

PNR : Parc Naturel Régional

TEP : Tonne Equivalent Pétrole

SCIC : Société Coopérative d'Intérêt Collectif

Avant Propos

Au cours de ma formation en tant qu'ingénieur forestier, j'ai choisi des enseignements spécialisés et acquis des compétences dans le domaine de la gestion des arbres hors forêt. Pour mon stage de deuxième année, je suis parti en Angleterre découvrir les méthodes anglo-saxonnes de protection des haies. En troisième année, j'ai suivi le domaine d'approfondissement Forêt Urbaine. Par la suite j'ai réalisé mon stage de fin d'études à la Chambre d'Agriculture de l'Orne. En raison de la création d'une filière bois énergie dont l'objectif est de valoriser le bois des haies, Mr Nevoux m'a proposé un sujet plutôt original : développer des plans de gestion pour les haies. Le sujet m'a tout de suite plu car ce domaine d'étude est jusqu'à maintenant peu développé.

Le stage sera malheureusement trop court. Comme vous le lirez beaucoup de choses ont été réalisées pendant ce stage mais tant de choses restent à faire. Le référentiel de production contient aujourd'hui peu de données et doit être enrichi et suivi dans le temps. Cela permettra d'améliorer encore l'outil qui sert à estimer le volume de plaquettes dans une haie. Il serait intéressant de lancer une étude pour suivre la croissance des haies et aussi réfléchir à une autre gestion des haies « bord de route ».

Par ces quelques mots, je tiens à dire que cette étude n'est qu'une étape dans le domaine de la nouvelle gestion des arbres du milieu rural. De nombreux organismes dans le grand ouest travaillent à la sauvegarde et à la valorisation des milieux bocagers et j'espère pouvoir trouver une structure qui me permettra de poursuivre ce genre d'étude.

Introduction

Notre société se sent obligée aujourd'hui de commencer à envisager « l'après pétrole » pour diverses raisons : les accords de Kyoto, la hausse des prix du pétrole, l'idée d'une pénurie des énergies fossiles dans plusieurs années...

Notre société assiste actuellement à une course aux énergies car l'augmentation des prix du pétrole a redonné un intérêt à développer les énergies renouvelables. Les toits arborent des panneaux solaires, les éoliennes poussent dans les champs au milieu de cultures énergétiques (Colza) destinées à produire des biocarburants. Des cultures bientôt remplacées par d'autres plantes destinées à produire des carburants de seconde génération (Miscanthus). Devant la diversité des projets qui fleurissent, les groupes industriels qui ont fondé leur empire sur le pétrole ou l'uranium commencent à s'ouvrir aux énergies renouvelables pour se recycler.

A côté de ces géants, des projets plus locaux apparaissent. Il faut se rendre dans un département de l'Ouest de la France : L'Orne. A l'échelle de ce département, les organismes agricoles (Chambre d'Agriculture, FD CUMA) participent à la mise en place d'une filière bois énergie. Cette filière s'organise autour des agriculteurs producteurs de combustible énergétique et des consommateurs d'énergie (collectivités et particuliers).

Les agriculteurs sont en effet détenteurs d'une ressource énergétique depuis longtemps non valorisée : le bois des haies bocagères. L'Orne en compte encore près de 32 000 km sur tout le département. Aujourd'hui, l'utilisation des énergies fossiles (fioul, gaz) et la réduction de la main d'œuvre sur les fermes, ont conduit les haies à ne plus être exploitées correctement. Face à la charge de travail que représente la coupe du bois, les agriculteurs font de plus en plus appel à des outils de taille latérale comme le lamier à scies. La mécanisation a ainsi permis de contenir le développement des haies pour un coût raisonnable à court terme (5-10 ans). Les branches issues de la taille ne sont pas valorisées car elles sont bien souvent poussées en tas avec la fourche du tracteur et brûlées au milieu du champ. Cette filière a donc pour ambition de redonner envie aux agriculteurs de revaloriser ce bois en le transformant en plaquettes destinées à l'alimentation de chaudières collectives ou privées.

La filière s'est jusqu'à maintenant structurée au niveau de l'exploitation des haies et de la transformation du bois en plaquettes (déchiqueteuse à grappin), et au niveau de la commercialisation des plaquettes (SCIC Bois Bocage Energie).

Mais maintenant pour rassurer les collectivités territoriales que cette filière ne va pas conduire à l'exploitation de toutes les haies, une gestion durable de la ressource doit être adoptée. Cela passe par la connaissance de la ressource avec la mise en place d'un référentiel de production. Et ensuite par la rédaction de plans de gestion des haies au sein des exploitations agricoles.

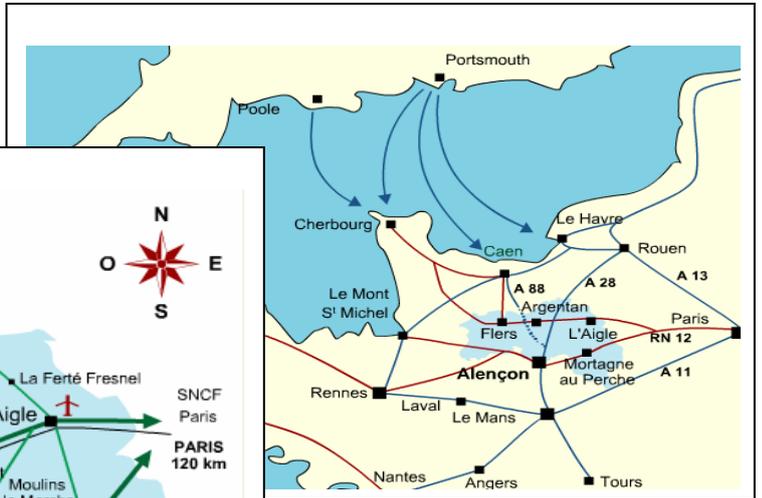
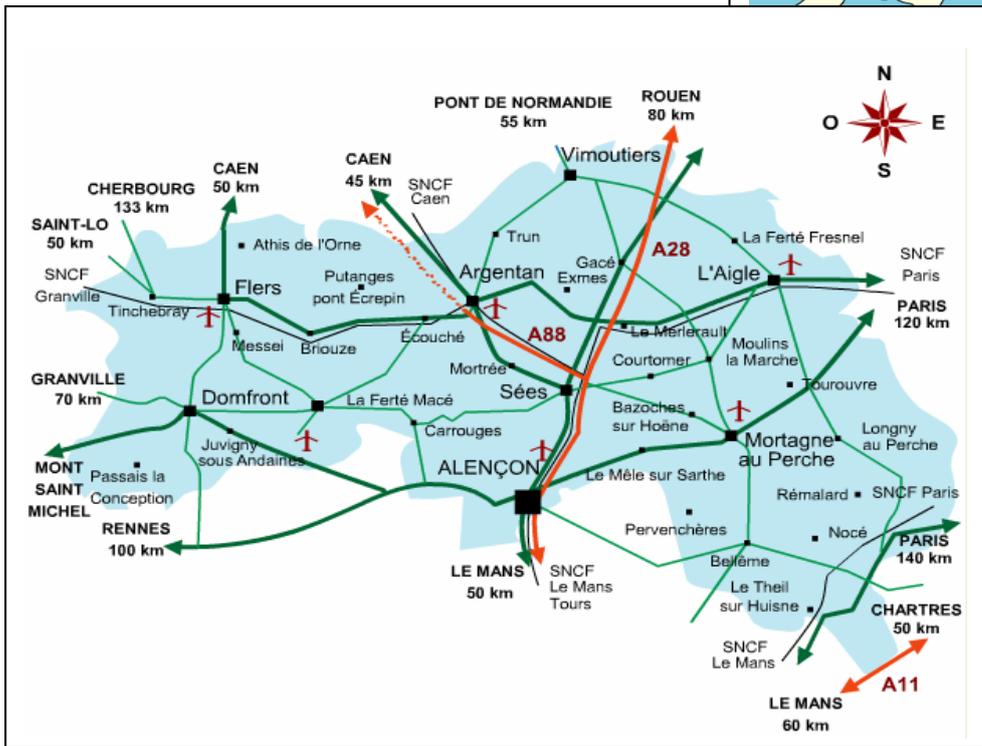


Figure n° 1 : Localisation de l'Orne
 Source : site d'Orne développement



Figure n° 2 : Pays de l'Orne
 source site du conseil général de l'Orne

1^{ère} partie : contexte de l'étude

1 L'Orne un département vert

1.1 L'Orne : à cheval entre le massif armoricain et le bassin parisien

Département de 6 103 km² situé au sud de la région Basse-Normandie. La population s'élève à 292 337 habitants (données du recensement 1999). La densité de population est de 48 hab/km². Ce département se découpe en 5 pays, 40 cantons et 506 communes. Alençon, chef lieu du département, se trouve à l'intersection des axes Paris (190 km) – Rennes (165 km) et Le Mans (55 km) – Caen (95 km) (figure n° 1). L'absence de gros pôles urbains et sa division en territoires aux caractères bien marqués en font un département hétérogène (source : préfecture de l'Orne).

Le climat est naturellement océanique. Le relief et l'abondance des précipitations (variation de 1100 mm dans l'ouest du département à 700 mm dans les Plaines et le Perche) font de l'Orne un véritable « château d'eau » pour le Bassin Manche et le Bassin Atlantique. Les écarts de températures sont modérés avec cependant des hivers rigoureux dans les zones les plus élevées. Les vents d'ouest sont dominants.

Favorisés par ces importantes précipitations associées à une qualité des sols, les herbages dominent largement dans un bocage et un semi-bocage qui couvrent la majeure partie du territoire. Ce département offre également des paysages variés de vergers, de collines et de grands espaces forestiers (forêts d'Ecouvès, d'Andaine, du Perche). **Il n'est donc pas étonnant que l'on qualifie l'Orne de département vert.**

D'un point de vue géologique, l'Orne est coupé en deux grandes parties. A l'ouest de la ligne Alençon – Ecouché, c'est l'Orne primaire (Bocage) et à l'est l'Orne sédimentaire (Plaines, Perche, Pays d'Auge, Pays d'Ouche et le Merlerault). **Cette appartenance à la fois au massif armoricain à l'Ouest et au bassin parisien à l'Est,** explique l'hétérogénéité de ses caractères physiques et certains traits de son économie.

L' Orne se divise en 5 pays (figure n° 2), qui reprennent plus ou moins les grands ensembles géographiques :

- A l'ouest, le Bocage, est un secteur cloisonné par les haies, au relief prononcé avec un caractère rural très affirmé. C'est une zone d'élevage laitier par excellence.
- Au centre, une étroite bande de plaines, avec des paysages ouverts, marquée par une poussée d'urbanisation (Alençon et Argentan) et où les surfaces en cultures alternent avec les prairies naturelles.
- A l'est, une zone à dominance semi-bocagère, faite de collines et de vallées aux versants plus ou moins accentués (Perche au sud, Pays d'Auge et Merlerault au nord) à laquelle succède le plateau du Pays d'Ouche et du Perche Est où l'influence de la Beauce se manifeste par l'existence de grandes exploitations à orientation céréalière.

Le milieu rural occupe une forte importance dans l'économie ornaise : près de 55 % de la population habitent en milieu rural (27 % pour la France) et 10 % de la population active travaillent dans le milieu agricole (moyenne nationale 3%). Mais de nombreux changements se sont opérés ces dernières années. Jusqu'en 1975 la population agricole était dominante dans les communes, mais depuis 1999, elle est souvent largement devancée, en nombre d'actifs, par l'industrie et les services (source : la DDAF61).

1.2 L'histoire de la constitution du bocage

Définition du bocage : « *Paysage ayant pour caractéristique la présence de réseaux de structures linéaires de végétaux ligneux, que ce soit des haies, des rideaux brise-vent récents ou des haies spontanées issues de l'absence d'entretien de la clôture* » (Baudry, 2003).

Définition de la haie : Beaucoup d'auteurs s'accordent pour dire qu'une haie est une structure linéaire constituée d'arbres et/ou d'arbustes et gérée par l'homme. Mais aucune quantité d'arbres ou d'arbustes n'est réellement spécifiée pour faire une haie (Baudry, 2003).

En reprenant l'histoire de l'évolution des bocages, il apparaît plusieurs périodes d'embocagement. La plus grande période de création de bocages se situe plutôt au Moyen Age, au cœur des îles britanniques. Les facteurs à l'origine de l'embocagement sont incertains. Ce qui est sûr par contre, c'est qu'en Grande Bretagne les plantations de haies ont été décidées suite à une loi établie par le royaume de Wessex (688-694). Cette loi visait à protéger les cultures du bétail. (Baudry, 2003).

En France, c'est à partir du XII^e siècle que le bocage s'installe dans l'Avesnois. Dans cette même période, la grande forêt normande subit un grand défrichement, laissant place alors à des labours. **Dans notre région jusqu'au 16^{ème} siècle, l'élevage est peu développé et la quasi totalité du territoire défriché est constituée de grands espaces ouverts où la haie est peu présente.**

Mais à la suite de ces défrichements de terres boisées et à la clôture des communaux, au cours du 18^e et du 19^e siècle, les bocages vont progresser dans nos campagnes ainsi que dans d'autres pays. Le développement des pratiques d'élevages et l'enherbement des parcelles justifient l'implantation de haies pour parquer le bétail. Les forêts normandes ayant fortement régressées, elles ne fournissent plus assez de bois pour les usages domestiques d'une population rurale qui continue d'augmenter (maximum démographique vers 1840). **Les ruraux plantent alors des « forêts linéaires » pour subvenir à leurs besoins en bois de chauffage, de construction ou d'ameublement.** Cette situation va perdurer jusqu'au milieu du 20^e siècle puisque le bocage de petites parcelles enherbées, connaît son extension maximum (70 % des surfaces) au cours des années 1945 - 50 (Nevoux, 2003).

A la sortie de la guerre, l'agriculture s'est modernisée et intensifiée. Les volontés individuelles ou collectives d'aménagements fonciers ont conduit à l'arasement de nombreuses haies. Le démantèlement du bocage se fait dans toute l'Europe. (Baudry, 2003). En France, entre les années 60 et 80, 600 000 km de haies ont disparu soit la moitié du linéaire total. Ce phénomène s'est accompagné de l'arasement des talus, de la rectification des cours d'eau, de la suppression des mares...Ce qui constitue **une disparition de milieu alors que l'on était depuis 8 à 10 siècles dans une logique de création, de construction d'éléments nécessaires à l'exploitation** (Nevoux, 2003). Aujourd'hui le phénomène est inverse. Le fioul a remplacé le bois des haies et la taille grandissante des exploitations concourt à simplifier l'espace au maximum. La haie n'a plus d'utilité. Elle est considérée comme une source de travail supplémentaire, peu rémunératrice. Par ailleurs l'utilisation de produits de traitements sur les bords de parcelles et les talus constitue un phénomène irréversible de disparition des arbres puisque leur renouvellement n'est plus assuré. **Cela se traduit par une baisse continue des linéaires de haies. 40 000 Km pour le département de l'Orne en 1991, 32 000 Km en 2002** (DDAF Orne 2003).

1.3 L' Orne présente non pas un bocage mais des bocages

Mr Brunet, professeur à l'université de Caen, a réalisé l'Atlas des paysages de Basse Normandie qui présente une description des unités paysagères de la région. Il a notamment entrepris d'en décrire les grandes formations bocagères. Même si Mr brunet consacre une partie de son travail à rapporter l'existence d'une variation des types de haies et de la composition en essences, il ne relie pas cette hétérogénéité à des secteurs proprement dit.

Or si on s'intéresse de près à la constitution du bocage, on voit apparaître une nouvelle répartition géographique des bocages. C'est un travail que Mr Nevoux a initié sur le département de l' Orne. Il a réalisé un inventaire bocager en s'appuyant sur la composition en essences des haies, sur leur structure, leur mode de conduite, leur évolution...Ce travail a abouti à décrire une vingtaine de types de bocages dans l'Orne (figure n° 3 page suivante). Chaque grand type de bocage appartient à un secteur géographique défini.

Ce travail fait prendre conscience qu'il n'existe pas un mais des bocages et que la première des mesures quand on veut gérer ce paysage et le conserver (notamment par des campagnes de plantation), c'est avant tout de prendre en compte cette diversité.

N° 1 : la Hêtraie linéaire au frontière de la Manche.

Caractéristique : bocage dense. Haie de cépées de hêtre sur talus.
Evolution : disparition du balivage et dégradation des talus.



N° 2 : Le bocage transparent de la vallée du Noireau

Caractéristique : bocage transparent (présence de hauts jets seuls et clairsemés). Haie haute sur talus.
Evolution : maillage se dégradant et disparition des hauts jets.



N° 3: Le bocage Flérien

Caractéristique : bocage dense ; haie haute sur talus.
Evolution : agrandissement des parcelles. Disparition du sous étage et manque de renouvellement.



N° 4 : Les hauteurs bocaines de Domfront à la Ferté Macé

Caractéristique : bocage dense. Haie haute souvent sur talus.
Evolution : bocage se dégrade par manque d'entretien.



N° 5 : Le bocage domfrontais
Caractéristique : bocage transparent avec maillage dégradé. Haie haute sur talus.

Evolution : risque de disparition du bocage par manque de renouvellement des hauts jets.



N° 6 : Le bassin granitique d'athis

Caractéristique : bocage dense. Haie haute boisée sur talus de pierre.
Evolution : disparition des haies dans les secteurs les plus plats.

N° 16 : Le perche semi bocager

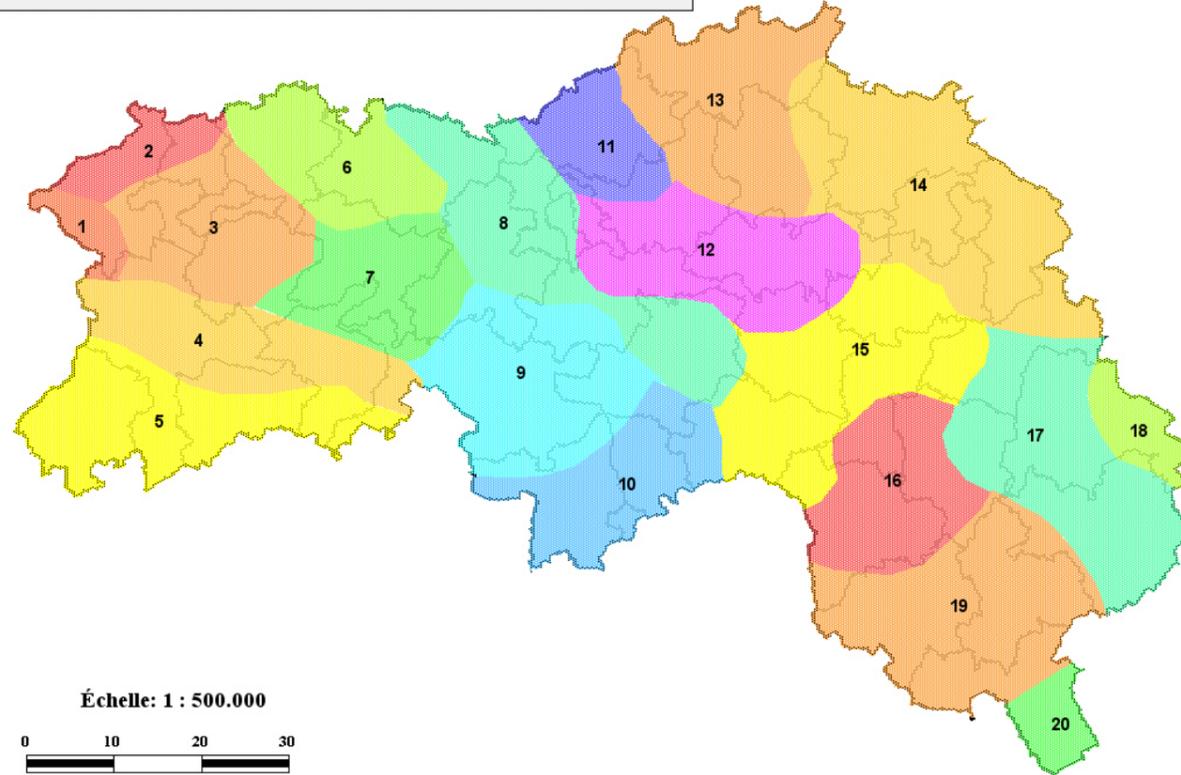
Caractéristique : bocage à maille peu dense et très lâche. Haies basses majoritaires.
Evolution : disparition des haies dans certains secteurs.

N° 7 : le Houlme

Caractéristique : bocage dense. Haie haute sur talus incomplète (persistance des hauts jets seulement)
Evolution : bocage en forte régression. Manque de renouvellement.



CARTE DES SECTEURS BOCAGERS DE L'ORNE



Échelle: 1 : 500.000

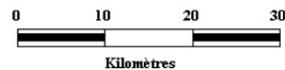


Figure n° 3 : carte des types de bocage de l'Orne

N° 9 : le bocage forestier de Carrouges

Caractéristique : bocage dense. Haie moyenne à haute avec ou sans talus.
Evolution : bocage qui se dégrade.



N° 8 :Plaine de Sées à Ecouché

Caractéristique : espace céréalier sans haies ou haie buissonnante uniquement.
Evolution : cette zone n'a jamais vraiment été plantée de haies.

N° 10 : plaine d'Alençon

Caractéristique : paysage semi bocager à vocation céréalière. Grandes parcelles entourées de haies buissonnantes dégradées.
Evolution : préservation des arbres autour des prairies.

N° 11: Plaine de Trun

Caractéristique : espace avec très peu de haie. Haie uniquement buissonnante.
Evolution : Après une disparition, aujourd'hui dynamique de replantation.

N° 12 : le Merlerault

Caractéristique : espace bocager à maille large. Haie buissonnante à haute.
Evolution : haies de plus en plus taillées des deux cotés.



N° 14 : Pays d'Ouche

Caractéristique : bocage diversifié avec secteur semi bocager et secteur ouvert. Haies hautes denses. Hauts jets souvent traités en têtard.
Evolution : haie conservées de bonne qualité, large et dense. Abandon de l'entretien des têtards.



N°13 : le bocage du Pays d'Auge

Caractéristique : bocage dense sans talus. Haie de têtard.
Evolution : haie haute et dense par manque de valorisation.



N° 15 : la bocage du mêle – Courtemer à Moulins

Caractéristique : espace semi bocager avec des noyaux encore denses. Maillage large de haies complètes.
Evolution : la céréaliculture tend à faire diminuer la densité des haies. Mais les haies conservées sont complètes.



N° 17 : Le perche forestier et N°18

sous ensemble de Neuilly sur Eure
Caractéristique : bocage très diversifié. (18) haie peu prédominante mais souvent complète.



N° 19 : des marges du Saosnois à Ceton et n° 20 : sous ensemble de Ceton
Caractéristique : bocage lâche voir absent. Haie moyenne à haute.
Evolution : régression du bocage au profit des espaces cultivés. La strate haute disparaît au profit des haies basses.

1.4 La multifonctionnalité des haies

Ces dernières années de nombreux travaux de recherche sont venus enrichir les connaissances autour des différents rôles de la haie. Quatre grandes fonctions sont attribuées à la haie (agronomique, écologique, économique, paysager).

1.4.1 Le rôle agronomique des haies

L'effet microclimatique

La présence de haies en bordure d'un champ, d'un jardin, d'une ferme permet de leur faire bénéficier d'un microclimat. La haie diminue la vitesse du vent et l'évapotranspiration tandis qu'elle accroît les températures diurnes et nocturnes.



Photo n° 1 : Illustration de l'effet brise vent, la haie a permis d'éviter le dépôt de neige sur la route.
Source Nevoux

Le rôle de brise vent n'est réellement assuré qu'à partir du moment où la haie est semi perméable. En effet, une haie faite de feuillus et de buissons qui est perméable assure une meilleure protection contre le vent (jusqu'à 15 fois sa hauteur) qu'une haie monospécifique de résineux. La haie étant perméable, elle diminue également le phénomène de tourbillons que l'on observe derrière les haies de résineux (photo n° 1).

De part et d'autre de la haie, il se dessine une zone froide et une zone plus chaude (figure n° 4). D'un côté les arbres réfléchissent une partie du rayonnement solaire provoquant une élévation de la température de 1 à 2°C sur une zone allant jusqu'à 4 fois la hauteur de la haie. De l'autre côté, il se dessine une zone d'ombre, plus froide où l'activité biologique sera ralentie. Durant la nuit, les températures seront aussi modifiées car les haies renvoient la chaleur stockée dans la journée. Cette augmentation de la température est plus forte aux abords de la haie (source : Liagre 2006).

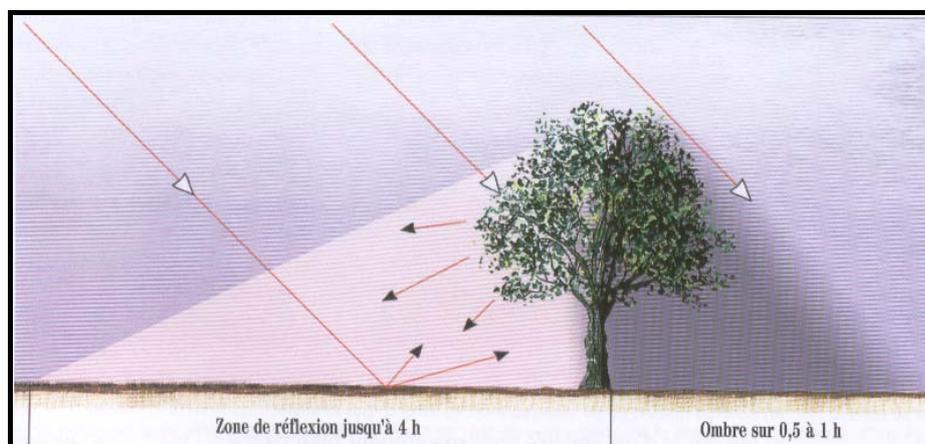


Figure n° 4 : Effet de la haie sur le rayonnement solaire
source : les haies rurales, Liagre 2006



Photo n° 2 : phénomène d'érosion des sols sur une parcelle en
pente.

Source Nevoux

Cet effet microclimatique est un atout majeur pour améliorer le rendement des cultures, la production des élevages car les animaux sont moins soumis aux pertes calorifiques et sont plus calmes. Il assure une protection des bâtiments d'où une économie de chauffage et une limitation des dégâts dus au vent (Soltner, 1999).

La régulation hydrique

La qualité des eaux devient de plus en plus un enjeu majeur dans nos sociétés. Une étude menée par l'institut Français de l'Environnement (IFEN) dresse une carte de la pollution d'origine agricole des plans et cours d'eau en 2002. 38 % de leurs relevés présentent une qualité médiocre à moyenne et 8 % totalement impropre à la consommation (Liagre 2006). Mais le monde agricole n'est pas seul en cause, il ne faut pas oublier les jardins familiaux, les espaces verts et les golfs.

Avant de pouvoir améliorer l'efficacité technique ou de réduire les intrants, une alternative est d'installer des haies. Mais attention, la capacité de purification des haies, n'est en fait vraiment efficace que si on la plante sur un léger talus et si on l'associe à une bande enherbée. Cette bande réalisée en cuvette permet de limiter l'érosion des sols tout en favorisant le captage des éléments entraînés en surface.

Accessoirement, d'autres formations arborées agissent sur le cycle de l'eau. Par exemple dans les zones humides la consommation en eau des peupleraies assainit les sols et des formations comme les ripisylves le long des rivières assurent le maintien des berges. **La haie d'un point de vue hydrique n'est en fait qu'un modulateur, son effet sera fortement modifié par le site (pente, profondeur du sol, nature du sous-sol) et le climat** (source : prom'haie).

Mais d'un point de vue physique, elle assure un important rôle anti-érosif lorsqu'elle est plantée selon les courbes de niveaux et sur un talus. Elle permet de freiner le ruissellement de l'eau de pluie (photo n° 2). Elle stocke la terre en amont et limite l'érosion superficielle des sols en aval.

L'action de décompactage par les racines et l'activité biologique augmentent les possibilités d'infiltration sur une large bande. De plus, la haie retient les produits transportés par l'eau (oligo-éléments, produits chimiques). Elle agit également sur la teneur en matière organique du sol (la dégradation des racines augmente la réserve en carbone du sol). (Liagre 2006).

1.4.2 Le rôle écologique

Le bocage est un milieu riche et diversifié en espèces animales et végétales. La diversité de la flore des haies, talus et bosquets, entretient une grande diversité de la faune (insectes, reptiles, oiseaux, mammifères,...) qui s'équilibrent et empêchent les grandes disséminations de nuisibles aux cultures.

Les haies assurent des abris, des sources de nourritures pour beaucoup d'espèces, mais aussi des couloirs de circulation notamment pour la faune sauvage. Elle ne remplit efficacement ce rôle qu'à la condition où elle fait partie d'un réseau de connexions entre plusieurs milieux naturels (Soltner 1999).

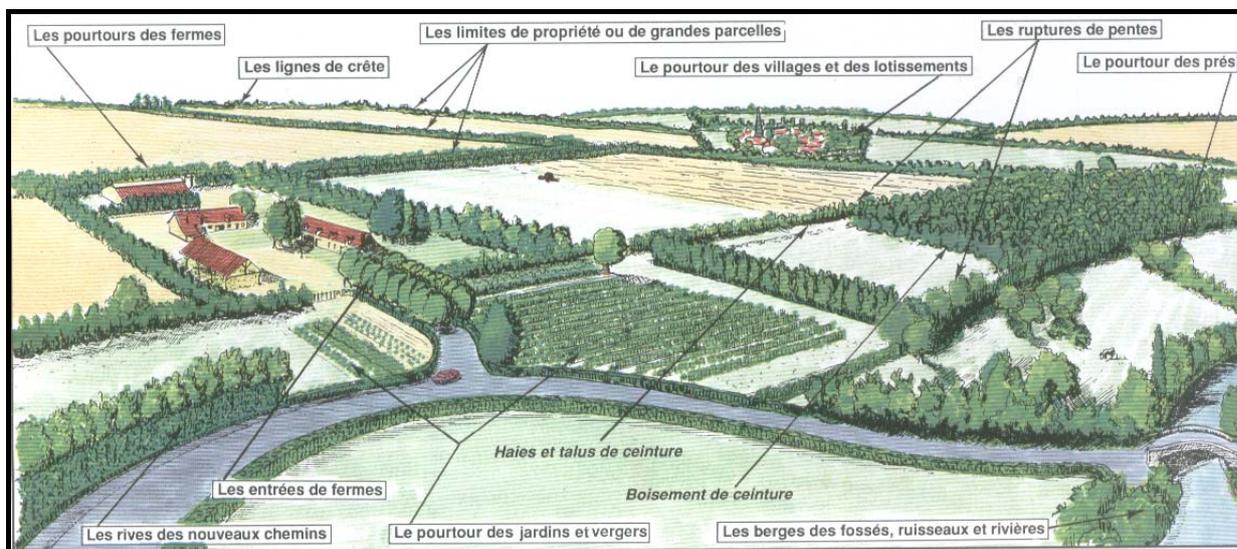


Figure n° 5 : Emplacement des lieux d'implantation des haies, source Soltner

1.4.3 Le rôle paysager

Le premier rôle de la haie est d'être une clôture autour des prés, des champs, de la ferme. Cette volonté des paysans d'autrefois d'enclorre leur parcelle a donné comme résultat des paysages harmonieux. Ces paysages bocagers agissent sur l'économie locale car ils procurent une qualité de vie recherchée par les ruraux et les touristes. Les emplacements disponibles pour une haie sont nombreux, mais ils n'auront pas tous le même impact dans le paysage. Par exemple, une haie de fond de vallon constitue un écotone entre la rivière et la prairie adjacente qui assure le maintien de la berge et un corridor écologique. Par contre, une haie le long d'un pré va protéger les animaux du vent et limiter l'érosion du sol dans les pentes... (figure n° 5).

1.4.4 Le rôle économique

Voici un rôle non négligeable car il justifie le fondement même de cette étude. Autrefois les paysans utilisaient les haies pour produire des fruits (châtaigne), du fourrage (Frêne) mais surtout leur bois de chauffage (bois d'émondes, bois en rondins), leur bois de travail pour la ferme (piquets,...) et elles servaient aussi à produire du bois d'œuvre (Soltner 1999).

Aujourd'hui, à ces productions vient s'ajouter la production de bois énergie sous la forme de plaquettes. Ces plaquettes servent de combustible dans des chaudières automatiques à bois. Nous allons voir par la suite l'intérêt de ce combustible renouvelable.

Face à la diminution du linéaire de haie due aux arrachages et au manque de renouvellement, beaucoup de préoccupations se posent pour l'avenir du bocage. De ce constat est né un partenariat entre la FD CUMA de l'Orne et la Chambre d'Agriculture pour essayer de développer une filière qui redonnerait à la haie une utilité économique grâce aux nouveaux débouchés comme le bois énergie.

	Population en milliers hab.	Production bois énergie en millions de tep*	Tep/ 1000 hab
Finlande	5165	7,5	1452
Suède	8892	8,3	933
Autriche	8177	3,0	367
Portugal	9873	1,7	172
Danemark	5282	0,9	170
France	58 886	9,8	166
Espagne	39 634	3,6	91
Grèce	10626	0,9	85
Italie	57 343	3,6	91
Allemagne	82178	5,0	61
Irlande	3705	0,2	54
Pays Bas	15735	0,5	32
Benelux	10579	0,3	28
Royaume Uni	58974	1,0	17
Total	375049	47,30	126

Tableau n° 1: Comparaison des productions de bois énergie en Europe
source les haies rurales, Liagre 2006.

*tep : tonne équivalent pétrole

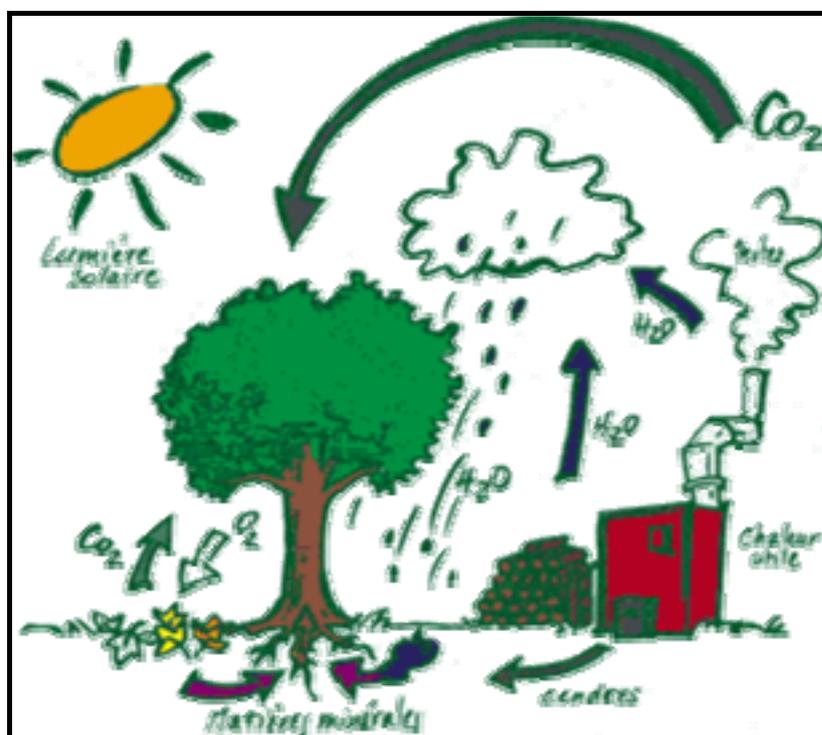


Figure n° 6 : Cycle du carbone

source Prom'haies

2 Une filière bois énergie pour valoriser les haies

2.1 Le bois énergie en France

En terme de production globale, la France est le plus gros producteur européen de bois énergie grâce à l'importance de ses surfaces boisées et de leur productivité en biomasse. Mais si on ramène cette production au nombre d'habitants, la France recule au 6^e rang, loin derrière la Finlande et la Suède qui produisent respectivement 9 et 6 fois plus de bois énergie par habitant que la France (tableau n° 1).

Le bois énergie ne représente que 8 à 9 % de la production d'énergie primaire en France. Or l'Europe considère le bois énergie comme une de ses priorités énergétiques et souhaite augmenter son indépendance énergétique vis à vis des pays producteurs d'énergies fossiles. L'Europe souhaite donc développer le marché du bois énergie. Cela doit conduire à la structuration de la filière au niveau européen comme au niveau français. En s'appuyant sur une filière structurée chaque volontaire pourra s'intégrer dans une démarche de développement local (source : Liagre 2006).

2.2 Le bois, une énergie propre et renouvelable

Au cours de leur croissance, les arbres fixent du CO₂ atmosphérique par le processus de photosynthèse pour fabriquer leur bois. Au bout de plusieurs années voire des siècles, cette quantité de CO₂ est libérée dans l'atmosphère quand le bois se décompose. Le bois représente depuis longtemps une source de combustible pour l'Homme et ce phénomène contribue aussi à la libération de CO₂ dans l'atmosphère. Mais ce dioxyde de carbone peut alors être de nouveau mobilisé par la biomasse végétale. C'est le cycle du carbone dont le bois fait partie (figure n° 6). **Par ce processus biologique qui permet la régénération des arbres, le bois peut donc être qualifié d'énergie renouvelable.**

De plus par cette capacité à fixer du carbone atmosphérique pendant plusieurs années, **tous les ensembles arborés constituent des puits de carbone** qui contribuent à lutter contre l'effet de serre. L'utilisation de bois comme combustible contribue donc à limiter le réchauffement climatique.

En comparaison aux énergies fossiles, ce combustible a comme avantage de présenter l'un des meilleurs bilan énergétique. Lors de la fabrication d'un litre de fioul, le processus industriel utilise en énergie l'équivalent de 1,1 litre de fioul soit un bilan énergétique de 0,95. ce bilan est dit négatif car la fabrication du carburant utilise plus d'énergie qu'elle ne va en fournir. En revanche, pour le bois on estime qu'il faut 3 litres de fioul pour produire 1 mètre cube de plaquettes (Ces 3 litres correspondent à la consommation de toutes les machines qui interviennent au cours de la fabrication de plaquettes). Or ce mètre cube de plaquettes équivaut à 100 litres de fioul. D'où un bilan énergétique largement positif de 33.

Du fait de l'augmentation du prix des énergies fossiles, les énergies renouvelables voient leurs popularités en hausse. Le développement des énergies renouvelables comme le bois énergie devient de plus en plus rentable. Les agriculteurs ont ainsi l'opportunité de pouvoir valoriser leur patrimoine arboré.



Photo n° 3 : Chantier de recépage
source Nevoux



Photo n° 4 : Déplacement du fagot
source Nevoux

2.3 Une filière bois énergie bocager

2.3.1 La haie productrice de bois énergie

Des études réalisées à grande échelle précisent que **le recépage d'un kilomètre de haie bien fournie permet d'obtenir entre 30 et 150 Tonnes de bois vert**. La différence s'explique par la diversité des haies présente dans le bocage. La productivité d'un kilomètre de haie est quant à elle proche de celle d'un hectare de taillis forestier : soit 3 tonnes de matière sèche/ha/an.

La haie produit du bois énergie sous deux formes : le bois bûche et le bois déchiqueté appelé aussi « plaquette ». Le bois bûche reste le combustible le plus utilisé par les particuliers et les agriculteurs. Il est souvent vendu en stères. Les plaquettes quant à elles, sont le résultat du déchiquetage du bois en copeaux de dimension régulière et de forme rectangulaire. L'unité souvent utilisée est le MAP (Mètre cube Apparent Plaquettes) ou alors la Tonne (annexe n° 1 : les équivalences énergétiques).

Un point important avant d'utiliser ces combustibles (bûche ou plaquettes) est de les faire sécher dans un bâtiment bien ventilé. Au moment du déchiquetage, le taux d'humidité des plaquettes est de l'ordre de 50 %. Passer ce taux sous les 25 % permet de garantir une meilleure combustion et du coup un pouvoir calorifique accru.

Les plaquettes présentent de nombreux avantages vis à vis du bois bûche :

- Grâce aux améliorations technologiques en terme de machinisme (les déchiqueteuses à grappin), le temps de chantier pour récolter des plaquettes est 7 à 10 fois inférieur à celui des bûches.
- Le temps de séchage dure 2 à 5 fois moins longtemps. En effet une fois stocké à l'abri dans un bâtiment bien ventilé, le tas de plaquettes va monter en température par un phénomène de fermentation. Une circulation d'air se produit alors entre l'extérieur et l'intérieur du tas permettant ainsi d'évacuer l'humidité en 3 à 6 mois.
- Les plaquettes sont un combustible facile d'emploi pour alimenter une chaudière automatique au bois avec une autonomie d'une semaine à plusieurs mois selon les modèles de chaudières et les systèmes de stockage intermédiaires.

Pour mobiliser cette ressource de plaquettes plusieurs étapes sont nécessaires.

2.3.2 La mobilisation des plaquettes

La première phase pour mobiliser ces plaquettes est de réaliser un recépage de la haie à la tronçonneuse. C'est une étape importante de l'entretien d'une haie car elle permet son bon renouvellement et favorise la croissance verticale de la haie plutôt que latérale. L'entretien des haies est trop souvent défini ou compris comme la simple taille latérale **or la pérennité des bocages passe par un véritable entretien**. Aussi, il nécessite en plus de l'exploitation du bois, des tailles de formations et des remplacements d'arbres morts.

Ce chantier de coupe doit être prévu quand la végétation est hors sève (période idéale : novembre à mars). L'exploitation de la haie est relativement longue lorsqu'elle est réalisée manuellement, avec comme seul outil la tronçonneuse. Les chantiers sont assez délicats voire dangereux de par la difficulté d'accès (densité, accessibilité, ronce). Il est toutefois possible de mécaniser la coupe. Ici en photo n° 3 et 4, des agriculteurs utilisent une



Photo n° 5 : Pince sécateur
source Vincent Tourret IDF

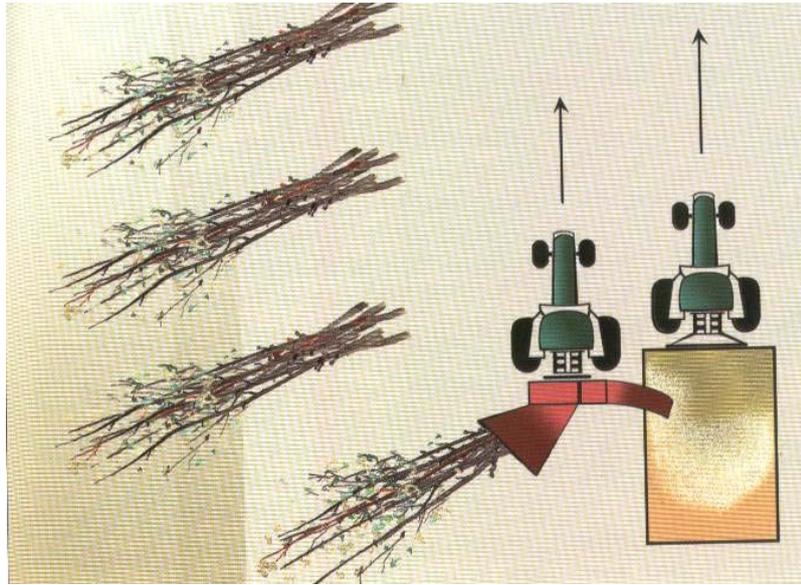


Figure n° 7: Disposition d'un chantier de déchetage
source les haies rurales. Liaare 2006



Photo n° 6 : Déchiqueteuse à grappin, source Nevoux



Photo n° 7 : Déchiqueteuse à chargement manuel,
source Nevoux

pince hydraulique télescopique. Dans un premier temps, la pince saisit un bouquet de perches. Ensuite un deuxième opérateur coupe les brins à la tronçonneuse. Cette méthode facilite l'accessibilité et sécurise l'abattage (pas de risque de chute d'arbres). La pince peut ensuite ramener le fagot sur le sol (photo n° 4). Le bois ainsi coupé est déposé au sol pour être déchiqueté. Cette technique est une première étape vers la mécanisation du recépage des haies. Actuellement des recherches de matériel sont engagées pour trouver une pince hydraulique qui pourrait à la fois saisir puis couper les brins d'un bouquet. Ce genre de matériel existe chez nos voisins allemands (photo n° 5).

Une fois que les arbres sont abattus à l'aide d'une pince télescopique ou pas, pour réaliser le déchiquetage du bois plusieurs matériels existent. Ceux qui sont les plus utilisés par les agriculteurs sont les déchiqueteuses à chargement manuel ou les déchiqueteuses à grappin.

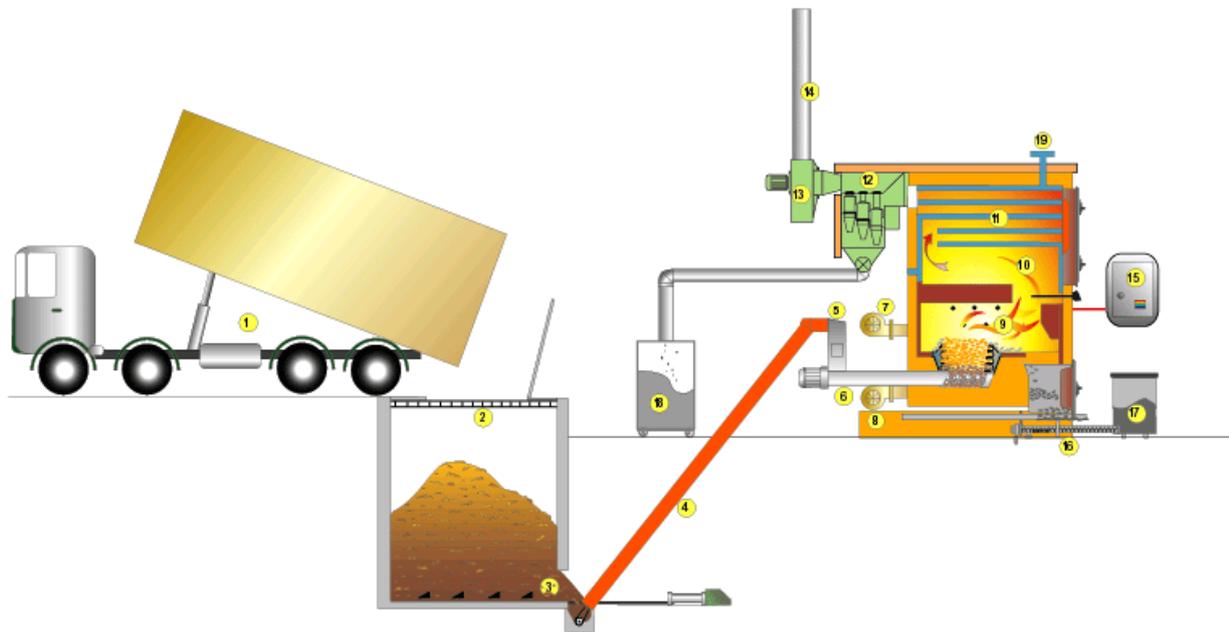
Avant l'intervention d'une déchiqueteuse à grappin, l'agriculteur veillera à disposer tous les brins dans le même sens et avec la base dirigée dans le sens de la pente (figure n° 7). Cette disposition permettra de gagner du temps pendant le chantier de déchiquetage. L'exploitant évite que l'opérateur de la machine ait trop de manipulations à faire. En dirigeant la base des brins vers le bas de la pente, il facilite le fonctionnement de la machine car le poids des brins vient s'ajouter à la force d'entraînement du rotor permettant ainsi une meilleure introduction des brins dans la machine.

Les déchiqueteuses étant du matériel très lourd (environ 10 tonnes), la pente ne devra pas être trop forte et le sol devra être le plus stable possible (éviter de déchiqueter à la sortie de l'hiver sur les sols qui sont encore gorgés d'eau). Enfin la phase de déchiquetage doit se faire de préférence quand le bois est vert car le bois est alors plus facile à déchiqueter.

La déchiqueteuse à grappin (photo n° 6) a comme avantage d'avoir un rendement de chantier 3 à 6 fois supérieur à celui d'une déchiqueteuse à chargement manuel (photo n° 7) et les chantiers sont moins pénibles. Le tableau n° 2 compare les deux types de déchiqueteuses.

Tableau n 2: Comparaison des deux types de déchiqueteuses,
source Chambre d'Agriculture de l'Orne

	Déchiqueteuses à alimentation manuelle	Déchiqueteuse à alimentation par grappin
Montant d'investissement HT	18 à 25 000 euros	120 000 à 160 000 euros
Nombre de personnes	4 à 5	2 à 3
Diamètre recommandé	Jusqu'à 25 cm	Jusqu'à 35 cm
Temps de travail	50 % de temps de chantier en moins par rapport au bois bûche	80 % de temps de chantier en moins par rapport au bois bûche
Débit de chantier	3 à 7 m3 / heure	15 à 55 m3/ heure
Coût (production de 60 m3)	14 h de travail - 210 euros de déchiquetage, - 630 euros de main d'œuvre	2 à 3 h de travail - 500 euros de déchiquetage, - 60 euros de main d'œuvre
Puissance de tracteur	80 à 100 CV	140 à 220 CV
Consommation de fuel	1,4 à 1,6 l/ m3	0,7 à 1 l/m3



légende :

- | | |
|--|--|
| 1. Système de livraison | 11. Echangeur |
| 2. Silo d'alimentation | 12. Traitement des fumées |
| 3. Système d'extraction | 13. Extracteur de fumées |
| 4. Système de transfert (vis sans fin) | 14. Cheminée |
| 5. Système de coupe feu | 15. Armoire de commande et de régulation |
| 6. Système de dosage en d'introduction | 16. Décendrage |
| 7. Ventilateur d'air secondaire | 17. Conteneur à cendres |
| 8. Ventilateur d'air primaire | 18. Conteneur à poussières |
| 9. Foyer et chambre de combustion | 19. Départ de la chaleur |
| 10. Chambre de post combustion | |

Figure n° 8: Schéma d'une chaudière, source ITEBE



Photo n° 8 : hangar de stockage, source les haies rurales Liagre 2006

Les plaquettes évacuées du chantier sont entreposées dans un hangar aéré. Pendant la période de séchage il est primordial de ne pas déplacer le tas, sinon on provoque une rupture de la fermentation et de la circulation d'air qui se produit dans le tas (photo n°8).

2.3.3 Principes et fonctionnement d'une chaudière à plaquettes

Une chaudière à plaquettes (figure n° 8) se compose d'un bâtiment de stockage ou silo, d'un système d'extraction et d'alimentation en combustible et d'une chaudière. Elle pourra assurer les besoins en chauffage d'une habitation mais également les besoins en eau chaude si elle est couplée à un ballon.

L'alimentation d'une chaudière à plaquettes est automatique. En fonction des besoins de l'installation et du volume du lieu de stockage des plaquettes, l'autonomie varie d'une semaine à 6 mois alors qu'une chaudière à bûches demande une présence quotidienne pour son alimentation.

L'alimentation de la chaudière se fait par l'intermédiaire d'une vis sans fin reliée à un système de racleur à ressorts situé au fond du silo. L'alimentation est entièrement automatisée en fonction des besoins de chaleur du système. Dans un souci de confort et d'aménagement de l'installation, on placera le silo le plus près possible de la chaudière pour faciliter la mobilisation des plaquettes.

Ce type de chaudière présente un taux de combustion excellent, supérieur aux chaudières à bûches conventionnelles car la quantité d'air est parfaitement régulée. Cette qualité de combustion ne provoque que très peu de phénomène de goudronnage et bistrage, ce qui diminue l'entretien des systèmes d'évacuation et les risques de feu de cheminée. La quantité de cendres est très faible, représentant environ 1 à 2 % du tonnage de bois consommé.

Le point crucial dans ce type d'installation est le lieu de stockage. Il doit être pensé à la fois pour minimiser les déplacements de plaquettes entre le silo et la chaudière et aussi pour faciliter son approvisionnement par un engin de livraison (remorque de tracteur, camion soufflerie). De manière générale, la meilleure façon de remplir un silo est de le faire par le haut du bâtiment et non par une porte latérale. Cela oblige souvent à reprendre les plaquettes avec une pelle ou un godet pour les pousser au fond du silo (sauf si la livraison se fait par un camion soufflerie). Par conséquent pour pouvoir remplir le silo par en haut, le bâtiment devra être enterré ou alors une rampe d'accès ou un dénivelé permettra d'accéder au toit du silo.

2.3.4 Des utilisations diverses

Les plaquettes ne servent pas uniquement de combustible. Certains agriculteurs les emploient comme paillage pour les animaux. Le pouvoir absorbant des plaquettes semble supérieur à celui de la paille. Elles sont également utilisées pour stabiliser les voies d'accès à la stabulation ou aux pâturages. Enfin, elles peuvent servir de paillage pour des espaces verts ou pour des plantations de haies.

Métiers	Domaines d'intervention
Conseil Expertise Analyse Animation Organisation	Economie de l'entreprise agricole et stratégie des exploitations
	Economie et politique agricole commune
	Environnement et gestion des milieux
	Elevage
	Agronomie - productions végétales
	Qualification et formation des agriculteurs
	Enseignement
	Aménagement
	Paysage
	Développement local : animation et suivi de projets
	Agroalimentaire
	Tourisme
	Communication

Tableau n° 3 : Métiers et domaines d'intervention propres à la Chambre d'Agriculture
source Chambre d'Agriculture de l'Orne

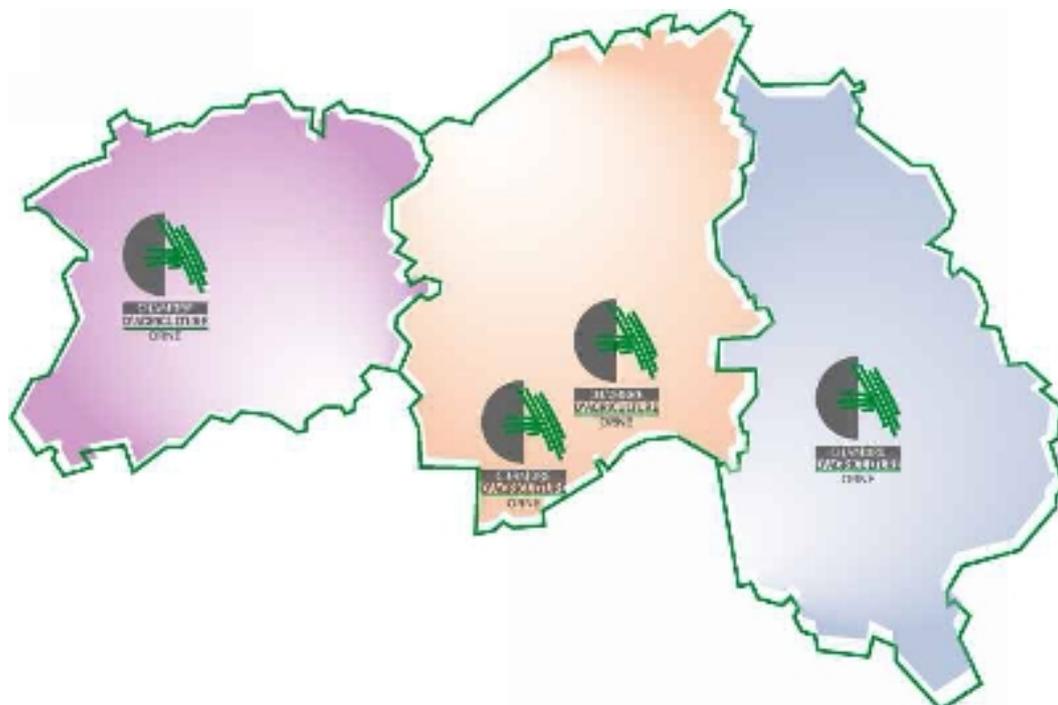


Figure n° 9: Les antennes de la Chambre d'Agriculture de l'Orne

Source : Chambre d'Agriculture de l'Orne

Le développement de ces technologies de chauffage venues d'Europe du nord et d'Autriche, la possibilité de mécaniser les chantiers de déchiquetage et la volonté surtout de préserver les paysages bocagers ont conduit deux institutions de l'Orne à créer une filière locale dans le département.

2.4 L'Orne, une politique bois énergie bocager menée en partenariat par la Chambre d'Agriculture et la FD CUMA

2.4.1 Présentation de la Chambre d'Agriculture

La Chambre d'Agriculture est à la fois un établissement consulaire et une entreprise de services.

La Chambre d'Agriculture est une institution professionnelle à laquelle la loi confère un rôle consultatif auprès des pouvoirs publics. Elle est constituée par une assemblée professionnelle élue au suffrage universel par tous les acteurs de l'agriculture présents dans les différents collèges : exploitants agricoles, salariés, propriétaires agricoles et forestiers, anciens exploitants, syndicats agricoles, coopératives, crédit agricole et mutualité.

La Chambre d'Agriculture, porte-parole de l'agriculture et du monde rural, est l'interlocutrice privilégiée des pouvoirs publics et des collectivités locales. Elle prend position dans toutes les grandes décisions qui concernent l'agriculture et le monde rural. Les assemblées élues, l'administration, prennent régulièrement son avis, sur les sujets les plus divers. Elle intervient également dans les commissions compétentes en matière d'aménagement foncier, urbanisme, affaires sanitaires et sociales, d'enseignement et recherche, de tourisme et habitat rural, de planification et d'organisation économique.

Pour répondre aux attentes des agriculteurs et différents acteurs du monde rural, la Chambre d'Agriculture s'appuie sur 80 collaborateurs répartis au sein de différents domaines d'interventions et de divers métiers. Ce fractionnement en domaines et métiers au sein de cet établissement est présenté dans le tableau n° 3: métiers et domaines d'intervention propres à la Chambre d'Agriculture

Le siège de cette institution est basé à Alençon mais des bureaux décentralisés sont répartis sur le département (figure n° 9) :

- à la Ferrière aux Etangs pour le Pays du Bocage
- à Sées pour le Pays d'Alençon - Pays d'Argentan, Pays d'Auge Ornaïs
- à Mortagne au Perche pour le Pays du Perche - Pays d'Ouche

Le service aménagement, représenté par Denis Loison, répond à différentes missions. Un des rôles de ce service est la défense des intérêts des agriculteurs lors des procédures d'élaboration ou de révision de Plans Locaux d'Urbanisme (PLU), les implantations d'ouvrages linéaires. Le service donne par ailleurs son avis sur les demandes de permis de construire et les certificats d'urbanisme.

Par ailleurs un suivi des procédures de remembrement est réalisé, des études agricoles sont dressées, une participation aux groupes de travail a lieu. Ces différentes missions concernant les PLU et les remembrements sont réalisées par Mr Denis Loison.

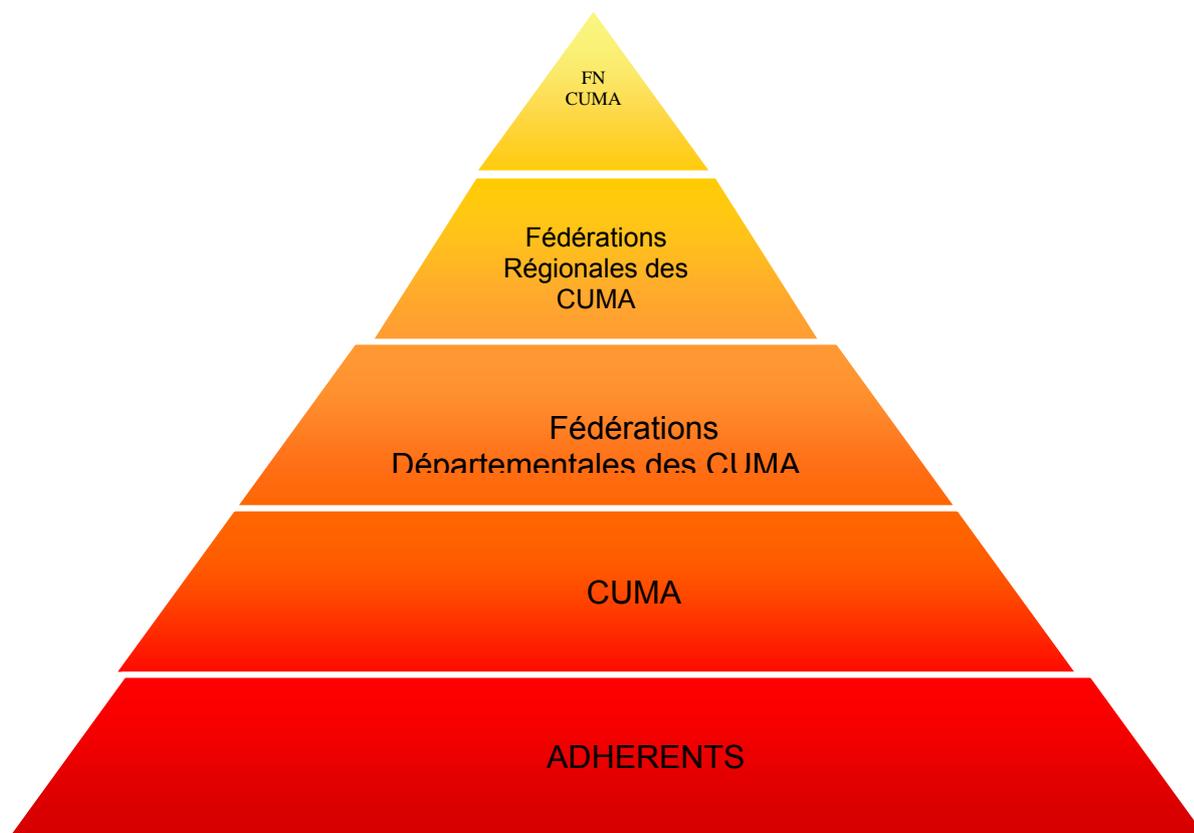


Figure n° 10 : Représentation de la hiérarchisation du réseau des CUMA
source : FD CUMA 61

En ce qui concerne la partie paysage, Laurent Nevoux est conseiller en aménagement paysager et en boisement linéaire. Il travaille donc sur la thématique « haie » et participe depuis quelques années au développement de la filière bois énergie au sein du département. Ce travail, qui occupe désormais une place importante est réalisé en collaboration avec Réjane Grossiord, animatrice à la FD CUMA de l'Orne.

En résumé, la Chambre d'Agriculture a pour objectif de répondre à trois priorités :

- promouvoir les métiers de l'agriculture dans la société,
- accompagner et relier les projets des agriculteurs, des filières, et des territoires,
- développer des systèmes de production innovants, garants de la qualité et respectueux de l'environnement.

2.4.2 Présentation de la Fédération Départementale des CUMA

Une CUMA ou Coopérative d'Utilisation de Matériel Agricole se compose d'adhérents qui se regroupent pour acheter du matériel agricole en commun. Cette démarche d'entraide et de solidarité permet de diminuer les coûts de charge de matériel pour un agriculteur. L'Orne compte aujourd'hui 230 CUMA réparties sur tout le territoire. De telles structures génèrent des emplois dans le milieu agricole (30 salariés à plein temps et 50 temporaires).

Au niveau du département ces CUMA s'organisent en un réseau animé par la Fédération Départementale des CUMA qui est basé à Alençon. D'un point de vue juridique, c'est une association loi 1901 à but non lucratif. Elle est gérée par un conseil d'administration composé de 16 administrateurs responsables de CUMA situées dans le département.

La FD CUMA anime le réseau des CUMA, représente les CUMA vis à vis des pouvoirs publics et accompagne des groupes dans leur gestion et leur administration. Elle suit également les projets innovant comme la déchiqueteuse à grappin ou les presses à colza. Ce réseau départemental est représenté au niveau régional par une Fédération Régionale des CUMA. De même qu'au niveau national par une Fédération Nationale des CUMA (figure n° 10).

La FD CUMA s'encadre de partenaires comme l'ADEME (l'Agence de Développement de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie), l'association AILE (Association d'Initiatives Locales pour l'Energie et l'Environnement) pour faire améliorer les pratiques agricoles et ainsi conserver le milieu naturel.

En ce qui concerne l'animation et la promotion du bois énergie, la mission est confiée à Réjane Grossiord. Réjane est animatrice mécanisation - environnement. Elle travaille notamment sur les techniques de désherbage, sur le compostage et réalise un suivi des actions sur le bois énergie et l'huile (exemple : huile végétale pure).

2.4.3 Les actions menées pour la filière bois énergie bocager

La Chambre d'Agriculture et la FD CUMA avaient conclu un programme avec l'ADEME, le Conseil Régional de Basse Normandie et le Conseil Général de l'Orne pour animer et promouvoir le bois déchiqueté sur le département. Ce programme en cours de réalisation a déjà atteint son objectif principal :

Accompagner l'installation de 100 chaudières automatiques au bois déchiqueté de petite puissance dans l'Orne.

En parallèle de ces installations, la Chambre d'Agriculture et le FD CUMA ont organisé et animé diverses manifestations :

- ✓ Des démonstrations de la filière bois déchiqueté agricole à l'occasion de journées comme la présentation du 8 février. Journée organisée par le parc naturel régional Normandie Maine à Avrilly. Le thème de la journée consistait à expliquer toutes les étapes depuis l'exploitation d'une haie jusqu'au fonctionnement d'une chaudière en passant par le déchiquetage avec le matériel de la CUMA INNOV'61.
- ✓ Une démonstration de déchiquetage avec INNOV'61 durant la première édition du salon du bois à Chanu (61).
- ✓ Suivi et accompagnement de projets de chaudières bois déchiqueté qui permettent aux porteurs de projet d'être conseiller dans leur démarche.
- ✓ Accompagnement de la mise en place de filières locales d'approvisionnement. Cet engagement a permis de voir naître la SCIC (Société Coopérative d'Intérêt Collectif) SARL Bois Bocage Energie. Mais aussi de construire une filière bois dans le secteur du Perche et de mettre en relation les agriculteurs producteurs de plaquettes.

2.5 La filière bois énergie dans l'Orne : les grandes étapes

2.5.1 L'achat d'une déchiqueteuse à grappin par la CUMA départementale Innov'61

À la suite de la tempête de 1999, beaucoup d'arbres sur les exploitations se sont trouvés abattus. **Dans un souci de valoriser un maximum de ces arbres, la CUMA Innov'61 se lance dans une activité de déchiquetage.** Elle commence donc par investir dans une déchiqueteuse à chargement manuel. Cette activité débute avec un groupe de 12 agriculteurs. A cette époque, certains agriculteurs décident d'utiliser les copeaux comme paillage pour les animaux. Et d'autres décident d'investir dans une chaudière à plaquettes pour utiliser non seulement la production de plaquettes issues de la tempête mais aussi pour valoriser à l'avenir le bois de leurs haies. Une filière commence alors à se dessiner.

L'utilisation de la déchiqueteuse à chargement manuel étant pénible et fatigante, la logique d'une filière bois énergie va prendre tout son sens, le jour où la CUMA Innov'61 investit en 2004 dans une déchiqueteuse à grappin. Prix d'achat 138.000 euros financé à 40 % par l'ademe, le conseil général de l'Orne et le conseil régional de Basse Normandie. A partir de ce moment la filière va prendre un essor important car aujourd'hui, on compte près de 100 adhérents au programme de déchiquetage.

Un point important est à prendre en compte pour comprendre l'éthique de cette CUMA, elle n'accepte pas forcément de réaliser tous les chantiers. Surtout **s'il s'agit d'un arrachage de haie, elle refuse catégoriquement ou s'il s'agit d'un chantier d'élagage** (les performances sur un tel chantier sont souvent faibles et la qualité du produit médiocre).

A l'heure actuelle, cette machine sillonne plusieurs départements selon un planning établi en début de saison. À l'avenir son rayon d'action devrait se restreindre car les CUMA ou entreprises des départements voisins investissent dans ce type de matériel.

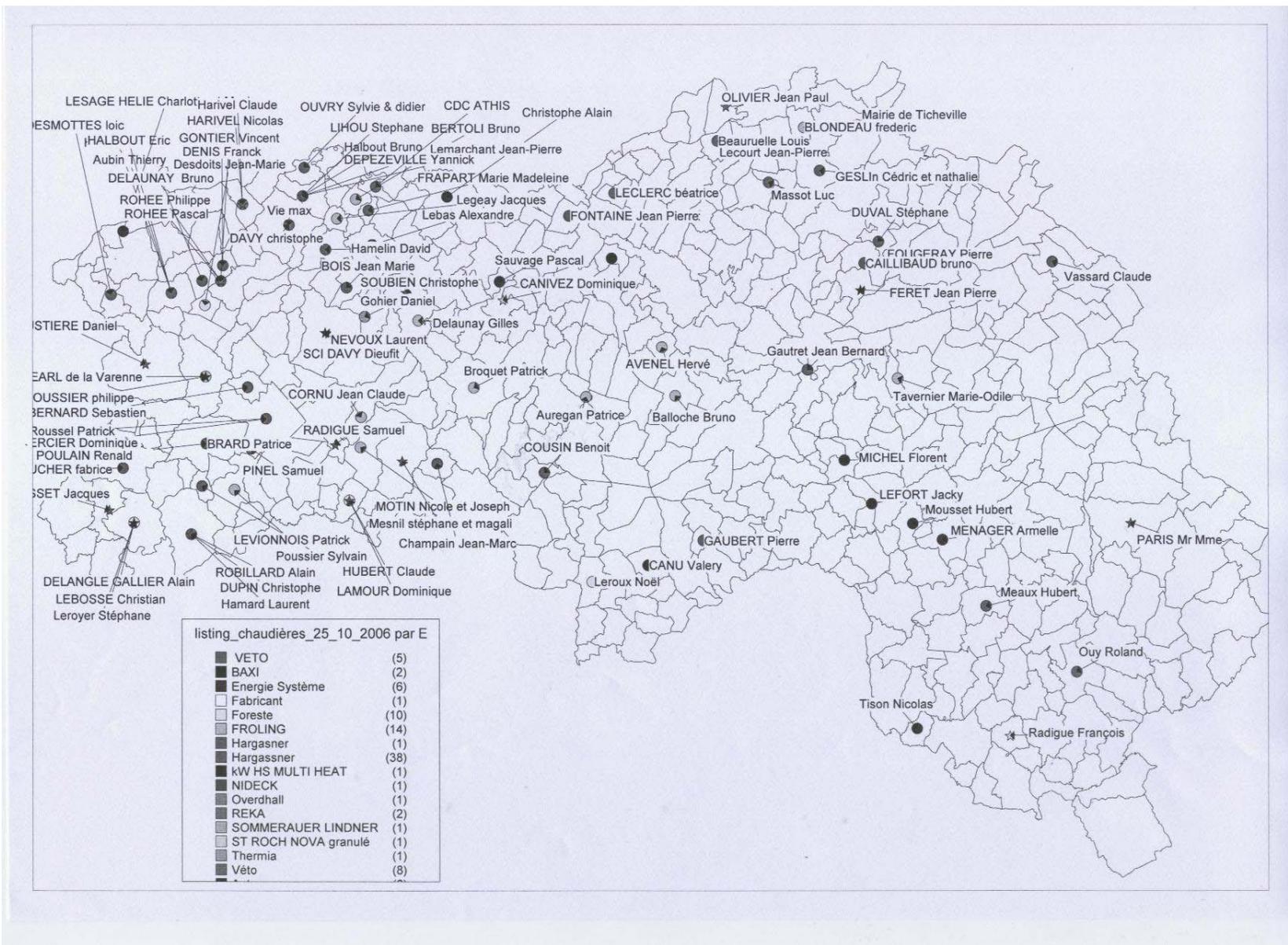


figure n° 11 : Carte de la répartition des chaudières dans l'Orne au 25/11/06

source Chambre d'Agriculture de l'Orne

La machine utilisée par la CUMA Innov'61 est de marque allemande (Jenz) et se pilote depuis un tracteur de 170 chevaux. Le conducteur depuis sa cabine manipule le grappin pour attraper le bois et le dépose sur le tapis qui l'achemine vers l'intérieur de la déchiqueteuse. Un rouleau d'alimentation pousse alors le bois vers un rotor qui tourne à 500 tours à la minute. Ce rotor pèse 1200 kg et porte vingt couteaux monté en deux rangées de dix couteaux. Ces couteaux coûtent vingt euros pièce. Ils sont affûtés au bout d'une semaine et changés à la fin de la suivante. La machine peut déchiqueter des bois allant jusqu'à 35 cm de diamètre. La progression des grumes est gérée par un automatisme qui régule les organes d'alimentation (tapis et rouleau). Si le rotor ralentit trop fortement, le tapis et le rouleau effectuent des mouvements de va-et-vient le temps que le rotor déchiquette le surplus de bois. Le bois réduit en copeaux est ensuite poussé par la soufflerie dans une remorque.

Cette machine a grandement amélioré les chantiers surtout d'un point de vue des rendements. Auparavant, la déchiqueteuse à alimentation manuelle ne produisait que 5 m³/h. Aujourd'hui le rendement est de 40 m³/h pour un coût de 5 euros/m³. En moyenne demander l'intervention de la déchiqueteuse revient à 200 euros de l'heure de déchiquetage. Sachant qu'une heure de déchiquetage facturé correspond à une heure de tapis d'alimentation et à deux heures de déplacements.

Jusqu'à maintenant les agriculteurs assuraient en priorité leurs besoins en chauffage et eau chaude (sanitaire et/ou salle de traite). Mais une nouvelle opportunité s'avance, la vente aux particuliers et aux collectivités qui commencent à s'équiper en chaudière automatique à bois.

2.5.2 État des lieux des chaudières et chaufferies à bois déchiqueté

L'augmentation du coût des énergies fossiles a fait réfléchir les particuliers et les collectivités sur la manière de diminuer leur facture énergétique. Le bois étant une des énergies les moins chères du marché, on a vu ces dernières années un réel entrain vers les installations de chaudières à « bois déchiqueté ». Ainsi en 2006, on recense 100 chaudières de ce type dans le département de l'Orne. Parmi ces 100 chaudières il est important de noter que 40 ont été installées en 2006.

Ci-contre, une carte (figure n° 11) présente la répartition des installations. **Une grande partie est située sur le secteur du bocage** (ouest du département) qui représente plus d'un tiers du linéaire de haie du département (cette carte n'est pas mise à jour, elle a été faite le 25 octobre 2006).

Malheureusement, 2007 ne connaîtra pas le même succès que 2006 et ce pour deux raisons :

- Une part importante de gens qui réfléchissaient depuis plusieurs années à changer leur chaudière ont franchi le pas en 2006 pour une chaudière à plaquettes car les prix étaient attractifs.
- Les températures douces de l'hiver 2006-2007, ont eu un impact sur les ventes. Les factures d'énergie des gens se chauffant au fioul, au gaz ou à l'électricité sont restées modestes par rapport aux années précédentes.

Depuis plusieurs mois les prix des énergies fossiles baissent légèrement ou tout du moins n'augmentent plus (même si les prix restent plus élevés que par le passé). Les factures énergétiques ayant décliné de quelques euros, les réflexions sur le changement d'énergie ont donc parallèlement fléchi.

2.5.3 Mode d'approvisionnement des chaudières

En Basse Normandie, les particuliers ou collectivités qui se sont ainsi équipés en chaudière à plaquettes ont deux modes d'approvisionnement possible :

Un mode d'approvisionnement industriel

Depuis 2002, la société Biocombustible SA s'est structurée pour faire face, notamment, à la fermeture d'une usine de fabrication de panneaux agglomérés. Aujourd'hui les scieries ont environ 150 000 tonnes de déchets connexes issus de leurs activités et valorisés par cette société. Une part de son activité est l'approvisionnement des chaudières de forte puissance (supérieure à 300 kW) avec ces plaquettes. Ce genre de chaudière accepte un taux d'humidité plus important que les chaudières de moyenne puissance. En adoptant une période de stockage pour sécher les plaquettes et avec les nouvelles techniques de livraisons (remorque fond mouvant, camion livreur avec un système pneumatique), la société peut livrer des petites unités.

Un approvisionnement agricole

Comme nous l'avons vu précédemment la filière agricole commence à s'organiser. La CUMA départementale a acheté une déchiqueteuse à grappin pour améliorer les chantiers de déchiquetage en augmentant les rendements. La Chambre d'Agriculture et la FD CUMA suivent les projets d'installations et aident à la construction d'une filière locale d'approvisionnement des petites chaudières (de 15 à 50 kW) par la mise en place de plateformes d'approvisionnement.

Cet engouement pour de telles installations reste une étape importante pour le développement de la filière car il représente une « demande en combustible » que les agriculteurs peuvent « offrir » localement. Une question se pose alors : comment se fait la liaison entre agriculteurs, producteurs de plaquettes et particuliers ou collectivités, consommateurs d'énergie ?

2.5.4 La SCIC Bois Bocage Energie pour valoriser le bois des haies

Qu'est ce qu'une SCIC:

C'est une Société Coopérative d'Intérêt Collectif de droit privé, où particuliers, sociétés privées et collectivités peuvent détenir des parts. Elle doit avoir des objectifs avec un intérêt collectif, elle est d'ailleurs soumise à un agrément du préfet pour pouvoir fonctionner.

La création de la SCIC Bois Bocage Energie

Suite à un aménagement foncier dont l'objectif principal était de maintenir un linéaire de haies et de chemins de randonnées important, la commune de Chanu souhaitait apporter des solutions aux agriculteurs pour valoriser le bocage.

La communauté de communes du bocage athisien avait pour volonté de replanter des haies dans le cadre du remembrement terminé en 2000. De plus la population de ce secteur voulait s'opposer à l'installation d'un site d'enfouissement des déchets nucléaires. Pour appuyer le retrait du projet, la communauté de communes a voulu promouvoir et développer les énergies renouvelables notamment au travers du système de chauffage d'un espace muséographique (le site de la roche d'oëtre).

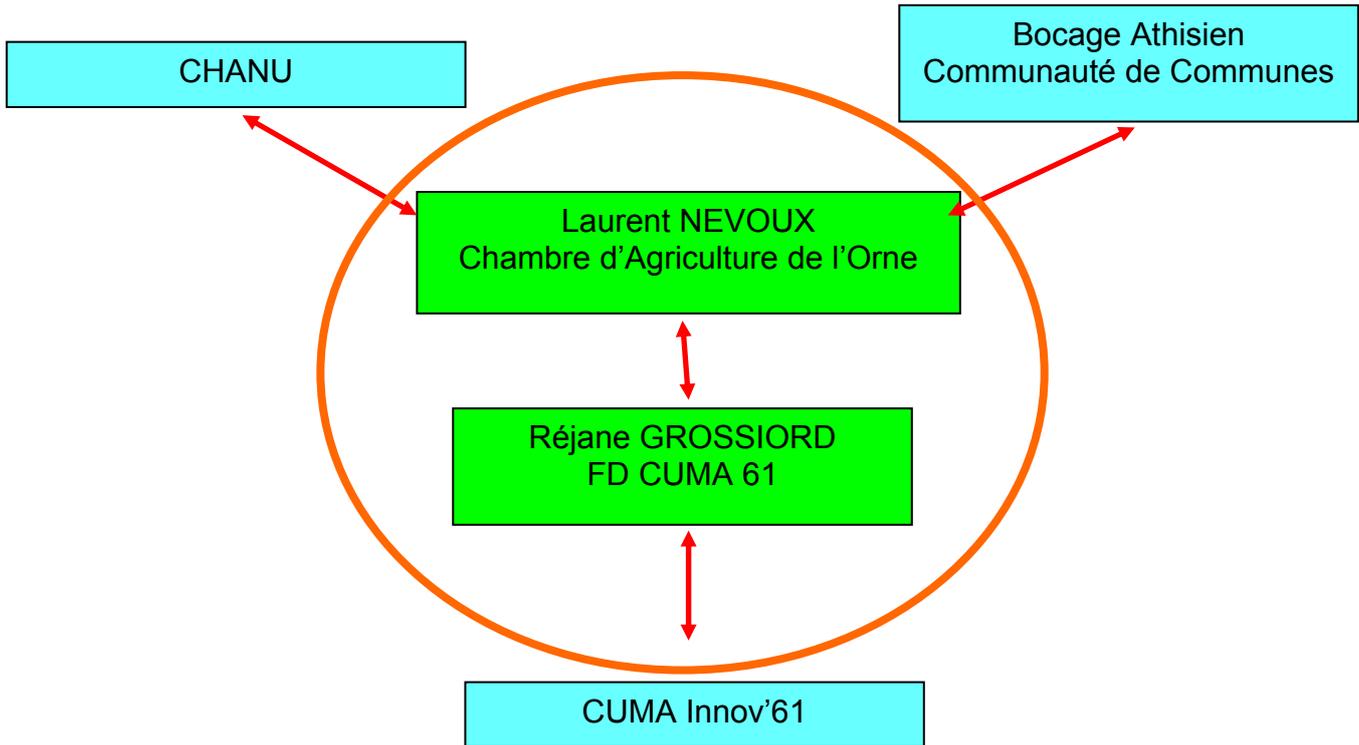


Figure n° 12 : Schéma de mise en relation des différents organismes

Source Thierry Aubin

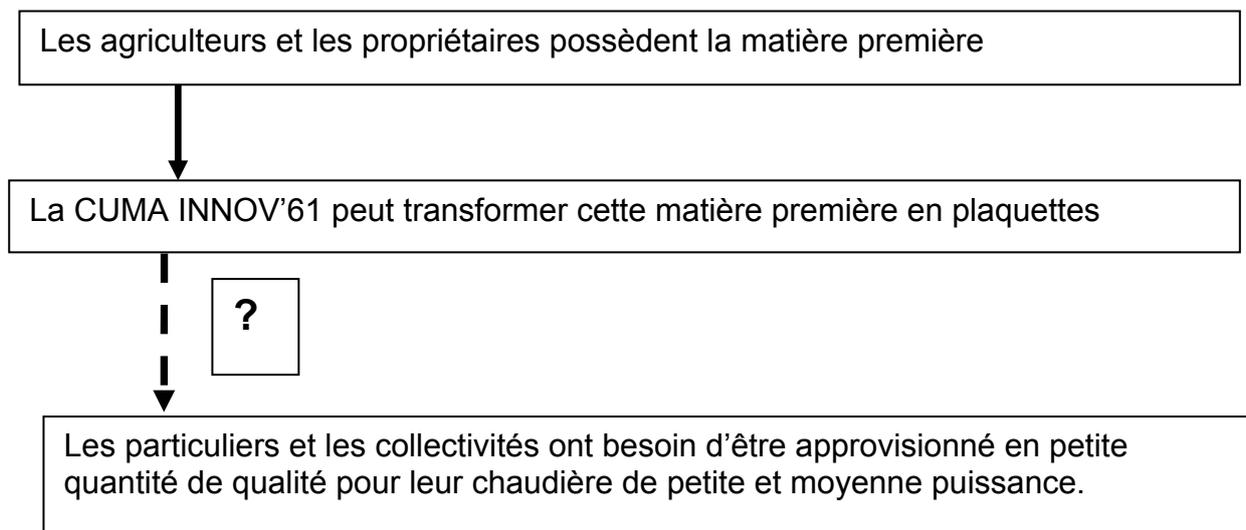


Figure n° 13 : Constat du manque d'un maillon dans la filière

Source Chambre d'Agriculture de l'Orne

Parallèlement la CUMA Innov'61 se pose la question du renouvellement de son matériel de déchiquetage : acheter une seconde machine à alimentation annuelle ou passer à un matériel plus performant.

Mis en relation (figure n° 12), par la Chambre d'Agriculture de l'Orne et la FD CUMA, ce groupe dresse un constat simple (figure n° 13). Il manque une structure entre les consommateurs et les producteurs qui possède une capacité de stockage, assure la qualité du produit et sécurise les approvisionnements.

En 2005, un groupe de travail formé des trois entités et des animateurs décide de créer une structure qui permette de réaliser les objectifs suivants (source : site Bois Bocage Energie, consulté le 10/07/07) :

- revaloriser économiquement le bocage pour entretenir le paysage,
- gérer durablement la ressource bocagère,
- conforter l'emploi local en milieu rural,
- produire localement une énergie renouvelable accessible aux petites installations.

Une Société Coopérative à Intérêt Collectif (SCIC) dénommée Bois Bocage Energie voit alors le jour en 2006. Elle est constituée de 5 collèges :

- les salariés
- les collectivités
- les clients
- les producteurs
- les partenaires

Le fonctionnement de la SCIC SARL Bois Bocage Energie :

Pour des soucis de simplicité, le groupe de travail a opté pour un statut de SARL, avec une cogérance. Les deux gérants, qui ont les mêmes pouvoirs que dans une SARL, sont désignés lors d'une assemblée générale (les élus ne peuvent être gérant). Mais les décisions et les assemblées générales se font sur le modèle des coopératives : un homme, une voix. C'est donc collectivement que les décisions sont prises avec comme souci permanent l'intérêt collectif. L'assemblée générale se tient deux fois par an et a pour tâche de fixer les tarifs d'achat et de vente.

Les activités de la SCIC

La SCIC Bois Bocage Energie achète du bois déchiqueté vert ou sec auprès des producteurs. Le séchage du bois vert est réalisé soit sur les exploitations individuelles soit sur des plateformes de stockage de la SCIC. Une fois les plaquettes sèches, la SCIC assure la vente des plaquettes auprès de ses clients soit à partir des plate-formes de stockage, soit en assurant des livraisons. La SCIC joue enfin un rôle important en terme de promotion de l'utilisation du bois déchiqueté issu des haies en tant qu'énergie renouvelable et de valorisation des haies afin d'assurer leur maintien, leur entretien et leur développement, notamment par des plantations.

Quantités en m ³ verts :	30	en m ³ sec :	26		
Soit coefficient de perte de volume de			0,86		
Chiffres moyens pour 100 mètres linéaire d'une haie "moyenne" donnant 20 m ³ de bois-décheté "vert" après recépage.					
1. Valeur du bois	Un stère	Quantité	Coût de l'opération	Soit par m ³ vert	Par Tonne verte :
Prix sur pied (euros)	5	30,0	150 €	5,00 €	15,15 €
2. Coupe et mise en tas			89 €	2,95 €	8,94 €
3. Déchetage			173 €	5,78 €	17,51 €
4. Transport "vert"			60 €	2,00 €	6,06 €
SOUS-TOTAL PARTIE AMONT (de 1. à 4.)			Coût de l'opération	Soit par m ³ vert	par Tonne verte
Coût de production agricole			472 €	15,73 €	47,66 €
Report partie amont (de 1. À 4.)					
Coût plaquettes	Soit par m ³ vert	Coef. Perte	Soit par m ³ sec		
prise en compte de la valeur du bois	15,73 €	0,86	18,30 €		
Non prise en compte de la valeur du bois	10,73 €	0,86	12 €		
Coût plaquettes	Par Tonne verte :	Par Tonne sèche :			
prise en compte de la valeur du bois	47,66 €	73,20 €			
Non prise en compte de la valeur du bois	32,51 €	50,00 €			
5. Stockage-séchage	En € / m ³	Quantité sec	Coût de l'opération	Soit par m ³ sec	Par Tonne sèche:
Location ou amort. Bâtiment	6	26	155 €	6,00 €	24,00 €
6. Gestion et approvisionnement			23 €	2,15 €	8,60 €
7. Livraison "sec"			44 €	1,70 €	6,78 €
SOUS-TOTAL PARTIE AVAL (de 5. à 7.)			Coût de l'opération	Soit par m ³ sec	par Tonne sèche
Coût de transformation et fourniture			222 €	9,85 €	39,38 €
TOTAL (de 1. à 7.)			Coût de l'opération	Soit par m ³ sec	par Tonne sèche
Coût de production 30 m ³ plaquettes bocagères sans prise en compte de la valeur du bois			544 €	21,85 €	90,00 €
TOTAL (de 1. à 7.)			Coût de l'opération	Soit par m ³ sec	par Tonne sèche
Coût de production 30 m ³ plaquettes bocagères avec prise en compte de la valeur du bois			694 €	28,35 €	112,60 €

Tableau n° 4 : Les postes d'un chantier d'exploitation de haie source : FD CUMA 61

Le prix d'achat et de vente des plaquettes

Actuellement les prix ont été fixés par l'assemblée générale de la SCIC à 32 euros pour l'achat de la tonne verte rendue plate-forme et 95 euros pour la vente de la tonne sèche livrée. Les agriculteurs qui jusqu'à maintenant faisaient du bois déchiqueté, ont calculé le coût de chaque poste d'un chantier de déchiquetage de l'exploitation jusqu'à la livraison à une plate-forme de la SCIC (tableau n° 4). Ce tableau de synthèse présente le coût des 7 postes qui constituent la filière bois énergie (annexe n° 2 : détail des coûts des postes d'un chantier d'exploitation de haie). Au final ils sont arrivés au prix minimum de 32 euros rendu plate-forme. Ce prix couvre uniquement les frais d'abattage, de déchiqueteuse et de transport. Mais il ne donne aucune valeur au bois pour deux raisons. Premièrement aujourd'hui ce bois n'a jamais été valorisé donc il n'avait aucune valeur et même il coûte de l'argent car le passage du lamier coûte cher. En fixant ce prix à 32 euros, l'agriculteur couvre au moins les frais d'entretien de la haie et du coup il fait une opération blanche. Fixer un prix si bas permet aussi d'avoir un prix de revente bas. Il permet donc d'inciter les gens à ce tourner vers cette énergie à faible coût. Une fois qu'un nombre important de chaudières sera installé, la demande en carburant permettra de hausser le prix des plaquettes pour mieux rémunérer les agriculteurs. Mais même en augmentant les plaquettes resteront toujours moins chères que les énergies fossiles. Le prix des plaquettes fixé à 95 euros est très attractif, il équivaut à 0,3 euros/l de fioul.

Les intérêts d'adhérer à la SCIC

Pour bénéficier des avantages de la SCIC, que l'on soit producteur ou client, il faut adhérer à son collège respectif.

Les intérêts d'une adhésion à la SCIC sont les suivants :

	Intérêt d'une adhésion
Clients	<ul style="list-style-type: none"> - certitude d'avoir en permanence un combustible de qualité à un prix stable, - implication dans la gestion du paysage - économie sur la facture énergétique.
Producteurs	<ul style="list-style-type: none"> - la SCIC assure le séchage et la vente de leur production, - un contrat défini annuellement le prix mais aussi la qualité et la quantité du combustible.
Collectivités	<ul style="list-style-type: none"> - c'est un moyen de donner un débouché aux bois issus des haies et espaces boisés du territoire, - elles assurent les investissements immobiliers importants maîtrisant ainsi le foncier bâti, - cela favorise le développement de l'économie locale. - économie sur la facture énergétique

Comme nous avons pu le constater, la filière bois énergie dans l'Orne ne cesse de se développer. L'aval de la filière semble aujourd'hui bien structuré depuis l'exploitation jusqu'à la chaudière du particulier. Mais ce succès attise toujours des craintes auprès des administrations. « Si les agriculteurs n'arrachent plus de haies, ils vont maintenant tout couper pour en faire des copeaux ». Pour rassurer les administrations, il fallait développer l'amont de la filière à savoir : assurer **une gestion durable des haies bocagères c'est-à-dire préserver les paysages tout en développant une activité économique et sociale au sein du milieu rural**. C'est cette optique que se fixe l'étude réalisée ci après.

2^e partie : Réalisation d'outils pour la gestion des haies

1 Problématique

1.1 Mission d'origine

L'étude qui devait être réalisée se découpait en trois axes de travail. Un premier axe de travail devait porter sur la construction d'un outil permettant d'estimer les volumes de bois présent dans une haie. Puis d'élaborer la trame d'un plan de gestion adapté pour les haies en s'inspirant des PSG forestiers et des plans de gestion de haies qui existent déjà dans d'autres départements. Ce plan de gestion devait se réaliser à l'échelle d'une exploitation. Le second axe consistait à travailler à l'échelle d'une commune et de nouveau mettre en place un plan de gestion des haies d'une commune. En imaginant que la commune installe une chaudière à plaquettes, il fallait organiser son approvisionnement avec les agriculteurs de la commune. Enfin le troisième axe de travail devait porter sur la mise en place d'un dispositif expérimental avec le service des routes du conseil général (anciennement DDE) pour étudier les différentes méthodes d'entretien des « haies bord de route ».

Le deuxième et le troisième axe de travail de l'étude se sont trouvés modifiés et ce pour diverses raisons. La construction d'un outil pour estimer le volume de bois dans une haie a pris plus de temps. Nous avons voulu profiter de la campagne de déchiquetage pour récolter des données des volumes de bois dans une haie (nous verrons cette partie en détail plus tard). Deuxièmement, le parc naturel régional Normandie Maine qui va installer pour l'hiver prochain une chaudière à plaquettes à la maison du parc, a émis la volonté de s'alimenter avec du bois bocager. Il a paru alors opportun de contacter le parc et de les aider dans leur démarche en réalisant des plans de gestion de haies chez des agriculteurs volontaires.

Le troisième axe de travail s'est trouvé supprimé de l'étude car le service des routes a préféré dans un premier temps revoir ces modes de gestion des routes seul et de nous faire part de leur réflexion dans un deuxième temps. Malheureusement n'ayant pas de date précise nous avons préféré retirer cet axe de travail de l'étude qui était pourtant important car le département compte un très grand nombre de haies bord de route et elles ne sont pas toujours très bien entretenues.

1.2 La nouvelle étude

Les administrations ne souhaitent pas que leurs paysages soient réduits en copeaux par la déchiqueteuse et finissent par disparaître. Il semblait donc opportun d'organiser l'amont de la filière bois énergie et notamment la façon de gérer les haies pour récolter des plaquettes.

Actuellement le mode de gestion se rapproche plutôt d'un mode de gestion en « tire et aire ». L'agriculteur connaît à peu près la longueur de son linéaire total de haies et il en coupe 1/15 tous les ans (les rotations peuvent varier de 10 à 15 ans selon les secteurs). L'agriculteur n'a alors aucun recul sur la quantité de plaquettes qu'il peut récolter. **Le premier objectif de cette nouvelle étude est de commencer la réalisation d'un référentiel de production en bois énergie des haies du département.**

A l'aide de ce référentiel, **le deuxième objectif de l'étude est de concevoir un plan de gestion adapté pour les haies et de le mettre en place sur des exploitations volontaires.** La mise en place de ces plans de gestion sur le secteur de Carrouges permettra d'assurer l'approvisionnement de la chaudière de la maison du parc localisée à Carrouges.

Élément	Hauteur (m)	Mode de conduite	Exemple d'essence
Haut jet	> 15	Arbre de futaie	Chêne
		Têtard / Emonde	Châtaignier
Taillis	$7 < h < 15$	Cépée	Charme
Sous étage	$h < 7$	Buisson en port libre ou taillé* ($h < 3$)	Fusain d'Europe
		Arbuste en port libre ou taillé* ($3 < h < 7$)	Noisetier

Tableau n° 5 : Les éléments structuraux d'une haie et leur mode de conduite source Boudesseul

*l'adjectif taillé fait référence à une haie taillée sur les trois côtés et pas seulement taillé latéralement.

2 Construction d'un référentiel de production des haies de l'Orne

2.1 Méthodologie

Avant de se lancer dans la construction d'un outil pour estimer les volumes de bois énergie dans une haie, l'une des premières étapes dans la construction de ce référentiel est de choisir des critères pour définir les objets que l'on va observer. En effet, il est facile de se dire que toutes les haies sont identiques, ce sont simplement des alignements de végétaux. Mais en y regardant de plus près chaque haie est unique par sa composition en essences, sa structure, son état sanitaire, ... Pour seulement décrire une haie, l'Inventaire Forestier National (IFN) utilise près de 14 critères (voir annexe n° 3 : protocole d'inventaire des haies de l'IFN). Si l'IFN s'intéresse à l'estimation du volume de bois des arbres on passe à 20 critères (voir annexe n° 3). Le référentiel devant uniquement se baser sur la haie dans son intégralité et afin de simplifier les prises de mesures, j'ai décidé de choisir seulement deux critères pour décrire les haies.

2.1.1 Construction d'une typologie des haies

Difficulté de la construction d'une typologie

La bibliographie est riche en termes de typologie de haies. Chaque typologie a été conçue en fonction des haies rencontrées sur le territoire d'étude. De plus elles ne sont pas toutes faciles à utiliser. **J'ai donc décidé de créer une typologie adaptée au contexte de l'Orne.**

Etablir des types de haies n'est pas une tâche des plus évidente. Tout comme les milieux naturels, une haie est un élément du paysage qui est dynamique. Un milieu naturel suit des séquences écologiques. Partant d'un milieu avec un sol nu, ce milieu peut arriver à un stade de forêt en passant par différents stades (stade muscinale, stade herbacé, stade broussaille, stade fourré, ...). Pour les haies, c'est la même chose, elles évoluent depuis leur plantation jusqu'à un stade « adulte » sauf qu'elles subissent en plus d'importantes contraintes anthropiques qui influencent leur évolution. Une haie peut alors passer d'un stade « adulte » vers un stade dégradée d'un point de vue sanitaire ou de sa composition. Il peut donc exister une très grande diversité de haies, voire chaque haie pourrait être unique.

Pour construire des types de haies, j'ai donc décidé de m'appuyer uniquement sur deux critères qui sont pertinents et simples à observer : la structure de la haie et son mode de conduite. Ensuite pour chaque type, l'état de dégradation de la haie pourra être précisé pour compléter la description.

La description de la structure de la haie

La description la plus simple de la structure d'une haie consiste à décrire si la haie est **une haie basse (hauteur < 7m)** ou haute (hauteur > 7m). une haie basse sera souvent composée en majorité d'arbustes qui ne dépassent pas 7 m au stade adulte ou d'arbustes et de jeunes arbres. Une haie est dite **haute** quand elle se compose d'arbres mesurant plus de 7 m.

Pour certains organismes agricoles, cette description leur suffit, mais il est possible d'apporter des précisions. J'ai donc décidé de résumer la structure d'une haie à trois éléments, en veillant à séparer l'élément structural et son mode de conduite. Le tableau n° 5 présente les différents éléments qui composent la structure d'une haie.

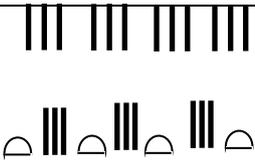
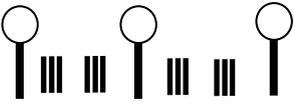
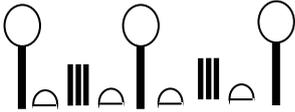
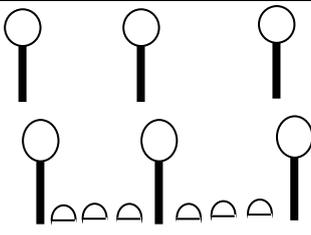
Type			Définition
Haie arbustive (port libre ou taillé)			Présence d'une strate basse* (couvert continu). Absence de strate arborée*.
Haie arbustive (port libre ou taillé) avec arbre épars			Présence d'une strate basse (couvert continu). Présence d'une strate arborée dégradée (couvert discontinu, densité faible).
Haie buissonnante en port libre ou taillé			Présence d'une strate basse faite de jeunes arbustes* ou de buissons* adultes type fusain, cornouiller
Haie basse buissonnante (port libre ou taillé) avec arbre épars			Haie buissonnante (couvert continu) et présence d'une strate arborée dégradée.
Haie de taillis			Présence d'une strate arborée de taillis* (h<15 m). la strate basse peut être absente ou présente. (couvert continu)
Taillis sous futaie ou taillis sous têtard			Présence d'une strate arborée faite de taillis surmontée d'arbres de futaie*. Absence de strate basse.
Haie haute boisée (arbre de futaie ou têtard), haie trois strates			Présence d'une strate arborée faite de taillis surmontée d'arbres de futaie. Présence d'une strate basse.
Haie de futaie linéaire (têtard ou arbre de futaie)			Présence d'une strate arborée (Couvert continu sinon c'est un alignement d'arbres) faite d'arbres de futaie. Absence ou présence de strate basse (couvert continu).
Haie jeune			Haie qui peut être composée de jeune plants. Présence ou absence d'une strate arborée de même pour la strate basse.

Tableau n° 6 : Les 11 types de structures source Boudesseul

L'utilisation des éléments en fonction de leur mode de conduite

Les trois éléments ont des fonctions bien distinctes. Les hauts jets menés en arbres de futaie sont une source de bois d'œuvre et une source de bois énergie (houppier) mais c'est une source qui ne sera mobilisable qu'à long terme. Par contre quand ils sont menés en têtard, ils représentent une source de bois énergie plus facilement mobilisable (tous les 15 – 20 ans), de même lorsqu'ils sont conduits en cépées (exemple le frêne, le châtaignier). Ces arbres menés en cépées sont alors classés en taillis et non plus en hauts jets.

Le taillis représente une importante source de bois énergie. Enfin le sous étage joue un rôle important d'un point de vue écologique. Il est source de nourriture pour la faune et lui sert aussi d'abri et de corridor de circulation. Pour l'agriculteur, il sert de protection contre le vent mais aussi comme source de bois énergie.

La description du sous étage peut paraître compliquée, pourquoi distinguer buisson et arbuste. En fait, les ligneux qualifiés de buissons ne dépasseront jamais 3 m de hauteur et leur port étant assez diffus, il est difficile de constituer un couvert continu. Les arbustes durant leur croissance passent par un stade buisson pour ensuite dépasser les 3 m. Mais en fonction des pratiques d'entretien des haies, ils peuvent être maintenus au stade buisson quand l'agriculteur souhaite faire des haies basses taillées (haie mesurant moins de 2 m et taillée sur les trois côtés). Autrefois ces arbustes pouvaient être plessés, ce mode de conduite assez fastidieux des haies n'existe quasiment plus en France. On peut encore en voir en Angleterre (boudesseul 2006).

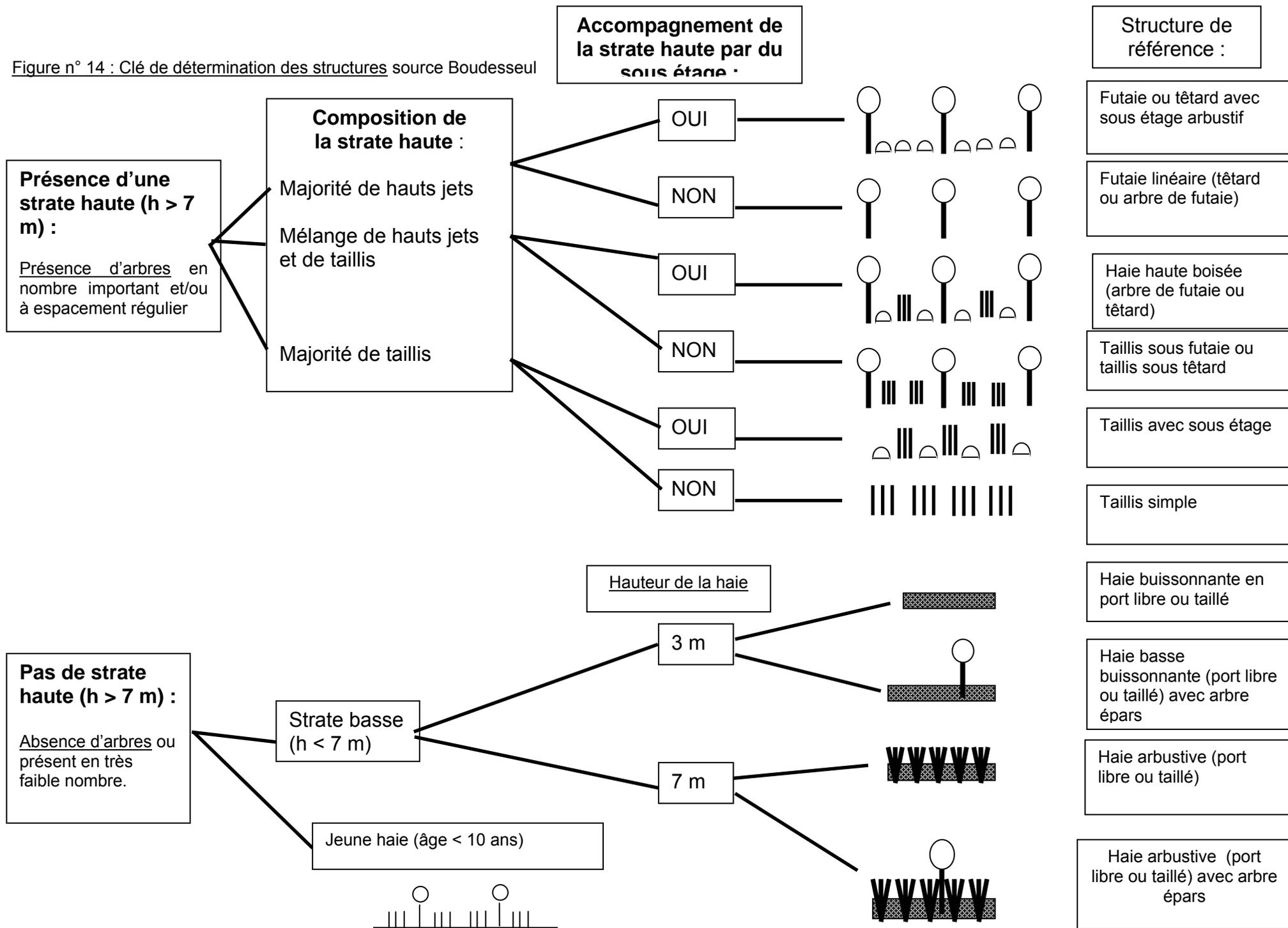
Une clé de détermination avec 11 structures pour décrire les haies

Avec ces trois éléments, j'ai construit 11 structures de haies qui me semblaient les plus pertinentes pour décrire les haies rencontrées dans le département (tableau n° 6).

Afin d'être plus facile d'utilisation sur le terrain, ces structures ont été intégrées à une clé de détermination des types de structure de haies (figure n° 14, page suivante). Cette clé est construite selon un système de question/réponse. Une fois la structure définie, il suffit de renseigner le mode de conduite des éléments pour déterminer le type de haies. Cette clé de détermination ne rend pas compte de la discontinuité du couvert. Par conséquent, une fois le type standard de la haie défini, on précisera le niveau de dégradation des étages de végétation.

Légende de la clé :	
Buisson (h < 3 m)	
Arbustes (h < 7 m)	
Taillis	
Haut jet	

Figure n° 14 : Clé de détermination des structures source Boudesseul



Avec cette typologie, il est maintenant possible d'établir un classement des haies selon leur type. Mais la grande diversité des haies risque toujours de poser problème dans certains cas. Exemple, une haie présentant seulement une cépée et des arbustes en continu est elle une haie de taillis avec sous étage ou une haie seulement arbustive ? Elle pourrait encore être qualifiée de haie de taillis dégradé avec sous étage. La présence d'une cépée laisse penser que cette haie en avait plus dans le passé.

Pour essayer de clarifier les choses, je me suis appuyé sur les densités de plantation. Si on se base sur les schémas actuels de plantation, les hauts jets sont plantés sur une ligne espacés tous les 8 à 10 m, entre chaque haut jet on a une cépée et le reste de l'espace est occupé par du bourrage (Soltner 1999). Au final la densité est d'un plant tous les mètres. Il est possible aussi de se baser sur des densités forestières. En général la densité d'un peuplement adulte est de 70 tiges/ha, converti sur un linéaire, cela revient à avoir un haut jet tous les 15 mètres (7 hauts jets au 100 m). Les taillis étant sous les hauts jets leur densité est souvent plus forte, elle serait donc d'une cépée tous les 5 mètres (20 cépées au 100 m). Enfin le sous étage sur une haie doit être continu au niveau de son couvert. Par conséquent, on peut considérer qu'une haie possède dans sa structure:

- un taillis quand la densité est supérieure à 10 souches au 100 m (entre 10 et 20 c'est un taillis dit dégradé et supérieur à 20 c'est un taillis continu)
- une futaie quand la densité est supérieure à 4 souches au 100 m (entre 4 et 7 c'est une futaie dégradée et supérieur à 7 c'est une futaie continue)
- le sous étage est dit dégradé dès l'instant où il y a des discontinuités (> à 10m de long)

Une haie avec un sous étage sera classée dans les types arbustif ou buissonnant avec arbres épars quand la densité du taillis et/ou des hauts jets est inférieure à leur seuil minimum.

En se basant ainsi sur les critères visuels et en se référant à ces données de densités, il est possible d'attribuer un type à chaque haie. Cette typologie permet donc de décrire les haies de façon simple et avec un nombre restreint de types. Mais reste maintenant à savoir quelle quantité de bois énergie on peut trouver dans chacun de ces types de haies.

2.1.2 Les inventaires de chantier de déchetage

La bibliographie ne fait que peu référence aux volumes de bois présent dans une haie. Durant le printemps, nous avons pu profiter des chantiers de déchetage pour réaliser des inventaires des volumes de bois énergie présents dans une haie.

Localisation des lieux de déchetage

Les chantiers de déchetage se sont répartis sur une période allant du 15 février à début juin. Pour faciliter la prise de mesure et réaliser les inventaires rapidement j'ai eu l'aide d'un autre stagiaire. Ce stagiaire avait pour étude de réaliser des estimations de volumes des haies présentes dans un rayon de 15 km autour de Carrouges, en utilisant l'outil de diagnostic que je devais créer à partir de ces relevés.

Près d'une centaine de chantiers ont été réalisés pendant cette période. Mais nous n'avons pas pu malheureusement tous les suivre. Premièrement mon stage a commencé

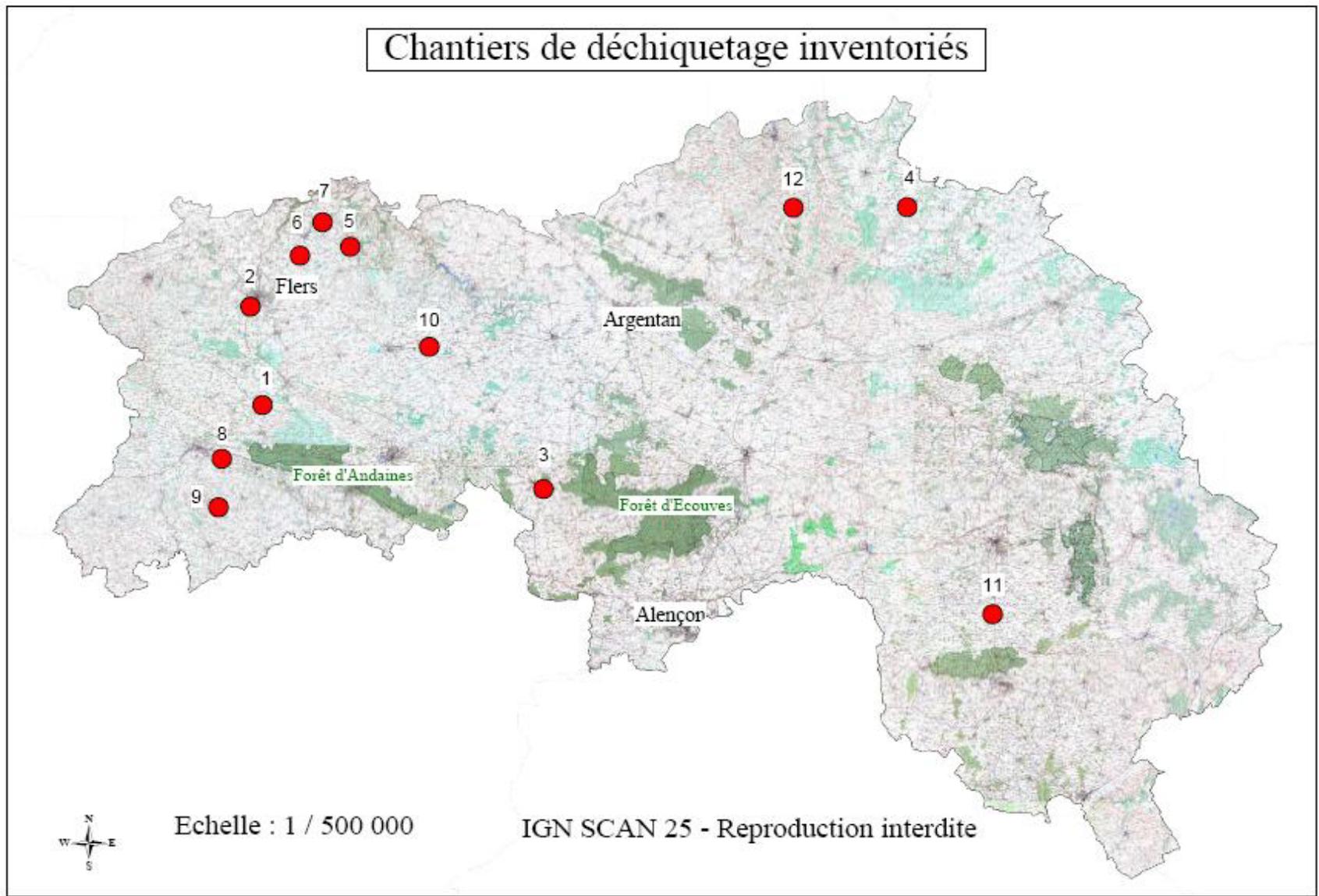


Figure n° 15 : Localisation des chantiers de déchetage source Boudesseul

le 14 février et j'ai consacré les premiers jours à de la bibliographie sur les plans de gestion. Nous avons commencé les relevés début mars. Ensuite certains chantiers se sont déroulés dans le Calvados voisin (environ 15 chantiers), or notre étude se focalisait uniquement sur les haies de l'Orne. Enfin tous les chantiers n'étaient pas intéressants à suivre.

Nous nous sommes focalisés sur des chantiers représentatifs c'est à dire où la haie avait été recépée. Nous avons ignoré les chantiers où la haie avait été arrachée (ce cas de figure était rare car la CUMA évite par principe de faire se genre de chantier) mais surtout nous avons évité les chantiers où les haies avaient seulement été élaguées latéralement. De tels chantiers ne procurent qu'un faible volume de plaquettes et sont peu intéressants pour une valorisation énergétique. De plus, la taille latérale n'est pas la meilleure façon d'entretenir une haie car réalisée fréquemment, elle conduit à dégrader la haie sur le long terme.

Nous avons essayé d'être le plus représentatif, mais il n'a pas toujours été possible de réaliser des inventaires sur chaque secteur bocager. La majorité des exploitants réalisant des chantiers sont situés dans le bocage ou alors les chantiers dans les autres secteurs n'étaient pas intéressants (élagage latéral,...). **L'idéal serait donc que les inventaires soient poursuivis les prochaines années pour augmenter le nombre des références et affiner l'outil qui permet d'estimer le volume de bois énergie des haies.**

La carte (figure n° 15) localise les lieux où des inventaires ont été réalisés. Ils sont symbolisés par un point rouge sur la carte. Le tableau n° 7 est lié à cette carte et présente les communes et les exploitations où ils ont eu lieu. Une seule haie a souvent été inventorié sur le chantier mais certains en compte plusieurs.

Numéro	Commune	Exploitation	Nombre de haies inventoriées
1	Dompierre	GAEC des Vallons	3
2	Flers	GAEC Rohée	2
3	Chahains	Benoit Cousin	1
4	Heugon	Claude Vassard	1
5	Taillebois	Jacques Legeay	2
6	Athis	Daniel Legeay	1
		Christophe Davy	1
7	St Honorine la Chardonne	Didier Ouvry	1
8	Domfront	Reynald Poulain	1
9	Avrilly	GAEC de la bunouderie	2
10	St Hilaire de Briouze	GAEC du Mont Hardy	2
11	Le pin la Garenne	Mr Maraquin	1
12	Aubry le Panthou	Luc Massot	1

Tableau n° 7 : La situation des chantiers de déchiquetage source Boudesseul

2.1.3 Méthodologie des inventaires

La réalisation des inventaires se découpe en deux étapes. D'une part la description de la haie et d'autre part la mesure du volume de plaquettes déchiquetées.

Dès l'arrivée sur la parcelle, nous prenons les côtes de toutes les bennes qui participent au chantier pour connaître leur contenance. Ensuite au cours du chantier il nous suffit de les compter et au final par addition, nous avons le volume final de plaquettes récoltées.

exploitant	Daniel Legeay
lieu	Athis
haie n°	H07050201
Type	Haie arbustive

Tableau n° 8 : Encadré de présentation général source Boudesseul

Pendant que la déchiqueteuse tourne, nous réalisons la description de la haie. Afin d'avoir une description globale de la haie nous avons relevé plusieurs données sur une fiche de terrain (annexe n° 4 : fiche de relevé des inventaires de déchiquetage). La longueur totale de la haie et la longueur des trouées présentes sont mesurées avec une roue de géomètre. Ensuite pour chaque arbre, l'essence est notée et le diamètre à la souche est mesuré au compas forestier. Pour les cépées, les buissons et les arbustes, on note aussi l'essence et le diamètre de tous les brins supérieurs à 5 cm. Dans l'Orne, une grande partie des haies sont composées de noisetier dans leur sous étage. Cette essence présente beaucoup d'intérêt pour le bois énergie car elle pousse vite. Or, en moyenne, les brins d'une touffée de noisetier font 5 à 8 cm. Pour cette raison, la limite de diamètre a été fixée à 5 cm et aussi pour faciliter le travail d'inventaire (éviter de compter toutes les brindilles qui n'ont aucun intérêt énergétique). Enfin des âges sont relevés sur des souches choisies au hasard, pour estimer l'âge moyen de la haie.

Afin de référencer toutes les haies, on attribue un identifiant à chacune d'elle. Il se compose de la lettre H (pour haie) et de la date d'inventaire notée année_mois_jour suivi d'un numéro d'ordre (exemple la haie H07060301 est la première à avoir été inventoriée le 3 juin 2007).

2.1.4 Les contraintes des inventaires

Avant de voir le déroulement d'un chantier, j'avais décidé de mesurer aussi la hauteur sur quelques ligneux de chaque étage de végétation (haut jet, cépée et arbuste) pour pouvoir calculer facilement le volume de ces ligneux. Mais cela c'est avéré difficile. D'une part il était impossible d'utiliser un suunto car toutes les haies inventoriées étaient déjà recépées. Mais surtout la plupart du temps tous les brins étaient enchevêtrés et regroupés en tas. Il était donc difficile de prendre des mesures de hauteur avec un décamètre.

Nous n'avons pu suivre que 12 chantiers et une solution pour augmenter nos données de volumes aurait été de couper les haies en plusieurs tronçons et de mesurer le volume de bois par tronçon. Mais encore une fois la configuration du chantier nous a arrêté car comment retrouver les branches du tronçon dans le tas ?

Une méthode plus rigoureuse aurait permis d'avoir des données volumétriques peut être plus sûres. En utilisant un contenant dont on connaît le volume, on aurait pu le déposer sous la goulotte de la soufflerie de la déchiqueteuse puis ce contenant aurait pu être vidé dans une remorque. Ainsi, on pouvait disposer soit de données volumétriques représentatives d'un tronçon, soit d'une classe de diamètres, en ayant au préalable trié les brins par classe. Mais ces chantiers étaient des chantiers privés et non expérimentaux. Nous ne pouvions nous permettre de ralentir le chantier sachant que c'est l'agriculteur qui supporte les frais. Mais **cette méthodologie est à réfléchir pour de prochaines études.**

2.1.5 Les résultats des inventaires des chantiers

Cette méthode d'inventaire global de la haie contraint à prendre un grand nombre de données. Pour faciliter l'interprétation de toutes ces informations, des feuilles de saisie et de calcul ont été éditées sous excel pour chaque haie inventoriée. En voici la description :

- La première feuille présente dans un premier encadré (tableau n° 8) le nom de l'exploitant, le lieu de l'inventaire, le numéro de la haie et le type de la haie déterminé avec la typologie.

Longueur (m):	315
Longueur de trouées (m)	0
Nombre de souches	151
Nombre d'essences	8
Nombre de brins	1202
Section	8,11
Densité	2,1
Age moyen	21
Volume total plaquette (MAP)	73

G/100m	2,58
Vol/100m	23,2
Accroissement moyen annuel (m ³ /an/100m)	1,09
FH	9,0

Tableau n° 10 : troisième encadré source Boudesseul

Tableau n° 9 : deuxième encadré source Boudesseul

Données sur la haie							
			Age moyen	Nombre total de souche	Nombre total de brins	Diamètre global	Section
			21	151	1202	10158	8,11
				Données			
essence	conduite	age	N° souches	Nombre diam	Σ diam	Σ G	
orme	cépée	22	1	13	162,5	0,17	
fusain	arbuste		2	3	18	0,01	
orme	cépée		3	6	65,5	0,06	
orme	cépée		4	3	32	0,03	

Tableau n° 11 : encadré des données de la feuille 3

source Boudesseul

Somme sur Σ G	conduite			
essence	arbuste	cépée	haut jet	Total
aubépine	0,15			0,15
chêne		0,08	0,01	0,09
noisetier	5,24			5,24
sureau	0,10			0,10
orme		1,38	0,37	1,75
fusain	0,25			0,25
érable champêtre		0,38	0,03	0,41
prunellier	0,12			0,12
Total	5,86	1,83	0,42	8,11

Tableau n° 12 : répartition de la surface terrière selon les éléments structuraux et les essences

source Boudesseul

Un deuxième encadré (tableau n° 9) présente des résultats obtenus par mesure ou à la suite de calcul. On y trouve notamment le volume total de plaquettes récoltées sur la haie. Celui-ci est exprimé en mètre cube apparent (MAP). Il ne s'agit pas de mètre cube plein.

Le troisième encadré (tableau n° 10) est calculé à partir du second. La surface terrière au 100 mètre est calculée à partir de la section globale de la haie et de sa longueur. Le volume au 100 m est déduit du rapport entre le volume de plaquettes récolté et la longueur de la haie. A partir de ce volume et de l'âge moyen de la haie nous déduisons un accroissement moyen annuel de production au 100 m. Enfin la grandeur FH est déduite de la surface terrière au 100 m et du volume au 100 m.

La deuxième feuille sert à saisir les données de diamètre. Elle contient trois colonnes. La première colonne correspond au numéro de la souche à laquelle appartient le diamètre (dans le cas d'une cépée, la souche a plusieurs diamètres), la deuxième colonne contient les diamètres et la troisième sert à calculer la surface terrière à partir du diamètre à l'aide de la formule $G = (\pi \times d^2)/4$ (où G est la surface terrière et d le diamètre).

La troisième et dernière feuille contient les données sur les essences (tableau n° 11). Les trois premières colonnes à gauche du tableau présentent pour chaque souche, son essence, son âge, son mode de conduite. A partir des données de la feuille n° 2, les autres colonnes permettent de calculer le nombre de brins sur chaque souche, son diamètre global (somme de tous les diamètres) et sa surface terrière. Ensuite à partir des données du tableau, des données sur la haie sont calculées à savoir ; son âge moyen, le nombre de souches, le nombre total de brins,... Ces données sont ensuite renvoyées sur la feuille 1.

Le tableau n° 12, établi à partir du tableau n° 11, permet de mieux comprendre la composition de la haie. Il présente une surface terrière globale en fonction de chaque essence et de leur mode de conduite. (Toutes les feuilles de saisies des chantiers sont disponibles à l'annexe n° 5).

2.2 Les tarifs de production : un type de haie = un accroissement

2.2.1 La démarche de construction

La réalisation d'inventaire en plein a permis d'avoir une description fine de la structure et de la composition des haies. Ces données devaient à l'origine me servir pour créer un outil pour estimer les volumes de bois en m'inspirant des tarifs de cubage forestier. L'absence de donnée sur les hauteurs s'est avérée contraignante et il n'a pas été possible de suivre la même démarche qu'en forêt.

J'ai donc choisi de reconsidérer mes données et de les interpréter d'une façon plus générale. Au lieu de construire un tarif basé sur les données en diamètres, j'ai seulement considéré certaines données sur la haie, c'est à dire la longueur totale, la longueur de trouée, la composition en essences, le volume de plaquettes récoltées, l'âge moyen. J'ai alors suivi la démarche suivante (figure n° 16 page suivante) pour construire un tarif qui se présente en fait sous la forme d'un accroissement moyen annuel exprimé en MAP/100 m/an. Cette démarche permettra d'aboutir à un tableau présentant pour chaque type de haie, un accroissement moyen annuel en bois énergie.

Identité	G/100 m				Nombre de souches au 100 m				Nombre de brins au 100 m				Type*
	Arbuste	Cépée	Haut jet	Têtard	Arbuste	Cépée	Haut jet	Têtard	Arbuste	Cépée	Haut jet	Têtard	
JL H07031601	0,6	0,0	0,1	0,0	16	1	1	0	97	6	8	0	haie arbustive de noisetier
BC H07052501	0,9	0,0	0,0	0,0	39	1	0	0	188	3	0	0	haie arbustive de noisetier
PR h07040401	0,5	0,4	0,1	0,0	19	10	4	0	86	40	4	0	haie de taillis de charme avec sous étage de noisetier
DL H07050201	1,9	0,6	0,1	0,0	32	13	3	0	347	32	3	0	haie de taillis d'orme avec sous étage de noisetier
PR H07040402	1,3	0,4	0,1	0,0	28	3	1	0	192	12	1	0	haie arbustive de noisetier
DM H07030902	0,9	0,2	0,6	0,6	31	2	9	5	303	6	9	20	futaie linéaire de chêne avec sous étage de noisetier
GD H07031302	0,5	2,2	0,2	0,0	35	30	4	0	84	167	4	0	taillis de frêne avec sous étage d'épineux (aubépine et prunellier)
DM H07030903	1,3	0,6	0,5	0,0	54	11	10	0	245	24	15	0	haie 3 strates (taillis et haut jet de chêne avec sous étage de noisetier)
JL H07031605	0,5	0,3	0,0	0,0	19	3	1	0	104	21	2	0	haie arbustive de noisetier
DM H 07030901	0,7	0,8	1,1	0,0	15	6	11	0	231	13	12	0	haie 3 strates (taillis et haut jet de chêne avec sous étage de noisetier)
M H07052201	3,10	1,90	0,20	0	40	6	3	0	188	7	4	0	haie arbustive de noisetier
RP h07041001	0,1	3,5	0,1	0,1	7	34	1	1	17	62	0	2	taillis de châtaignier
SP H07030701	0,6	1,6	0,1	1,3	12	9	3	3	54	37	3	46	têtard et cépée de châtaignier avec sous étage de noisetier
SP H07030702	0,9	0,9	0,8	0,8	24	7	3	2	152	24	3	12	têtard et cépée de châtaignier avec sous étage de noisetier
CV H07032801	1,1	0,1	0,0	3,2	36	2	1	18	192	5	1	84	haie haute de têtard frêne avec sous étage de noisetier
CD H07050301	3,2	2,1	0,1	0,0	35	13	0	1	494	70	0	6	haie de taillis de frêne avec sous étage de noisetier
LM H07040301	0,4	0,4	0,1	2,9	38	14	5	50	120	67	7	383	têtard de charme
DO H07050301	0,0	4,6	0,0	0,0	1	47	0	0	4	404	0	0	haie de taillis de châtaignier

Tableau n° 13 : Les types de haies inventoriées pendant les chantiers de déchetage source Boudesseul

* quand ce n'est pas précisé, les arbustes sont en port libre et non en haie taillée sur trois côtés.

Remarque : les deux lettres avant l'identifiant de la haie sont les initiales de l'exploitant

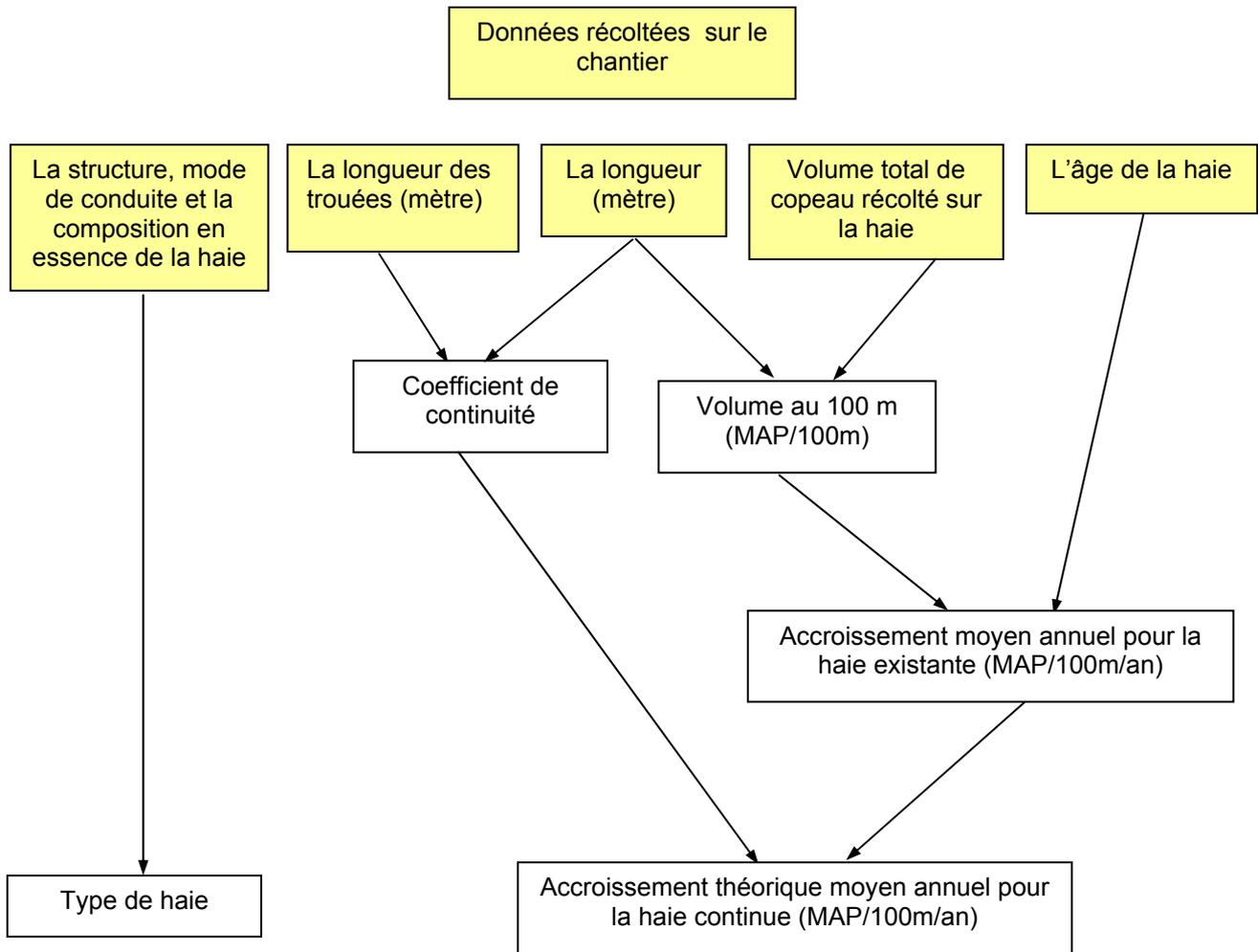


Figure n° 16 : Schéma de la démarche de calcul d'un accroissement théorique moyen annuel
source Boudesseul

Tout d'abord pour déterminer la structure de la haie (tableau n° 13), je me suis appuyé sur le nombre de souches et des brins, et sur les densités évoquées plus haut (la surface terrière rend compte du capital de bois présent réparti pour chaque élément de la structure).

Le reste des données, les longueurs, les volumes et les âges permettent de calculer l'accroissement moyen annuel de plaquettes pour chaque haie. Pour pouvoir comparer les résultats d'inventaire entre eux, il faut avoir des données les plus homogènes possibles. Il faut alors ramener les données de volume sur une même longueur. J'ai choisi de présenter des volumes au 100 m car cette information m'a semblé plus parlante pour les agriculteurs. Les haies déchetées dépassent rarement les 500 m. Ensuite pour effectuer une comparaison avec des données forestières, il suffit de multiplier par 10 pour avoir un résultat exprimé en map/ha/an. Avec l'âge, on obtient un premier accroissement moyen annuel, mais on ne peut pas encore le comparer aux autres résultats car on a encore tenu compte de la continuité de la haie. À partir des longueurs de trouées et de la haie, il est possible de calculer un coefficient de continuité. En divisant l'accroissement moyen annuel par ce coefficient, on obtient un accroissement théorique moyen annuel exprimé en volume au 100 m par an valable pour un type de haie continue sur sa longueur. Tout ceci revient à calculer les accroissements avec la formule suivante :

$$\text{Accroissement moyen annuel} = \text{Vol observé} / (\text{âge} * \text{coefficient continuité} * \text{longueur})$$

Identité	Densité	G/100m	Vol/100m	Accroissement théorique moyen annuel (MAP/100 m/an)	Coefficient de continuité	Accroissement moyen annuel (MAP/an/100m)	Age	Type
JL H07031601	6	0,7	12	0,8	1,00	0,76	16	haie arbustive de noisetier
BC H07052501	3	1,0	25	1,0	1,00	0,95	26	haie arbustive de noisetier
PR h07040401	3	1,0	11	1,1	0,66	0,70	16	haie de taillis de charme avec sous étage de noisetier
DL H07050201	2	2,6	23	1,1	1,00	1,10	21	haie de taillis d'orme avec sous étage de noisetier
PR H07040402	3	1,7	17	1,2	0,70	0,83	20	haie arbustive de noisetier
DM H07030902	2	2,2	28	1,3	1,00	1,26	22	futaie linéaire de chêne avec sous étage de noisetier
GD H07031302	2	2,9	33	1,3	1,00	1,32	25	taillis de frêne avec sous étage d'épineux (aubépine et prunellier)
DM H07030903	1	2,4	28	1,4	0,95	1,29	22	haie 3 strates (taillis et haut jet de chêne avec sous étage de noisetier)
JL H07031605	4	0,7	20	1,4	1,00	1,36	15	haie arbustive de noisetier
DM H 07030901	3	2,6	41	1,6	1,00	1,57	26	haie 3 strates (taillis et haut jet de chêne avec sous étage de noisetier)
M H07052201	2	5,2	41	2,0	0,78	1,52	27	haie arbustive de noisetier
RP h07041001	2	3,8	46	2,3	0,77	1,77	26	taillis de châtaignier
SP H07030701	4	3,5	70	2,3	1,00	2,35	30	têtard et cépée de châtaignier avec sous étage de noisetier
SP H07030702	3	3,5	79	2,4	1,00	2,38	33	têtard et cépée de châtaignier avec sous étage de noisetier
CV H07032801	2	4,5	55	2,6	1,00	2,62	21	haie haute de têtard frêne avec sous étage de noisetier
CD H07050301	2	5,4	75	3,1	1	3,13	24	haie de taillis de frêne avec sous étage de noisetier
LM H07040301	1	3,9	53	3,9	0,67	2,63	20	têtard de charme
D0 H07050301	2	4,6	48	4,4	1,00	4,35	11	haie de taillis de châtaignier

Tableau n° 14 : Les résultats sur les accroissements moyens annuels en bois énergie pour chaque haie source : Boudesseul

Sur le modèle du tableau n° 13, il est possible d'établir un deuxième tableau présentant les résultats de volumes, d'accroissements, d'âge, etc pour chaque haie (voir tableau n° 14).

2.2.2 Les résultats

Le tableau n° 14 présentant les accroissements moyens annuels pour chaque haie n'est pas simple d'utilisation, j'ai donc établi un tableau de synthèse (tableau n° 15) qui servira de référence lors des prochains inventaires des plans de gestion.

Type de haie	G/100m	Volume de plaquettes / 100m	Accroissement moyen annuel théorique (MAP/100m/an)
arbustive	1,9	23	1,2
futaie linéaire avec sous étage	2,2	28	1,3
3 strates	2,5	35	1,5
taillis avec sous étage	3,0	36	1,7
taillis et têtard	3,5	74	2,4
têtard avec sous étage	4,5	55	2,6
taillis simple	4,2	47	3,3
taillis et têtard avec sous étage	3,8	53	3,9

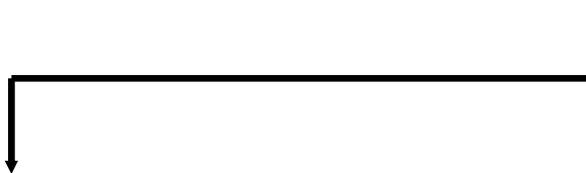
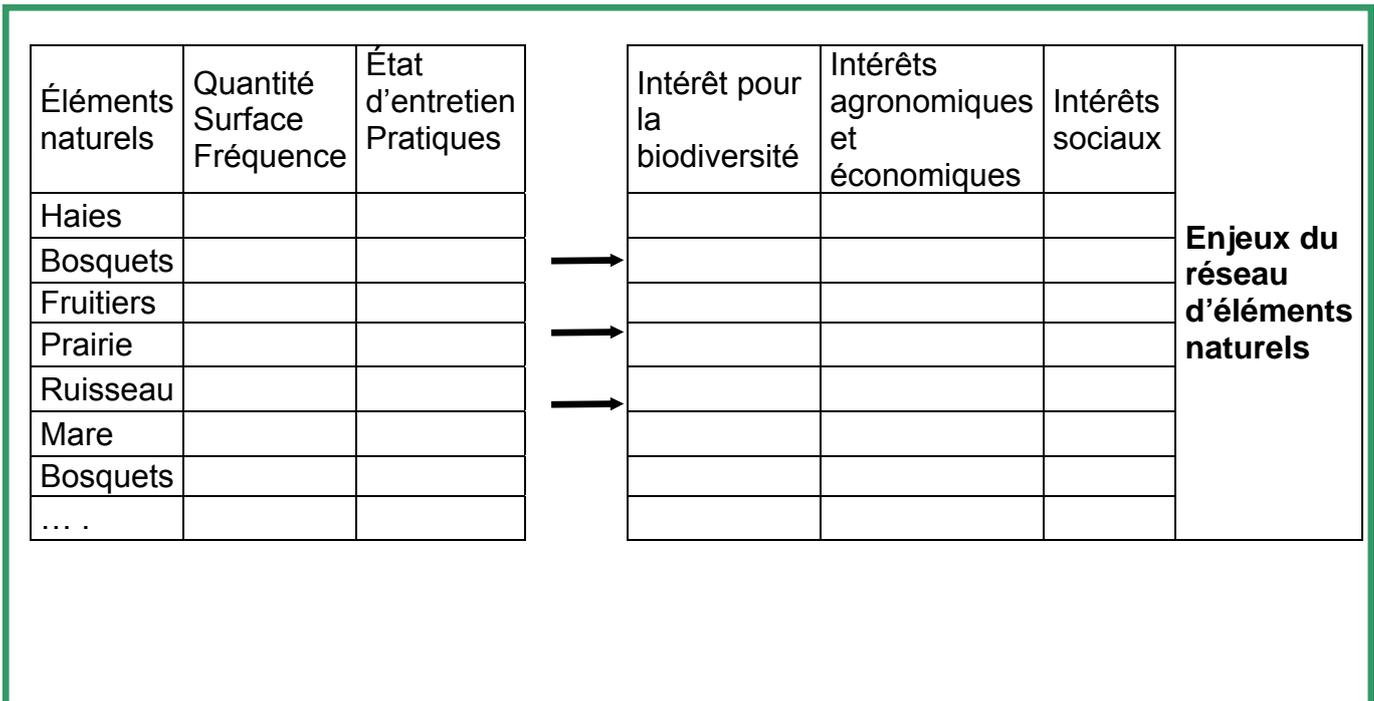
Tableau n° 15 : Synthèse des accroissements moyens annuels en fonction du type de haie source Boudesseul

L'analyse de ces résultats fait apparaître une disparité des productions de plaquettes en fonction du type de haie. Les haies qui sont essentiellement arbustives ont les accroissements moyens annuels et les volumes récoltés les plus faibles (haie arbustive et futaie linéaire avec sous étage). Par contre quand la haie comprend une proportion de taillis ou de têtard les accroissements et les volumes sont plus importants.

Ce référentiel permet d'avoir une meilleure idée de la production des haies en fonction de leur structure. Ces données vont pouvoir alors être utilisées lors de diagnostic pour estimer le potentiel en plaquettes d'une exploitation. Par la suite il sera alors possible d'organiser une gestion de ce capital de bois énergie. Mais avant cela, il faut créer le document de gestion.

Constat

Intérêts et enjeux



Objectifs et propositions

Planification

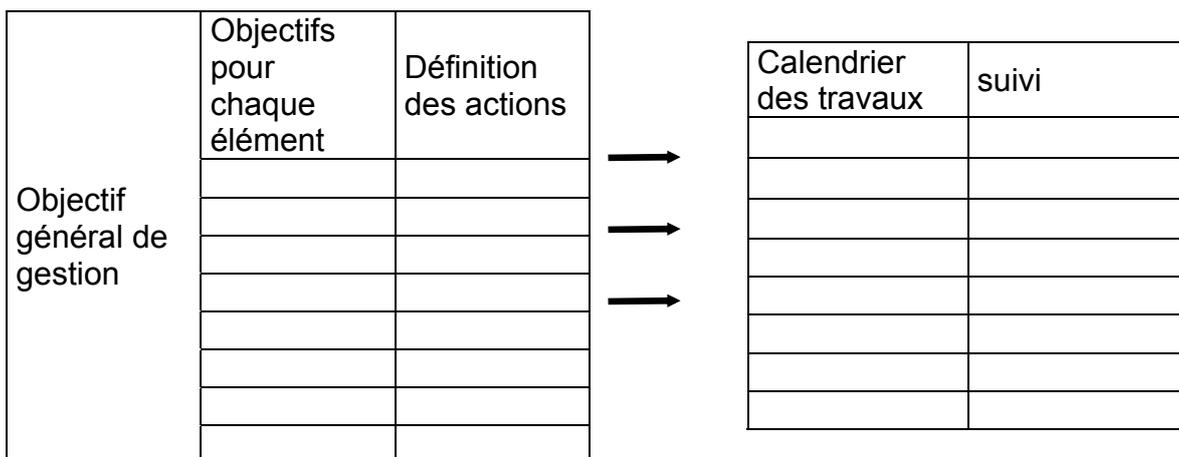


Figure n° 17 : Schéma de la démarche d'élaboration d'un plan de gestion des haies, source SOLAGRO

3^e partie : Elaboration d'un plan de gestion

1 Tour de France des études

Depuis plusieurs années, des études et des travaux réalisés par des spécialistes comme Baudry J., Soltner D., (...) ou des organismes comme l'IDF (...) ont contribué à la rédaction de documents de vulgarisation sur les haies bocagères partout en France. Ces documents ont permis de faire découvrir de nouvelles pratiques d'entretien et de plantation des haies bocagères. Mais ces interventions étaient peu rémunératrices pour les agriculteurs et leurs intérêts pour les haies avaient bien changé. L'entretien des haies était pour eux plus une charge supplémentaire qu'un atout pour leur exploitation. Aujourd'hui, pour inciter les agriculteurs à conserver leurs haies et à les entretenir, des études et des travaux portent sur la valorisation des haies et le développement de plans de gestion. Certains de ces plans de gestion sont appliqués, d'autres, peu pratiques, ne sont restés que sur le papier.

1.1 Les grands principes d'un plan de gestion

Le plan de gestion est :

- Une démarche volontaire de l'agriculteur
- Une démarche d'appropriation avec et pour l'agriculteur
- Une réflexion qui concerne toute l'exploitation agricole
- Une évaluation quantitative et qualitative du patrimoine arboré
- Un document qui propose des actions et les planifie
- Un document technique qui accompagne l'agriculteur (source : Solagro)

1.2 Panorama des plans de gestion ayant comme axe principal la préservation du patrimoine naturel

1.2.1 Le plan de gestion de SOLAGRO

Dans le cadre de la mise en place de CTE (Contrat Territorial d'Exploitation) puis des CAD (Contrat Agriculture Durable) (engagement volontaire des exploitants), des organismes comme SOLAGRO ont développé des outils pour aider les agriculteurs à mieux comprendre et à mieux gérer leur patrimoine arboré sur leur exploitation, mais également à mieux gérer tous les autres éléments naturels non arborés comme les mares, les prairies naturelles, les pelouse sèches... Sur la demande de l'agriculteur et en fonction de ses attentes, SOLAGRO définit les enjeux sur l'exploitation (agronomie, écologie, paysage, économie,...) et réalise un diagnostic de toutes ces formations naturelles et propose des actions à mener qui sont référencées par année et par haie et hiérarchisées par degré d'urgence dans un plan de gestion (figure n° 17).

Pour ce qui concerne les haies, SOLAGRO s'appuie sur une fiche de diagnostic (figure n° 18, page suivante) qui recense des informations sur la quasi totalité des fonctions d'une haie. En fonction des données relevées une note agro-environnementale est attribuée à la haie et ensuite on envisage les actions à y mener en concertation avec l'agriculteur. Ce diagnostic est complet, mais il peut paraître aussi très long à réaliser.

Figure n° 18 : Fiche de diagnostic SOLAGRO, source SOLAGRO

Haie n°	Longueur : m	Largeur : m
Type :		

COMMENTAIRES GENERAUX SUR LA GESTION & OBJECTIFS DE L'AGRICULTEUR :

1. DESCRIPTION DE L'ÉLÉMENT

Composition	Buissons		Arbustes et intermédiaires		Hauts jets		
	Densité	faible	bonne	faible	bonne	faible	bonne serrés
Discontinuité	Trouées importantes		Quelques petites trouées		Aucune		
Relief	Sur du plat		Dans une faible pente		Dans une pente forte / Berge		
Éléments associés	Aucun	Bande herbeuse	Talus		Fossé	Ourlet	
Largeur au sol	Moins de 2 m		De 2 à 5 m		Plus de 5 m		
Structure végétale	Monotone		Plusieurs tronçons avec des différences marquées		Variée avec une bonne alternance		

Entretien bande herbeuse	En une fois ou dès le printemps	Par portion ou une fauche tardive	Tardif et par portion
Entretien latéral	Draconien / outil inadapté	Soigné et raisonnable	Haie libre

Distance à un autre EFP	> 100 m		< 100 m		contiguë		
Habitats	Tas de pierre, muret	Bois mort sur pied	Branchages au sol	Arbres creux			
Nb sp. ligneuses	< 5		De 5 à 10		> 10		
Nature ligneux	Arbustes épineux		Arbustes à baies		Vieux arbres		
Densité	faible	bonne	faible	bonne	qq. uns	Fréquent	
Maturité	Haie jeune		Haie adulte		Haie âgée		
Intérêt paysager	Faible		Fort dans un cadre restreint		Structurant, marquant, identitaire		
Association	Proche ferme ou chemin	Bâtiment agricole	Élément patrimonial (muret, arbre têtard...)				
Observations :							

PROPOSITIONS D'ACTION

Entretien au lamier		
Broyeur sur ourlet		
Taille de têtards /émondes		
Recépage		
Coupes de grosses branches		
Regarnissage dans la haie		
Prolongement de la haie		
Taille de formation de jeunes arbres		
Exploitation des arbres		
Sauvegarde éléments remarquables		

Autres :

2. RÉPONSE AUX ENJEUX AGRO-ENVIRONNEMENTAUX

	Sensibilité de la station	Pertinence	Commentaires
Protection des cultures / vent			
Protection du bétail / vent			
Protection des ressources eau et sol			
Paysage			

RECOMMANDATIONS :

3. INTERETS VIS-A-VIS DE LA BIODIVERSITÉ

A	B	C	D	Arguments :

APPRÉCIATION AGRO-ÉCOLOGIE GLOBALE

REMARQUES DIVERSES (contraintes, objectifs...) :

SOLAGRO s'engageait aussi à fournir auprès des agriculteurs demandeurs un appui technique via le plan de gestion (présence de fiches techniques qui décrivent la gestion de chaque type de haie, voir figure n° 19, et de fiche sur le choix du matériel pour l'entretien) ou des formations sur la gestion des formations naturelles.

Figure n° 19 : Fiche haie de cèpée source : Solagro

FICHE N° 5 HAIE DE CÉPÉE CODE IDF : 1.12

HAIE HAUTE (AVEC OU SANS STRATE BASSE) Hauteur : 7 m < h < 15 m Largeur : 3 à 5 m



Vue longitudinale



Haie de cèpée avec strate basse (code IDF : 1.21)



Coupe transversale

Espèces fréquentes

Frêne commun (*Fraxinus excelsior*)
 Châtaignier (*Castanea sativa*)
 Érable champêtre (*Acer campestre*)

Espèces plus rares

Charme commun (*Carpinus betulus*)
 Saules (*Salix* sp.)
 Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*)
 Orme champêtre (*Ulmus campestris*)
 Hêtre (*Fagus sylvatica*)

Où la trouve-t-on ?
 En zone de coteaux ou en moyenne montagne, sur des talus ou dans des fortes pentes, en bordure de cours d'eau.

Intérêts agr-environnementaux
 Abri pour les auxiliaires des cultures ou des vergers si la strate buissonnante est présente
 Rôle anti-érosif sur les talus ou perpendiculairement aux pentes
 Brise-vent efficace sur une distance moyenne (100 à 200 m)
 Contribue au confort des animaux : ombrage en été, protection du vent

Intérêts paysagers et sociaux
 Haies structurante et récurrente en paysage en zone de piémont (Pyrénées, Montagne Noire, Aubrac...) et également dans les coteaux (Magnoac...)
 Haie productrice (bois de chauffage, châtaignes...).

Intérêts pour la biodiversité
 Corridor pour beaucoup d'animaux, y compris les grands mammifères, site de reproduction lorsque la strate buissonnante est présente, refuge et perchoirs pour les rapaces.

Fiche technique n°5 - Haie de cèpée - SOLAGRO

LA GESTION DES HAIES DE CÉPÉES

ENTRETIEN COURANT

Nature intervention	Matériel	Fréquence	Coût (/km)	Coût (/km/an)	Produits annuels		
					Type	Quantité	Valeur
Entretien latéral (facultatif)	Épareuse	Annuelle	40 €	40 €	-		0 €
Recépage	Tronçonneuse	15 ans	2 520 €	168 €	Bois chauff	6 st.	240 €
Coût total				208 €	Produit total 240 €		

ITINÉRAIRE(S) TECHNIQUE(S) DE RESTAURATION

Formes dégradées possibles

Diagnostic Les cèpées non renouvelées depuis de nombreuses années et ont donné des troncs importants, qui constituent une futaie très serrée qui a étouffé la strate buissonnante, qui végète ou à disparu. La haie est dégradée au pied. Cette disparition de strate buissonnante a pu être aggravée par le passage du bétail dans la haie.

Actions à mener	année n	année n + 5
	- Recéper une partie des vieilles cèpées et rabattre les arbustes et les buissons qui subsistent pour leur redonner de la vigueur (90 h) - Installer une clôture électrique amovible (ou empêcher le bétail d'accéder à la haie qui repousse)	- Recépage de l'autre partie des buissons (90 h) - Installation clôture définitive (80 h)
Temps passé	260 Heures /km	
Coût estimatif*	4 550 € / km	
Résultat au bout de :	10 ans	

* Coûts estimés sur la base de la grille des coûts de matériels et temps de travaux. (Cf. fiche n° 0)

PRECONISATIONS D'INTERVENTION

Actions	Période idéale	Période possible	Période déconseillée	Enjeux
Recépage	Mi-novembre à début mars		Avril à fin octobre (période de reproduction pour la petite faune, descente de sève)	Tailler en période de repos végétatif pour favoriser la vigueur au printemps

Fiche technique n°5 - Haie de cèpée - SOLAGRO

Les thèmes abordés dans les propositions d'actions portent sur la taille des parcelles, les connexions entre les éléments naturels, la densité et la discontinuité des haies... En fonction de son diagnostic, chaque haie se voyait attribuer une action prioritaire (replantation, restauration, entretien courant...).

Le but de ces plans de gestion était d'avoir une vision globale des éléments arborés et des éléments naturels non arborés sur toute l'exploitation pour favoriser une gestion cohérente à l'échelle de l'exploitation. Ce type de plan de gestion basé sur l'intérêt écologique que représente la haie n'a pas toujours eu le succès escompté auprès des agriculteurs.

Fiche haie n°10

secteur :

Parcelle N°AA94 ; la haie autour
mesure 161 ml

Nombre d'arbres adultes de plus de 50 ans Allure, répartition Estimation du volume de bois de chauffage	
Nombre d'arbres morts Estimation du volume de bois de chauffage	
Présence d'arbres intéressants d'un point de vue : esthétique bois d'œuvre essence	
<u>Sous étage</u> Essences dominantes présentes Allure, continuité, hauteur	
Jeunes arbres de moins de 15 ans pouvant assurer la régénération	
Qualité du sol Environnement immédiat	
Entretiens pratiqués	
Projet d'aménagement	

Tableau n° 16 : Fiche inventaire de haies, source : CIVAM du haut bocage

	Haie N°1	Haie N°2	Haie N°3
Longueur (m)			
Création d'alignements sur bâche plastique ou sur paille			
Création de potets Enrichissement			
Eclaircies – balivage Nombre d'arbres			
Taille – Elagage de jeunes arbres à former			
Taille haies basses Aubépines et Prunellier repris ou entretien			
Maintien des têtards			
Entretien des lisières			
Recépées complètes			
Sauvegarde d'éléments remarquables			
Autres			

Tableau n° 17 : Récapitulatif des aménagements source : Boudesseul

1.2.2 Plan de gestion CIVAM du haut bocage

Le CIVAM (Centre d'Initiative pour Valoriser l'Agriculture et le Milieu rural) du haut bocage représente un groupe d'agriculteurs originaires pour la majorité du département des Deux-Sèvres, mais aussi des départements limitrophes (Mayenne, Vendée, Ille et Vilaine, Maine et Loire, Morbihan). Les plans de gestions mis en place par le CIVAM du haut bocage ont pour principes de sauvegarder mais aussi de créer de nouvelles haies.

Il est scindé en deux parties :

- un état des lieux
- des propositions d'aménagements avec un budget prévisionnel

L'état des lieux

Le but de l'état des lieux est d'instaurer un dialogue entre l'agriculteur praticien et le technicien pour échanger sur les fonctionnalités des haies de l'exploitation et les attentes de l'agriculteur. L'état des lieux doit révéler :

- les haies qui apparaissent conflictuelles. Elles sont plus que gênantes pour l'agriculteur et il vaut parfois mieux arracher que de voir utiliser des modes de destruction lent (herbicide, taille intempestive,...)
- les haies pacifiées. Elles sont entretenues et elles répondent aux attentes de leurs gestionnaires.
- Les haies en train d'évoluer ou à faire évoluer en priorité. Exemple, une haie de têtard âgée que l'agriculteur ne veut plus entretenir.
- Les haies plantées depuis moins de 10 ans.

Pour réaliser cet état des lieux le technicien s'appuie sur des relevés pratiqués sur chaque haie et référencés sur une fiche de relevés (tableau n° 16)

A l'aide de ce type de fiche, les principales informations que l'on cherche à acquérir concerne le patrimoine arboré de la haie qu'il s'agisse de jeunes arbres, d'arbres adultes ou même d'arbres morts. **Les données relevées se focalisent essentiellement sur la valeur écologique, paysagère et patrimoniale de la haie.**

A la fin de l'inventaire la compilation de toutes les fiches permet de réaliser un **récapitulatif**. Celui ci présente **le linéaire de haie total** sur l'exploitation en distinguant les haies hautes et les haies basses (respectivement haie mesurant plus de 7 m de haut et haie mesurant moins de 7 m de haut). Une estimation présente **les ressources en bois de chauffage** et la **quantité de jeunes arbres** pouvant assurer une régénération. L'état des lieux fait part également de commentaires concernant **les potentialités sylvicoles et le maillage bocager** de l'exploitation.

Le programme d'aménagement

En fonction de l'état des lieux et des attentes de l'agriculteur sur la fonctionnalité que doit avoir chaque haie (bois de chauffage, bois d'œuvre, protection, biodiversité, paysage ...) un programme d'aménagement est dressé. Il se présente tout d'abord sous la forme d'un tableau (voir tableau n° 17) qui résume tous les aménagements à réaliser en fonction de la haie.

	Avantages	Inconvénients
SOLAGRO Entrée écologique et/ou économique	<ul style="list-style-type: none"> - définition des enjeux, objectifs de gestion et actions, - prise en compte de l'entretien au sein de l'état des lieux et dans les propositions d'actions, actions classées par ordre chronologique et degré de priorité 	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de gestion trop généraliste, - Ne défend pas la valeur économique des haies
CIVAM du haut bocage Entrée patrimoniale	<ul style="list-style-type: none"> - Critères propres au diagnostic correspondant aux différentes fonctions de la haie (paysage, écologie,...) et se projetant dans l'avenir - Réalisation d'un budget de travaux 	<ul style="list-style-type: none"> - Intérêt économique de la haie peu pris en compte - Toutes les haies semblent identiques mise à part la distinction haie basse ou haute, - Aménagements présentés par ordre de haie et non par ordre chronologique.

Tableau n° 18 : Avantages et inconvénients des plans de gestion
de SOLAGRO et du CIVAM du haut bocage

Pour chaque aménagement, le tableau présente l'échéance à laquelle il doit être réalisé (court terme, moyen terme, long terme).

Enfin un budget est établi avec notamment un coût sur cinq ans. Il prend en compte les plantations, les émondages, les tailles, les recépages, les clôtures, les plessages, les coupes d'arbres, l'entretien des haies (épareuse et lamier à scies).

Le plan de gestion du CIVAM du haut bocage cherche à instaurer une gestion de la haie sous un angle patrimonial avec la prise en compte de l'écologie, du paysage mais aussi un peu de l'économie.

1.2.3 Avantages et inconvénients de ces plans de gestion

L'étude de ces deux plans de gestion nous permet de dresser un bilan de leurs avantages et inconvénients (tableau n° 18).

Ce genre de plan de gestion fortement orienté sur la valeur écologique et patrimoniale de la haie semble peu utile dans notre démarche de valorisation du bois de haie. L'aspect économique est rarement pris en compte de même que la conduite sylvicole des haies.

1.3 Panorama des plans de gestion avec comme axe principal la valorisation économique des haies

D'autres structures ont proposé des techniques de gestion des haies moins contraignantes d'un point de vue environnemental et en essayant de valoriser le bois issu des haies et notamment le « bois énergie ». L'augmentation récente des prix du pétrole et de tous ses dérivés donne un sens à exploiter le bois des haies. Les organismes agricoles et forestiers vont alors développer des outils plus ou moins élaborés pour inciter les agriculteurs à réentretenir leurs haies pour exploiter le bois et ensuite le vendre en bois énergie. D'un autre côté, ces mêmes organismes vont essayer d'aider au développement de projets de chaudières à bois et notamment des chaudières à bois déchiqueté.

Dans les Hautes Alpes, territoire en majorité couvert de forêt de résineux, un projet de charte forestière a vu le jour. Le but de la charte était de fédérer les gens autour d'un projet de valorisation du bois sur le territoire. A ce titre, la forêt paysanne présente sur le territoire a également été inscrite dans la charte. Contraintes de renouveler leur chaudière certaines communes ont alors opté pour passer du fioul au bois et ont installé des chaudières à bois. Mais le bois venait le plus souvent des forêts et non des haies. Le linéaire de haie est quand même faible et la ressource forestière est beaucoup plus importante. Cependant certains agriculteurs sont quand même rentrés dans la démarche d'entretenir leurs haies en souscrivant à la MAE (Mesure Agri-Environnementale) « entretien de haies ». Par conséquent la Chambre d'Agriculture de ce département leur est venu en aide pour améliorer leur gestion.

En Saône et Loire, la Chambre d'Agriculture s'est intéressée aussi aux modes de gestion des haies. En effet, le bocage de cette région est composé en majorité de haies dites haies basses taillées. Ce sont des haies, qui sont le plus souvent buissonnantes (hauteur < 3m) entretenues annuellement avec une épareuse passée sur les côtés et le sommet de la haie. A l'aide d'un guide technique, la Chambre d'Agriculture a voulu faire comprendre que ce type de haie n'est pas le mieux adapté pour produire du bois énergie. Elle propose la réalisation d'un état des lieux des haies existantes (en veillant à distinguer les vraies haies des ripisylves, des alignements...) et des endroits propices à la plantation. Ce type de plan de

gestion reste assez simple car il est uniquement basé sur des indications de plantations et de gestions mais il n'aide pas trop à la valorisation du bois.

Il nous faut aller en Mayenne pour découvrir un plan de gestion qui porte un plus grand intérêt à l'aspect de valorisation. Les grandes étapes restent les mêmes, un état des lieux du linéaire de haie et des propositions d'actions pour chaque haie. Mais la différence porte sur la description des haies. Comme dans les autres diagnostics l'état des lieux décrit la structure de la haie (haute ou basse) et son état (dégradée ou pas) mais également il est précisé une estimation du volume de bois présent sur 100 m. L'estimation est cependant purement indicatif de 15 à 20 m³ au 100 m pour une haie en bon état. Leurs plans de gestion sont réalisés à l'échelle communale et ont surtout un rôle de sensibilisation car aujourd'hui l'exploitation d'une haie peut être rémunératrice. Des initiatives en matière de techniques d'exploitation sont lancées. Des structures comme la CUMA départementale investissent dans une déchiqueteuse à grappin pour transformer le bois des haies en plaquettes.

Juste à côté de la Mayenne dans le département de Loire Atlantique, au cœur du massif des Mauges, l'association Mission Bocage développe aussi ses plans de gestion. Les premiers ont été mis en place dans le cadre des CTE et des CAD. Ces premiers plans comme ceux de SOLAGRO portaient un grand intérêt au rôle écologique des haies. Dans un second temps, ces plans ont été modifiés pour porter une plus grande considération à l'intérêt production de bois énergie. Par la suite, Mission Bocage a réalisé des estimations de volume en suivant des chantiers de déchiquetage et a référencé le volume de bois récolté en fonction du type de haie. Ensuite, au sein de son plan de gestion, Mission Bocage a pu estimer à l'aide de ces références, le volume de bois présent dans une haie. Le plan de gestion propose alors des actions à mener en fonction du type de haie. Ces outils restent cependant encore à l'état expérimental surtout au niveau de l'estimation des volumes de bois exploitable.

Les premiers plans de gestion avaient une « entrée écologique et/ou patrimoniale » pour inciter les agriculteurs à conserver leurs haies. Même si le rôle écologique des haies est important, choisir ce rôle comme priorité d'un plan de gestion n'est pas ce qu'il y a de plus judicieux car il est souvent mal accepté par les agriculteurs. **Adopter une entrée « économique » est peut-être plus attractif surtout si une filière bois énergie se met en place pour valoriser ce bois de haie.**

Haie n°	Longueur : m	Largeur: m
Type:		
0. Administratif (possession)	Propriétaire	Fermier

1. Description de l'élément

Composition	Buisson (tous les 1m)	Arbustes et intermédiaires (tous les 2 m)		Hauts jets (tous les 6-8m)			
Densité	Faible	Bonne	Faible	Bonne	Faible	Bonne	Serrés
état de développement							
Discontinuité >3m de long		Trouées importantes		Quelques petites trouées		Aucune	
Maturité		Haie jeune (std 1 à 4)		Haie adulte (std 5 à 8)		Vieux arbres (std 9 à 10)	

Milieux physique (voir cours mérot)					
Elément associé	Aucun	Fossé	Ourlet (4m le long des bois)	Bande herbeuse (2m le long haie)	Talus
Relief	Sur du plat	Dans une faible pente	Dans une forte pente	Berge	En ceinture de fond de vallon

Biodiversité					
Largeur au sol		Moins de 2 m	De 2 à 5 m	Plus de 5 m	
Structure végétale		Monotone	Plusieurs tronçons avec des différences marquées	Variée avec une bonne alternance	
Habitats		Muret, tas de pierre	Bois mort sur pied	Branchage au sol	Arbres creux
Nb d'espèces ligneuse		< 5	De 5 à 10	> 10	
Remarque (connexion milieux,...):					

Entretien					
Bande herbeuse	Aucun	En une fois ou dès le printemps	Par portion ou une fauche tardive	Tardif et par portion	
Latéral	Aucun	Draconien / outil inadapté	Soigné et raisonnable	Haie libre	

Intérêt paysager					
Enjeux	Faible	Fort dans un cadre restreint	Structurant, marquant, identitaire		
Association	Proche ferme	Proche chemin de randonnée	Bâtiment agricole	Elément patrimonial (muret, arbre têtard...)	
	Pré ou verger	Culture	Route	Cours d'eau	

Intérêt production	Densité sur 25 m	Diamètre à 1,30 m	Hauteur totale m	Hauteur découpe 7 cm
Cépée				
Haut jet				

Observation :

2. Réponse aux enjeux agro-environnementaux

	sensibilité de la station	pertinence	commentaire
protection des cultures / vent			
protection du bétail / vent			
protection des ressources eau et sol			
paysage			

3. Intérêt vis-à-vis de la biodiversité

A	B	C	D	arguments:

Date : observateur :

Figure n° 20 : fiche d'inventaire source Boudesseul

appréciation agro-écologique globale

2 Rédaction des plans de gestion à vocation bois énergie

2.1 Les premières recherches

La mise en place d'un plan de gestion que ce soit en forêt ou sur les haies passe avant tout par une phase de diagnostic. Les outils déjà créés comme la typologie pourront servir à établir un diagnostic d'une haie. Mais l'étude des plans de gestion précédents montrent que d'autres informations peuvent être renseignées pour décrire toutes les fonctions de la haie. Il m'a paru donc intéressant de construire une fiche descriptive qui renseigne sur toutes les fonctions de la haie. Je suis alors arrivé à la fiche présentée en figure n° 20.

Je me suis fortement inspiré de la fiche de SOLAGRO en y apportant des modifications. Cette méthode de description devait tout d'abord renseigner la haie sur sa composition, son état de développement et le milieu physique dans lequel elle se développe. Puis l'observation se porte sur la diversité biologique présente dans la haie en indiquant le nombre d'espèces ligneuses,... Ensuite l'observation porte sur l'entretien apporté à la haie, son intérêt paysager et son intérêt productif. Une fois toutes ses informations obtenues il est possible de répondre au point 2, à savoir est ce que la station où se trouve la haie présente un enjeu agro-environnemental (exemple, des animaux à protéger du vent), c'est la sensibilité de la station. La pertinence est quant à elle, la réponse de la haie à cet enjeu.

Le point 3 consiste à noter l'intérêt de la haie vis à vis de la biodiversité selon quatre modalités A, B, C ou D.

Finalement en fonction des résultats de la question 2 et du point 3 on attribue une note finale agro-écologique de la haie.

Cette fiche a beau être la plus exhaustive possible, elle n'est pourtant pas l'outil idéal. Premièrement, d'un point de vue temps, il peut sembler long à renseigner ce genre de fiche pour toutes les haies. L'inventaire étant réalisé avec l'agriculteur, celui-ci pourrait refuser de réaliser un tel diagnostic. Mais l'inconvénient majeur est que les agriculteurs ne sont pas prêts à suivre cette démarche. Pour le moment la haie leur semble plus une contrainte qu'un atout et les kilomètres continuent de disparaître sous les pelles hydrauliques. La réalisation d'un tel diagnostic pourra alors leur sembler comme sans intérêt. Par conséquent, **plutôt que de continuer à les supprimer, il m'a paru plus opportun, de simplifier ce diagnostic et de focaliser exclusivement sur la valorisation économique de la haie.** Cette démarche peut permettre de toucher un plus grand nombre d'agriculteurs. De plus **si les agriculteurs prennent conscience de l'intérêt que représente leur haie pour la filière bois énergie, ils iront forcément vers une démarche de préservation des haies.** Dans un second temps, il sera possible d'aborder une autre approche de la haie avec l'ensemble de ses fonctions et de mettre en place des plans de gestion de haies.

2.2 Le plan de gestion bois énergie

La priorité étant de faire prendre conscience qu'il existe aujourd'hui une valorisation économique possible pour les haies, le premier plan de gestion, intitulé bois énergie, vise à diagnostiquer les potentialités en plaquettes sur une exploitation.

Tronçon n°	Type de haie	Longueur	Composition Haut jet – taillis – sous étage	Production estimée Map/100 m	remarques
H1	Haie arbustive	183 m	Chêne – noisetier	15 – 20	Exploiter rapidement haie séchante
Ri1	Ripisylve	539 m	Aulne	40 – 45	

Tableau n° 19 : Fiche de relevé pour les inventaires des plans de gestion

source : Boudesseul

Puis d'en organiser les récoltes sur 15 ans.

2.2.1 Les objectifs

Le plan de gestion bois énergie doit être conçu comme une aide à la planification des actions d'entretien et d'exploitation. Ses objectifs sont :

- préserver le linéaire de haie en favorisant sa valorisation,
- fournir un diagnostic complet des haies fondé sur des indicateurs simples à la fois quantitatifs et qualitatifs,
- planifier les récoltes de plaquettes sur 15 ans mais il doit rester actualisable si besoin est,
- optimiser les volumes récoltés chaque année en choisissant les haies avec le plus fort capital,
- proposer des lieux pour des nouvelles plantations.

2.2.2 Le contenu technique du plan de gestion

Le plan de gestion bois énergie se scinde en trois parties :

- le diagnostic ou état des lieux des haies,
- la planification des exploitations des haies,
- les propositions de plantations.

2.2.3 L'état des lieux des haies

L'état des lieux consiste à évaluer le patrimoine bocager existant (linéaire, densité) mais aussi à renseigner l'état d'entretien et les pratiques de gestion. Avant d'entamer l'état des lieux, une première rencontre a lieu avec l'agriculteur. Il précise sur des photos aériennes des communes, l'étendue de son parcellaire et les haies qui font partie de l'exploitation agricole. Éventuellement, l'agriculteur indique les haies qui sont en mitoyenneté.

L'inventaire des haies (phase terrain)

L'inventaire de toutes les haies de l'exploitation est réalisé. Cela prend en moyenne entre une journée et une journée et demie. Lors de cet inventaire une description précise de chaque haie est réalisée à l'aide du tableau n° 19.

Les haies ne sont pas les seuls éléments arborés qui sont inventoriés. Les exploitations sont souvent traversées par des cours d'eau ou les parcelles bordent un bois. Nous avons donc ajouter les inventaires des ripisylves (référence en Ri) et les lisières forestières (référéncé en L). Les ripisylves s'apparentent souvent à une haie taillis mais où la production est souvent plus importante de par leur emplacement et leur composition en essences à forte croissance comme l'aulne. Elles représentent donc un intérêt non négligeable dans une démarche de valorisation du bois énergie.

Type de haie	Longueur (m)
3 strates	1335
Arbustive	3026
Arbustive avec cépée épars	306
Arbustive avec cépée et haut jet épars	115
Arbustive avec hauts jets épars	1908
basse taillée	46
buissonnante	448
Futaie avec sous étage d'arbustes	1088
jeune haie	442
lisière	284
Taillis avec sous étage d'arbustes	895
Futaie linéaire	51
Taillis simple	98
Total	10042

Tableau n° 20 : présentation général du linéaire de haie source Boudesseul

Identité	Type de haie	Longueur (m)	Remarques
H01	Arbustive	82	Chêne en haut jet et sous étage de noisetier.
H02	Arbustive avec quelques hauts jets	475	Chêne en haut jet et sous étage de noisetier.
H03	Arbustive avec quelques hauts jets	475	Chêne en haut jet et sous étage de noisetier.
H04	Arbustive	305	Haie de noisetier.
H05	Arbustive	626	Chêne en haut jet et sous étage de noisetier.
H06	Arbustive avec quelques hauts jets	203	Chêne en haut jet et sous étage de noisetier.

Tableau n° 21 : Description de chaque haie source Boudesseul

Le type de haie est déterminé à l'aide de la clé de détermination (présentée en figure n° 14 de la 2^e partie - 2.1.1). Cette donnée permet ensuite d'utiliser le référentiel de production pour évaluer le volume de plaquettes présentes dans la haie. L'estimation se fait par comparaison avec les volumes obtenus lors des déchiquetages en fonction de son stade de développement (si une haie semble moins développée, son volume est minoré). Cette méthode n'est pas la plus rigoureuse. Nous aurions pu également nous servir du référentiel de production comme un tarif de cubage en utilisant la formule :

Volume estimé = accroissement moyen annuel x âge x coefficient continuité x longueur

Cette méthode nous aurait obligé soit à réaliser des carottages à la tarière de Pressler, soit à réaliser les inventaires avec l'agriculteur pour avoir des informations sur l'âge de chaque haie. Parcourir l'exploitation avec l'exploitant aurait été plus judicieux, mais les agriculteurs ne nous ont pas accompagné faute de temps. En effet, les plans de gestion ont été réalisés en juin où les agriculteurs sont très occupés. **Il sera donc préférable à l'avenir de pratiquer les diagnostics durant la période automnale et hivernale.** De plus, à cette période, l'absence de feuille permettra de mieux apprécier le capital de bois présent dans la haie.

En plus de ces données, la longueur est mesurée sur ordinateur à l'aide d'un logiciel de SIG. Pour la composition, on ne référence que les essences dominantes et en remarques on note toutes informations sur l'état sanitaire de la haie, son état de dégradation, les entretiens et la priorité d'exploitation.

Le diagnostic vise donc à établir le capital de bois énergie présent dans chaque haie au moment de l'inventaire. La détermination des volumes n'est peut être pas d'une extrême précision, mais il permet quand même de répertorier les haies qui doivent être exploitées en priorité ou reconstituées et celles qui peuvent attendre. Cela permet déjà d'améliorer le mode de gestion des haies.

Linéaire total et par type de haie

Une fois l'inventaire effectué, une description du linéaire de l'exploitation est réalisé ainsi que pour chaque type de haie. Le résultat est présenté sous forme d'un tableau (tableau n° 20).

Densité du maillage bocager

La densité du maillage bocager est évaluée à l'échelle de l'exploitation. Ce critère est intéressant car il permet d'effectuer des comparaisons par rapport à la moyenne départementale (60 ml/ha) et entre les exploitations.

Description de chaque haie

Les données inventoriées sont référencées dans un tableau récapitulatif (tableau n° 21) qui présente les principales caractéristiques des haies. Ce tableau est couplé à une carte d'état des lieux qui permet de localiser exactement l'emplacement de la haie. Les haies y sont représentées par un style de trait différent en fonction de leur type.

Les données sur les volumes de bois ne sont pas présentées dans l'état des lieux. Celles-ci vont servir à la planification des exploitations.

identité	2008		2009		2010		2011	
	v min	v max						
H01	15,1	21,3	15,9	22,0	16,7	22,8	17,4	23,6
H02	63,8	99,5	68,3	103,9	72,8	108,4	77,2	112,9
H03	63,8	99,5	68,3	103,9	72,8	108,4	77,2	112,9
H04	94,4	109,6	94,4	109,6	94,4	109,6	94,4	109,6

Tableau n° 22 : Table de production des haies

source : Boudesseul

2.2.4 Planification des exploitations

La planification des coupes présente non seulement un échéancier de coupes (voir plus loin) mais elle précise aussi le capital de bois énergie présent sur l'exploitation, et l'accroissement moyen annuel du bois énergie.

Le capital total de bois plaquettes

Lors des inventaires, chaque haie a été caractérisée par une estimation du volume de plaquettes sur 100 m. Cette estimation est représentée par une fourchette de volume avec un intervalle de 5 MAP. Ces volumes au 100 m sont ramenés à la longueur de la haie et en additionnant le volume total de chaque haie, on obtient le capital de bois énergie présent sur l'exploitation.

L'accroissement moyen annuel

La détermination du capital permet d'avoir une image du volume de plaquettes récoltable au moment de l'inventaire. Mais pour prévoir le volume récoltable les années suivantes, il faut prendre en compte l'accroissement moyen annuel de chaque haie. La somme de l'ensemble de ces accroissements donne l'accroissement moyen annuel sur toute l'exploitation. **Cet accroissement moyen annuel de l'exploitation représente en fait le volume de bois plaquette que l'on pourra récolter chaque année, afin d'éviter la décapitalisation du linéaire de haie.**

Pour chaque haie, l'accroissement moyen annuel est déterminé à l'aide du référentiel de production

Table de production des haies sur 15 ans

A partir de l'estimation du volume de chaque haie, représentée par un volume minimum et un volume maximum, et de son accroissement moyen annuel, une table de production est établie pour voir l'évolution des volumes sur 15 ans (tableau n° 22). Cette table doit permettre de choisir pour chaque année les haies les plus capitalisées pour être exploitées (cette table n'est pas présentée dans les plans de gestion rendu aux exploitants agricoles).

Habituellement, la croissance d'un arbre suit une courbe en sigmoïde et la plupart du temps l'exploitation d'un arbre forestier s'effectue quand la croissance atteint le deuxième palier ce qui correspond souvent à un âge d'exploitabilité. Malheureusement, pour les haies, on dispose de peu de courbes de croissance voire pas du tout. On ne sait donc pas quand est atteint le palier de croissance. J'ai donc considéré que les haies inventoriées pendant les chantiers étaient à leur maximum de croissance. Par conséquent lors des calculs de production par année, lorsque la haie atteint le volume maximal de son type, la croissance est maximale et n'évolue plus. Cette démarche évite que les haies ne croissent en continu. **Il serait intéressant alors de lancer une étude de suivi de croissance sur chaque type de haie pour voir son évolution.**

Programmation des coupes

Le programme des coupes s'établit en lien direct avec le tableau n° 22. Mais le choix des haies à exploiter se fait uniquement sur le capital de bois qu'elle possède :

- pour chaque année, le technicien doit faire en sorte que le volume de plaquettes à exploiter soit proche de l'accroissement moyen annuel de l'exploitation. La surexploitation éventuelle d'une année pourra être corrigée les années suivantes par un plus faible prélèvement ou par des plantations,
- le choix des haies à exploiter dans un premier temps ne doit pas se faire en fonction du volume de plaquettes récoltable mais en fonction de l'état de dégradation de la haie. Dans un premier temps, il apparaît primordial de régénérer ces haies pour reconstituer un linéaire continu sur l'ensemble de l'exploitation,
- une rotation des coupes doit être effectuée au sein des îlots de parcelles car un recépage trop important de haies dans le même secteur peut avoir des effets négatifs comme :
 - une forte atteinte au paysage,
 - sur des zones de prairies, le bétail peut manquer d'ombre et voir sa productivité diminuée,
 - sur des zones de cultures, la protection contre le vent va être altérée durant plusieurs années, d'où des risques de verse des cultures,
 - l'effet de corridor pour la faune sauvage va être diminué par manque de boisement linéaire.

Les interventions à réaliser lors de l'exploitation

Pour chaque haie, il est précisé l'intervention à y réaliser au moment de la récolte. Deux interventions ont été définies, la première c'est la coupe et le régarnissage (noté C et Reg), la deuxième c'est la coupe et la plantation (noté Rep).

L'intervention « coupe et regarnissage » s'applique aux haies considérées comme continues. Ces haies sont exploitées quand leur volume de bois est maximal. Ces haies sont recépées à l'année n et des jeunes plants sont introduits dans les espaces libres pour regarnir et enrichir la haie.

L'intervention de « coupe et plantation » s'applique sur les haies considérées comme dégradées. Il est prioritaire que ces haies soient reconstituées par une plantation sur l'ensemble de leur linéaire. On pratiquera d'abord un recépage de la végétation pour favoriser le départ de la plantation et récupérer le faible volume de bois présent.

Année	Volume total estimé (MAP) après exploitation	Longueur (m)	N° tronçon	Intervention	Volume estimé à la récolte (MAP)	Volume réalisé après exploitation
2008	55 – 84	204	H30	Rep	17 – 27	
		75	H 29	C et Reg	14 – 19	
		283	H 36	C et Reg	24 – 38	
		98	H57	Rep	0	
2009	72 – 80	286	H15	C et Reg	72 – 80	
		153	H58	Rep	0	
		51	H56	Rep	0	

Tableau n° 23 : Prévion de coupe source : Boudesseul

Année	Volume total estimé après exploitation	Coût du déchetage (40 m3/h) E/h	Volume commercialisable (MAP)	Dépenses (euros)	Recettes (euros)	Résultats (euros)
2008	84	200	24	-60	256	196
2009	80	200	20	-40	213	173
2010	68	200	8	0	0	0
2011	75	200	15	0	0	0
2012	77	200	17	0	0	0
2013	72	200	12	0	0	0
2014	72	200	12	0	0	0
2015	71	200	11	0	0	0
2016	71	200	11	0	0	0
2017	80	200	20	-40	213	173
2018	93	200	33	-105	352	247
2019	64	200	4	0	0	0
2020	65	200	5	0	0	0
2021	65	200	5	0	0	0
2022	65	200	5	0	0	0

Tableau n° 24 : Approche de résultat établie sur 15 ans source : Boudesseul

Les scénarios d'exploitation

Le principe des plans de gestion n'est pas de contraindre l'exploitant à suivre un seul programme de coupes. Il aura le choix souvent entre deux ou trois scénarios qui ont chacun des objectifs différents :

- la récolte de plaquettes destinée à l'approvisionnement de la chaudière de l'exploitation,
- la récolte de plaquettes destinée à la vente,
- la production de plaquettes pour assurer l'autoconsommation et pour la vente

La présentation de ces différents scénarios permet de faire prendre conscience des potentialités du linéaire de l'exploitation agricole. Exemple, un agriculteur se chauffe avec une chaudière à bois déchiqueté et envisage d'adhérer à une structure d'approvisionnement pour vendre des plaquettes. La priorité pour cet exploitant est d'assurer son autoconsommation et le premier scénario ira dans ce sens. Ensuite en fonction du potentiel le deuxième scénario présentera les volumes commercialisables. L'agriculteur pourra constater si oui ou non la vente de plaquettes est vraiment envisageable ou pas.

L'échéancier de coupes et travaux

Pour chaque scénario envisagé, un échéancier de coupes et travaux est présenté (tableau n° 23). Cet échéancier s'étale sur 15 ans. Sur ce tableau prévisionnel de coupe, on y retrouve pour chaque année, le volume de plaquettes estimé à la récolte, les haies à recéper, l'intervention et le volume estimé de plaquettes pour chaque haie. Une colonne est aussi ménagée pour que l'exploitant puisse référencer le volume réel de plaquette qu'il aura récolté.

Approche de résultats

Une approche de résultats est dressée pour chaque scénario d'exploitation. Elle présente les dépenses et les recettes liées à la commercialisation de plaquettes. Ainsi un résultat financier est obtenu par année (tableau n° 24).

Pour chaque année, le volume commercialisable provient du volume total de plaquettes récolté auquel est soustrait les besoins de la chaudière de l'exploitation. Les dépenses ne représentent que le coût du déchiquetage de ce volume commercialisable (sachant qu'en moyenne 40 MAP sont déchiquetés en une heure et que l'heure est facturée 200 euros). C'est en effet le poste le plus coûteux sur le chantier de déchiquetage. Les recettes quant à elles, sont calculées sur la base du prix de rachat des plaquettes par la SCIC Bois Bocage Energie soit 32 euros la tonne de plaquettes vertes.

Pour avoir une vision plus globale des dépenses lors d'un chantier, il faudrait ajouter les postes de coupe et mise en tas, et celui du transport. Au final selon les estimations réalisées, on arrive à 32 euros par tonne de plaquettes vertes. Du coup, l'exploitant fait au mieux une opération équilibrée. Le prix d'achat d'une tonne de plaquettes couvre donc uniquement les coûts des postes du chantier sans attribuer de valeur au bois. Il faut quand même prendre du recul car jusqu'à maintenant entretenir une haie coûte de l'argent. Par exemple faire passer le lamier revient entre 35 et 42 euros du kilomètre et pour un passage (2,5 m). Bien souvent l'entretien d'une haie nécessite deux passages de chaque côté et en plus le produit issu de la taille n'est pas valorisé car il est brûlé, le bois n'a donc aucune valeur marchande. **Par conséquent en recépant ces haies, un agriculteur fait au mieux une opération blanche**

lors de la vente de plaquettes et il économise quelques passages de lamier, le temps que la haie repousse.

Outil informatique

A la suite de l'étude, de nouveaux plans de gestion seront rédigés. Pour faciliter leur rédaction un outil informatique édité sous excel permet de réaliser tous les calculs de capital, d'accroissement, de linéaire de haie... (annexe n° 6 : les feuilles de calcul pour le plan de gestion)

Les programmes de plantations

La dernière partie du plan de gestion présente un programme de plantation. En plus de la régénération des haies dégradées et de regarnissage des haies existantes, des propositions de plantations nouvelles sont faites à des endroits qui apparaissent opportuns.

Sur ces plantations les essences champêtres sont privilégiées. L'objectif des plantations est d'augmenter la production de la plaquette mais aussi de densifier le maillage bocager, d'éviter l'érosion des sols dans les pentes, d'assurer de l'ombre pour le bétail...

Les schémas de plantations

Lorsqu'une personne envisage la plantation d'une haie, elle s'appuie bien souvent sur des schémas de plantations standard, par exemple, les modèles de plantation de Soltner. L'utilisation continue du même modèle de plantation conduit à une certaine banalisation du paysage.

La proposition de ces schémas (figure n° 21) permet d'envisager des plantations différentes en fonction de l'objectif que l'on fixe à la haie. Voici un exemple de schéma qui répond à un objectif de production de bois d'œuvre et de bois énergie : (annexe n° 7 : les propositions de schémas de plantation)



Haut jet mené en port libre	Symbole
Chêne	
Hêtre	
Alisier	
Merisier	

Intermédiaire mené en cépée	Symbole
Frêne (coin humide)	
Châtaignier	
Erable champêtre	

Sous étage	Symbole
Noisetier	
Fusain	
Cornouiller	

Figure n° 21 : Schéma de plantation de haies source : Boudesseul

Ce type de haie peut être planté en bordure de prairie. La densité de plantation permet d'avoir une forte productivité. Eventuellement on peut associer à la production de bois énergie, une production de bois d'œuvre en plantant des hauts jets tous les 15 m. dans l'étage arbustif le noisetier s'avère le plus productif mais l'objectif de production de bois énergie ne doit pas rendre les haies monospécifiques. On veillera donc à introduire d'autres essences à des densités moindres que celle du noisetier.

2.3 Le plan de gestion des haies intégrant toutes les problématiques de la haie (énergie, biodiversité,...)

Durant cette étude, ce plan de gestion n'a pas été proposé aux agriculteurs, il n'existe qu'à l'état de projet. Comme je l'ai souligné plus haut notre priorité était d'inciter les agriculteurs à rentrer dans la filière bois énergie et à revaloriser leurs haies et non de replanter des haies pour faire des corridors écologiques. Cela n'a pas empêché qu'au cours des inventaires et de la rédaction des plans de gestion bois énergie, des remarques ont été glissées sur les modes d'entretien (exemple : arrêter de pulvériser les pied de haie au round up), sur des endroits propices pour une haie (exemple dans une rupture de pente, en fond de vallon)... Ce deuxième plan de gestion aborde toujours la gestion du patrimoine bocager avec une entrée économique pour essayer de valoriser le bois énergie des haies. Mais il prend également en compte d'autres rôles des haies.

2.3.1 Les objectifs

L'ambition du deuxième plan de gestion est plus complexe que celle du plan de gestion bois énergie. Il doit

- être utilisable par des techniciens agricoles assurant un conseil ou un accompagnement des exploitations agricoles,
- être appropriable par l'agriculteur,
- s'appliquer et être valable quels que soient le système étudié et le territoire,
- évaluer les actions à réaliser (entretien, exploitation, plantation)
- évaluer les intérêts agronomiques et environnementaux des haies,
- aborder les thèmes suivants : effet de brise vent, protection de la ressource en eau, protection des sols, biodiversité, qualité du paysage,
- intégrer estimation du potentiel en bois énergie de l'exploitation et de la récolte du bois des haies pour le valoriser économiquement.
- Etre établi pour une durée de 15 ans (il reste cependant modifiable à tout moment).

2.3.2 Le contenu technique du plan de gestion des haies

Le plan de gestion des haies de l'exploitation agricole comporte plusieurs étapes :

- un diagnostic préalable détaillé à l'échelle de l'exploitation,
- la définition des enjeux (écologiques, paysagers, sociaux,...) du maillage bocager,
- la définition des objectifs avec l'agriculteur en fonction des conclusions du diagnostic et des enjeux,
- la définition des propositions d'actions pour chaque haie.

Présentation de l'exploitation

L'exploitation étudiée est présentée par des données générales (surface agricole, système agricole, localisation,...) afin d'apporter des éléments de contexte sociaux ou technico-économiques.

Tronçon n°	Type de haie	Longueur / largeur (m)	Haut jet		Capital bois énergie Taillis – Bourrage			Volume total MAP et KWh	Entretien pratiqué	Production agricole	
			Essence	Nombre essences	Essence	Continuité (T – B)	% trouées			Coté 1	Coté 2

Tableau n° 25 : Description générale des haies source : Boudesseul

La présentation rapide du territoire permet de situer l'exploitation dans son contexte paysager en indiquant la petite région agricole, le type de paysage, le type de bocage dominant (cf étude de Laurent Nevoux sur les bocages de l'Orne). La description de la géomorphologie, de l'altitude, de l'exposition renseigne sur les potentialités écologiques de l'exploitation.

Diagnostic des haies

La première partie du diagnostic consiste à réaliser un état des lieux du patrimoine bocager existant. Cette évaluation conduit à lister sous forme de tableau **tous les types de haies rencontrées sur l'exploitation** en précisant leur linéaire et au final en précisant la densité bocagère sur l'exploitation exprimée en ml/ha. **Un deuxième tableau plus précis renseigne des informations pour chaque haie** (tableau n° 25). Il précise pour chaque haie, son numéro, son type, un commentaire sur sa gestion, les pratiques agricoles de chaque côté de la haie, sa composition en haut jet et celle du taillis et du bourrage qui représente son capital énergétique. Enfin le tableau présente une estimation du potentiel en plaquettes exprimé en MAP. Le fait de parler en MAP n'est pas une unité de mesure très parlante, il serait plus opportun de parler en tonne de matière car les plaquettes sont vendues à la tonne ou alors en KWh car le but de cette filière est de vendre de l'énergie. Du coup dans une dernière colonne, cette équivalence énergétique et pondérale pourrait être indiquée.

Une carte est liée à ce tableau. Elle présente le parcellaire avec les limites extérieures de l'exploitation ou de la propriété à gérer. Elle indique les numéros des haies, l'échelle, le nord, les types de haies.

La deuxième partie du diagnostic porte sur l'analyse de la gestion antérieure des haies. S'il s'agit du premier plan de gestion des haies, l'analyse indique comment la gestion des haies et la gestion des rémanents étaient envisagées. S'il s'agit du deuxième plan ou plus, alors elle indique (littéralement ou par un tableau) dans quelles mesures le plan de gestion précédent a été suivi ou les raisons de son changement (difficultés rencontrées : techniques, économiques,...).

Analyse des enjeux et objectifs de l'exploitant

La description des enjeux pour l'ensemble des éléments du maillage bocager doit permettre de comprendre l'intérêt de chaque élément pour les intérêts agronomiques (production) et la protection de la biodiversité et des ressources. Une brève analyse décrit donc les enjeux économiques, environnementaux et sociaux du maillage bocager de l'exploitation.

L'analyse des enjeux économiques renseigne sur la destination des plaquettes bocagères et sur le temps consacré à la gestion des haies. L'analyse des enjeux environnementaux évalue la cohérence du maillage et celle des connexions entre les haies et d'autres milieux naturels (bois, mare,...). Mais l'analyse des enjeux environnementaux porte aussi sur les intérêts agronomiques que présentent les haies pour l'exploitation. Les haies permettent de répondre à des problématiques comme le confort de bêtes (effet brise vent des haies), la préservation des sols et des ressources en eau quand elles sont plantées en rupture de bande ou en fond de vallon. Enfin l'analyse des enjeux sociaux et patrimoniaux renseigne sur l'intérêt paysager des haies qui est de structurer le paysage (bord de route, sommet de crête) mais aussi de créer un cadre de vie agréable pour la population rurale.

Année prévue	Plantation - longueur - quantité plants	Talus (calibrage) - longueur	Taille sur les hauts jets - quantité	Taille haie - longueur	Pied de haie - longueur	Clôture - longueur	Coupe haie - longueur - volume	Coupe arbre - nombre - volume	Dépenses	Recettes
2007										
2008										

Tableau n° 26 : Prévion par année source : Boudesseul

Une fois que le diagnostic des haies est établi, que les enjeux de l'exploitation sont dressés, les objectifs de l'agriculteur seront définis en fonction de ses intérêts et de ses moyens techniques.

Programme des actions à mener

Ce programme d'actions correspond à l'objectif final du plan de gestion. Les actions qui sont proposées doivent avant tout permettre une gestion raisonnée de la ressource en bois énergie que représente le patrimoine bocager tout en répondant aux enjeux agro-environnementaux, sociaux et patrimoniaux. Afin de faciliter l'appropriation du document les actions sont cartographiées. Cela permet ainsi d'étaler les actions sur toute la durée du plan de gestion.

Plusieurs tableaux sont dressés afin d'aider l'agriculteur à suivre le programme d'actions. Un premier tableau (tableau n° 26) présente toutes les actions à mener pour chaque année avec une estimation prévisionnel du budget par année. Ce tableau n'est qu'un résumé de chaque intervention, il sert surtout à voir la trame général du plan de gestion. Par conséquent afin de détailler correctement les interventions, un fiche est dressée par année et recense l'intégralité des actions (travaux et récoltes) menées et à nouveau budgétées pour l'année en question (figure n° 22 , page suivante)

L'un des enjeux majeurs du plan de gestion est d'organiser les travaux et les récoltes du bois énergie. Toutes les interventions liées au bois de cette exploitation sont récapitulées dans deux tableaux. L'un présente les travaux et coupes par années (tableau n° 27) et l'autre présente les interventions de plantation (tableau n° 28).

N° tronçon	Longueur	Type d'intervention	Année	Volume estimé à la récolte	Volume réalisé à la récolte

Tableau n° 27 : Programme des travaux et des coupes source : Boudesseul

Année	N° tronçon	Longueur	Longueur à replanter	Nombre de plants	Essences		
					Haut jet	Taillis	Bourrage

Tableau n° 28 : Programme des plantations source : Boudesseul

Figure n° 22 : Fiche d'interventions pour l'année source : Boudesseul

Travaux**Plantation**

Haie n°	longueur	Description des plants - essence - catégorie	Prix Unitaire	Quantité	Coût

Sous total	
Aide à la plantation	
Coût total	

Reformation de talus

Haie n°	Longueur	Prix Unitaire	Coût

Entretien de la haie

Haie n°	Intervention	Longueur	Prix Unitaire	Coût

Taille de formation

Haie n°	Nombre d'arbres	Prix Unitaire	Coût

Travaux d'éclaircie

Haie n°	Arbre		Bois énergie	Bois d'œuvre	Recette
	Nombre	Essence	volume	Volume	

Entretien pied de haie

Haie n°	Nature intervention	Longueur	Prix Unitaire	Coût

Récolte

Haie n°	Bois énergie			Bois d'œuvre		Recette
	Longueur recépée	Volume estimé MAP	Volume récolté MAP	Nombre d'arbres	Volume	

Figure n° 23 : Fiche d'inventaire de la haie n° source: Boudesseul

Longueur (en m):		largeur <input type="checkbox"/> 1m (en m):	
Structure de r'frence haie:			

Les hauts jets	
Essence dominante	Nombre d'essences

Entretien pratiqu'Z:	
Haut jet	M'thodeZ(mat'riel, fr'quence):
Taillis et bourrage	M'thodeZ:
	Date derni'ere rec'pageZ:
Haie	Date derni'ere taille lat'raleZ:

Remarque sur l'entretienZ: (Draconien/inadapt', soign'e, haie libre)

Capital bois 'nergie	Continuit'	Essence	H0	MAP / 100 m	% de trou'es
Taillis					
Bourrage					

Production des parcelles agricoles (pied de haie)	
Cot' 1	Pied de haie (largeur)
	Mode d'entretien
	Nature assolement
	Rotation
Cot' 2	Pied de haie (largeur)
	Mode d'entretien
	Nature assolement
	Rotation

ObservationZ:	
<input type="checkbox"/> l'ments remarquablesZ: (arbre mort, creux, tas pierre, muret)	
<input type="checkbox"/> l'ments associ's (talus, foss', bande enherb'e 2m)	
Cl'mture S' protection (nature et distance de la haie)	Cot' 1
	Cot' 2
Relief (plat, pente, fond de vall'e, berge)	
Nombre d'essences (<5, 5-10,>10)	
Int'r'it paysager	
Orientation / vent dominant	

Commentaire sur la gestion actuelle et sur les objectifs de

Propositions d'actionsZ(et fiche de recommandation):	
Entretien au lamier	
Broyeur sur ourlet	
Rec'page	
Regarnissage de la haie	
Prolongement de la haie	
Taille de formation des jeunes arbres	
Exploitation de bois 'nergie	
Sauvegarde 'l'ments remarquables	
autre	

2.3.3 Méthode de diagnostic

Tout comme le diagnostic du plan de gestion du bois énergie, l'inventaire des haies de ce deuxième plan de gestion doit évaluer la ressource en bois énergie de l'exploitation et permettre par la suite de proposer une exploitation raisonnée sur 15 ans. Les informations recueillies seront donc sensiblement les mêmes.

Mais comme on s'intéresse aussi aux autres rôles de la haie, d'autres informations devront être indiquées dans une fiche de terrain (figure n° 23). Cette feuille se compose de 8 cartouches qui abordent un thème différent.

Le premier cartouche (en haut à gauche) renseigne des données générales sur la haie (type, longueur, largeur). La largeur n'est pas uniquement une donnée physique de la haie, car elle représente aussi l'intérêt que la haie représente en tant que corridor écologique ou abri pour la faune. Plus une haie sera large (supérieur à 4 mètres de large) et plus la haie jouera un rôle écologique important comme corridor ou abri.

Le deuxième cartouche illustre la composition de la haie en hauts jets (essence dominante et nombre d'espèces présentes). Il donne juste une indication sur le potentiel en bois d'œuvre qui existe sur la haie. Par contre, ce plan de gestion n'envisage pas l'exploitation des hauts jets pour les valoriser en bois d'œuvre. Les hauts jets sont encore moins bien valorisés aujourd'hui que le bois énergie, ils constituent seulement un couvert végétal qui structure le paysage. Le diagnostic porte sur la haie en elle-même, sur son potentiel en bois énergie et ses différents rôles. Mais le diagnostic veillera quand même à au moins décrire de façon succincte les hauts jets et préciser leur mode d'entretien afin d'assurer leur renouvellement car la régénération fait souvent défaut. Les hauts jets qui sont bien souvent des chênes peuvent s'avérer être de moyenne qualité. **Il serait intéressant de réaliser une étude de faisabilité sur les potentialités en bois d'œuvre que représentent les haies. Cette ressource sous estimée pourrait s'avérer utile si la demande en bois d'œuvre augmente, à condition de bien conduire ces arbres.** Mais l'exploitation du bois d'œuvre des haies soulève un autre problème car ce bois n'appartient pas à l'agriculteur mais au propriétaire de la parcelle.

Le troisième cartouche renseigne sur le capital en bois énergie de la haie. Les informations à indiquer sont les mêmes que pour le plan de gestion bois énergie. En suivant la même démarche, on obtient l'accroissement annuel de la haie et on peut établir à nouveau une table de production qui va servir à choisir les haies à exploiter.

Le quatrième cartouche indique les modes d'entretiens pratiqués sur les éléments de la haie (haut jet, taillis, bourrage). Avec les dates des dernières interventions et notamment celle du dernier recépage, on peut évaluer la prochaine date de coupe. Enfin ce cartouche est l'occasion d'indiquer si l'entretien est réalisé en respectant l'intégrité de la haie.

Le cinquième cartouche présente les cultures faites de chaque côté de la haie. Cette information est importante car en fonction de la culture il ne sera pas toujours possible d'accéder à la parcelle en hiver pour réaliser un chantier de déchiquetage. En effet, si la parcelle est en prairie temporaire, elle est bien souvent implantée pour 5 ans et l'arrivée d'engin sur la parcelle risque de fortement la dégrader. L'organisation des récoltes de bois énergie doit donc dans le meilleur des cas prendre en compte cette information.

Le sixième cartouche consiste à compléter des observations qui portent sur les intérêts autres que productions des haies.

Le septième cartouche est un bilan des premiers cartouches et un commentaire sur la gestion actuelle de la haie en question et une réflexion sur les objectifs de l'agriculteur pour celle-ci.

Enfin le dernier cartouche est une proposition d'actions pour améliorer la gestion de la haie.

3 Le guide des bonnes pratiques pour une gestion durable des haies

Actuellement il existe un prospectus en trois feuillets réalisé par la Chambre d'Agriculture et la FD CUMA qui fait la promotion de l'exploitation du bois énergie pour faire prendre conscience aux agriculteurs qu'une autre gestion des haies est possible. Aujourd'hui l'avenir des plans de gestion n'est pas encore clairement dessiné. Il est certain que Mr Nevoux prendra la charge de la réalisation et du suivi. Mais sur le plan du financement, les agriculteurs ont bien fait comprendre qu'il est difficile pour eux d'investir dans la réalisation d'un plan de gestion alors que le produit n'est encore que peu rémunéré.

Une alternative à cette situation serait de rédiger un document de synthèse : un guide des bonnes pratiques pour la gestion durable des haies. Ce document pourrait recenser des conseils d'interventions et des préconisations d'entretien pour aider l'agriculteur à changer ses méthodes de gestion des haies. De plus il pourrait inclure des fiches techniques pour chaque type de haie qui indiqueraient des itinéraires de conduite pour convertir des haies peu productives en haies productives de bois énergie.

3.1 Les conseils d'interventions et préconisation d'entretien

Voici une liste de quelques conseils d'interventions :

Le débroussaillage (ronces, semi-ligneux, épineux)

Enjeux de l'opération : entretenir le bord de la parcelle et le pied de haie tout en maintenant un ourlet fauché tardivement.

Intérêts : Cette bande herbeuse (1 m minimum de large) permet l'accessibilité des parcelles aux piétons et aux machines. Mais également, d'un point de vue environnemental, elle permet de mettre en place des corridors écologiques qui relient différents milieux et elle joue un rôle essentiel dans la dynamique végétale de la haie (favorise une flore spécifique) et pour le développement d'une faune diversifiée (rongeurs, lézards, serpents, insectes comme les abeilles...)

Conseil : Proscrire tout entretien chimique du bord de la parcelle et du pied de haie préférer le broyeur ou la faucheuse. Intervenir hors des périodes de reproduction des oiseaux et des insectes, mais avant la descente de sève pour limiter le redémarrage l'année suivante.

Période d'intervention :

Période idéale	Période possible	Période déconseillée
Fin d'été, début d'automne	Automne hiver	Avril à mi-août

Le recépage

Enjeux de l'opération : produire du bois énergie tout en préservant la haie.

Intérêt : Permettre la production de perches intéressantes à exploiter pour le broyage, tout en conservant des arbres d'avenir pour le bois d'œuvre. Donner la possibilité de regarnir les espaces vides après l'exploitation. Cette opération si elle est pratiquée régulièrement évite le développement latéral des haies.

Conseil : Tailler la haie en période de repos végétatif pour favoriser la vigueur au printemps.

Période d'intervention :

Période idéale	Période possible	Période déconseillée
mi-novembre à début mars	mi-novembre à début mars	Avril à fin octobre

Les plantations

Enjeux : Créer ou assurer la pérennité d'une haie.

Intérêt : La régénération naturelle est souvent peu présente, le seul moyen pour assurer le renouvellement de la haie est donc la plantation. Celle-ci permet également de restaurer une haie dégradée en replantant dans les trouées. Les essences intéressantes pour la production de bois énergie pourront être choisies en fonction des potentialités de la zone géographique.

Conseil : Respecter le repos végétatif, ne pas planter des végétaux par temps de gel, ni dans un sol gorgé d'eau.

Période d'intervention :

Période idéale	Période possible	Période déconseillée
mi-novembre à mi-janvier	mi-novembre à début mars	mi-mars à mi-novembre sauf persistants

Conservation d'éléments remarquables comme les arbres épars sur la haie

Enjeux : Conservation d'abri pour la faune et d'éléments structurants de la haie.

Intérêt : Le fait de maintenir des arbres qu'ils soient morts ou vivants permet de fournir un gîte pour la faune (oiseaux et micro faune vivant dans les bois morts). Cette conservation de la biodiversité n'est pas incompatible avec la production de bois énergie si les coupes sont pratiquées hors des périodes de reproduction de l'avifaune.

Conseil : Conserver en moyenne un arbre mort tous les 100 m et l'ensemble des arbres de haut jet jusqu'à leur maturité. Assurer le renouvellement de ces arbres de haut jet.

Maintenir une emprise au sol de la haie d'au moins 1,5 m

Enjeux : Conférer un bon effet brise vent à la haie.

Intérêt : Cette largeur minimale permet le maintien de nombreuses essences arbustives et favorise le développement des arbres d'avenir.

Conseil : Eviter de trop appuyer sur la haie lors d'un entretien latéral car il induit un appauvrissement des essences ligneuses (il ne reste souvent que des épineux) et la faible largeur de la haie ne permet pas d'assurer son rôle de corridor et de gîte pour la faune.

Restaurer les haies anciennes en renouvelant les arbres (émondés, têtards) dépérissant :

Enjeux : Eviter la disparition des arbres de haut jet dans le paysage bocager et conserver des pratiques de taille ancienne.

Intérêts : Les arbres de haut jet ont un grand intérêt du point de vue paysager. Mais ils sont la source non seulement de bois d'œuvre et aussi de bois énergie. Les pratiques de taille des arbres en têtards ou en émondés permettent d'avoir un grand capital de bois énergie.

Conseil : Ménager des trouées dans ces haies pour y replanter des arbres ou sélectionner les arbres d'avenir qui s'y développent spontanément.

Haies clairsemées :

Enjeux : Assurer la continuité de la haie.

Intérêt : Pour assurer un bon effet brise vent et pour limiter les ruissellements en cas de pente la haie doit être continue. De plus la continuité de la haie assure une meilleure production au 100 m.

Conseil : Pratiquer un recépage sur la totalité de la haie sauf sur les hauts jets. Replanter dans les trouées par des essences adaptées.

Tailler les deux cotés de la haie avec du matériel adapté :

Enjeux : Respecter l'équilibre de la haie.

Intérêts : Maintenir l'emprise de la haie dans sa largeur.

Conseils : Différents matériels existent pour tailler les haies mais chacun à sa zone d'utilisation. La barre de coupe sécateur en partie basse, le lamier à scie sur les branches plus grosses, le broyeur à fléau sous réserve de ne pas couper des branches de plus de deux ans (donc ne pas appuyer sur la haie avec le bras). Eviter de passer toujours à la même distance de coupe car il en résulte une haie avec des arbustes qui présentent des moignons et le passage répétitif des coupes sur ces moignons ne permet pas une bonne cicatrisation de la végétation. L'idéal est de décaler chaque année le niveau de coupe de 20 à 40 cm. Au bout de 5 à 10 ans, la haie peut être rabattue avec un lamier à disques ou un sécateur hydraulique. Mais sur les haies que l'on souhaite valoriser en bois énergie, un autre schéma d'entretien pourrait consister à laisser la haie pousser en largeur et tous les 5 ou 8 ans y passer le lamier à scie. Puis à 15 ou 20 ans, on recépe la haie en totalité.

3.2 Les fiches techniques de gestion des haies

(voir annexe n° 8 : exemples de fiches techniques)

Ces fiches sont établies pour chaque type de haie. Dans un premier temps, elles décrivent le type de la haie afin d'aider à sa reconnaissance. Et elles précisent les intérêts que le type de haie représente pour la production de bois énergie, pour les auxiliaires des cultures, pour le paysage, le patrimoine et la biodiversité.

Ensuite dans un deuxième temps, chaque fiche présente les méthodes de gestion les plus appropriées pour le type de haie : les entretiens courants à pratiquer, les itinéraires de reconstitution si la haie est dégradée et des itinéraires de conversion si on veut changer les objectifs de la haie.

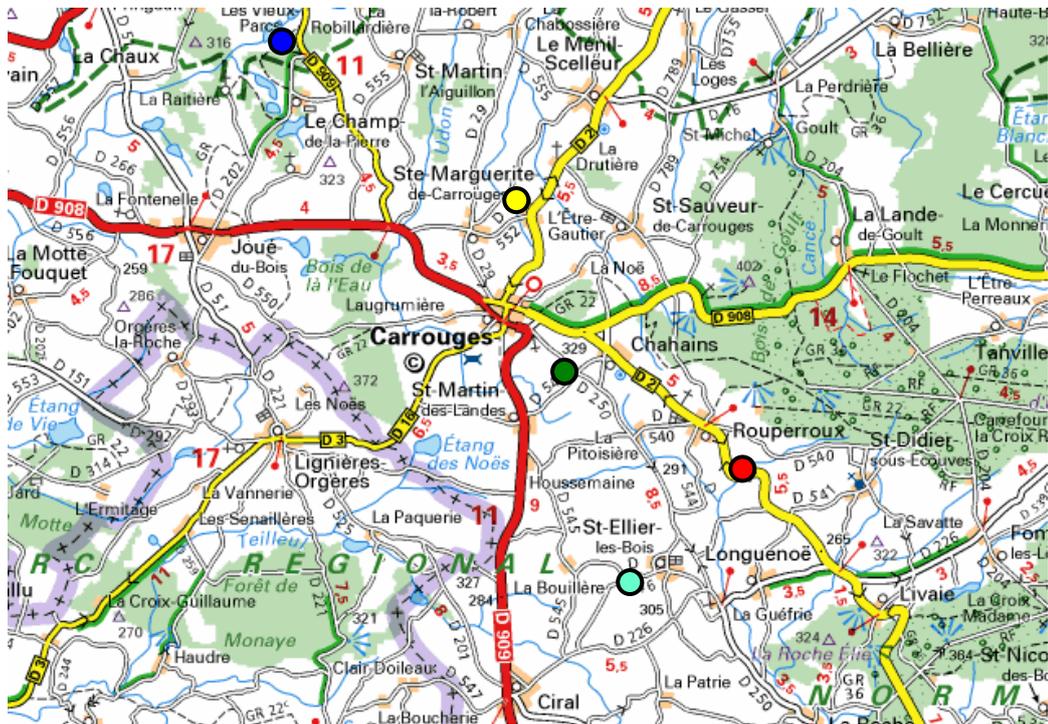


Figure n° 24 : Carte de situation des exploitation autour de Carrouges source : Boudesseul

Exploitant	Commune du siège d'exploitation	Surface	Type d'exploitation	Légende
Jean-Marie Courtais	St Sauveur de Carrouges	170 ha	- Polyculture - Elevage (bio), - 70 vaches laitières, 10 vaches allaitantes, - 135 ha d'herbe, 35 ha de cultures, - 1 UTH.	
Jean-Luc Mellangé	St Martin l'Aiguillon	75 ha	- Elevage (bio), - 60 vaches allaitantes Aubrac, - Surface 100 % en herbe, - 1 UTH.	
Sylvain Aillard	Longuenoë	87.6 ha	- Polyculture - Elevage, - 40 vaches laitières, - 45.6 ha de prairies, 8 ha de maïs, 6 ha de vergers. - 1 UTH	
Stéphane Lasseur	St Didier sous Ecouves	120 ha	- Polyculture - Elevage, - vaches laitières - 1 UTH.	
Benoît Cousin	Chahains	67.6 ha	- Polyculture - Elevage - 26 vaches laitières - 31.6 ha de prairies, 20 ha de céréales, 10 ha de maïs, 6 ha de colza. - 1 UTH.	

Tableau n° 29 : Présentation des grandes caractéristiques des exploitations source : Boudesseul

4^e partie : synthèse des plans de gestion établis sur Carrouges

Dans le cadre de l'installation d'une chaudière à plaquettes à la maison du parc, le PNR Normandie Maine veut privilégier un approvisionnement par des plaquettes d'origine bocagère et non industrielle. Afin d'assurer l'alimentation de cette chaudière dont les besoins s'élèvent à 300 MAP de plaquettes par an, cinq plans de gestion ont pour le moment été établis autour de Carrouges (lieu d'implantation de la chaudière). Pour éviter trop de frais de transport, l'établissement des plans de gestion est limité à un périmètre de 15 km autour de Carrouges (tous les plans de gestion sont disponibles dans le document intitulé plan de gestion autour de Carrouges et qui est joint au rapport).

1 Présentation des exploitations

Cinq agriculteurs près de Carrouges ont accepté qu'on leur réalise un plan de gestion de haies. La carte (figure n° 24) et le tableau n° 29, présente leur localisation et les grandes caractéristiques de chaque exploitation.

Ces agriculteurs sont très impliqués sur le thème de la haie. Depuis plusieurs années des agriculteurs comme Mr Aillard et Mr Cousin ont replanté des haies et continuent d'en planter. Mr Lasseur ne s'implique pas uniquement sur le thème des haies mais il s'intéresse aussi à l'agroforesterie. Ces personnes sont très intéressés par la filière bois déchiqueté et la mise en place d'un plan de gestion pour diverse raisons :

- deux agriculteurs rencontrés possèdent une chaudière à plaquettes et ils veulent connaître leur potentiel avant de s'engager à en vendre,
- les autres veulent modifier leur mode d'entretien des haies et veulent essayer de valoriser économiquement le bois des haies.

2 Etat des lieux des haies

2.1 Linéaire et densité de haies

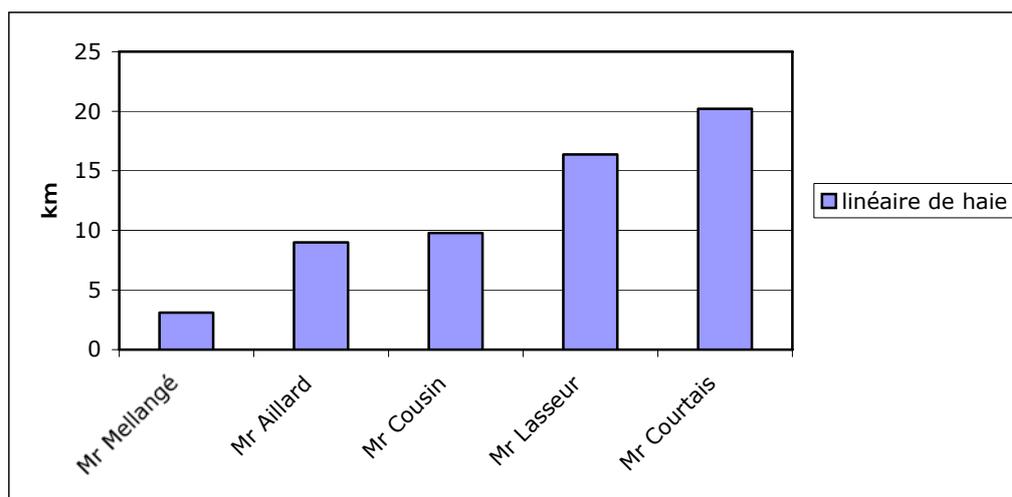


Figure n° 25: Les linéaires de haies de chaque exploitation source Boudesseul

Sur les cinq états des lieux, on constate une grande disparité du linéaire de haie (figure n° 25). L'exploitation de Mr Courtais compte 20,2 km de haie tandis que Mr Méllangé n'en

compte que 3,1 km. Mais ces données ne sont pas idéales pour comparer des exploitations entre elles car on en prend pas en compte la surface de l'exploitation. C'est pourquoi la densité du maillage bocager en mètre linéaire par hectare est plus appropriée comme critère comparatif (figure n° 26).

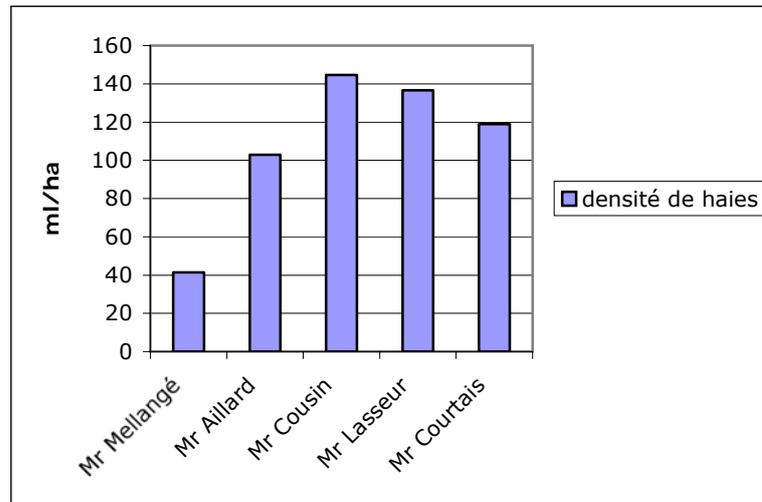


Figure n° 26 : Les densités du maillage bocager par exploitation source : Boudesseul

L'exploitation qui a le plus important linéaire n'est pas celle qui a forcément la plus forte densité. Quatre exploitations sont entre 100 et 145 ml/ha. Ces exploitations possèdent donc une densité importante car la densité moyenne départementale n'est que de 60 ml/ha. Quant à la faible densité de l'exploitation de Mr Mellangé, elle s'explique par la présence d'un îlot de 40 ha d'un seul tenant qui ne comporte quasiment pas de haie.

2.2 Les types de haies

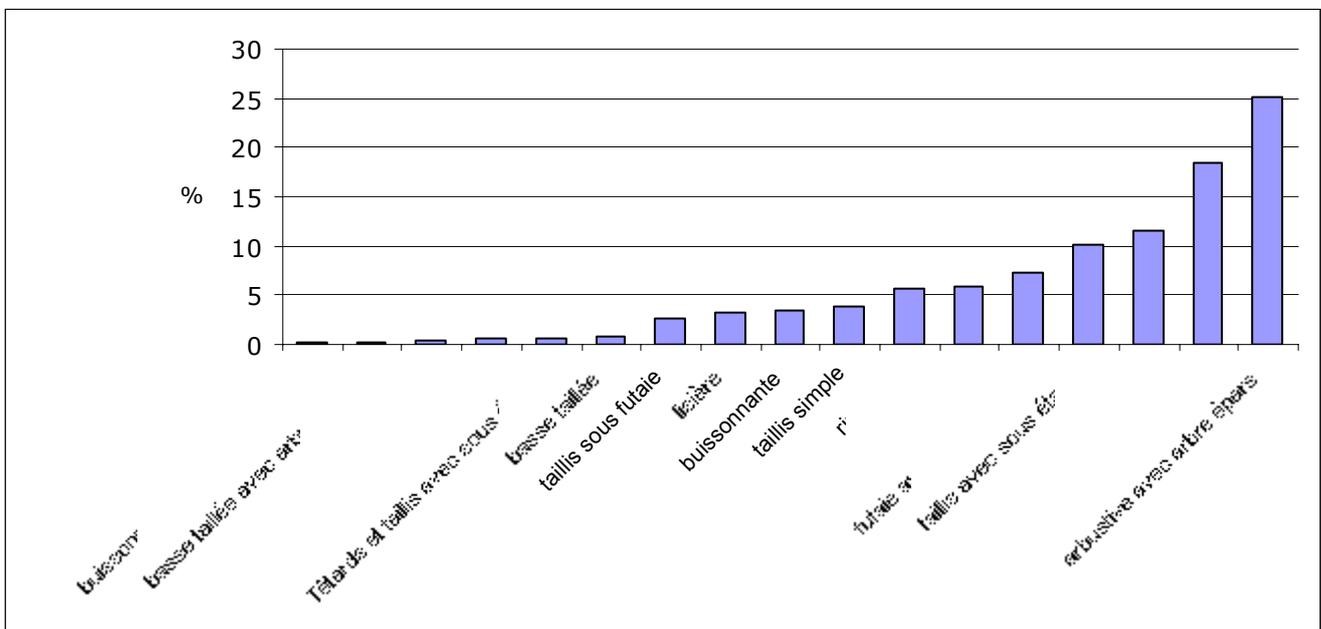


Figure n° 27 : Répartition en pourcentage des types de haies rencontrés source: Boudesseul

Voici, un graphique (figure n° 27) qui présente la répartition en pourcentage des types de haies rencontrés. **Sur les cinq exploitations inventoriées, les types de haies avec une dominante arbustive apparaissent largement majoritaire.** Les haies arbustives et les

haies arbustives avec arbres épars représentent à elles seules, 43 % des types de haies. Viennent ensuite les haies trois strates (11%) et les haies de taillis avec sous étage (10%).

Les haies arbustives avec ou sans arbres épars sont les moins productives en terme d'accroissement moyen annuel (voir référentiel de production). Les agriculteurs ayant uniquement ce type de haie peuvent envisager une exploitation des haies avec un objectif de vente ou d'autoconsommation à condition d'avoir un linéaire important pour assurer des rotations. Sinon, après un recépage, il est possible d'enrichir ce type de haie avec des essences de taillis. La haie devient alors plus productive.

3 Potentiel en bois énergie de chaque exploitation

3.1 La capital de bois énergie des exploitations

Quatre des exploitations montraient une densité de maillage assez proche. Mais au niveau du capital de bois sur pied, les inventaires sont très différents. La disparité s'explique par la distribution des types de haie sur chaque exploitation et le stade de développement de la haie. Mr Aillard et Mr Cousin possèdent tous deux une majorité de haies arbustives mais celles de Mr Aillard sont plus jeunes. Quant à Mr Lasseur et Mr Courtais, ils possèdent la majorité des haies les plus productives et les plus âgées. Le capital de Mr Courtais est estimé entre 2370 map et 2806 map et celui de Mr Lasseur entre 1591 et 2111 map.

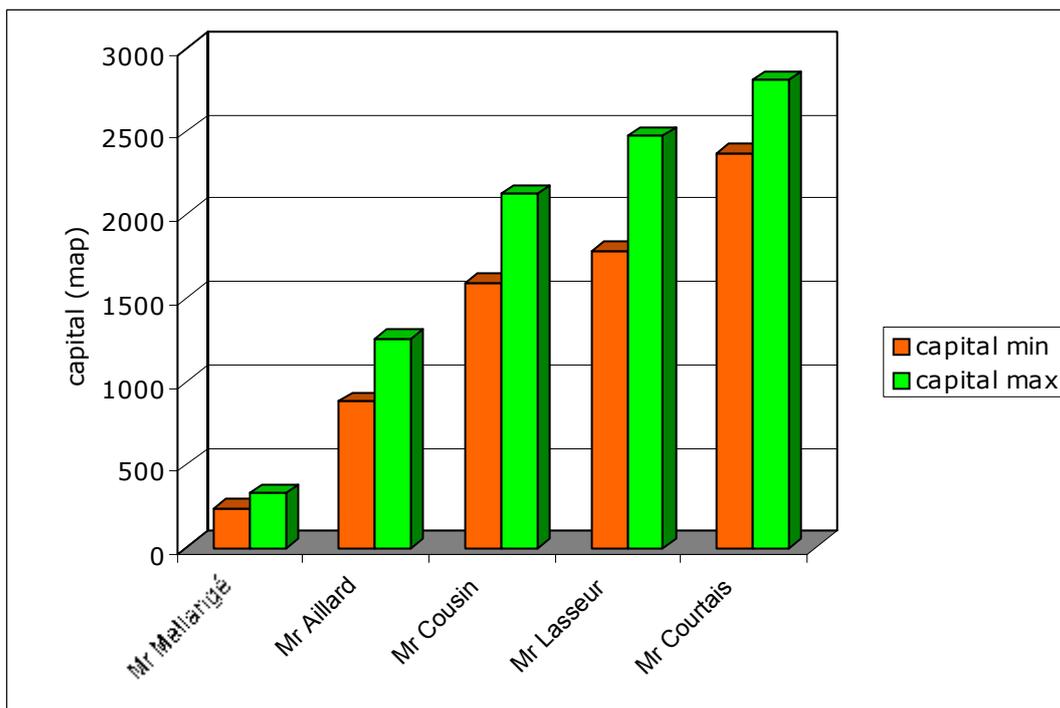


Figure n° 28 : Capital en bois énergie des exploitations source : Boudesseul

3.2 Accroissement moyen annuel des exploitations

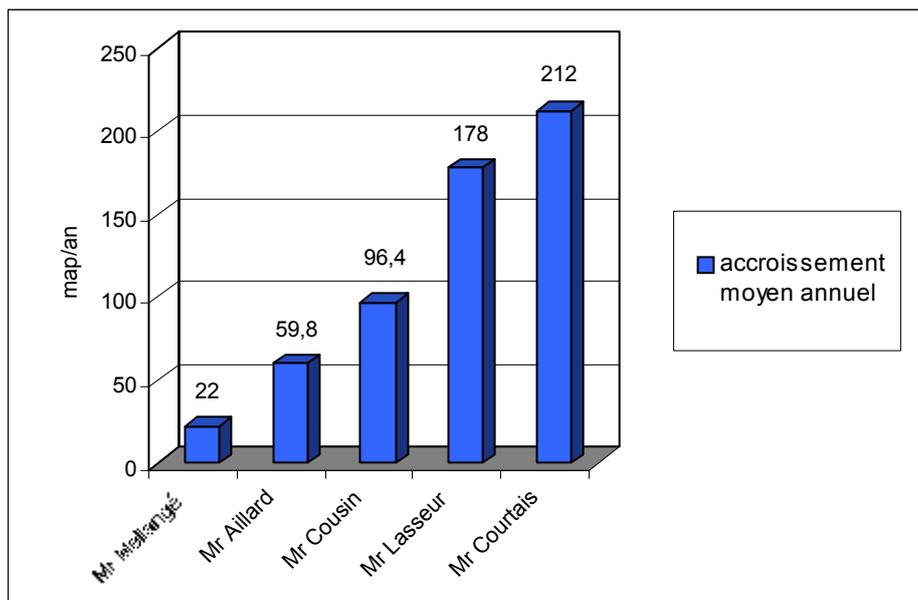


Figure n° 29 : Accroissements moyens annuels par exploitation source : Boudesseul

Cet accroissement moyen annuel représente en fait la quantité de bois que l'agriculteur peut prélever chaque année sur son exploitation. Mais ce graphique (figure n° 29) doit être couplé au graphique suivant (figure n° 30) qui présente les accroissements moyens annuels ramenés au kilomètre de haie.

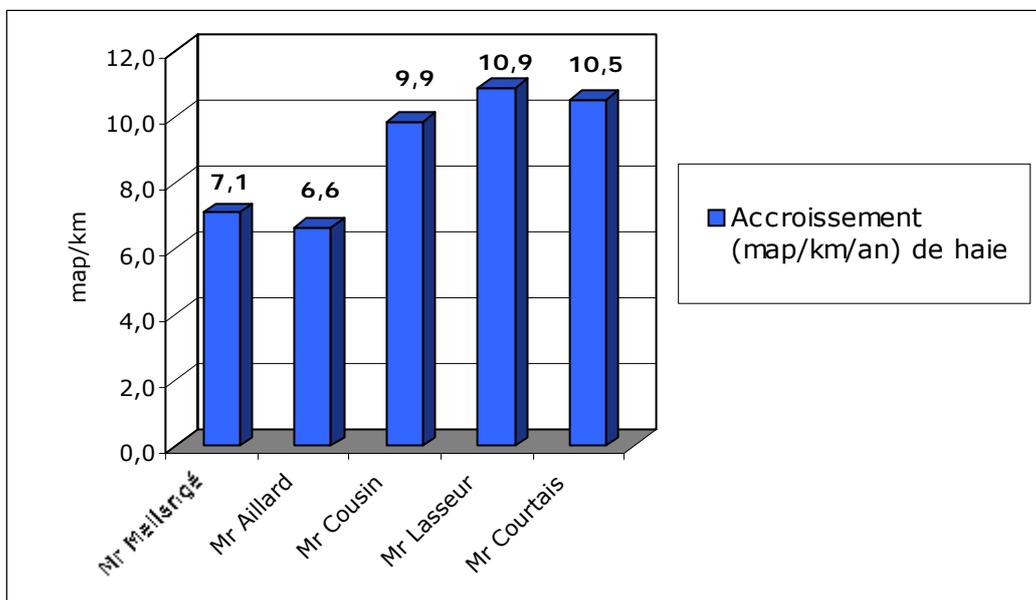


Figure n° 30 : Accroissement moyen annuel des exploitations ramenés au kilomètre de haie source : Boudesseul

Mr Lasseur, Mr Cousin et Mr Courtais ont les haies les plus productives au kilomètre. Mais Mr Cousin ne peut pas prélever autant que les deux autres car son linéaire est trop faible. de même pour Mr Mellangé, ses haies sont productives mais son linéaire est trop faible pour envisager des récoltes à la différence de Mr Aillard.

4 Les scénarios proposés

Après l'analyse du capital de bois de haie présent sur l'exploitation mais surtout de l'accroissement moyen annuel, plusieurs scénarios de récolte sont proposés à l'agriculteur. Seul le plan de gestion de Mr Méllangé ne présente pas de scénario car son capital actuel ne permet pas d'envisager des récoltes régulières. Ce plan fait uniquement l'objet de plantation pour accroître ce capital. Un programme de coupes ne sera donc envisagé que dans une dizaine d'années.

Les scénarios sont différents selon les exploitations au niveau des prélèvements effectués chaque année mais aussi en fonction des objectifs de l'agriculteur. Le tableau qui suit représente les grands objectifs de chaque plan de gestion (tableau n° 30).

Scénarios Exploitant	Autoconsommation	Autoconsommation et vente	Vente	Vente + anticipation d'une installation de chaudière
Mr Aillard	X			
Mr Cousin	X	X		
Mr Courtais			X	X
Mr Lasseur			X	X

Tableau n° 30 : Les scénarios pour chaque exploitation source : Boudesseul

5 Bilan de la ressource mobilisable sur ces cinq plans de gestion

L'objectif principal de la mise en place de ces plans de gestion est d'assurer l'approvisionnement de la chaudière de la maison du parc. Pour le moment, les agriculteurs rencontrés montrent un réel intérêt envers une éventuelle commercialisation de plaquettes. Voici un tableau (tableau n° 31) qui dresse le bilan des volumes mobilisables chaque année par exploitation.

Exploitants	Quantité de plaquettes vertes minimum pouvant être vendue (en map)	Quantité de plaquettes maximum pouvant être vendue (en map)
Mr Courtais	135	200
Mr Cousin	0	100
Mr Lasseur	120	174
Mr Aillard	0	0
Mr Méllangé	0	0
Total	255	474

Tableau n° 31 : Les quantités de plaquettes commercialisables par exploitation source Boudesseul

Tous les agriculteurs ne peuvent pas encore prétendre à cette commercialisation de plaquettes. Mr Aillard doit avant tout assurer son autoconsommation et Mr Méllangé ne possède pas un capital suffisant et possède un accroissement moyen annuel trop faible. Il pourra envisager la vente à condition de planter des linéaires de haies au cours des prochaines années. Quant à Mr Aillard, il dispose d'un linéaire important de jeunes haies,

il devra donc attendre qu'elles se soient développées pour envisager des récoltes plus importantes.

Mr Cousin pourra envisager une commercialisation et une autoconsommation en toute sécurité, s'il replante des haies et s'il enrichit ces haies de noisetiers avec des essences plus productives.

Enfin Mr Courtais et Mr Lasseur pourront vendre des volumes plus ou moins importants en fonction d'une éventuelle installation d'une chaudière à plaquettes sur leur site d'exploitation.

Au final, la ressource mobilisable s'élève entre **255 et 474 map de plaquettes vertes**. Après la période de séchage (5 à 6 mois) cela représente **un volume entre 204 et 379 map de plaquettes sèches**. La consommation de la chaudière du parc est évalué entre 260 et 300 map de plaquettes. La ressource mobilisable sur ces exploitations pourrait donc suffire à son alimentation. Mais afin d'en assurer une alimentation sécurisée, il serait préférable de convaincre d'autres agriculteurs de se rallier au projet. C'était le but de la réunion du 05/07/07 à la maison du parc qui a rassemblé techniciens de la Chambre d'Agriculture, de la FD CUMA et du parc et les agriculteurs du secteur de Carrouges. Lors de cette réunion, j'ai eu l'occasion de présenter les résultats de l'étude.

Par le biais de ces plans de gestion l'alimentation de la chaudière semble être assurée. Mais son rôle ne se limite pas à chauffer la maison du parc, cette chaudière doit servir de fondation pour inciter des collectivités, des particuliers et des agriculteurs à prendre conscience qu'il existe d'autres énergies pour se chauffer. Elle doit être aussi le moteur de la création d'une filière locale bois énergie entre les agriculteurs producteurs de matières premières et les consommateurs (collectivités, parc, particuliers).

Conclusion

L'alimentation de la chaudière de la maison du Parc Naturel Régional Normandie Maine semble aujourd'hui assurée grâce à la mise en place de cinq plans de gestion. Mais il existe beaucoup d'autres chaudières dans le département qui sont installées ou qui vont l'être. Il y a donc beaucoup d'autres plans de gestion à réaliser.

La Chambre d'Agriculture dispose maintenant des outils réalisés pendant cette étude (le référentiel de production, les documents types des plans de gestion). Elle est donc en mesure de poursuivre la rédaction des plans de gestion bois énergie.

Mais elle ne doit pas se contenter de rédiger uniquement des plans de gestion. L'outil d'estimation est loin d'être fiable à 100% et doit être amélioré par la poursuite des relevés de chantier de déchetage qui permettront d'augmenter les données du référentiel. Comme je l'ai souligné plusieurs fois dans ce rapport, plusieurs études pourraient être mises en place : les suivis de croissances des haies, la réalisation de chantier de déchetage expérimentaux avec l'utilisation d'un volume étalon pour affiner l'estimation des volumes de plaquettes. Elle peut aussi s'engager dans la rédaction du document : conseils de bonnes pratiques pour une gestion durable des haies dont certains éléments font partie de ce rapport (fiches techniques, conseil d'entretien).

La Chambre d'Agriculture pourra ainsi contribuer au développement de la filière bois énergie dans l'Orne tout en rassurant les administrations locales sur la bonne gestion durable des bocages ornais.

Références bibliographiques

- BAUDRY (J.) – *De la haie aux bocages organisation, dynamique et gestion* – Paris : Institut National de la Recherche Agronomique, 2003 – 435 p.
- BOUDESSEUL (N.) – *Une vision anglo-saxonne de la gestion et de la protection des haies bocagères* – Stockport : 2006, 34 p.
- BRUNET (P.) – *Inventaire régional des paysages de Basse Normandie* – La Direction Régionale de l'Environnement de Basse Normandie – CD
- CHAMBRE D'AGRICULTURE DE BRETAGNE – *Guide technique « entretien courant des haies et autres bordures de champ », valorisation du bois* – Chambre d'Agriculture de Bretagne, 2006 – 36 p.
- CHAMBRE D'AGRICULTURE DE LA MANCHE, SERVICE TERRITOIRE – *Gérons le bocage – Valorisons nos haies, GUIDE DES BONNES PRATIQUES POUR UNE GESTION DURABLE DES HAIES* – Saint lô : Chambre d'Agriculture de la Manche, 2007 – 23 p.
- CLERAN (E.) – *Gérons le bocage, valorisons nos haies. Entretien des haies* – Service Développement de la Chambre d'Agriculture de la Manche, 2004 – 80 p.
- INSTITUT POUR LE DEVELOPPEMENT FORESTIER – *la réalisation pratiques des haies brise-vent et bandes boisées* – Paris : I.D.F, (pas de date d'édition) – 129 p.
- INSTITUT POUR LE DEVELOPPEMENT FORESTIER, DIRECTION DE LA NATURE ET DES PAYSAGES – *L'arbre dans le paysage rural* – Paris : Institut pour le Développement Forestier, 1995 – 48 p.
- INSTITUT POUR LE DEVELOPPEMENT FORESTIER – *L'entretien courant des haies* – Institut pour le Développement Forestier, 1995 – 71 p.
- LIAGRE (F.) – *les haies rurales rôle – création – entretien* – Paris : Editions France agricole, 2006 – 319 p.
- MOREAU (J.) – *Plans de gestion des Haies en bocage, guide méthodologiques* – Centre d'Initiative pour Valoriser l'Agriculture et le Milieu rural du Haut Bocage, 2000 – 32 p.
- NEVOUX (L.) – *Inventaire bocager de l'Orne* – Alençon : Chambre d'Agriculture de l'Orne, 2003 – 23 p.
- POINTEREAU (P.) et BAZILE (D.) – *Arbres des champs haies alignements, prés vergers ou l'art du bocage* – Toulouse : SOLAGRO, 1995 – 135 p.
- REIF (A.) et SCHMUTZ (T.) – *plantation et entretien des haies en Europe* – Institut pour le Développement Forestier, 2001 – 126 p.
- SOLAGRO – *La haie au service d'une agriculture durable* – Toulouse : SOLAGRO, 2005 – CD
- SOLTNER (D.) – *Planter des haies* – Sciences et techniques agricoles, 1999 – 112 p. (collection sciences et techniques agricoles)

Site internet

Site d'Orne-développement : www.orne-developpement.com

Site du conseil général de l'Orne : www.cg61.fr (03/07/07)

Site de la préfecture de l'Orne : www.orne.pref.gouv.fr/index2.jsp?pg=28r=22

Site de la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt de l'Orne :
www.ddaf61.agriculture.gouv.fr

Site de Prom'haies : www.prom'haies.net/roles/contribution_qualite.php

Liste des contacts

Personnes ou organismes m'ayant renseigné sur les plans de gestion des haies

Association des communes forestières des hautes Alpes
Tél : 04.92.43.39.91

Mr RAINE Jean Michel
Chambre d'Agriculture des Hautes Alpes
Tél :06.71.07.71.37

Mr BECAUT Ambroise et Mr LEGRAIS Samuel
Mission Bocage
Tél:02.41.71.77.50

Mr CLOUET Gérard
Chambre d'Agriculture de Mayenne
Tél :02.43.67.38.74

Mr COULON Frédéric
Solagro
75 voie de TOEC
31076 Toulouse cedex 3
Tél :05.67.69.69.69

Mr EBERHART
Professeur
Lycée Professionnel Agricole de Charolles
03.85.24.28.50

Mr RICHARD Franck
Chambre d'Agriculture de Saône et Loire
Tél :03.85.29.55.14

Mme JOFFRE Laetitia
Arbre et paysage 32
Tél :05.62.60.12.69

Mr MAJOT Philippe
Technicien arbre et paysage, valorisation du territoire
PNR caps et marais d'opale
Maison du parc BP 22
62142 Colombert
Tél :03.21.87.90.90

Personnes ayant contribué au bon déroulement du stage

Mr NEVOUX Laurent
Conseiller aménagement rural
52 bd des 1ers Chasseurs
61101 Alençon Cedex
Tél :02.33.31.49.43
E-Mail : laurent.nevoux@orne.chambagri.fr

Mme GROSSIORD Réjane
Animatrice
FD CUMA ORNE
109 rue d'Argentan BP 33
61001 Alençon Cedex
Tél :02.33.80.82.85
E-Mail rejane.fdcuma61@wanadoo.fr

Mr HARIVEL Claude
Exploitant agricole
Président de la CUMA départementale
INNOV'61
61100 Montilly sur Noireau
Tél :02.33.96.43.32

Mr CLERAN Eddy
Conseiller boisement
Chambre d'Agriculture de la Manche
Avenue de Paris
50009 Saint Lo cedex
tél :02.33.06.48.48

Mr BRUCIAMACCHIE Max
Laboratoire d'économie forestier
Unité Mixte INRA-ENGREF
Aménagement forestier
14, rue Girardet - CS 4216 - 54042 NANCY
CEDEX Tél : 03.83.39.68.51

Mr RAIMBAULT Pierre
Responsable des enseignements et travaux
en foresterie urbaine
Arboretum national des Barres
45290 Nogent sur Vernisson
Tél :02.38.95.02.73

Les parcs naturels régionaux de l'Orne

Antoine ELLEAUME
Conseiller Environnement-Energie
Parc naturel régional du Perche
Maison du Parc-Courboyer
61340 Nocé
Tél : 02 33 85 36 36

Mr Thomas Laporte Weywada
Chargé de mission Energie
Parc naturel régional Normandie-Maine
E-Mail : thomas.laporte-weywada@parc-normandie-maine.fr

L'Inventaire Forestier National

Cyrille Barnérias
Chargé d'études de ressources et
cartographie
Inventaire forestier national
Direction de la Valorisation
73 rue Marie Curie
14 200 Hérouville Saint-Clair
Tel : 02.31.47.71.53

Mr VASTEL Jean Pierre
Adjoint à la chef d'échelon de Caen
Inventaire Forestier National
73 rue Marie Curie
14200 Hérouville Saint Clair
Tél :02.31.47.71.49

Résumé

La hausse du prix des énergies fossiles a suscité un nouvel intérêt pour les énergies renouvelables. Dans le département de l'Orne, la Chambre d'Agriculture et la FD CUMA se sont lancés dans la création d'une filière bois énergie locale en utilisant les haies comme ressource en bois énergie. Dans cette filière, les agriculteurs, producteurs de bois énergie vendent leurs plaquettes à des consommateurs via une structure coopérative. Après avoir développé la commercialisation des plaquettes et l'exploitation des haies, la Chambre d'Agriculture souhaite aujourd'hui développer la gestion durable de la ressource par la mise en place d'un référentiel de production et de plan de gestion des haies.

BOUDESSEUL Nicolas
15^e Promotion
Année 2004-2007



Mémoire de fin d'études
Ingénieur de l'ENGREF
Formation des Ingénieur Forestier

Les annexes



ÉCOLE NATIONALE DU GÉNIE RURAL, DES EAUX ET DES FORÊTS
ENGREF
FORMATION DES INGENIEURS FORESTIERS

Août 2007

Table des annexes

ANNEXE 1 : Les équivalences énergétiques	3
ANNEXE 2 : Détail des coûts des postes d'un chantier d'exploitation de haie	4
ANNEXE 3 : Les critères d'inventaire des haies de l'IFN	6
ANNEXE 4 : Fiche de terrain des inventaires des chantiers de déchiquetage	6
ANNEXE 5 : Les fiches de saisie des chantiers de déchiquetage	6
ANNEXE 6 : Les feuilles de calcul pour le plan de gestion.....	6
ANNEXE 7 : Les schémas de plantations proposés dans les plans de gestion	6
ANNEXE 8 : Exemples de fiches techniques.....	6

ANNEXE 1 : Les équivalences énergétiques

Volume		
1 stère bûches	=	0,6 à 0,7 m ³ de bois plein
1m ³ de bois plein	=	1,4 stères de bûches
1 stères de bûches	=	1,5 MAP sec (mètre cube apparent de plaquettes)
1 MAP frais (50 % humidité)	=	0,5 à 0,75 stère
1 MAP sec	=	0,85 MAP frais
Poids		
1 stère sec feuillus (20 % hum)	=	540 kg
1 tonnes de MS feuillus	=	1,9 stères
1 tonnes MS feuillus	=	4 MAP
1 MAP frais	=	350 kg
1 MAP sec feuillus (25 % hum)	=	250 kg
1 MAP sec feuillus (20 % hum)	=	270 kg
1 MAP sec	=	0,85 MAP frais
1 tonne de plaquettes sèches	=	3,7 MAP
Energie		
1 litre de fioul	=	10 kWh
1 MAP sec de feuillus	=	85 l de fuel
1 MAP sec de feuillus	=	850 kWh
1 tonne de MAP sec	=	3200 kWh (jusqu'à 3900 kWh)
1 tonne de MAP sec	=	360 l de fuel
1000 litres de fioul	=	6 stères secs de feuillus
1000 litres de fioul	=	12 MAP sec de feuillus
Environnement		
1 Tep (tonne équivalent Pétrole)	=	11600 kWh
Energie déchetage 1 MAP	=	1 litre de fuel
4 MAP	=	1 tep (approx.)
4 MAP	=	2,5 t CO ₂ économisés (comparaison avec fuel)

ANNEXE 2 : Détail des coûts des postes d'un chantier d'exploitation de haie
(source : FD CUMA 61 – CA 61 – PNR Perche 2006)

Quantités en m ³ verts :	30	en m ³ sec :	26
Soit coefficient de perte de volume de		0,86	
Chiffres moyens pour 100 mètre linéaire d'une haie "moyenne" donnant 20 m ³ de bois-décheté "vert" après recépage.			

1. VALEUR DU BOIS	Un stère	Quantité	Coût de l'opération	Soit par m ³ vert
Prix sur pied	5	30,0	150 €	5,00 €
			<i>Par Tonne verte :</i>	15,15 €

2. COUPE ET MISE EN TAS	En €/ h.	Quantité h	Coût de l'opération	Soit par m ³ vert
Main d'œuvre (2 personnes)	15	3,5	53 €	1,75 €
Tracteur avec fourche	15	2,0	30 €	1,00 €
Tronçonneuse	3	2,0	6 €	0,20 €
TOTAL			89 €	2,95 €
			<i>Par Tonne verte :</i>	8,94 €

3. DECHIQUETAGE	En €/ h.	Quantité h	Coût de l'opération	Soit par m ³ vert
Main d'œuvre (2 personnes)	15	1,0	15 €	0,50 €
Tracteurs (deux)	15	1,0	15 €	0,50 €
Bennes (deux)	10	1,0	10 €	0,33 €
Déchetage grappin Innov'61	200	0,7	133 €	4,44 €
TOTAL			173 €	5,78 €
			<i>Par Tonne verte :</i>	17,51 €

4. TRANSPORT "VERT"	En €/ h.	Quantité h	Coût de l'opération	Soit par m ³ vert
Main d'œuvre (2 personnes)	15	1,5	23 €	0,75 €
Tracteurs (deux)	15	1,5	23 €	0,75 €
Bennes (deux)	10	1,5	15 €	0,50 €
TOTAL			60 €	2,00 €
			<i>Par Tonne verte :</i>	6,06 €

SOUS-TOTAL PARTIE AMONT (de 1. à 4.)	Coût de l'opération	Soit par m ³ vert
Coût de production agricole	472 €	15,73 €
		par Tonne verte
		47,66 €

Report partie amont (de 1. À 4.)	Soit par m ³ vert	Coef. Perte	Soit par m ³ sec
Report coût plaquettes	15,73 €	0,85	18,50 €
<i>Par Tonne verte :</i>	47,66 €	<i>Par Tonne sèche :</i>	74,01 €
<i>Par Tonne verte :</i>	32,00 €	<i>Par Tonne sèche :</i>	49,60 €

5. STOCKAGE-SECHAGE	En €/ m ³	Quantité sec	Coût de l'opération	Soit par m ³ sec
Location ou amort. Bâtiment	6	26	155 €	Soit par m ³ sec
			<i>Par Tonne sèche :</i>	6,00 €
				24,00 €

6. GESTION APPRO	En €/ h.	Quantité h	Coût de l'opération	
Main d'œuvre (sous bâtiment)	15	0,75	11 €	Soit par m ³ sec
Telescopique	15	0,3	5 €	0,44 €
Pesée	10	0,3	3 €	0,19 €
Administratif SCIC	15	0,25	4 €	0,13 €
Fonctionnement SCIC				0,15 €
TOTAL			23 €	1,25 €
			<i>Par Tonne sèche :</i>	2,15 €
				8,60 €

7. LIVRAISON "SEC"	En €/ h.	Quantité h	Coût de l'opération	
Main d'œuvre	15	1,3	19 €	Soit par m ³ sec
Tracteurs	15	1,0	15 €	0,73 €
Bennes	10	1,0	10 €	0,58 €
TOTAL			44 €	0,39 €
			<i>Par Tonne sèche :</i>	1,70 €
				6,78 €

SOUS-TOTAL PARTIE AVAL (de 5. à 7.)	Coût de l'opération	Soit par m ³ sec	
Coût de transformation et fourniture		222 €	9,85 €

			par Tonne sèche
			39,39 €
TOTAL (de 1. à 7.)			Coût de l'opération
Coût de production 30 m ³ plaquettes bocagères	694 €	28,35 €	Soit par m ³ sec

par Tonne sèche

ANNEXE 3 : Les critères d'inventaire des haies de l'IFN

Un inventaire sur mesure

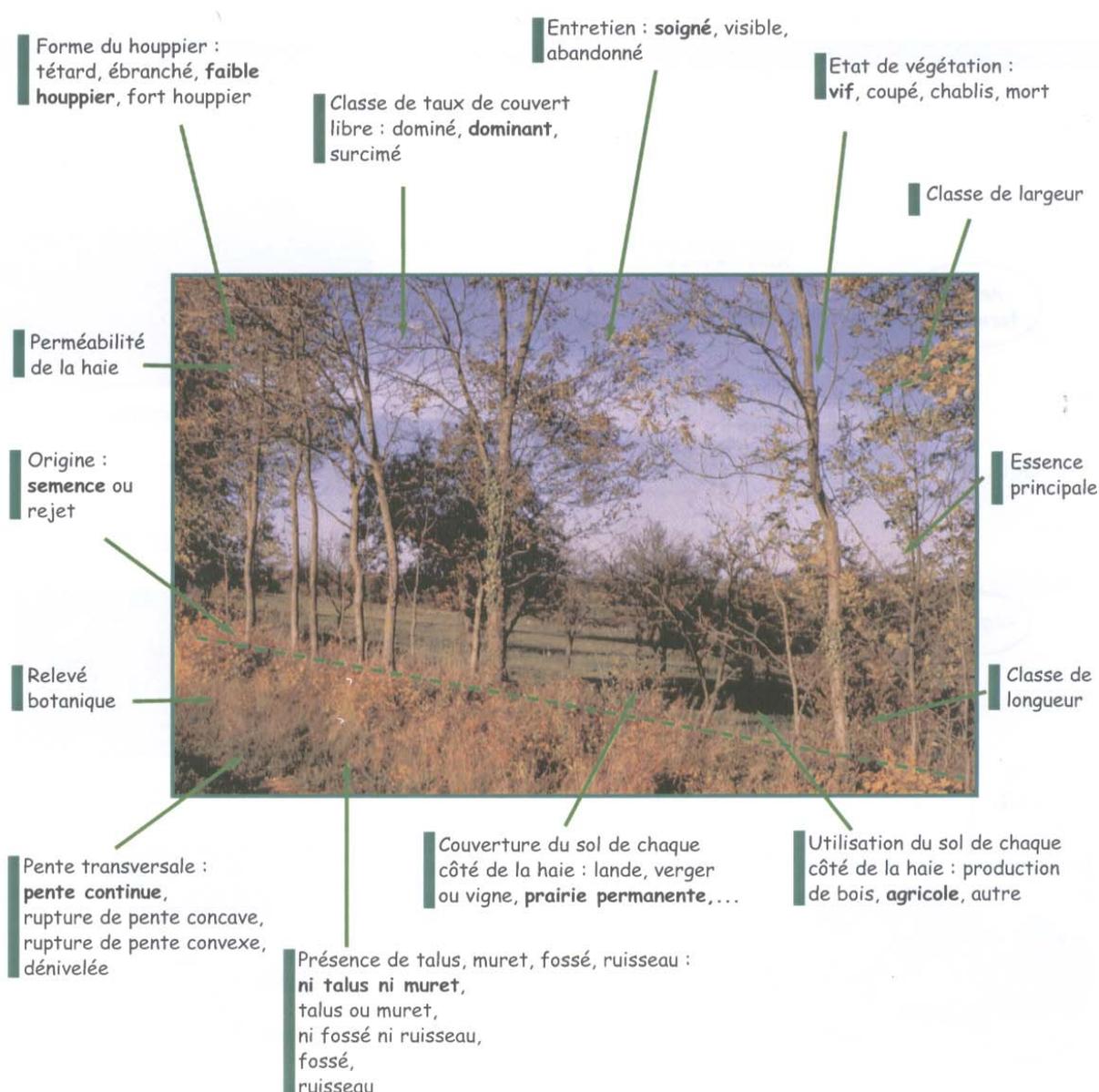
Quelles sont les principales essences composant les haies ? Ces haies sont-elles perméables ? Quelles quantités de bois y sont stockées ?

L'inventaire forestier national vous propose d'apporter des réponses par un inventaire spécialement adapté aux haies et aux alignements.

Les longueurs des alignements et des haies sont déjà systématiquement estimées par photo-interprétation de photographies aériennes. La nature des types de formation (haie arborée, haie non arborée, alignement de peupliers, autre alignement, arbre épars) est ensuite vérifiée sur le terrain.

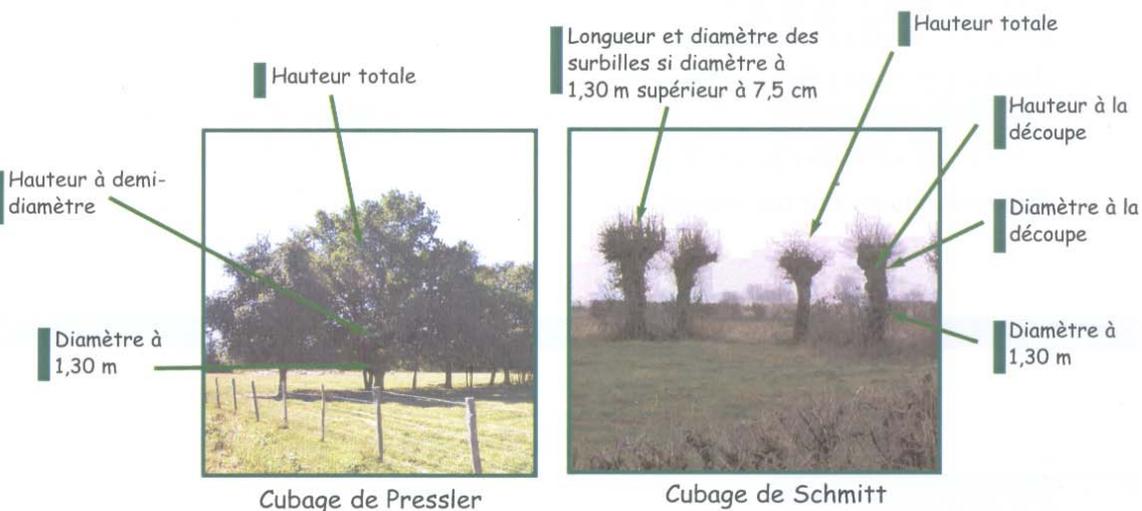
A l'occasion de ces vérifications, l'Inventaire forestier national vous propose de prendre des mesures supplémentaires décrites dans les trois options suivantes (options cumulables) :

Option A : Description des formations



Trois options de mesures et d'observations

Option B : Option A et dendrométrie des volumes



Option C : Option B et dendrométrie des accroissements



ANNEXE 5 : Les fiches de saisie des chantiers de déchiquetage

Exploitation de Mr Legeay Daniel

exploitant	Daniel Legeay
lieu	athis
haie n°	H07050201
type	haie arbustive de noisetier

longueur (m):	315
longueur de trouées (m)	
Nb souche	151
Nb essence	9
Nb brin	1202
Section	8,11
densité (m)	2,1
age moyen	21
volume total plaquette (m3)	73

G/100m	2,58
Vol/100m	23,2
Rendement/100m (m3/an/100m)	1,09
FH	9,0

âge moyen
21

total Nb diam	total Σ diam	total Σ G
1202	10158	8,11

essence	conduite	age	Données			
			souches	Nb diam	Σ diam	Σ G
orme	cépée	22	1	13	162,5	0,17
fusain	arbuste		2	3	18	0,01
orme	cépée		3	6	65,5	0,06
orme	cépée		4	3	32	0,03
orme	cépée		5	1	8	0,01
orme	cépée		6	1	18	0,03
orme	cépée		7	2	13,5	0,01
orme	cépée	20	8	4	66,5	0,11
aubépine	arbuste		9	4	28	0,02
noisetier	arbuste	23	10	27	171	0,09
noisetier	arbuste		11	3	16,5	0,01
fusain	arbuste	24	12	5	31	0,02
noisetier	arbuste	15	13	7	42,5	0,02
noisetier	arbuste		14	25	186	0,12
noisetier	arbuste		15	2	10,5	0,00
noisetier	arbuste		16	12	89	0,05
noisetier	arbuste		17	5	56	0,07
noisetier	arbuste	22	18	44	379,5	0,27
orme	cépée		19	1	12,5	0,01
orme	cépée		20	1	7,5	0,00
noisetier	arbuste		21	33	238	0,14
noisetier	arbuste		22	11	75	0,04
orme	cépée		23	1	17	0,02
noisetier	arbuste		24	5	45	0,03
noisetier	arbuste		25	26	176,5	0,10
orme	cépée	19	26	4	78,5	0,12
noisetier	arbuste		27	33	267,5	0,18
orme	cépée		28	2	27,5	0,04
orme	cépée		29	3	53	0,07
orme	cépée		30	3	27,5	0,02
sureau	arbuste		31	4	29	0,02
fusain	arbuste		32	4	54,5	0,06
orme	haut jet		33	1	37	0,11
orme	haut jet		34	1	10	0,01
fusain	arbuste		35	3	25,5	0,02
orme	cépée		36	1	19,5	0,03
fusain	arbuste		37	1	6,5	0,00
orme	cépée		38	2	25,5	0,03
noisetier	arbuste		39	14	110,5	0,07
orme	cépée		40	1	7,5	0,00
orme	haut jet		41	1	31	0,08
fusain	arbuste		42	2	15	0,01
orme	haut jet		43	1	34,5	0,09
fusain	arbuste		44	1	6	0,00
fusain	arbuste		45	1	5	0,00
noisetier	arbuste		46	20	178,5	0,14
sureau	arbuste		47	5	39	0,03

G / 100 m	arbuste	cépée	haut jet	Total
	1,86	0,58	0,13	2,58
Somme sur Σ G	conduite			
essence	arbuste	cépée	haut jet	Total
aubépine	0,15			0,15
chêne		0,08	0,01	0,09
noisetier	5,24			5,24
sureau	0,10			0,10
orme		1,38	0,37	1,75
fusain	0,25			0,25
érable champêtre		0,38	0,03	0,41
prunellier	0,12			0,12
Total	5,86	1,83	0,42	8,11

NB souches au 100 m	arbuste	cépée	haut jet	Total
	32	13	3	48
NB souches	conduite			
essence	arbuste	cépée	haut jet	Total
aubépine	2			2
chêne		2	1	3
érable champêtre		4	1	5
fusain	20			20
noisetier	57			57
orme		35	6	41
prunellier	18			18
sureau	5			5
Total	102	41	8	151

NB brins au 100 m	arbuste	cépée	haut jet	Total
	347	32	3	382
Somme Nb diam	conduite			
essence	arbuste	cépée	haut jet	Total
aubépine	29			29
chêne		3	1	4
érable champêtre		15	1	16
fusain	56			56
noisetier	963			963
orme		82	6	88
prunellier	28			28
sureau	18			18
Total	1094	100	8	1202

essence	conduite	age	souches	Nb diam	Σ diam	Σ G
fusain	arbuste		48	1	5,5	0,00
orme	cépée		49	2	40	0,06
orme	cépée		50	3	31,5	0,03
orme	haut jet		51	1	27	0,06
orme	cépée		52	2	32	0,04
fusain	arbuste		53	4	30	0,02
noisetier	arbuste		54	29	206	0,13
chêne	haut jet		55	1	13	0,01
noisetier	arbuste		56	36	280	0,18
érable champêtre	cépée	25	57	4	75	0,11
érable champêtre	cépée	21	58	7	114	0,15
érable champêtre	cépée		59	2	17	0,01
fusain	arbuste		60	2	13	0,01
noisetier	arbuste		61	16	113	0,06
noisetier	arbuste		62	38	349	0,28
noisetier	arbuste		63	3	15	0,01
fusain	arbuste		64	3	19	0,01
noisetier	arbuste		65	4	32,5	0,02
noisetier	arbuste		66	16	150,5	0,12
noisetier	arbuste		67	19	170,5	0,13
fusain	arbuste		68	2	14,5	0,01
chêne	cépée		69	2	36	0,05
prunellier	arbuste		70	2	11	0,00
prunellier	arbuste		71	1	9	0,01
noisetier	arbuste		72	42	396	0,31
fusain	arbuste		73	5	39	0,02
noisetier	arbuste		74	28	207	0,13
noisetier	arbuste		75	21	156	0,10
sureau	arbuste		76	5	38,5	0,02
noisetier	arbuste		77	16	138,5	0,11
noisetier	arbuste		78	23	178	0,12
orme	haut jet		79	1	20,5	0,03
érable champêtre	haut jet		80	1	20,5	0,03
érable champêtre	cépée		81	2	51	0,10
prunellier	arbuste		82	1	6	0,00
noisetier	arbuste		83	2	13,5	0,01
noisetier	arbuste		84	3	35	0,04
noisetier	arbuste		85	11	66	0,03
sureau	arbuste		86	2	25	0,02
orme	cépée		87	1	14	0,02
noisetier	arbuste		88	3	16,5	0,01
orme	cépée		89	2	31	0,04
chêne	cépée		90	1	18	0,03
noisetier	arbuste		91	29	190,5	0,10
noisetier	arbuste		92	2	10	0,00
orme	cépée		93	1	11,5	0,01
fusain	arbuste		94	2	14,5	0,01
orme	cépée		95	3	29,5	0,02
fusain	arbuste		96	11	72	0,04
noisetier	arbuste		97	16	120	0,07
fusain	arbuste		98	2	10,5	0,00
fusain	arbuste		99	2	10,5	0,00

essence	conduite	age	souches	Nb diam	Σ diam	Σ G
orme	cépée		100	1	17	0,02
orme	cépée		101	2	52,5	0,12
orme	cépée		102	1	17	0,02
prunellier	arbuste		103	1	16,5	0,02
orme	cépée		104	1	13	0,01
orme	cépée		105	1	18	0,03
orme	cépée		106	1	19	0,03
noisetier	arbuste		107	19	159	0,13
prunellier	arbuste		108	1	5	0,00
noisetier	arbuste		109	10	94,5	0,09
prunellier	arbuste		110	2	12	0,01
orme	cépée		111	2	41,5	0,07
orme	cépée		112	1	16	0,02
orme	cépée		113	5	59	0,06
orme	cépée		114	2	18,5	0,01
noisetier	arbuste		115	16	97	0,05
noisetier	arbuste		116	1	5,5	0,00
noisetier	arbuste		117	14	98,5	0,06
noisetier	arbuste		118	7	48,5	0,03
noisetier	arbuste		119	16	122	0,08
noisetier	arbuste		120	26	220	0,17
orme	cépée		121	2	16	0,01
prunellier	arbuste		122	2	14	0,01
noisetier	arbuste		123	2	10	0,00
prunellier	arbuste		124	1	5	0,00
prunellier	arbuste		125	2	11,5	0,01
prunellier	arbuste		126	2	16	0,01
prunellier	arbuste		127	1	8	0,01
noisetier	arbuste		128	36	270	0,17
prunellier	arbuste		129	1	5	0,00
prunellier	arbuste		130	1	5	0,00
noisetier	arbuste		131	24	196,5	0,14
sureau	arbuste		132	2	13	0,01
noisetier	arbuste		133	23	146	0,08
noisetier	arbuste		134	25	162,5	0,09
aubépine	arbuste		135	25	199	0,13
fusain	arbuste		136	1	5,5	0,00
prunellier	arbuste		137	1	6	0,00
fusain	arbuste		138	1	5	0,00
prunellier	arbuste		139	3	18,5	0,01
prunellier	arbuste		140	1	7,5	0,00
noisetier	arbuste		141	21	189	0,16
noisetier	arbuste		142	16	134	0,10
prunellier	arbuste		143	1	6	0,00
noisetier	arbuste		144	27	209	0,13
noisetier	arbuste		145	8	57	0,03
noisetier	arbuste		146	11	85	0,05
noisetier	arbuste		147	13	94,5	0,06
noisetier	arbuste		148	15	220	0,28
noisetier	arbuste		149	4	26	0,01
noisetier	arbuste		150	5	35,5	0,02
prunellier	arbuste		151	4	35	0,02

Exploitation de Mr Davy Christophe

exploitant	Christophe Davy
lieu	Athis
haie n°	H07050301
type	haie de taillis avec sous étage

longueur (m):	80
longueur de trouées (m)	
Nb souche	39
Nb essence	7
Nb brin	456
Section	4,30
densité (m)	2,1
age moyen	25
volume total plaquette (m3)	60

G/100m	5,38
Vol/100m	75,0
Rendement/100m (m3/an/100m)	3,03
FH	13,9

âge moyen
25

total Nb diam	total Σ diam	total Σ G
456	4342	4,30

essence	conduite	age	souches	Données		
				Nb diam	Σ diam	Σ G
frêne	cépée	22	1	9	149	0,22
noisetier	arbuste		2	3	18,5	0,01
frêne	cépée		3	4	80	0,13
aubépine	arbuste		4	1	7,5	0,00
frêne	cépée		5	6	83	0,11
frêne	cépée		6	3	37	0,04
frêne	cépée	20	7	3	64	0,11
noisetier	arbuste		8	7	51	0,03
noisetier	arbuste	19	9	25	192,5	0,13
saule	cépée		10	1	43,5	0,15
noisetier	arbuste		11	34	268	0,18
noisetier	arbuste		12	7	51	0,03
noisetier	arbuste		13	13	104	0,07
noisetier	arbuste		14	16	106,5	0,06
noisetier	arbuste		15	9	62,5	0,04
noisetier	arbuste	20	16	15	119,5	0,09
saule	cépée		17	2	55	0,12
noisetier	arbuste		18	5	27,5	0,01
noisetier	arbuste		19	14	171	0,23
noisetier	arbuste	40	20	10	138,5	0,17
noisetier	arbuste		21	29	372,5	0,44
noisetier	arbuste		22	25	210,5	0,15
noisetier	arbuste		23	6	45,5	0,03
noisetier	arbuste		24	2	18,5	0,01
noisetier	arbuste		25	21	170,5	0,12
saule	têtard		26	5	52,5	0,05
noisetier	arbuste		27	2	10,5	0,00
noisetier	arbuste		28	29	245,5	0,18
érable champêtre	cépée		29	13	176	0,27
érable champêtre	cépée	30	30	5	90,5	0,20
noisetier	arbuste		31	4	23	0,01
noisetier	arbuste		32	12	99,5	0,07
noisetier	arbuste		33	18	129,5	0,08
noisetier	arbuste		34	45	348,5	0,23
noisetier	arbuste		35	11	70,5	0,04
noisetier	arbuste		36	14	113,5	0,08
noisetier	arbuste		37	6	51,5	0,04
noisetier	arbuste		38	12	88,5	0,05
frêne	cépée	22	39	10	195,5	0,34

G /100 m	arbuste	cépée	têtard	Total
	3,22	2,10	0,06	5,38
Somme sur Σ G	conduite			
essence	arbuste	cépée	têtard	Total
aubépine	0,00			0,00
frêne		0,94		0,94
noisetier	2,57			2,57
saule		0,15		0,15
saule		0,12	0,05	0,16
érable champêtre		0,48		0,48
Total	2,58	1,68	0,05	4,30

NB souches au 100 m	arbuste	cépée	têtard	Total
	35	13	1	49
NB sur souches	conduite			
essence	arbuste	cépée	têtard	Total
aubépine	1			1
érable champêtre		2		2
frêne		6		6
noisetier	27			27
saule		1	1	2
saule		1		1
Total	28	10	1	39

NB Brin au 100 m	arbuste	cépée	têtard	Total
	494	70	6	570
Somme sur Nb diam	conduite			
essence	arbuste	cépée	têtard	Total
aubépine	1			1
érable champêtre		18		18
frêne		35		35
noisetier	394			394
saule		2	5	7
saule		1		1
Total	395	56	5	456

GAEC du Mont Hardy

exploitant lieu haie n°	Gilles Delaunay mont hardy H07031302
type	taillis de frêne sur prunellier

longueur (m):	157
longueur de trouées (m)	
Nb souche	108
Nb essence	9
Nb brin	400
Section	4,48
densité (m)	1,5
age moyen	25
volume total plaquette (m3)	52

G/100m	2,85
Vol/100m	33,1
Rendement/100m (m3/an/100m)	1,32
FH	11,6

âge moyen
35

total Nb diam	total Σ diam	total Σ G
400	4206	4,48

essence	conduite	age	souches	Données		
				Nb diam	Σ diam	Σ G
frêne	cépée		1	1	13	0,01
prunellier	arbuste		2	2	18	0,01
frêne	cépée		3	3	24,5	0,02
frêne	cépée		4	1	10	0,01
frêne	haut jet		5	1	19,5	0,03
frêne	cépée		6	3	67,5	0,19
frêne	cépée		7	2	19	0,01
prunellier	arbuste		8	3	26,5	0,02
frêne	haut jet		9	1	21	0,03
prunellier	arbuste		10	1	8	0,01
sureau	arbuste		11	1	6	0,00
frêne	cépée		12	1	10	0,01
prunellier	arbuste		13	1	12,5	0,01
prunellier	arbuste		14	1	10	0,01
prunellier	arbuste		15	1	12	0,01
prunellier	arbuste		16	1	11,5	0,01
noisetier	arbuste		17	1	7	0,00
frêne	cépée		18	8	89,5	0,09
frêne	cépée		19	5	75	0,09
prunellier	arbuste		20	3	22,5	0,01
frêne	haut jet	35	21	1	6	0,00
prunellier	arbuste		22	1	10	0,01
frêne	cépée		23	6	115,5	0,23
frêne	haut jet		24	1	8	0,01
frêne	cépée		25	5	76	0,11
prunellier	arbuste		26	2	12	0,01
merisier	cépée		27	1	9	0,01
frêne	cépée		28	2	15,5	0,01
frêne	cépée		29	7	68,5	0,06
frêne	cépée		30	9	108,5	0,12
frêne	cépée		31	3	38,5	0,04
frêne	cépée		32	15	155	0,14
frêne	haut jet		33	1	51,5	0,21
tremble	cépée		34	18	162	0,13
frêne	cépée		35	14	173,5	0,19
frêne	cépée		36	6	66	0,06
frêne	cépée		37	4	37	0,03
frêne	cépée		38	6	73	0,07
sureau	arbuste		39	1	6	0,00
frêne	cépée		40	6	66,5	0,07
noisetier	arbuste		41	1	6	0,00
frêne	cépée		42	5	39	0,03
frêne	cépée		43	12	153	0,18
noisetier	arbuste		44	11	68	0,03
aubépine	arbuste		45	1	5	0,00
noisetier	arbuste		46	8	42	0,02
noisetier	arbuste		47	8	47	0,02

	arbuste	cépée	haut jet	Total
G / 100 m	0,51	2,16	0,18	2,85
Somme sur Σ G	conduite			
essence	arbuste	cépée	haut jet	Total
aubépine	0,25			0,25
frêne		2,87	0,29	3,16
merisier		0,08		0,08
noisetier	0,25			0,25
sureau	0,01			0,01
prunellier	0,29			0,29
tremble		0,39		0,39
aulne		0,05		0,05
Total	0,80	3,39	0,29	4,48

	arbuste	cépée	haut jet	Total
NB Brins au 100 m	84	167	4	255
Somme sur Nb diam	conduite			
essence	arbuste	cépée	haut jet	Total
aubépine	23			23
aulne		2		2
frêne		228	6	234
merisier		3		3
noisetier	65			65
prunellier	42			42
sureau	2			2
tremble		29		29
Total	132	262	6	400

	arbuste	cépée	haut jet	Total
souches au 100 m	35	30	4	69
NB sur souches	conduite			
essence	arbuste	cépée	haut jet	Total
aubépine	9			9
aulne		1		1
frêne		42	6	48
merisier		2		2
noisetier	16			16
prunellier	28			28
sureau	2			2
tremble		2		2
Total	55	47	6	108

essence	conduite	age	souches	Nb diam	Σ diam	Σ G
prunellier	arbuste		48	2	10	0,00
prunellier	arbuste		49	1	7	0,00
noisetier	arbuste		50	1	6	0,00
prunellier	arbuste		51	1	6	0,00
frêne	cépée		52	10	125,5	0,13
frêne	cépée		53	20	174,5	0,14
frêne	cépée		54	14	140	0,13
frêne	cépée		55	9	60,5	0,03
aubépine	arbuste		56	4	37,5	0,03
aubépine	arbuste		57	5	58,5	0,06
aubépine	arbuste		58	5	79,5	0,11
noisetier	arbuste		59	2	12	0,01
aubépine	arbuste		60	2	15,5	0,01
noisetier	arbuste		61	12	92	0,06
merisier	cépée		62	2	41,5	0,07
frêne	cépée		63	5	72	0,10
prunellier	arbuste		64	1	10,5	0,01
aubépine	arbuste		65	1	14	0,02
noisetier	arbuste		66	3	19,5	0,01
frêne	cépée		67	1	17	0,02
aulne	cépée		68	2	35	0,05
prunellier	arbuste		69	3	28,5	0,02
noisetier	arbuste		70	1	6,5	0,00
prunellier	arbuste		71	2	24	0,02
prunellier	arbuste		72	1	7	0,00
noisetier	arbuste		73	9	67	0,04
prunellier	arbuste		74	3	39	0,05
frêne	cépée		75	6	69	0,07
noisetier	arbuste		76	1	12,5	0,01
tremble	cépée		77	11	175,5	0,26
prunellier	arbuste		78	1	9	0,01
frêne	cépée		79	2	15	0,01
frêne	cépée		80	3	29,5	0,02
frêne	cépée		81	1	21	0,03

essence	conduite	age	souches	Nb diam	Σ diam	Σ G
aubépine	arbuste		82	2	16	0,01
frêne	cépée		83	3	30	0,02
frêne	haut jet		84	1	9	0,01
prunellier	arbuste		85	1	7	0,00
frêne	cépée		86	2	14	0,01
frêne	cépée		87	5	61,5	0,06
prunellier	arbuste		88	1	9	0,01
prunellier	arbuste		89	1	10	0,01
noisetier	arbuste		90	1	6,5	0,00
prunellier	arbuste		91	2	14	0,01
frêne	cépée		92	3	42	0,06
frêne	cépée		93	2	28	0,03
frêne	cépée		94	2	17	0,01
prunellier	arbuste		95	1	6	0,00
aubépine	arbuste		96	2	16	0,01
noisetier	arbuste		97	2	15	0,01
prunellier	arbuste		98	1	7,5	0,00
prunellier	arbuste		99	1	15,5	0,02
prunellier	arbuste		100	1	6,5	0,00
noisetier	arbuste		101	2	12	0,01
frêne	cépée		102	3	38,5	0,04
prunellier	arbuste		103	2	14	0,01
frêne	cépée		104	5	61	0,07
noisetier	arbuste		105	2	18	0,01
frêne	cépée		106	3	39	0,04
frêne	cépée		107	5	49,5	0,04
aubépine	arbuste		108	1	5	0,00

Exploitation de Mr Ouvry Didier

exploitant	Didier Ouvry
lieu	Sainte Honorine la Chardonne
haie n°	h07050301
type	haie taillis chataignier

longueur (m):	142
longueur de trouées (m)	
Nb souche	69
Nb essence	6
Nb brin	580
Section	6,53
densité (m)	2,1
age moyen	11
volume total plaquette (m3)	68

G/100m	4,60
Vol/100m	47,9
Rendement/100m (m3/an/100m)	4,26
FH	10,4

âge moyen
11,25

total Nb diam	total Σ diam	total Σ G
580	6318	6,53

essence	conduite	age	souches	Données		
				Nb diam	Σ diam	Σ G
merisier	cépée		1	2	12	0,01
merisier	cépée		2	1	7	0,00
merisier	cépée		3	1	6	0,00
noisetier	arbuste		4	1	6	0,00
merisier	cépée		5	1	7	0,00
frêne	cépée		6	1	16,5	0,02
noisetier	arbuste		7	5	51,5	0,04
merisier	cépée		8	2	21	0,02
merisier	cépée		9	3	15,5	0,01
merisier	cépée		10	2	16,5	0,01
merisier	cépée		11	1	10	0,01
merisier	cépée		12	1	10	0,01
frêne	cépée	12	13	1	10	0,01
merisier	cépée		14	1	6	0,00
merisier	cépée	10	15	3	17	0,01
chataignier	cépée		16	7	87	0,09
merisier	cépée		17	4	25,5	0,01
merisier	cépée		18	4	27	0,02
merisier	cépée		19	2	17	0,01
merisier	cépée		20	3	23	0,01
merisier	cépée		21	2	15	0,01
merisier	cépée		22	2	13,5	0,01
merisier	cépée		23	2	18,5	0,01
merisier	cépée		24	1	11	0,01
merisier	cépée		25	1	7	0,00
merisier	cépée		26	1	10,5	0,01
chataignier	cépée		27	22	222	0,20
merisier	cépée		28	1	10,5	0,01
merisier	cépée		29	1	9	0,01
merisier	cépée		30	2	14	0,01
merisier	cépée		31	1	7,5	0,00
merisier	cépée		32	2	17	0,01
merisier	cépée		33	4	23,5	0,01
merisier	cépée		34	1	5	0,00
merisier	cépée		35	1	9	0,01
merisier	cépée		36	1	6	0,00
merisier	cépée		37	2	12	0,01
merisier	cépée		38	2	16	0,01
chataignier	cépée	12	39	31	377,5	0,45
merisier	cépée		40	2	14	0,01
chataignier	cépée		41	24	260	0,28
chataignier	cépée		42	17	194	0,21
chataignier	cépée		43	34	372,5	0,38
chataignier	cépée		44	19	268,5	0,33
chataignier	cépée		45	23	283	0,33
chataignier	cépée		46	24	229,5	0,20
chataignier	cépée		47	9	96	0,09

	arbuste	cépée	Total
G / 100 m	0,03	4,57	4,60
Somme sur Σ G	conduite		
essence	arbuste	cépée	Total
chataignier		6,15	6,15
frêne		0,03	0,03
merisier		0,29	0,29
noisetier	0,05		0,05
bouleau		0,02	0,02
Total	0,05	6,48	6,53

	arbuste	cépée	Total
souches / 100m	1	47	48
NB sur souches	conduite		
essence	arbuste	cépée	Total
bouleau		1	1
chataignier		29	29
frêne		2	2
merisier		35	35
noisetier	2		2
Total	2	67	69

	arbuste	cépée	Total
NB brins au 100 m	4	404	408
Somme Nb diam	conduite		
essence	arbuste	cépée	Total
bouleau		3	3
chataignier		506	506
frêne		2	2
merisier		63	63
noisetier	6		6
Total	6	574	580

essence	conduite	age	souches	Nb diam	Σ diam	Σ G
chataignier	cépée		48	23	261,5	0,28
chataignier	cépée		49	24	244,5	0,24
chataignier	cépée		50	25	368	0,51
bouleau	cépée		51	3	23,5	0,02
merisier	cépée		52	1	7	0,00
chataignier	cépée		53	7	79,5	0,08
chataignier	cépée		54	24	270	0,27
chataignier	cépée		55	10	117	0,13
chataignier	cépée		56	11	104,5	0,09
chataignier	cépée		57	13	154	0,16
merisier	cépée		58	2	14	0,01
chataignier	cépée		59	9	107	0,11
chataignier	cépée		60	29	258,5	0,21
chataignier	cépée		61	20	229,5	0,23
chataignier	cépée		62	13	132	0,11
chataignier	cépée		63	10	109,5	0,11
chataignier	cépée		64	13	142	0,14
chataignier	cépée		65	18	164,5	0,14
chataignier	cépée		66	12	99	0,07
chataignier	cépée		67	12	149,5	0,17
chataignier	cépée		68	8	103,5	0,13
chataignier	cépée	11	69	15	266	0,41

Exploitation de Mr Legeay Jacques

exploitant	Jacques Legeay
lieu	la joserie
haie n°	h07031601
type	tas de pierre haie dégradée

longueur (m):	410
longueur de trouées (m)	
Nb souche	74
Nb essence	7
Nb brin	457
Section	2,77
densité (m)	5,5
age moyen	16
volume total plaquette (m3)	50

G/100m	0,68
Vol/100m	12,2
Rendement/100m (m3/an/100m)	0,78
FH	18,1

âge moyen
16

total Nb diam	total Σ diam	total Σ G
457	3625,5	2,77

essence	conduite	age	Données			
			souches	Nb diam	Σ diam	Σ G
noisetier	arbuste	15	1	3	26	0,02
noisetier	arbuste		2	6	51,5	0,04
noisetier	arbuste		3	3	38,5	0,04
noisetier	arbuste		4	2	15	0,01
noisetier	arbuste		5	12	107	0,09
noisetier	arbuste		6	8	68,5	0,06
noisetier	arbuste		7	13	124,5	0,11
noisetier	arbuste		8	10	89,5	0,07
noisetier	arbuste		9	3	28,5	0,02
noisetier	arbuste		10	5	49,5	0,04
noisetier	arbuste		11	12	109,5	0,09
noisetier	arbuste		12	1	6	0,00
noisetier	arbuste		13	11	102	0,09
noisetier	arbuste		14	9	70,5	0,05
noisetier	arbuste		15	7	41	0,02
noisetier	arbuste		16	4	26	0,01
noisetier	arbuste		17	12	81	0,05
noisetier	arbuste		18	8	58	0,04
noisetier	arbuste		19	7	57	0,04
frêne	haut jet	11	20	1	13	0,01
frêne	haut jet		21	1	13	0,01
frêne	haut jet		22	1	17	0,02
chêne	haut jet		23	1	11	0,01
noisetier	arbuste		24	5	32,5	0,02
noisetier	arbuste		25	9	61,5	0,03
noisetier	arbuste		26	13	81	0,04
frêne	cépée		27	6	35	0,02
noisetier	arbuste		28	3	16	0,01
noisetier	arbuste		29	3	18	0,01
noisetier	arbuste	30	1	12	0,01	
noisetier	arbuste	31	2	12	0,01	
sureau	arbuste	32	1	8	0,01	
frêne	haut jet	33	5	33,5	0,02	
noisetier	arbuste	34	3	15,5	0,01	
noisetier	arbuste	35	5	35,5	0,02	
noisetier	arbuste	36	21	383,5	0,62	
frêne	cépée	21	37	8	49	0,02
noisetier	arbuste		38	4	26	0,01
noisetier	arbuste		39	2	12	0,01
noisetier	arbuste		40	3	15	0,01
noisetier	arbuste		41	2	14,5	0,01
noisetier	arbuste		42	9	51,5	0,02
noisetier	arbuste		43	3	26	0,02
aubépine	arbuste		44	6	33,5	0,01
noisetier	arbuste		45	2	10	0,00
noisetier	arbuste		46	14	95,5	0,05
noisetier	arbuste	47	3	18	0,01	

G / 100 m	arbuste	cépée	haut jet	Total
	0,60	0,02	0,05	0,67
Somme sur Σ G	conduite			
essence	arbuste	cépée	haut jet	Total
aubépine	0,08			0,08
chêne			0,01	0,01
frêne		0,08	0,07	0,15
merisier			0,13	0,13
noisetier	2,39			2,39
sureau	0,01			0,01
Total	2,48	0,08	0,21	2,77

NB brins / 100m	arbuste	cépée	haut jet	Total
	97	6	8	111
Somme Nb diam	conduite			
essence	arbuste	cépée	haut jet	Total
aubépine	21			21
chêne			1	1
frêne		26	8	34
merisier			25	25
noisetier	374			374
sureau	2			2
Total	397	26	34	457

souche au 100 m	arbuste	cépée	haut jet	Total
	16	1	1	18
NB sur souches	conduite			
essence	arbuste	cépée	haut jet	Total
aubépine	4			4
chêne			1	1
frêne		4	4	8
merisier			1	1
noisetier	58			58
sureau	2			2
Total	64	4	6	74

essence	conduite	age	souches	Nb diam	Σ diam	Σ G
noisetier	arbuste		48	4	23	0,01
noisetier	arbuste		49	2	15	0,01
aubépine	arbuste		50	5	29,5	0,01
noisetier	arbuste		51	4	26	0,01
noisetier	arbuste		52	10	61	0,03
noisetier	arbuste		53	3	20,5	0,01
noisetier	arbuste		54	6	37,5	0,02
noisetier	arbuste		55	7	55	0,04
noisetier	arbuste		56	15	96,5	0,05
noisetier	arbuste		57	1	11	0,01
merisier	haut jet		58	25	197,5	0,13
noisetier	arbuste		59	9	64,5	0,04
noisetier	arbuste		60	2	16,5	0,01
sureau	arbuste		61	1	7	0,00
noisetier	arbuste		62	12	96	0,06
noisetier	arbuste		63	26	158,5	0,08
noisetier	arbuste		64	8	50	0,03
noisetier	arbuste		65	9	72	0,05
noisetier	arbuste		66	1	9	0,01
frêne	cépée		67	11	68	0,03
noisetier	arbuste		68	1	10,5	0,01
aubépine	arbuste		69	7	54	0,03
aubépine	arbuste		70	3	22	0,01
noisetier	arbuste		71	4	24	0,01
noisetier	arbuste		72	3	59	0,10
frêne	cépée		73	1	9,5	0,01
noisetier	arbuste		74	4	34	0,02

Exploitation de Mr Legeay Jacques

exploitant	jacques Legeay
lieu	la joserie
haie n°	h07031605
type	haie haute boisée haut jet chêne avec taillis saule et noisetier

longueur (m):	245
longueur de trouées (m)	
Nb souche	56
Nb essence	7
Nb brin	310
Section	1,80
densité (m)	4,4
age moyen	15
volume total plaquette (m3)	50

G/100m	0,73
Vol/100m	20,4
Rendement/100m (m3/an/100m)	1,38
FH	27,79

âge moyen
14,75

total Nb diam	total Σ diam	total Σ G
310	2421,5	1,80

essence conduite		age	Données			
			souches	Nb diam	Σ diam	Σ G
aubépine	arbuste		1	2	25,5	0,03
peuplier	haut jet		2	1	17	0,02
noisetier	arbuste		3	5	27	0,01
noisetier	arbuste		4	11	77,5	0,04
noisetier	arbuste		5	6	38	0,02
noisetier	arbuste		6	12	67,5	0,03
noisetier	arbuste		7	4	21	0,01
saule	haut jet		8	1	8	0,01
noisetier	arbuste		9	2	14,5	0,01
noisetier	arbuste		10	9	54,5	0,03
saule	cépée		11	14	150,5	0,14
noisetier	arbuste		12	2	11	0,00
noisetier	arbuste		13	1	5	0,00
saule	cépée		14	6	55	0,05
hêtre	cépée		15	6	50,5	0,04
noisetier	arbuste		16	6	32	0,01
noisetier	arbuste		17	3	20	0,01
noisetier	arbuste		18	3	17,5	0,01
noisetier	arbuste	12	19	7	43,5	0,02
noisetier	arbuste		20	6	37,5	0,02
noisetier	arbuste		21	8	52,5	0,03
noisetier	arbuste		22	14	92,5	0,05
saule	cépée		23	15	155	0,14
noisetier	arbuste		24	18	116,5	0,06
aubépine	arbuste		25	1	8,5	0,01
saule	cépée		26	7	112,5	0,18
noisetier	arbuste		27	5	31	0,02
noisetier	arbuste		28	8	74	0,06
noisetier	arbuste		29	15	92	0,05
aubépine	arbuste		30	3	32,5	0,03
aubépine	arbuste		31	10	73	0,04
aubépine	arbuste		32	5	36	0,02
aubépine	arbuste		33	8	113,5	0,15
noisetier	arbuste		34	3	24	0,02
noisetier	arbuste		35	5	32	0,02
aubépine	arbuste		36	1	15	0,02
noisetier	arbuste		37	3	18	0,01
frêne	cépée	21	38	1	26,5	0,06
noisetier	arbuste	11	39	11	71,5	0,04
noisetier	arbuste		40	2	10,5	0,00
aubépine	arbuste		41	1	8,5	0,01
noisetier	arbuste	15	42	9	60,5	0,03
noisetier	arbuste		43	8	62	0,04
aubépine	arbuste		44	1	10	0,01
noisetier	arbuste		45	2	16	0,01
noisetier	arbuste		46	3	16	0,01
noisetier	arbuste		47	5	30	0,01

G/100 m	arbuste	cépée	haut jet	Total
		0,46	0,26	0,02
Somme sur Σ G	conduite			
essence	arbuste	cépée	haut jet	Total
aubépine	0,35			0,35
frêne		0,06	0,02	0,07
hêtre		0,04		0,04
noisetier	0,78			0,78
peuplier			0,02	0,02
saule		0,54	0,01	0,54
Total	1,13	0,63	0,05	1,80

NB brins / 100 m	arbuste	cépée	haut jet	Total
		104	21	2
Somme sur Nb diam	conduite			
essence	arbuste	cépée	haut jet	Total
aubépine	41			41
frêne		1	2	3
hêtre		6		6
noisetier	213			213
peuplier			1	1
saule		45	1	46
Total	254	52	4	310

souches / 100 m	arbuste	cépée	haut jet	Total
		19	3	1
NB sur souches	conduite			
essence	arbuste	cépée	haut jet	Total
aubépine	11			11
frêne		1	1	2
hêtre		1		1
noisetier	35			35
peuplier			1	1
saule		5	1	6
Total	46	7	3	56

essence	conduite	age	souches	Nb diam	Σ diam	Σ G
noisetier	arbuste		48	11	90,5	0,06
saule	cépée		49	3	29,5	0,03
aubépine	arbuste		50	8	62,5	0,04
aubépine	arbuste		51	1	7,5	0,00
noisetier	arbuste		52	1	5	0,00
noisetier	arbuste		53	2	11	0,00
frêne	haut jet		54	2	21	0,02
noisetier	arbuste		55	1	5,5	0,00
noisetier	arbuste		56	2	26	0,03

Exploitation de Mr Maraquin

exploitant	Maraquin
lieu	le pin la garenne
haie n°	H07052201
type	haie 3 strates

longueur (m):	115
longueur de trouées (m)	25
Nb souche	44
Nb essence	11
Nb brin	179
Section	4,67
densité (m)	2,0
age moyen	27,5
volume total plaquette (m3)	37

G/100m	5,19
Vol/100m	41,1
Rendement/100m (m3/an/100m)	1,49
FH	7,9

âge moyen
27,5

total Nb diam	total Σ diam	total Σ G
179	2512	4,67

essence	conduite	age	souches	Données		
				Nb diam	Σ diam	Σ G
érable champêtre	haut jet	35	1	1	31	0,08
aubépine	arbuste		2	1	15	0,02
érable champêtre	haut jet		3	1	12	0,01
noisetier	arbuste		4	3	34	0,03
chêne	cépée		5	1	17	0,02
prunellier	arbuste		6	1	12	0,01
prunellier	arbuste		7	1	15	0,02
prunellier	arbuste		8	1	8	0,01
aubépine	arbuste	20	9	3	50,5	0,07
cornouiller	arbuste		10	1	8	0,01
prunellier	arbuste		11	2	30	0,04
fusain	arbuste		12	1	5	0,00
cornouiller	arbuste		13	2	10	0,00
aubépine	arbuste		14	1	20,5	0,03
noisetier	arbuste		15	7	53	0,04
noisetier	arbuste		16	3	23	0,01
aubépine	arbuste		17	2	13	0,01
aubépine	arbuste		18	3	30	0,02
noisetier	arbuste		19	12	90	0,06
aubépine	arbuste		20	1	21	0,03
noisetier	arbuste		21	6	63	0,06
noisetier	arbuste		22	7	66	0,05
charme	cépée		23	1	7	0,00
érable champêtre	haut jet	35	24	2	48	0,09
érable champêtre	cépée		25	1	48	0,18
noisetier	arbuste		26	7	65	0,05
aubépine	arbuste		27	1	11	0,01
noisetier	arbuste		28	13	206	0,28
noisetier	arbuste		29	4	73,5	0,13
noisetier	arbuste		30	6	70,5	0,08
noisetier	arbuste		31	1	15	0,02
noisetier	arbuste	20	32	16	165,5	0,15
aubépine	arbuste		33	14	163	0,18
noisetier	arbuste		34	7	120,5	0,23
prunellier	arbuste		35	1	12	0,01
aubépine	arbuste		36	1	23	0,04
noisetier	arbuste		37	6	77,5	0,09
aubépine	arbuste		38	1	35	0,10
noisetier	arbuste		39	6	81,5	0,09
noisetier	arbuste		40	7	128,5	0,21
noisetier	arbuste		41	8	174	0,38
noisetier	arbuste		42	12	161,5	0,21
saule	cépée		43	2	69	0,19
tremble	cépée		44	1	130	1,33

G/100 m	arbuste	cépée	haut jet	Total
G/100 m	3,07	1,92	0,20	5,19
Somme sur Σ G	conduite			
essence	arbuste	cépée	haut jet	Total
aubépine	0,51			0,51
chêne		0,02		0,02
noisetier	2,16			2,16
charme		0,00		0,00
érable champêtre		0,18	0,18	0,36
prunellier	0,08			0,08
cornouiller	0,01			0,01
fusain	0,00			0,00
saule		0,19		0,19
tremble		1,33		1,33
Total	2,76	1,72	0,18	4,67
G/100 m	3,07	1,92	0,20	5,19

NB tige / 100m	arbuste	cépée	haut jet	Total
NB tige / 100m	188	7	4	199
Somme sur Nb diam	conduite			
essence	arbuste	cépée	haut jet	Total
aubépine	28			28
charme		1		1
chêne		1		1
cornouiller	3			3
érable champêtre		1	4	5
fusain	1			1
noisetier	131			131
prunellier	6			6
saule		2		2
tremble		1		1
Total	169	6	4	179

souches /100m	arbuste	cépée	haut jet	Total
souches /100m	40	6	3	49
NB sur souches	conduite			
essence	arbuste	cépée	haut jet	Total
aubépine	10			10
charme		1		1
chêne		1		1
cornouiller	2			2
érable champêtre		1	3	4
fusain	1			1
noisetier	18			18
prunellier	5			5
saule		1		1
tremble		1		1
Total	36	5	3	44

Exploitation de Mr Massot Luc

exploitant	luc massot
lieu	aubry le panthou
haie n°	h07040301
type	haie têtard dégradée

longueur (m):	117
longueur de trouées (m)	39
Nb souche	84
Nb essence	10
Nb brin	351
Section	3,00
densité (m)	0,9
age moyen	20
volume total plaquette (m3)	41

G/100m	3,85
Vol/100m	52,6
Rendement/100m (m3/an/100m)	2,67
FH	13,7

âge moyen
20

total Nb diam	total Σ diam	total Σ G
351	3301	3,00

essence	conduite	age	souches	Données		
				Nb diam	Σ diam	Σ G
frêne	cépée	19	1	1	14	0,02
charme	cépée		2	2	13	0,01
noisetier	arbuste		3	20	135	0,08
noisetier	arbuste		4	2	14	0,01
noisetier	arbuste		5	1	7	0,00
fusain	arbuste		6	1	7,5	0,00
noisetier	arbuste		7	1	7,5	0,00
aubépine	arbuste		8	1	6	0,00
frêne	haut jet		9	1	15	0,02
frêne	haut jet		10	1	11,5	0,01
prunellier	arbuste		11	2	10	0,00
prunellier	arbuste		12	1	14	0,02
frêne	cépée		13	16	122	0,08
aubépine	arbuste		14	1	6,5	0,00
fusain	arbuste		15	2	16	0,01
aubépine	arbuste		16	3	21	0,01
fusain	arbuste		17	1	6	0,00
frêne	têtard		18	10	81,5	0,06
charme	têtard		19	4	45	0,04
fusain	arbuste		20	3	27	0,02
fusain	arbuste		21	2	14	0,01
frêne	têtard		22	5	70	0,09
érable	haut jet		23	1	12	0,01
érable	haut jet		24	1	13	0,01
noisetier	arbuste		25	5	38,5	0,03
noisetier	arbuste		26	2	11	0,00
noisetier	arbuste		27	2	14,5	0,01
fusain	arbuste	28	3	23	0,01	
charme	cépée	29	1	12	0,01	
aubépine	arbuste	30	3	20	0,01	
aubépine	arbuste	31	2	22	0,02	
aubépine	arbuste	32	1	7,5	0,00	
érable	têtard	33	7	51,5	0,03	
érable	têtard	34	8	92,5	0,09	
noisetier	arbuste	35	2	13	0,01	
charme	têtard	36	5	38	0,03	
érable	têtard	37	7	102	0,13	
érable	têtard	38	6	46,5	0,03	
érable	têtard	39	5	34,5	0,02	
frêne	têtard	20	40	63	0,08	
charme	têtard	41	7	66,5	0,06	
charme	têtard	42	7	71,5	0,06	
érable	têtard	43	2	16	0,01	
charme	têtard	44	3	22,5	0,01	
charme	têtard	45	14	132,5	0,12	
charme	têtard	46	2	18	0,01	
charme	têtard	47	7	59,5	0,05	

G / 100m	arbuste	cépée	haut jet	têtard	Total
		0,41	0,43	0,07	2,94
Somme sur Σ G	conduite				
essence	arbuste	cépée	haut jet	têtard	Total
aubépine	0,07				0,07
érable			0,02	0,37	0,40
frêne		0,10	0,03	0,23	0,36
merisier				0,08	0,08
noisetier	0,16				0,16
charme		0,05		1,61	1,66
fusain	0,06				0,06
prunellier	0,03				0,03
saule		0,07			0,07
bouleau		0,11			0,11
Total	0,32	0,33	0,05	2,30	3,00

souches / 100m	arbuste	cépée	haut jet	têtard	Total
		38	14	5	50
NB sur souches	conduite				
essence	arbuste	cépée	haut jet	têtard	Total
aubépine	8				8
bouleau		1			1
charme		6		27	33
érable			2	8	10
frêne		2	2	3	7
fusain	6				6
merisier				1	1
noisetier	13				13
prunellier	3				3
saule		2			2
Total	30	11	4	39	84

nb brin au 100 m	arbuste	cépée	haut jet	têtard	Total
		120	67	7	383
nb brin au 100 m	conduite				
essence	arbuste	cépée	haut jet	têtard	Total
aubépine	17				17
bouleau		6			6
charme		18		208	226
érable			3	56	59
frêne		22	3	24	49
fusain	15				15
merisier				10	10
noisetier	56				56
prunellier	5				5
saule		6			6
Total	94	53	5	299	450

essence	conduite	age	souches	Nb diam	Σ diam	Σ G
érable	têtard		48	8	71	0,05
charme	têtard		49	3	16	0,01
charme	têtard		50	4	24	0,01
charme	têtard		51	5	54	0,05
noisetier	arbuste		52	1	6	0,00
charme	cépée		53	2	15	0,01
aubépine	arbuste		54	1	5	0,00
charme	têtard		55	7	102	0,14
charme	têtard		56	9	71	0,05
érable	têtard		57	1	6,5	0,00
charme	têtard		58	6	106	0,16
charme	têtard		59	5	78	0,11
noisetier	arbuste		60	1	5	0,00
charme	têtard		61	5	44,5	0,03
charme	têtard		62	9	76,5	0,05
aubépine	arbuste		63	1	10,5	0,01
charme	cépée		64	1	5	0,00
prunellier	arbuste		65	1	10	0,01
charme	cépée		66	2	10	0,00
noisetier	arbuste		67	1	6	0,00
charme	cépée		68	6	35,5	0,02
merisier	têtard		69	8	90,5	0,08
charme	têtard		70	3	19	0,01
charme	têtard		71	2	11	0,00
charme	têtard		72	7	67	0,06
charme	têtard		73	12	172,5	0,22
charme	têtard		74	1	5	0,00
noisetier	arbuste		75	2	11	0,00
charme	têtard		76	5	40	0,03
saule	cépée		77	2	32	0,04
saule	cépée		78	3	32	0,03
charme	têtard		79	5	43	0,04
noisetier	arbuste		80	4	26,5	0,01
bouleau	cépée		81	5	81,5	0,11
charme	têtard		82	6	59	0,05
charme	têtard		83	12	101,5	0,07
charme	têtard	20	84	7	87,5	0,11

GAEC des Vallons

exploitant lieu haie n°	Dominique Mercier Dompierre H 07030901
type	haie trois strate taillis et haut jet de chêne avec sous étage de noisetier

longueur (m):	110
longueur de trouées (m)	
Nb souche	36
Nb essence	5
Nb brin	311
Section	2,81
densité (m)	3,1
age moyen	26
volume total plaquette (m3)	45

G/100m	2,55
Vol/100m	40,9
Rendement/100m (m3/an/100m)	1,57
FH	16,0

âge moyen
26

total Nb diam	total Σ diam	total Σ G
311	2404	2,81

essence	conduite	age	souches	Données		
				Nb diam	Σ diam	Σ G
aubépine	arbuste	28	1	3	40	0,05
noisetier	arbuste		2	12	69	0,03
aubépine	arbuste		3	1	15	0,02
noisetier	arbuste		4	26	136	0,06
noisetier	arbuste		5	12	60	0,02
noisetier	arbuste		6	22	134	0,07
noisetier	arbuste		7	21	114	0,05
noisetier	arbuste		8	17	88	0,04
noisetier	arbuste		9	25	134	0,06
noisetier	arbuste		10	15	81	0,04
noisetier	arbuste		11	18	99	0,04
chêne	haut jet		12	1	28	0,06
noisetier	arbuste		13	25	143	0,07
noisetier	arbuste		14	13	65	0,03
noisetier	arbuste		15	15	84	0,04
chêne	haut jet	20	16	1	15	0,02
noisetier	arbuste		17	11	55	0,02
charme	haut jet	24	18	4	54	0,06
chêne	cépée		19	1	20	0,03
chêne	haut jet		20	1	32	0,08
noisetier	arbuste		21	27	150	0,07
chêne	cépée		22	2	50	0,10
chêne	haut jet		23	1	40	0,13
chêne	haut jet		24	1	24	0,05
chêne	haut jet		25	1	46	0,17
chêne	cépée		26	4	115	0,30
Merisier	cépée		27	2	46	0,08
chêne	haut jet		28	1	22	0,04
chêne	cépée		29	2	46	0,08
chêne	haut jet	31	30	1	28	0,06
chêne	cépée		31	3	79	0,17
chêne	haut jet		32	1	40	0,13
chêne	haut jet		33	1	42	0,14
chêne	cépée	27	34	2	52	0,12
chêne	haut jet		35	1	58	0,26
noisetier	arbuste		36	17	100	0,05

G / 100 m	arbuste	cépée	haut jet	Total
	0,67	0,80	1,08	2,55
Somme sur Σ G	conduite			
essence	arbuste	cépée	haut jet	Total
aubépine	0,06			0,06
chêne		0,80	1,12	1,92
Merisier		0,08		0,08
noisetier	0,68			0,68
charme			0,06	0,06
Total	0,74	0,88	1,18	2,81

souches / 100 m	arbuste	cépée	haut jet	Total
	15	6	11	33
NB sur souches	conduite			
essence	arbuste	cépée	haut jet	Total
aubépine	2			2
charme			1	1
chêne		6	11	17
Merisier		1		1
noisetier	15			15
Total	17	7	12	36

nb brin au 100 m	arbuste	cépée	haut jet	Total
	231	13	12	257
nb brin au 100 m	conduite			
essence	arbuste	cépée	haut jet	Total
aubépine	4			4
charme			4	4
chêne		13	10	23
Merisier		2		2
noisetier	251			251
Total	255	15	14	283

GAEC des Vallons

exploitant	Dominique Mercier
lieu	Dompierre
haie n°	H07030902
type	haie haute boisée avec des chêne en haut jet et têtard et un sous étage de noisetier

longueur (m):	65
longueur de trouées (m)	
Nb souche	30
Nb essence	7
Nb brin	220
Section	1,40
densité (m)	2,2
age moyen	30
volume total plaquette (m3)	18

G/100m	2,15
Vol/100m	27,7
Rendement/100m (m3/an/100m)	0,92
FH	12,9

âge moyen
30

total Nb diam	total Σ diam	total Σ G
220	1603	1,40

essence	conduite	age	souches	Données		
				Nb diam	Σ diam	Σ G
chêne	haut jet		1	1	22	0,04
chêne	têtard		2	4	66	0,10
noisetier	arbuste		3	5	28	0,01
aubépine	arbuste		4	14	70	0,03
chêne	haut jet		5	1	8	0,01
noisetier	arbuste		6	16	104	0,06
merisier	cépée	30	7	4	72	0,11
chêne	têtard		8	5	94	0,17
aubépine	arbuste		9	3	18	0,01
chêne	haut jet		10	1	20	0,03
noisetier	arbuste		11	19	110	0,05
noisetier	arbuste		12	16	92	0,04
chêne	têtard		13	4	62	0,09
noisetier	arbuste		14	10	62	0,03
chêne	haut jet		15	1	35	0,10
noisetier	arbuste		16	9	45	0,02
saule	haut jet		17	1	38	0,11
noisetier	arbuste		18	5	25	0,01
noisetier	arbuste		19	8	49	0,02
aubépine	arbuste		20	1	14	0,02
aubépine	arbuste		21	1	18	0,03
noisetier	arbuste		22	9	45	0,02
aubépine	arbuste		23	1	10	0,01
noisetier	arbuste		24	18	102	0,05
hêtre	haut jet		25	1	30	0,07
noisetier	arbuste		26	15	87	0,04
aubépine	arbuste		27	2	16	0,01
noisetier	arbuste		28	12	69	0,03
noisetier	arbuste		29	28	167	0,08
noisetier	arbuste		30	5	25	0,01

G / 100 m	arbuste	cépée	haut jet	têtard	Total
	0,89	0,17	0,55	0,55	2,15
Somme sur Σ G	conduite				
essence	arbuste	cépée	haut jet	têtard	Total
aubépine	0,10				0,10
chêne			0,13	0,25	0,38
hêtre			0,07		0,07
merisier		0,11			0,11
noisetier	0,48				0,48
chêne			0,04	0,10	0,15
saule			0,11		0,11
Total	0,58	0,11	0,35	0,36	1,40

souches / 100 m	arbuste	cépée	haut jet	têtard	Total
	31	2	9	5	46
NB sur souches	conduite				
essence	arbuste	cépée	haut jet	têtard	Total
aubépine	6				6
chêne			2	2	4
chêne			2	1	3
hêtre			1		1
merisier		1			1
noisetier	14				14
saule			1		1
Total	20	1	6	3	30

NB brin / 100 m	arbuste	cépée	haut jet	têtard	Total
	303	6	9	20	338
Somme sur Nb diam	conduite				
essence	arbuste	cépée	haut jet	têtard	Total
aubépine	22				22
chêne			2	9	11
chêne			2	4	6
hêtre			1		1
merisier		4			4
noisetier	175				175
saule			1		1
Total	197	4	6	13	220

GAEC des Vallons

exploitant	Dominique Mercier
lieu	Dompierre
haie n°	h07041003
type	haie haute boisée avec haut jet de chêne et sous étage de noisetier et aubépine

longueur (m):	308
longueur de trouées (m)	16
Nb souche	216
Nb essence	10
Nb brin	828
Section	6,92
densité (m)	1,4
age moyen	22
volume total plaquette (m3)	82,7

coefficient de continuité	0,95
G/100m	2,37
Vol/100m	28,3
Rendement/100m (m3/an/100m)	1,30
FH	11,9

âge moyen
21,8

total Nb diam	total Σ diam	total Σ G
828	7146,5	6,92

			Données			
essence	conduite	age	souches	Nb diam	Σ diam	Σ G
noisetier	arbuste		1	10	77,5	0,05
prunellier	arbuste		2	1	7,5	0,00
noisetier	arbuste		3	2	10,5	0,00
noisetier	arbuste		4	17	112	0,06
noisetier	arbuste		5	8	53	0,03
noisetier	arbuste		6	3	21	0,01
noisetier	arbuste		7	9	54	0,03
noisetier	arbuste		8	4	21,5	0,01
noisetier	arbuste		9	10	72	0,04
noisetier	arbuste		10	1	5	0,00
chêne	cépée		11	2	62	0,15
noisetier	arbuste	20	12	7	52	0,03
noisetier	arbuste		13	12	81,5	0,05
noisetier	arbuste		14	12	105,5	0,08
chêne	cépée		15	4	75,5	0,12
prunellier	arbuste		16	1	7	0,00
noisetier	arbuste		17	11	66,5	0,03
noisetier	arbuste		18	1	7,5	0,00
noisetier	arbuste		19	5	33,5	0,02
noisetier	arbuste		20	2	13	0,01
noisetier	arbuste		21	5	38	0,02
chêne	cépée		22	4	44	0,04
noisetier	arbuste		23	6	37	0,02
aubépine	arbuste		24	1	10,5	0,01
noisetier	arbuste		25	11	70,5	0,04
noisetier	arbuste		26	1	5	0,00
merisier	haut jet		27	1	24,5	0,05
chêne	haut jet		28	5	28	0,01
noisetier	arbuste		29	1	11	0,01
chêne	haut jet		30	7	40	0,02
noisetier	arbuste		31	2	56	0,13
chêne	cépée		32	2	27	0,03
chêne	cépée		33	2	27,5	0,03
aubépine	arbuste		34	5	26,5	0,01
noisetier	arbuste		35	13	78	0,04
noisetier	arbuste		36	1	28,5	0,06
bouleau	cépée		37	1	29,5	0,07
chêne	haut jet		38	6	35	0,02
noisetier	arbuste		39	5	29	0,01
chêne	haut jet		40	1	8	0,01
noisetier	arbuste		41	6	36	0,02
bouleau	cépée		42	3	47	0,06
aubépine	arbuste		43	2	22,5	0,02
chêne	cépée		44	2	15	0,01
chêne	haut jet		45	1	11	0,01
noisetier	arbuste		46	2	16,5	0,01
noisetier	arbuste		47	9	64	0,04

	arbuste	cépée	haut jet	Total
G / 100 m	1,26	0,57	0,54	2,37
Somme Σ G	conduite			
essence	arbuste	cépée	haut jet	Total
aubépine	0,84			0,84
chataignier		0,27		0,27
chêne		0,92	1,48	2,40
hêtre		0,03	0,05	0,08
merisier			0,05	0,05
noisetier	2,73			2,73
sureau	0,00			0,00
prunellier	0,10			0,10
bouleau		0,31		0,31
saule		0,13		0,13
Total	3,68	1,67	1,58	6,92

	arbuste	cépée	haut jet	Total
souches / 100 m	54	11	10	74
NB sur souches	conduite			
essence	arbuste	cépée	haut jet	Total
aubépine	45			45
bouleau		9		9
chataignier		1		1
chêne		17	25	42
hêtre		1	1	2
merisier			2	2
noisetier	95			95
prunellier	16			16
saule		3		3
sureau	1			1
Total	157	31	28	216

	arbuste	cépée	haut jet	Total
NB brins/ 100 m	245	24	15	284
Somme sur Nb diam	conduite			
essence	arbuste	cépée	haut jet	Total
aubépine	89			89
bouleau		18		18
chataignier		4		4
chêne		35	40	75
hêtre		2	1	3
merisier			2	2
noisetier	604			604
prunellier	21			21
saule		11		11
sureau	1			1
Total	715	70	43	828

essence	conduite	age	souches	Nb diam	Σ diam	Σ G
aubépine	arbuste	24	48	2	15,5	0,01
chêne	cépée		49	2	48	0,09
aubépine	arbuste		50	2	14,5	0,01
noisetier	arbuste		51	12	82,5	0,05
noisetier	arbuste		52	1	5,5	0,00
aubépine	arbuste		53	1	10	0,01
bouleau	cépée		54	1	12,5	0,01
noisetier	arbuste		55	16	132,5	0,10
aubépine	arbuste		56	1	8	0,01
bouleau	cépée		57	3	36	0,04
chêne	cépée		58	1	10	0,01
aubépine	arbuste		59	1	8,5	0,01
noisetier	arbuste		60	10	59	0,03
chêne	cépée		61	1	6	0,00
noisetier	arbuste		62	2	11	0,00
prunellier	arbuste		63	1	5	0,00
noisetier	arbuste		64	4	33	0,02
noisetier	arbuste		65	8	49,5	0,02
aubépine	arbuste		66	1	6,5	0,00
prunellier	arbuste		67	2	19	0,01
merisier	haut jet		68	1	7,5	0,00
noisetier	arbuste		69	7	51	0,03
bouleau	cépée		70	2	40	0,06
noisetier	arbuste		71	1	5,5	0,00
bouleau	cépée	72	1	9	0,01	
chêne	cépée	73	2	21,5	0,02	
noisetier	arbuste	74	9	50	0,02	
chataignier	cépée	17	75	4	104,5	0,27
chêne	haut jet		76	1	15,5	0,02
bouleau	cépée		77	2	21	0,02
bouleau	cépée		78	2	26,5	0,03
aubépine	arbuste		79	3	42	0,05
noisetier	arbuste		80	6	40	0,02
saule	cépée		81	3	44,5	0,05
chêne	cépée		82	1	7	0,00
saule	cépée		83	1	7,5	0,00
noisetier	arbuste		84	6	53,5	0,04
noisetier	arbuste		85	15	108	0,06
chêne	haut jet		86	1	27	0,06
noisetier	arbuste		87	4	34,5	0,03
noisetier	arbuste		88	5	47,5	0,04
chêne	haut jet		89	1	13,5	0,01
aubépine	arbuste		90	1	9,5	0,01
chêne	haut jet		91	1	23	0,04
chêne	haut jet		92	1	44	0,15
prunellier	arbuste		93	1	9,5	0,01
chêne	haut jet		94	1	34,5	0,09
chêne	haut jet		95	1	24,5	0,05
noisetier	arbuste		96	8	65,5	0,05
chêne	cépée		97	2	33,5	0,05
noisetier	arbuste		98	3	17	0,01
noisetier	arbuste	20	99	10	77	0,05
prunellier	arbuste		100	1	5	0,00

essence	conduite	age	souches	Nb diam	Σ diam	Σ G
aubépine	arbuste		101	1	14	0,02
noisetier	arbuste		102	9	54,5	0,03
aubépine	arbuste		103	1	8	0,01
noisetier	arbuste		104	3	18	0,01
chêne	cépée		105	1	21	0,03
noisetier	arbuste		106	12	75	0,04
noisetier	arbuste		107	5	32,5	0,02
noisetier	arbuste		108	12	90	0,06
chêne	cépée		109	2	45,5	0,08
noisetier	arbuste		110	4	23,5	0,01
noisetier	arbuste		111	12	100,5	0,07
noisetier	arbuste		112	5	32	0,02
bouleau	cépée		113	3	19,5	0,01
aubépine	arbuste		114	1	13	0,01
noisetier	arbuste		115	1	7,5	0,00
aubépine	arbuste		116	2	11	0,00
noisetier	arbuste		117	15	115,5	0,08
noisetier	arbuste		118	11	71,5	0,04
aubépine	arbuste		119	1	7,5	0,00
noisetier	arbuste		120	5	37,5	0,02
noisetier	arbuste		121	7	36	0,01
prunellier	arbuste		122	1	6,5	0,00
sureau	arbuste		123	1	7	0,00
aubépine	arbuste		124	4	33,5	0,03
noisetier	arbuste		125	8	56,5	0,03
aubépine	arbuste		126	2	18,5	0,01
noisetier	arbuste		127	9	56,5	0,03
chêne	haut jet		128	1	23	0,04
noisetier	arbuste		129	2	11	0,00
noisetier	arbuste		130	15	111	0,07
noisetier	arbuste		131	6	36	0,02
noisetier	arbuste		132	8	49	0,02
noisetier	arbuste		133	6	36	0,02
noisetier	arbuste		134	6	46	0,03
noisetier	arbuste		135	6	40	0,02
noisetier	arbuste		136	6	39,5	0,02
noisetier	arbuste		137	7	42,5	0,02
aubépine	arbuste		138	2	19,5	0,02
noisetier	arbuste		139	13	85,5	0,05
chêne	haut jet		140	1	24,5	0,05
noisetier	arbuste		141	9	65,5	0,04
noisetier	arbuste		142	4	24,5	0,01
aubépine	arbuste		143	2	30	0,04
noisetier	arbuste		144	10	68,5	0,04
noisetier	arbuste		145	1	5	0,00
aubépine	arbuste		146	1	16,5	0,02
chêne	haut jet		147	1	33,5	0,09
noisetier	arbuste		148	8	54,5	0,03
noisetier	arbuste		149	5	29	0,01
chêne	cépée		150	2	38,5	0,07
aubépine	arbuste		151	1	5	0,00
chêne	haut jet		152	1	18	0,03
noisetier	arbuste		153	1	7	0,00

essence	conduite	age	souches	Nb diam	Σ diam	Σ G
noisetier	arbuste		154	8	53	0,03
noisetier	arbuste		155	7	43	0,02
noisetier	arbuste		156	3	26	0,02
noisetier	arbuste		157	4	29	0,02
aubépine	arbuste		158	1	21,5	0,04
chêne	haut jet		159	1	16	0,02
noisetier	arbuste		160	6	38	0,02
noisetier	arbuste		161	1	6	0,00
chêne	cépée	28	162	3	60	0,15
saule	cépée		163	7	80	0,07
aubépine	arbuste		164	4	32,5	0,02
aubépine	arbuste		165	2	24	0,02
noisetier	arbuste		166	2	10	0,00
chêne	haut jet		167	1	41,5	0,14
chêne	haut jet		168	1	39	0,12
noisetier	arbuste		169	6	59,5	0,07
aubépine	arbuste		170	1	17	0,02
noisetier	arbuste		171	1	7	0,00
aubépine	arbuste		172	4	27	0,01
noisetier	arbuste		173	7	70,5	0,07
aubépine	arbuste		174	2	24,5	0,02
aubépine	arbuste		175	2	23	0,02
noisetier	arbuste		176	1	5	0,00
noisetier	arbuste		177	4	46,5	0,05
aubépine	arbuste		178	4	40	0,03
noisetier	arbuste		179	5	39,5	0,03
noisetier	arbuste		180	3	29	0,03
aubépine	arbuste		181	2	16,5	0,01
aubépine	arbuste		182	2	11,5	0,01
noisetier	arbuste		183	2	12	0,01
noisetier	arbuste		184	1	5,5	0,00
aubépine	arbuste		185	3	32,5	0,04
aubépine	arbuste		186	3	20	0,01
aubépine	arbuste		187	3	38,5	0,05
aubépine	arbuste		188	3	25	0,02
chêne	haut jet		189	1	32,5	0,08
aubépine	arbuste		190	2	28,5	0,04
aubépine	arbuste		191	1	27	0,06
aubépine	arbuste		192	2	25,5	0,03
prunellier	arbuste		193	1	6,5	0,00
prunellier	arbuste		194	1	5	0,00
prunellier	arbuste		195	2	22	0,02
prunellier	arbuste		196	1	6	0,00
prunellier	arbuste		197	2	13,5	0,01
prunellier	arbuste		198	2	17	0,01
prunellier	arbuste		199	1	10	0,01
chêne	cépée		200	2	26	0,03
aubépine	arbuste		201	2	19,5	0,01
chêne	haut jet		202	1	14,5	0,02
prunellier	arbuste		203	2	12	0,01
aubépine	arbuste		204	3	36,5	0,04
prunellier	arbuste		205	1	7	0,00
aubépine	arbuste		206	1	14,5	0,02

essence	conduite	age	souches	Nb diam	Σ diam	Σ G
chêne	haut jet		207	1	11,5	0,01
aubépine	arbuste		208	1	10	0,01
chêne	haut jet		209	1	43,5	0,15
noisetier	arbuste		210	9	68	0,04
hêtre	haut jet		211	1	24	0,05
aubépine	arbuste		212	2	12	0,01
chêne	haut jet		213	1	44	0,15
hêtre	cépée		214	2	27,5	0,03
aubépine	arbuste		215	1	9,5	0,01
chêne	haut jet		216	1	36,5	0,10

Exploitation de Mr Poulain Renald

exploitant	Renald Poulain
lieu	domfront
haie n°	h07041001
type	haie de cépée de chataigniers

longueur (m):	213
longueur de trouées (m)	49
Nb souche	68
Nb essence	9
Nb brin	219
Section	6,17
densité (m)	2,4
age moyen	26
volume total plaquette (m3)	75,6

G/100m	3,76
Vol/100m	46,1
Rendement/100m (m3/an/100m)	1,77
FH	12,3

âge moyen
26

total Nb diam	total Σ diam	total Σ G
219	3669,5	6,17

essence	conduite	age	souches	Données		
				Nb diam	Σ diam	Σ G
chataignier	cépée		1	6	117	0,19
chataignier	cépée		2	3	47,5	0,06
noisetier	arbuste		3	6	54,5	0,04
chataignier	cépée		4	2	41,5	0,10
chêne	cépée		5	1	21	0,03
chataignier	cépée		6	3	96	0,29
noisetier	arbuste		7	2	11	0,00
bouleau	cépée		8	1	15,5	0,02
noisetier	arbuste		9	2	12,5	0,01
chataignier	cépée	28	10	8	195	0,45
chataignier	cépée	27	11	2	38,5	0,06
saule	cépée		12	5	82	0,11
chataignier	cépée	28	13	9	143	0,21
chataignier	cépée		14	4	75	0,14
bouleau	cépée		15	2	29	0,04
chataignier	cépée		16	2	28,5	0,04
chataignier	cépée		17	4	118,5	0,28
saule	cépée		18	4	51	0,05
chataignier	cépée		19	2	32	0,04
prunellier	arbuste		20	1	9,5	0,01
chataignier	cépée		21	4	96,5	0,20
saule	cépée		22	4	61	0,08
saule	cépée		23	1	10,5	0,01
aulne	cépée		24	4	49	0,05
noisetier	arbuste		25	6	45	0,03
hêtre	cépée		26	1	13	0,01
chataignier	cépée		27	4	68,5	0,12
hêtre	cépée		28	2	19	0,02
noisetier	arbuste		29	4	27	0,02
chataignier	cépée		30	2	39,5	0,06
chataignier	cépée		31	1	26	0,05
noisetier	arbuste		32	7	42	0,02
chataignier	cépée		33	4	67,5	0,09
noisetier	arbuste		34	5	38	0,02
noisetier	arbuste		35	1	5	0,00
chataignier	cépée		36	1	12	0,01
hêtre	cépée		37	1	15,5	0,02
hêtre	cépée		38	1	9,5	0,01
érable	cépée		39	2	34,5	0,05
chataignier	têtard		40	6	101	0,15
bouleau	cépée		41	4	69	0,10
chataignier	cépée		42	4	89	0,17
chataignier	cépée		43	7	155	0,28
chataignier	cépée		44	4	61	0,09
chataignier	cépée		45	2	42	0,07
chataignier	cépée		46	4	82,5	0,14
chataignier	cépée		47	2	64,5	0,16

	arbuste	cépée	haut jet	têtard	Total
G/100 m	0,12	3,49	0,06	0,09	3,76
Somme sur Σ G	conduite				
essence	arbuste	cépée	haut jet	têtard	Total
chataignier		4,87		0,15	5,03
chêne		0,03			0,03
érable		0,29			0,29
hêtre		0,06			0,06
noisetier	0,20				0,20
bouleau		0,16	0,09		0,25
saule		0,25			0,25
prunellier	0,01				0,01
aulne		0,05			0,05
Total	0,20	5,72	0,09	0,15	6,17

	arbuste	cépée	haut jet	têtard	Total
souches / 100 m	7	34	1	1	41
NB sur souches	conduite				
essence	arbuste	cépée	haut jet	têtard	Total
aulne		1			1
bouleau		3	1		4
chataignier		38		1	39
chêne		1			1
érable		3			3
hêtre		5			5
noisetier	10				10
prunellier	1				1
saule		4			4
Total	11	55	1	1	68

	arbuste	cépée	haut jet	têtard	Total
nb brin au 100 m	17	62	0	2	81
nb brin au 100 m	conduite				
essence	arbuste	cépée	haut jet	têtard	Total
aulne		2			2
bouleau		4	1		5
chataignier		77		4	81
chêne		1			1
érable		5			5
hêtre		4			4
noisetier	27				27
prunellier	1				1
saule		9			9
Total	27	102	1	4	134

essence	conduite	age	souches	Nb diam	Σ diam	Σ G
chataignier	cépée		48	1	16	0,02
chataignier	cépée		49	2	39	0,06
chataignier	cépée		50	2	42,5	0,11
chataignier	cépée		51	3	87	0,20
chataignier	cépée		52	2	54	0,11
chataignier	cépée		53	1	23,5	0,04
chataignier	cépée	21	54	3	64,5	0,11
chataignier	cépée		55	5	112	0,20
chataignier	cépée		56	1	16,5	0,02
chataignier	cépée		57	5	100	0,20
chataignier	cépée		58	4	74,5	0,13
chataignier	cépée		59	1	21	0,03
chataignier	cépée		60	2	49	0,09
bouleau	haut jet		61	1	34,5	0,09
noisetier	arbuste		62	8	53	0,03
hêtre	cépée		63	1	6,5	0,00
érable	cépée		64	3	66,5	0,12
chataignier	cépée		65	5	83	0,15
érable	cépée		66	3	66,5	0,13
chataignier	cépée		67	6	70,5	0,07
noisetier	arbuste		68	3	28	0,02

GAEC de la Bunouderie

exploitant	Sylvain Poussier
lieu	avrilly
haie n°	H07030701
type	haie de têtard et cépée de chataignier avec sous étage d'aubépine

longueur (m):	127
longueur de trouées (m)	
Nb souche	34
Nb essence	8
Nb brin	177
Section	4,44
densité (m)	3,7
age moyen	30
volume total plaquette (m3)	89,4

G/100m	3,50
Vol/100m	70,4
Rendement/100m (m3/an/100m)	2,35
FH	20,1

âge moyen
30

total Nb diam	total Σ diam	total Σ G
177	2498	4,44

essence	conduite	age	souches	Données		
				Nb diam	Σ diam	Σ G
chataignier	cépée		1	6	165,5	0,36
chataignier	cépée		2	4	182,5	0,67
noisetier	arbuste		3	10	63	0,03
chataignier	cépée		4	3	95,5	0,26
chataignier	cépée		5	3	70	0,18
noisetier	arbuste		6	8	53,5	0,03
chataignier	cépée		7	5	70,5	0,11
noisetier	arbuste		8	11	94	0,08
bouleau	cépée		9	2	43	0,09
bouleau	cépée		10	4	90	0,17
aubépine	arbuste		11	6	43	0,02
chataignier	têtard		12	4	190	0,71
chêne	haut jet		13	1	21	0,03
chataignier	têtard	30	14	21	210,5	0,22
chataignier	têtard		15	19	240,5	0,29
merisier	haut jet		16	1	17	0,02
chataignier	cépée		17	4	27,5	0,02
noisetier	arbuste		18	4	51,5	0,07
chataignier	têtard		19	14	248	0,41
hêtre	cépée		20	2	14,5	0,01
noisetier	arbuste		21	11	153	0,21
chataignier	cépée		22	5	75,5	0,14
hêtre	cépée		23	9	54	0,03
noisetier	arbuste		24	1	25	0,05
merisier	haut jet		25	1	11,5	0,01
aubépine	arbuste		26	1	16	0,02
aubépine	arbuste		27	5	30	0,01
aubépine	arbuste		28	1	9	0,01
aubépine	haut jet		29	1	11	0,01
noisetier	arbuste		30	5	32	0,02
aubépine	arbuste		31	1	18	0,03
aubépine	arbuste		32	1	32	0,08
sureau	arbuste		33	2	20	0,02
aubépine	arbuste		34	1	20	0,03

G / 100 m	arbuste	cépée	haut jet	têtard	Total
G / 100 m	0,55	1,60	0,06	1,29	3,50
Somme sur Σ G	conduite				
essence	arbuste	cépée	haut jet	têtard	Total
aubépine	0,20		0,01		0,21
chataignier		1,74		1,63	3,37
chêne			0,03		0,03
hêtre		0,03			0,03
merisier			0,03		0,03
noisetier	0,48				0,48
sureau	0,02				0,02
bouleau		0,26			0,26
Total	0,70	2,03	0,08	1,63	4,44

souches / 100 m	arbuste	cépée	haut jet	têtard	Total
souches / 100 m	12	9	3	3	27
NB sur souches	conduite				
essence	arbuste	cépée	haut jet	têtard	Total
aubépine	7		1		8
bouleau		2			2
chataignier		7		4	11
chêne			1		1
hêtre		2			2
merisier			2		2
noisetier	7				7
sureau	1				1
Total	15	11	4	4	34

NB brins / 100 m	arbuste	cépée	haut jet	têtard	Total
NB brins / 100 m	54	37	3	46	139
Somme sur Nb diam	conduite				
essence	arbuste	cépée	haut jet	têtard	Total
aubépine	16		1		17
bouleau		6			6
chataignier		30		58	88
chêne			1		1
hêtre		11			11
merisier			2		2
noisetier	50				50
sureau	2				2
Total	68	47	4	58	177

GAEC de la Bunouderie

exploitant lieu haie n°	Sylvain Poussier avrilly H07030702
type	haie haut jet chêne et hêtre et cépée de chataignier avec sous étage de noisetier

longueur (m):	165,4
longueur de trouées (m)	
Nb souche	59
Nb essence	9
Nb brin	314
Section	5,77
densité (m)	2,8
age moyen	33
volume total plaquette (m3)	130

G/100m	3,49
Vol/100m	78,6
Rendement/100m (m3/an/100m)	2,38
FH	22,5

âge moyen
33

total Nb diam	total Σ diam	total Σ G
314	3482	5,77

essence	conduite	age	Données			
			souches	Nb diam	Σ diam	Σ G
aubépine	arbuste		1	19	168	0,14
érable	cépée		2	6	49,5	0,04
chêne	haut jet		3	1	25,5	0,05
chêne	cépée		4	3	89,5	0,25
érable	cépée		5	2	82,5	0,33
noisetier	arbuste		6	8	48	0,02
noisetier	arbuste		7	22	170	0,11
sureau	arbuste		8	2	21	0,02
chataignier	cépée		9	5	129,5	0,30
aubépine	arbuste		10	5	36,5	0,02
noisetier	arbuste		11	19	144	0,09
sureau	arbuste		12	6	81	0,10
merisier	cépée		13	4	81,5	0,20
noisetier	arbuste		14	8	54	0,03
chataignier	cépée		15	2	41	0,10
chataignier	cépée		16	2	50	0,11
noisetier	arbuste		17	9	66	0,04
merisier	cépée		18	9	86,5	0,12
aubépine	arbuste		19	4	60,5	0,08
aubépine	arbuste		20	1	17	0,02
chataignier	têtard		21	3	119	0,38
noisetier	arbuste		22	5	33,5	0,02
noisetier	arbuste		23	8	109	0,13
chataignier	cépée		24	2	21	0,02
chataignier	têtard		25	5	97	0,19
chataignier	têtard	33	26	5	127,5	0,33
merisier	haut jet		27	1	32	0,08
sureau	arbuste		28	3	18	0,01
noisetier	arbuste		29	19	130,5	0,07
noisetier	arbuste		30	7	70	0,09
noisetier	arbuste		31	4	24	0,01
noisetier	arbuste		32	21	138,5	0,07
noisetier	arbuste		33	4	24	0,01
noisetier	arbuste		34	3	18	0,01
chataignier	têtard		35	6	161	0,41
noisetier	arbuste		36	7	44,5	0,02
aubépine	arbuste		37	2	12	0,01
noisetier	arbuste		38	2	20,5	0,02
frêne	cépée		39	3	46	0,07
aubépine	arbuste		40	2	23,5	0,02
aubépine	arbuste		41	1	8	0,01
aubépine	arbuste		42	5	35	0,02
aubépine	arbuste		43	1	6	0,00
hêtre	haut jet		44	1	80	0,50
aubépine	arbuste		45	1	12	0,01
sureau	arbuste		46	1	29	0,07
aubépine	arbuste		47	1	12	0,01

G / 100 m	arbuste	cépée	haut jet	têtard	Total
		0,93	0,93	0,84	0,79
Somme sur Σ G	conduite				
essence	arbuste	cépée	haut jet	têtard	Total
aubépine	0,46				0,46
chataignier		0,53		1,31	1,83
chêne		0,25	0,42		0,67
érable		0,37			0,37
frêne		0,07			0,07
hêtre			0,89		0,89
merisier		0,31	0,08		0,39
noisetier	0,89				0,89
sureau	0,19				0,19
Total	1,53	1,53	1,39	1,31	5,77

souches / 100 m	arbuste	cépée	haut jet	têtard	Total
		24	7	3	2
NB sur souches	conduite				
essence	arbuste	cépée	haut jet	têtard	Total
aubépine	16				16
chataignier		4		4	8
chêne		1	2		3
érable		2			2
frêne		2			2
hêtre			2		2
merisier		2	1		3
noisetier	19				19
sureau	4				4
Total	39	11	5	4	59

NB brins / 100 m	arbuste	cépée	haut jet	têtard	Total
		152	24	3	12
Somme sur Nb diam	conduite				
essence	arbuste	cépée	haut jet	têtard	Total
aubépine	59				59
chataignier		11		19	30
chêne		3	2		5
érable		8			8
frêne		4			4
hêtre			2		2
merisier		13	1		14
noisetier	180				180
sureau	12				12
Total	251	39	5	19	314

essence	conduite	age	souches	Nb diam	Σ diam	Σ G
aubépine	arbuste		48	2	23,5	0,03
frêne	cépée		49	1	8	0,01
hêtre	haut jet		50	1	70	0,38
noisetier	arbuste		51	5	32,5	0,02
chêne	haut jet		52	1	69	0,37
aubépine	arbuste		53	8	77,5	0,07
noisetier	arbuste		54	7	42	0,02
noisetier	arbuste		55	2	26,5	0,03
aubépine	arbuste		56	2	14	0,01
aubépine	arbuste		57	3	22	0,01
aubépine	arbuste		58	2	12	0,01
noisetier	arbuste		59	20	132	0,07

GAEC Rohée

exploitant	Pascal Rohée
lieu	flers
haie n°	H07040402
type	haie arbustive de noisetier

longueur (m):	300
longueur de trouées (m)	89
Nb souche	68
Nb essence	9
Nb brin	434
Section	3,63
densité (m)	3,1
age moyen	15
volume total plaquette (m3)	35

G/100m	1,72
Vol/100m	16,6
Rendement/100m (m3/an/100m)	1,11
FH	9,7

âge moyen
15

total Nb diam	total Σ diam	total Σ G
434	3910,5	3,63

			Données			
essence	conduite	age	souches	Nb diam	Σ diam	Σ G
aubépine	arbuste	15	1	1	10	0,01
aubépine	arbuste		2	2	17,5	0,01
noisetier	arbuste		3	11	68	0,03
noisetier	arbuste		4	4	28,5	0,02
noisetier	arbuste		5	17	200,5	0,23
aubépine	arbuste		6	5	57	0,06
noisetier	arbuste		7	4	26	0,01
merisier	cépée		8	4	27	0,02
frêne	haut jet		9	1	17,5	0,02
noisetier	arbuste		10	4	29	0,02
noisetier	arbuste		11	17	178,5	0,17
prunellier	arbuste		12	2	18	0,01
noisetier	arbuste		13	11	115	0,10
merisier	cépée		14	2	29,5	0,04
aubépine	arbuste		15	9	77,5	0,06
merisier	cépée		16	1	10,5	0,01
prunellier	arbuste		17	5	45	0,03
noisetier	arbuste		18	28	236	0,18
noisetier	arbuste		19	4	37,5	0,04
noisetier	arbuste		20	9	91	0,08
noisetier	arbuste		21	14	110,5	0,07
prunellier	arbuste		22	5	30,5	0,02
aubépine	arbuste		23	8	68	0,05
prunellier	arbuste		24	1	7	0,00
prunellier	arbuste		25	4	32	0,02
prunellier	arbuste		26	1	10,5	0,01
prunellier	arbuste		27	2	11	0,00
noisetier	arbuste		28	17	124	0,07
prunellier	arbuste		29	4	25,5	0,01
noisetier	arbuste		30	4	53,5	0,07
sureau	arbuste		31	1	23	0,04
sureau	arbuste		32	5	41	0,03
prunellier	arbuste		33	10	76,5	0,05
prunellier	arbuste		34	3	22,5	0,01
prunellier	arbuste		35	3	15	0,01
prunellier	arbuste		36	1	13,5	0,01
sureau	arbuste		37	3	39	0,04
prunellier	arbuste		38	2	11	0,00
prunellier	arbuste		39	1	5	0,00
noisetier	arbuste		40	30	231	0,16
noisetier	arbuste		41	6	38,5	0,02
noisetier	arbuste		42	8	63,5	0,04
noisetier	arbuste		43	26	182	0,10
noisetier	arbuste		44	6	39	0,02
noisetier	arbuste		45	4	37	0,03
merisier	cépée		46	4	70	0,10
charme	cépée		47	4	68,5	0,10

G / 100 m	arbuste	cépée	haut jet	Total
	1,26	0,36	0,10	1,72
Somme sur Σ G	conduite			
essence	arbuste	cépée	haut jet	Total
aubépine	0,18			0,18
chêne			0,01	0,01
frêne			0,02	0,02
merisier		0,63		0,63
noisetier	2,13			2,13
sureau	0,13			0,13
charme		0,13		0,13
prunellier	0,23			0,23
poirier			0,17	0,17
Total	2,67	0,75	0,21	3,63

souches / 100 m	arbuste	cépée	haut jet	Total
	28	3	1	32
NB sur souches	conduite			
essence	arbuste	cépée	haut jet	Total
aubépine	5			5
charme		2		2
chêne			1	1
frêne			1	1
merisier		5		5
noisetier	33			33
poirier			1	1
prunellier	15			15
sureau	5			5
Total	58	7	3	68

NB brins / 100 m	arbuste	cépée	haut jet	Total
	192	12	1	206
Somme Nb diam	conduite			
essence	arbuste	cépée	haut jet	Total
aubépine	25			25
charme		9		9
chêne			1	1
frêne			1	1
merisier		17		17
noisetier	321			321
poirier			1	1
prunellier	48			48
sureau	11			11
Total	405	26	3	434

essence	conduite	age	souches	Nb diam	Σ diam	Σ G
noisetier	arbuste	15	48	8	51,5	0,03
noisetier	arbuste		49	2	18,5	0,02
noisetier	arbuste		50	3	17,5	0,01
noisetier	arbuste		51	3	23	0,02
noisetier	arbuste		52	4	20,5	0,01
charme	cépée		53	5	41	0,03
noisetier	arbuste		54	4	36,5	0,03
prunellier	arbuste		55	4	32	0,02
noisetier	arbuste		56	7	47,5	0,03
chêne	haut jet		57	1	11	0,01
noisetier	arbuste		58	8	43,5	0,02
noisetier	arbuste		59	14	81	0,04
noisetier	arbuste		60	4	25	0,01
noisetier	arbuste		61	4	24	0,01
sureau	arbuste		62	1	8	0,01
noisetier	arbuste		63	5	28	0,01
sureau	arbuste		64	1	16	0,02
noisetier	arbuste		65	16	192	0,19
merisier	cépée		66	6	175,5	0,46
noisetier	arbuste		67	15	203,5	0,24
poirier	haut jet	68	1	47	0,17	

GAEC Rohée

exploitant	pascal rohée
lieu	flers
haie n°	h07040401
type	haie haute boisée haut jet de chêne avec taillis de merisier et sous étage de noisetier

longueur (m):	531
longueur de trouées (m)	182
Nb souche	117
Nb essence	10
Nb brin	454
Section	3,51
densité (m)	3,0
age moyen	16
volume total plaquette (m3)	39,2

G/100m	1,01
Vol/100m	11,2
Rendement/100m (m3/an/100m)	0,69
FH	11,2

âge moyen
16

total Nb diam	total Σ diam	total Σ G
454	4010	3,51

essence	conduite	age	souches	Données		
				Nb diam	Σ diam	Σ G
noisetier	arbuste		1	8	49,5	0,03
noisetier	arbuste		2	2	10,5	0,00
prunellier	arbuste		3	1	5	0,00
noisetier	arbuste		4	1	5,5	0,00
noisetier	arbuste		5	2	10,5	0,00
merisier	cépée		6	3	21,5	0,01
merisier	cépée		7	2	34	0,05
chêne	haut jet		8	1	10	0,01
merisier	cépée		9	2	17	0,01
merisier	cépée	15	10	2	28	0,03
merisier	cépée		11	3	16	0,01
noisetier	arbuste		12	3	18	0,01
prunellier	arbuste		13	3	15	0,01
noisetier	arbuste		14	3	16	0,01
noisetier	arbuste		15	3	19	0,01
hêtre	cépée	17	16	5	71	0,09
chêne	cépée		17	1	11	0,01
prunellier	arbuste		18	1	5,5	0,00
chêne	cépée	13	19	2	18	0,01
noisetier	arbuste	14	20	7	65	0,05
noisetier	arbuste		21	2	20	0,02
aubépine	arbuste		22	2	27	0,04
noisetier	arbuste		23	9	72,5	0,05
chêne	cépée		24	1	18	0,03
aubépine	arbuste		25	8	61	0,04
sureau	arbuste		26	1	5	0,00
noisetier	arbuste		27	5	28,5	0,01
hêtre	cépée		28	2	13,5	0,01
merisier	cépée		29	1	5	0,00
chêne	haut jet	15	30	1	21,5	0,04
noisetier	arbuste		31	9	71	0,05
chêne	cépée		32	4	56	0,06
noisetier	arbuste		33	19	205,5	0,20
noisetier	arbuste		34	5	38	0,02
chêne	cépée		35	3	36,5	0,04
frêne	haut jet		36	1	7,5	0,00
merisier	cépée		37	1	10	0,01
aubépine	arbuste		38	5	56,5	0,05
merisier	cépée		39	4	47,5	0,05
noisetier	arbuste		40	5	41,5	0,03
frêne	haut jet		41	1	6	0,00
merisier	cépée		42	4	36,5	0,03
sureau	arbuste		43	2	14	0,01
merisier	cépée		44	14	114,5	0,08
aubépine	arbuste		45	3	39,5	0,05
noisetier	arbuste		46	24	173,5	0,10
noisetier	arbuste		47	15	118	0,08

G / 100 m	arbuste	cépée	haut jet	Total
		0,53	0,40	0,08
Somme sur Σ G	conduite			
essence	arbuste	cépée	haut jet	Total
aubépine	0,41			0,41
chêne		0,38	0,15	0,53
frêne			0,01	0,01
hêtre		0,17	0,08	0,25
merisier		0,39	0,06	0,45
noisetier	1,21			1,21
sureau	0,16			0,16
prunellier	0,02			0,02
houx	0,04			0,04
charme		0,45		0,45
Total	1,83	1,39	0,29	3,51

souches / 100 m	arbuste	cépée	haut jet	Total
		19	10	4
NB sur souches	conduite			
essence	arbuste	cépée	haut jet	Total
aubépine	11			11
charme		3		3
chêne		11	7	18
frêne			2	2
hêtre		9	3	12
houx	2			2
merisier		13	2	15
noisetier	39			39
prunellier	4			4
sureau	11			11
Total	67	36	14	117

NB brins / 100 m	arbuste	cépée	haut jet	Total
		86	40	4
Somme sur Nb diam	conduite			
essence	arbuste	cépée	haut jet	Total
aubépine	32			32
charme		45		45
chêne		29	7	36
frêne			2	2
hêtre		24	3	27
houx	7			7
merisier		41	2	43
noisetier	242			242
prunellier	6			6
sureau	14			14
Total	301	139	14	454

essence	conduite	age	souches	Nb diam	Σ diam	Σ G
noisetier	arbuste		48	4	29	0,02
noisetier	arbuste		49	7	63	0,06
sureau	arbuste		50	1	10	0,01
noisetier	arbuste		51	15	105,5	0,06
aubépine	arbuste		52	1	32,5	0,08
sureau	arbuste		53	1	6	0,00
chêne	haut jet		54	1	6,5	0,00
sureau	arbuste		55	1	14	0,02
noisetier	arbuste		56	8	47,5	0,02
noisetier	arbuste		57	5	47	0,04
aubépine	arbuste		58	1	7	0,00
houx	arbuste		59	4	38	0,03
noisetier	arbuste		60	5	36	0,02
houx	arbuste		61	3	21	0,01
charme	cépée		62	9	89	0,09
charme	cépée		63	17	172	0,18
noisetier	arbuste		64	9	58	0,03
noisetier	arbuste		65	8	60	0,04
noisetier	arbuste		66	7	54,5	0,04
noisetier	arbuste		67	13	83	0,05
merisier	cépée		68	1	12,5	0,01
noisetier	arbuste		69	14	114	0,09
merisier	cépée	24	70	1	31	0,08
sureau	arbuste		71	3	20	0,01
noisetier	arbuste		72	4	23	0,01
chêne	haut jet		73	1	27	0,06
charme	cépée		74	19	193	0,18
noisetier	arbuste		75	1	7	0,00
chêne	cépée		76	2	53	0,11
chêne	haut jet		77	1	18	0,03
noisetier	arbuste		78	1	6	0,00
noisetier	arbuste		79	2	12	0,01
hêtre	cépée		80	2	12,5	0,01
hêtre	cépée		81	1	10	0,01
chêne	cépée		82	1	8	0,01
hêtre	haut jet		83	1	5	0,00
noisetier	arbuste		84	3	20	0,01
noisetier	arbuste		85	1	6	0,00
chêne	cépée		86	2	17	0,01
chêne	haut jet		87	1	13	0,01
hêtre	haut jet		88	1	26	0,05
prunellier	arbuste		89	1	8	0,01
noisetier	arbuste		90	5	30,5	0,01
chêne	cépée		91	10	90	0,08
chêne	cépée		92	2	15	0,01
noisetier	arbuste		93	3	16,5	0,01
hêtre	cépée		94	6	34,5	0,02
aubépine	arbuste		95	1	15	0,02
hêtre	cépée		96	1	7	0,00
hêtre	cépée		97	1	7	0,00
aubépine	arbuste		98	3	38	0,04
hêtre	cépée		99	4	36	0,03
chêne	cépée		100	1	13	0,01

essence	conduite	age	souches	Nb diam	Σ diam	Σ G
hêtre	cépée		101	2	12,5	0,01
aubépine	arbuste		102	6	58,5	0,05
aubépine	arbuste		103	1	9	0,01
merisier	haut jet		104	1	23	0,04
merisier	cépée		105	3	28,5	0,02
hêtre	haut jet		106	1	16	0,02
merisier	haut jet		107	1	16	0,02
noisetier	arbuste		108	3	15,5	0,01
noisetier	arbuste		109	1	5	0,00
sureau	arbuste		110	1	7	0,00
sureau	arbuste		111	1	14	0,02
sureau	arbuste		112	1	27	0,06
noisetier	arbuste		113	1	9	0,01
chêne	haut jet		114	1	6	0,00
aubépine	arbuste		115	1	18	0,03
sureau	arbuste		116	1	16	0,02
sureau	arbuste		117	1	15	0,02

Exploitation de Mr Vassart Claude

exploitant	Claude Vassart
lieu	Heugon
haie n°	H07032801
type	haie de têtards de frêne avec sous étage de noisetier

longueur (m):	335
longueur de trouées (m)	
Nb souche	187
Nb essence	8
Nb brin	942
Section	14,89
densité (m)	1,8
age moyen	21,25
volume total plaquette (m3)	184,3

G/100m	4,45
Vol/100m	55,0
Rendement/100m (m3/an/100m)	2,59
FH	12,4

âge moyen
21

total Nb diam	total Σ diam	total Σ G
942	11124,5	14,89

essence	conduite	age	souches	Données		
				Nb diam	Σ diam	Σ G
aubépine	arbuste		1	3	39,5	0,05
noisetier	arbuste		2	1	7	0,00
aubépine	arbuste		3	1	18	0,03
charme	têtard		4	3	76,5	0,15
charme	cépée		5	3	57,5	0,09
charme	cépée		6	2	12,5	0,01
sureau	arbuste		7	2	25	0,03
aubépine	arbuste		8	1	8,5	0,01
aubépine	arbuste		9	4	25	0,01
aubépine	arbuste		10	2	16	0,01
noisetier	arbuste		11	1	8	0,01
charme	têtard		12	4	54,5	0,06
charme	têtard		13	6	116,5	0,20
noisetier	arbuste		14	3	33,5	0,04
noisetier	arbuste		15	1	7	0,00
charme	têtard		16	6	93,5	0,14
charme	têtard		17	3	40	0,04
noisetier	arbuste		18	2	20	0,02
frêne	têtard		19	7	165,5	0,35
frêne	têtard		20	2	70	0,19
charme	cépée		21	3	28	0,02
frêne	têtard		22	7	135,5	0,24
charme	têtard		23	8	154,5	0,26
charme	têtard		24	3	70,5	0,16
frêne	têtard		25	7	137	0,22
charme	têtard		26	3	27,5	0,02
charme	têtard		27	12	268	0,50
charme	têtard		28	7	109,5	0,14
frêne	têtard		29	7	144,5	0,26
noisetier	arbuste		30	5	41	0,03
noisetier	arbuste		31	1	5	0,00
frêne	têtard		32	5	80,5	0,12
noisetier	arbuste		33	4	29	0,02
noisetier	arbuste		34	4	22,5	0,01
noisetier	arbuste		35	3	16	0,01
frêne	têtard		36	2	46	0,09
frêne	têtard		37	5	103,5	0,18
frêne	têtard		38	3	75	0,15
frêne	haut jet		39	1	8	0,01
frêne	haut jet		40	1	16,5	0,02
aubépine	arbuste		41	3	29,5	0,03
érable cham	têtard		42	3	36	0,03
érable cham	têtard		43	5	40,5	0,03
sureau	arbuste		44	1	7,5	0,00
érable cham	têtard		45	1	15	0,02
érable cham	têtard		46	3	23	0,02
frêne	têtard		47	4	90	0,17

	arbuste	cépée	haut jet	têtard	Total
G / 100 m	1,09	0,12	0,01	3,22	4,45
Somme sur Σ G	conduite				
essence	arbuste	cépée	haut jet	têtard	Total
aubépine	0,69				0,69
frêne		0,18	0,03	8,69	8,89
noisetier	2,84				2,84
sureau	0,06				0,06
charme		0,12		1,67	1,78
érable cham		0,12		0,43	0,56
prunellier	0,08				0,08
Total	3,66	0,41	0,03	10,79	14,89

	arbuste	cépée	haut jet	têtard	Total
NB brins / 100 m	192	5	1	84	281
Somme Nb diam	conduite				
essence	arbuste	cépée	haut jet	têtard	Total
aubépine	91				91
frêne		5	2	205	212
noisetier	528				528
sureau	7				7
charme		8		55	63
érable cham		4		20	24
prunellier	17				17
Total	643	17	2	280	942

	arbuste	cépée	haut jet	têtard	Total
souches / 100 m	36	2	1	18	56
NB sur souches	conduite				
essence	arbuste	cépée	haut jet	têtard	Total
aubépine	31				31
charme		3		10	13
érable cham		1		5	6
frêne		2	2	44	48
noisetier	82				82
prunellier	2				2
sureau	5				5
Total	120	6	2	59	187

essence	conduite	age	souches	Nb diam	Σ diam	Σ G
noisetier	arbuste		48	1	5	0,00
aubépine	arbuste		49	2	12	0,01
sureau	arbuste		50	2	22	0,02
prunellier	arbuste		51	2	13	0,01
aubépine	arbuste		52	1	5	0,00
noisetier	arbuste		53	3	19	0,01
sureau	arbuste		54	1	7	0,00
aubépine	arbuste		55	2	20	0,02
sureau	arbuste		56	1	5	0,00
prunellier	arbuste		57	15	115,5	0,07
frêne	têtard		58	3	59	0,10
noisetier	arbuste		59	6	54	0,04
frêne	têtard		60	5	127,5	0,30
frêne	têtard		61	6	132	0,28
aubépine	arbuste		62	1	18	0,03
frêne	têtard		63	5	155,5	0,41
frêne	têtard		64	8	162,5	0,30
frêne	têtard		65	6	110	0,18
noisetier	arbuste		66	8	59	0,04
noisetier	arbuste		67	3	16,5	0,01
noisetier	arbuste		68	15	121,5	0,10
noisetier	arbuste		69	10	74	0,05
noisetier	arbuste		70	1	7	0,00
noisetier	arbuste		71	6	46,5	0,03
frêne	têtard		72	4	135,5	0,37
noisetier	arbuste		73	3	23	0,02
aubépine	arbuste		74	1	17,5	0,02
noisetier	arbuste		75	1	7	0,00
noisetier	arbuste	12	76	7	46,5	0,03
aubépine	arbuste		77	2	18,5	0,01
noisetier	arbuste	16	78	13	82	0,04
noisetier	arbuste		79	3	21	0,01
aubépine	arbuste		80	2	21	0,02
noisetier	arbuste		81	1	5	0,00
noisetier	arbuste		82	4	21	0,01
noisetier	arbuste		83	6	43	0,03
noisetier	arbuste		84	4	37	0,03
noisetier	arbuste		85	5	38	0,02
noisetier	arbuste		86	4	29	0,02
noisetier	arbuste		87	4	23	0,01
frêne	têtard	30	88	6	176,5	0,45
frêne	têtard		89	4	114	0,26
noisetier	arbuste		90	3	21	0,01
noisetier	arbuste		91	2	15	0,01
noisetier	arbuste		92	4	29	0,02
érable cham	têtard		93	8	172	0,34
aubépine	arbuste		94	1	5	0,00
noisetier	arbuste		95	9	71	0,05
noisetier	arbuste		96	1	7	0,00
aubépine	arbuste		97	2	15	0,01
aubépine	arbuste		98	2	16	0,01
aubépine	arbuste		99	4	34	0,02
noisetier	arbuste		100	12	69	0,03

essence	conduite	age	souches	Nb diam	Σ diam	Σ G
noisetier	arbuste		101	18	147	0,10
noisetier	arbuste		102	9	91	0,09
noisetier	arbuste		103	4	24	0,01
aubépine	arbuste		104	7	73	0,07
noisetier	arbuste		105	8	76,5	0,06
noisetier	arbuste		106	6	35	0,02
frêne	têtard		107	7	161	0,32
noisetier	arbuste		108	7	57	0,04
aubépine	arbuste		109	1	7	0,00
frêne	têtard		110	5	86	0,12
noisetier	arbuste		111	1	10	0,01
noisetier	arbuste		112	11	89,5	0,06
aubépine	arbuste		113	6	56	0,04
noisetier	arbuste		114	32	294,5	0,23
aubépine	arbuste		115	13	90	0,05
aubépine	arbuste		116	2	20	0,02
noisetier	arbuste		117	13	84,5	0,05
aubépine	arbuste	27	118	3	28,5	0,02
noisetier	arbuste		119	2	10	0,00
noisetier	arbuste		120	4	25	0,01
frêne	têtard		121	1	38,5	0,12
noisetier	arbuste		122	2	17	0,01
noisetier	arbuste		123	9	80	0,06
noisetier	arbuste		124	22	195	0,14
frêne	têtard		125	3	55	0,10
noisetier	arbuste		126	6	36,5	0,02
frêne	cépée		127	2	50	0,10
érable cham	cépée		128	4	72,5	0,12
noisetier	arbuste		129	6	47,5	0,03
aubépine	arbuste		130	2	15	0,01
frêne	têtard		131	15	145,5	0,13
noisetier	arbuste		132	10	77,5	0,05
aubépine	arbuste		133	4	45,5	0,04
noisetier	arbuste		134	2	12	0,01
noisetier	arbuste		135	17	140	0,10
noisetier	arbuste		136	7	56,5	0,04
frêne	têtard		137	2	41	0,07
noisetier	arbuste		138	8	70,5	0,05
frêne	têtard		139	1	19	0,03
noisetier	arbuste		140	12	105	0,08
aubépine	arbuste		141	1	22	0,04
noisetier	arbuste		142	27	273	0,26
noisetier	arbuste		143	6	52	0,04
noisetier	arbuste		144	3	22	0,01
noisetier	arbuste		145	15	104,5	0,06
aubépine	arbuste		146	3	35,5	0,03
noisetier	arbuste		147	3	26	0,02
noisetier	arbuste		148	7	60	0,05
noisetier	arbuste		149	4	30	0,02
frêne	têtard		150	14	289,5	0,56
aubépine	arbuste		151	6	53,5	0,04
noisetier	arbuste		152	17	126	0,08
aubépine	arbuste		153	3	17	0,01

essence	conduite	age	souches	Nb diam	Σ diam	Σ G
frêne	têtard		154	1	30	0,07
noisetier	arbuste		155	7	47	0,03
aubépine	arbuste		156	4	30,5	0,02
frêne	têtard		157	4	105	0,23
aubépine	arbuste		158	2	11	0,00
frêne	têtard		159	3	77	0,17
noisetier	arbuste		160	3	20	0,01
frêne	têtard		161	2	38	0,06
noisetier	arbuste		162	9	53	0,03
frêne	têtard		163	4	110	0,27
frêne	têtard		164	1	23	0,04
noisetier	arbuste		165	8	56	0,03
noisetier	arbuste		166	8	65	0,05
frêne	cépée		167	3	51	0,07
noisetier	arbuste		168	4	23	0,01
frêne	têtard		169	4	111	0,25
frêne	têtard		170	4	86	0,15
noisetier	arbuste		171	5	33	0,02
frêne	têtard		172	5	105	0,18
frêne	têtard		173	5	81	0,11
noisetier	arbuste		174	4	28	0,02
frêne	têtard		175	8	119	0,16
frêne	têtard		176	2	25	0,03
frêne	têtard		177	2	29	0,04
noisetier	arbuste		178	3	30	0,02
frêne	têtard		179	2	49	0,09
frêne	têtard		180	2	46	0,08
noisetier	arbuste		181	3	22	0,01
noisetier	arbuste		182	1	5	0,00
noisetier	arbuste		183	2	15	0,01
frêne	têtard		184	4	78	0,12
noisetier	arbuste		185	6	39	0,02
noisetier	arbuste		186	3	21	0,01
frêne	têtard		187	8	234,5	0,57

ANNEXE 6 : Les feuilles de calcul pour le plan de gestion

La feuille présentée en page suivante sert de feuille de saisie des données inventoriées (partie de gauche). Dans sa partie droite le tableau supérieur permet de calculer les longueurs de types de haies, l'accroissement de bois énergie sur la ferme. Enfin le dernier tableau sert à saisir les estimations de volumes et à calculer le capital de bois énergie au moment de l'inventaire.

Les autres feuilles qui font partie du document excel sont la table de production et le tableau qui présente les prévisions de coupe par année.

identité	type	longueur	remarques	trouée	VE min	VE max	rdt	vol max au 100 m
H1	arbustive avec arbre épars	246			15	20	0,94	30
H2	taillis simple	110	jeune taillis.		15	20	2,5	47
H3	taillis simple	56	jeune taillis.		15	20	2,5	47
H4	arbustive avec arbre épars	175	dégradée		7	10	0,94	30
H5	Futaie linéaire	50	Erable et frêne		0	0	0	0
H6	arbustive avec arbre épars	125	dégradée		5	10	0,94	30
H7	taillis simple	103	jeune taillis		0	0	2,5	47
H8	arbustive	277	séchante		12	17	0,94	30
H9	arbustive	162	à régénérer		7	10	0,94	30
H10	taillis simple	254	jeune taillis		25	30	2,5	47
H11	arbustive avec arbre épars	108	haie de noisetier		10	15	0,94	30
H12	3 strates	99	haut jet de frênes noisetier	45	25	30	1,26	40
H13	arbustive	144	haie de noisetier		7	10	0,94	30
H14	taillis avec sous étage	112	tai d'acacia et chataignier		10	15	2	75
H15	jeune haie	84	prunellier et merisier		0	0	0	0
H16	arbustive	441	haie de noisetier		10	15	0,94	30
H17	arbustive avec arbre épars	179	haie de noisetier		10	15	0,94	30
H18	arbustive avec arbre épars	311	haie de noisetier		15	20	0,94	30
H19	3 strates	160	têd de chêne, tai de saule, noisetier		30	35	1,26	40
H20	arbustive	120	haie de noisetier		10	15	0,94	30
H21	arbustive	106	haie de noisetier		10	15	0,94	30
H22	arbustive	107	regarnir	53	10	15	0,94	30
H23	arbustive	169	regarnir en frêne		15	20	0,94	30
H24	taillis avec sous étage	90	Tai de frêne et noisetier		30	35	2	75
H25	arbustive avec arbre épars	145			5	10	0,94	30
H26	arbustive avec arbre épars	270	haie de noisetier		10	15	0,94	30
H27	arbustive avec arbre épars	87	haie de noisetier dégradée.		5	10	0,94	30
H28	arbustive avec arbre épars	246	haie de noisetier séchante		15	20	0,94	30
H29	arbustive	189	haie de noisetier		5	10	0,94	30
H30	arbustive	118	haie de noisetier	59	5	10	0,94	30
H31	basse taillée	268	laisser pousser		0	0	0	0
H32	arbustive avec arbre épars	173			20	25	0,94	30
H33	taillis avec sous étage	467	jeune taillis		25	30	2	75
H34	arbustive avec arbre épars	299	haie de noisetier à regarnir		10	15	0,94	30
H35	arbustive	96	haie de noisetier		10	15	0,94	30
H36	arbustive	130	haie de noisetier		10	15	0,94	30
H37	arbustive	328	haie de noisetier		10	15	0,94	30
H38	arbustive avec arbre épars	104	noisetier et HJ chêne		20	25	0,94	30
H39	arbustive	290	haie de noisetier		10	15	0,94	30

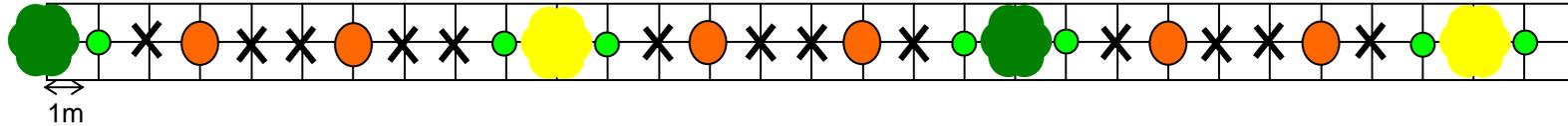
type	Données			
	Longueur totale (m)	Longueur de trouée (m)	rendement (m3/100m/an)	accroissement annuel (m3/an)
3 strates	844	45	1,26	10,1
arbustive	4637	112	0,94	42,5
basse taillée	438		0	0,0
buissonnante	832		0	0,0
jeune haie	84		0	0,0
ripisylve	261		0	0,0
taillis avec sous étage	2135	100	2	40,7
taillis simple	860		2,5	21,5
Futaie linéaire	50		0	0,0
futaie avec sous étage	449		0,94	4,2
Taillis sous futaie	161		2	3,2
Têtards et taillis avec sous étage	335		2	6,7
arbustive avec arbre épars	5178		0,94	48,7
basse taillée avec arbre épars	121		0	0,0
total du linéaire (m)	16385			177,6

capital sur pied		
volume total (m3)	670,63	934,65
identité	V min	V max
H10	63,5	76,2
H11	10,8	16,2
H12	13,5	29,7
H13	10,08	14,4
H14	11,2	16,8
H15	0	0
H16	44,1	66,15
H17	17,9	26,85
H18	46,65	62,2
H19	48	56
H20	12	18
H21	10,6	15,9
H22	5,4	16,05
H23	25,35	33,8
H24	27	31,5
H25	7,25	14,5
H26	27	40,5
H27	4,35	8,7
H28	36,9	49,2
H29	9,45	18,9
H30	2,95	11,8
H31	0	0
H32	34,6	43,25
H33	116,75	140,1
H34	29,9	44,85
H35	9,6	14,4

ANNEXE 7 : Les schémas de plantations proposés dans les plans de gestion

Objectif : haie produisant du bois énergie, du bois d'oeuvre et exerçant une faible concurrence sur les cultures

Exemple d'implantation :



Plants à commander :

Haut jet mené en port libre	Symbole
Chêne	
Hêtre	
Alisier	
Merisier	

Intermédiaire mené en cépée	Symbole
Frêne (coin humide)	
Châtaignier	
Erable champêtre	

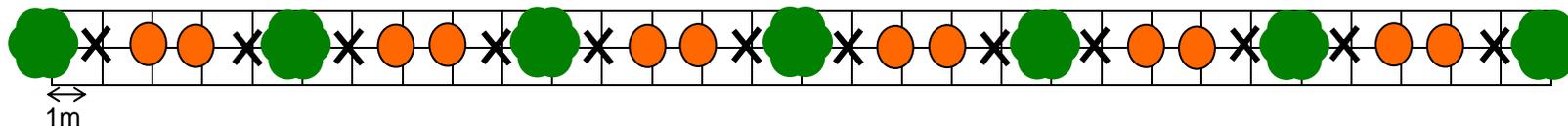
Buissonnants	Symbole
Noisetier	
Aubépine	
Fusain	
Cornouiller	

Remarques :

Cette plantation sur une bande permet de limiter l'emprise et la concurrence sur la culture tout en produisant du bois énergie et du bois d'œuvre.

Objectif : haie sous forme de taillis produisant uniquement du bois énergie

Exemple d'implantation :



Plants à commander :

Haut jet mené cépée	Symbole
Erable sycomore	
Frêne	
châtaignier	

Intermédiaire mené en cépée	Symbole
Charme	
Erable champêtre	
Acacia	
Orme	
Bouleau	

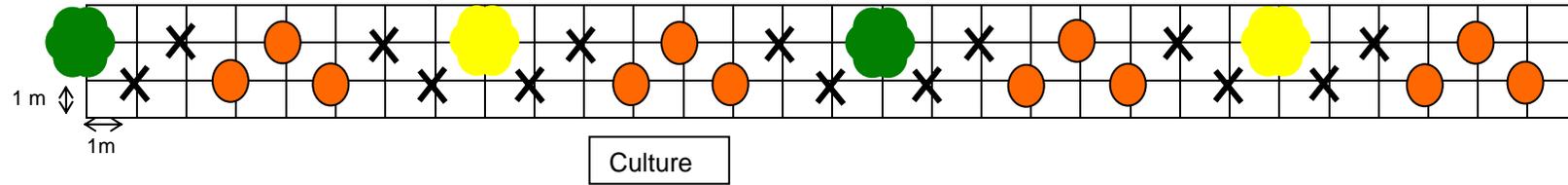
Buissonnants	Symbole
Fusain	
Cornouiller	
viorne	

Remarques :

Cette plantation sur une bande permet de limiter l'emprise et la concurrence sur la culture tout en produisant du bois énergie.

Objectif : haie plantée sur deux bandes avec des hauts jets et de intermédiaires sur l'extérieur par rapport aux cultures

Exemple d'implantation :



Plants à commander :

Haut jet mené en port libre	Symbole
Chêne	
Hêtre	
orme	
Alisier	
Merisier	
cormier	

Intermédiaire mené en cépée	Symbole
Frêne (coin humide)	
Châtaignier	
Erable champêtre	
Erable sycomore	
Charme	
Bouleau	

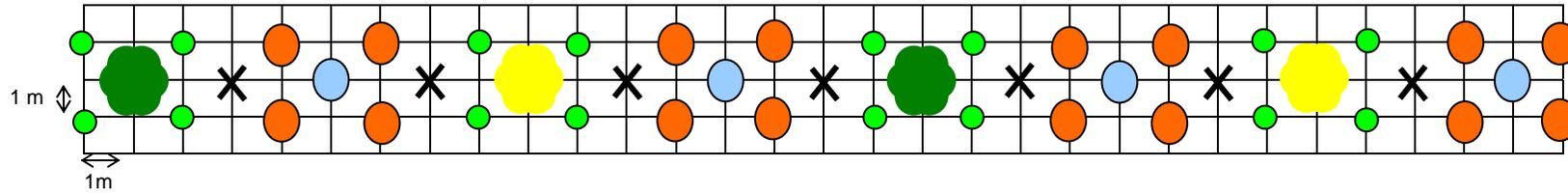
Buissonnants	Symbole
Noisetier	
Aubépine	
Fusain	
Cornouiller	
viorne	
Houx	
Troène	
Bourdaine	
Néflier	

Remarques :

Planter les hauts jets menés en port libre sur le côté extérieur de la haie permet de les éloigner de la culture et ainsi de limiter leur concurrence. Ces hauts jets permettent de produire du bois d'œuvre et les groupes de cépées permettent de produire du bois énergie. Ce type de haie peut être implanté en bordure des pâtures.

Objectif : haie plantée sur trois bandes avec des hauts jets et de intermédiaires sur la bande centrale

Exemple d'implantation :



Plants à commander :

Haut jet mené en port libre	Symbole
Chêne	
Hêtre	
orme	
Alisier	
Merisier	
cormier	

Intermédiaire mené en cépée	Symbole
Erable sycomore	
Châtaignier	
Erable champêtre	
Charme	

Buissonnants	Symbole
Noisetier	
Aubépine	
Fusain	
Cornouiller	
viorne	
Houx	
Troène	
Bourdaine	
Néflier	

Remarques :

Planter les hauts jets qui sont menés en port libre sur la bande du milieu permet de profiter des bandes extérieures pour les gagner. La présence de noyaux de cépées permettent de produire du bois énergie en quantité importante. Ce type de haie étant large, il ne pourra pas être implanté partout sur l'exploitation. Il pourra par exemple être planté soit en bordure d'un îlot de parcelle soit face au vent dominant ou face au nord pour protéger des arrivées d'air froid.

ANNEXE 8 : Exemples de fiches techniques

Fiche N°1 haie buissonnante
(Haie buissonnante taillée ou libre)



Symbole de la typologie



Description : hauteur : 1 à 3 m largeur : 0,5 à 3 m

La haie est basse et entretenue :

- soit en port libre avec taille latérale
- soit maintenue en haie taillée.

C'est une clôture paysagère.

Elle offre une protection limitée.
Elle produit peu de bois.

Des arbres peuvent être présents localement.

Intérêts pour la production de bois
Aucun.

Intérêts agri-environnementaux

Abri pour les auxiliaires des cultures ou des vergers

Rôle anti-érosif (protection des sols) et régulation hydrique.

Clôture naturelle avec certaines essences.

Intérêts paysager et sociaux

Maintient une trame bocagère tout en permettant l'ouverture du paysage

Intérêts pour la biodiversité

Grand intérêt pour les micro-mammifères, les insectes et les passereaux dans la mesure où elle est diversifiée en essences avec des buissons fleurissant à différentes époques de l'année. Source de nourriture pour beaucoup d'animaux, notamment si elle est riche en espèces productrices de baies (prunellier, aubépine,...). Elle sert aussi de refuge ou de site de nidification pour certains oiseaux, insectes et araignées.

La gestion des haies buissonnantes

Entretien courant

Nature de l'intervention	Fréquence	Matériel	Coût chantier au km (euros / passage)	Coût horaire (euros)	Temps chantier (h / km)	Coût annuel au km (euros / passage)	Produits
Entretien latéral de branches de max 2 cm (facultatif)	Annuelle	Epareuse, broyeur (1,2 m par passage)	16 à 19	30 à 54	0,3 à 0,5	16 à 19	Aucun
	1 à 2	Lamier à couteau ou à fléaux + broyage des branches	35 à 42	52 à 63	0,7	17,5 à 42	Aucun
Entretien pied de haie	annuelle	Epareuse, broyeur	5 à 18	15 à 54	0,16 à 0,3	5 à 18	aucun

Itinéraire(s) technique(s) de restauration

		Formes dégradées possibles				
Diagnostic		La haie n'est qu'un roncier	Buissons vieillissant et/ou nombreuses trouées, discontinuité en longueur	Haie entretenue sévèrement en largeur, dégarnie au pied	Haie pas ou mal protégée (pas de clôture ou clôture dans la haie.)	Haie taillée latéralement avec un outil type broyeur sur des diamètres > 2 cm
Action à mener	Année n	- débroussaillage partiel - replantation par portion - protection de la haie	- recépage des buissons vieillissant - replantation dans les trouées - protection de la haie	- recépage des buissons	-dépense de l'ancienne clôture - pose de la nouvelle	- changer d'outil, opter pour outil à coupe franche
	Année n+1	- débroussaillage autour des jeunes plants - recépage des jeunes buissons	- recépage des jeunes buissons			

Itinéraire(s) technique(s) de conversion

La haie doit :	Evolution de la haie	Conseil d'intervention
Protéger les animaux ou les cultures du vent	Passer d'une haie buissonnante à arbustive	Passer d'un cycle court à long de 8-10 ans:Laisser pousser les arbres et arbustes et/ou enrichir la haie par des plantations. Conserver un maillage dense sur le territoire.
Protéger les animaux du vent et du soleil, ou les cultures du vent	Passer d'une haie buissonnante à une haie de cépée et arbuste	Passer d'un cycle court à long de 15 à 20 ans:Laisser pousser les arbres et arbustes et/ou enrichir la haie par des plantations.
Produire du bois énergie	Passer d'une haie buissonnante à arbustive	Passer d'un cycle court à long de 8-10 ans:Laisser pousser en hauteur.
	Passer d'une haie buissonnante à un taillis avec sous étage	Passer à un cycle long de 15 - 20 ans : laisser pousser en hauteur et enrichir par des plantations d'arbres menés en cépées.
Produire du bois d'œuvre	Passer d'une haie buissonnante à une futaie avec sous étage	Passer à un cycle long de 30 à 150 ans pour le bois d'œuvre et un cycle de 10-15 ans pour les buissons :Laisser pousser en hauteur et enrichir par des plantations d'arbres menés en hauts jets.
Produire bois d'œuvre et bois énergie	Passer d'une haie buissonnante à une haie haute boisée	Passer à un cycle à un cycle long de 30 à 150 ans pour les arbres de hauts jets et un cycle de 10 – 15 ans pour le taillis et les arbustes : enrichir la haie par des plantations d'arbres menés en hauts jets et en d'autres en cépées.



Symbole de la typologie



Description : hauteur : 3 à 7 m largeur : 0,5 à 3 m

Haie peu élevée souvent entretenue latéralement.
Des arbres peuvent être présents localement.

Intérêts agri-environnementaux

Abri pour les auxiliaires des cultures ou des vergers
Petit brise vent efficace lorsque le maillage bocager est serré.
Clôture naturelle avec certaines essences.

Intérêts pour production de bois

Peut constituer une source de bois énergie avec des essences comme le noisetier.

Intérêts paysager et sociaux

Donnent du caractère aux chemins qu'elles encadrent.

Intérêts pour la biodiversité

Grand intérêt pour les micro-mammifères, les insectes et les passereaux dans la mesure où elle est diversifiée en essences avec des buissons fleurissant à différentes époques de l'année. Source de nourriture pour beaucoup d'animaux, notamment si elle est riche en espèces productrices de baies (prunellier, aubépine,...). Elle sert aussi de refuge ou de site de nidification pour certains oiseaux, insectes et araignées.

Entretien courant

Nature de l'intervention	Fréquence (ans)	Matériel	Coût au km (euros)	Coût horaire (euros)	Temps de chantier (h/km)	Coût annuel au km (euros)	Produits
Entretien latéral de branches de 2 cm max de diamètre (facultatif)	1 à 2	Lamier à couteau ou à fléaux + broyage des branches	35 à 42	52 à 63	0,7	17,5 à 42	Pas de valorisation en déchiquetage
Entretien latéral de branches de 10 cm max de diamètre	3 à 5	Barre de coupe sécateur + broyage des branches	35 à 46	52 à 69	0,7	7 à 15	Pas de valorisation en déchiquetage
Recépage	Cycle de 15 à 20 ans	Tronçonneuse et déchiqueteuse	235	59	4	15	Plaquettes, piquets
		Déchiquetage	1800	180	10	120	
Entretien pied de haie	annuelle	Epareuse, broyeur	5 à 18	15 à 54	0,16 à 0,3	5 à 18	aucun

Itinéraire(s) technique(s) de restauration

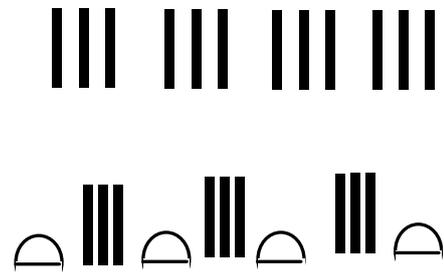
			Formes dégradées possibles		
Diagnostic		Arbustes vieillissant et/ou nombreuses trouées, discontinuité en longueur	Haie entretenue sévèrement en largeur, dégarnie au pied	Haie pas ou mal protégée (pas de clôture ou clôture dans la haie.)	Haie taillée latéralement avec un outil type broyeur sur des diamètres > 2 cm
Action à mener	Année n	-recépage d'une partie des arbustes. -replantation dans les trouées -protection de la haie	-recépage des arbustes	-dépose de l'ancienne clôture -pose de la nouvelle	-changer d'outil, opter pour outil à coupe franche
	Année n+1	-recépage des jeunes buissons			

Itinéraire(s) technique(s) de conversion

La haie doit :	Evolution de la haie	Conseil d'intervention
Produire du bois énergie	Passer d'une haie arbustive à un taillis avec sous étage	Passer à un cycle long de 10 - 15 ans : laisser pousser en hauteur et enrichir par des plantations d'arbres menés en cépées.
Produire du bois d'œuvre	Passer d'une haie arbustive à une futaie avec sous étage	Passer à un cycle long de 30 à 150 ans pour le bois d'œuvre et un cycle de 10-15 ans pour les buissons : laisser pousser en hauteur et enrichir par des plantations d'arbres menés en hauts jets.
Produire bois d'œuvre et bois énergie	Passer d'une haie buissonnante à une haie haute boisée	Passer à un cycle à un cycle long de 30 à 150 ans pour les arbres de hauts jets et un cycle de 10 - 15 ans pour le taillis et les arbustes : enrichir la haie par des plantations d'arbres menés en hauts jets et en d'autres en cépées.



Symbole de la typologie



Description : hauteur : 7 à 15 m largeur : 3 à 5 m

Haie faite d'arbres menés en cépée accompagnée ou non par un sous étage fait d'arbustes.

Intérêts agri-environnementaux

Abri pour les auxiliaires des cultures ou des vergers si une strate buissonnante est présente.

Rôle anti-érosif sur les talus ou perpendiculairement aux pentes.

Brise vent efficace sur une distance moyenne (100 à 200 m)

Contribue au confort des animaux : ombrage en été, protection du vent.

Intérêts paysager et sociaux

Haie structurante. Haie productrice (bois énergie, fruits,...)

Intérêts pour la biodiversité

Corridor pour beaucoup d'animaux, y compris les grands mammifères, site de reproduction lorsque la strate buissonnante est présente, refuge et perchoirs pour les rapaces.

La gestion des taillis

Entretien courant

Nature de l'intervention	Fréquence (ans)	Matériel	Coût au km (euros)	Coût horaire (euros)	Temps de chantier (h/km)	Coût annuel au km (euros)	Produits
Entretien latéral de branches de 2 cm max de diamètre (facultatif)	1 à 2	Lamier à couteau ou à fléaux + broyage des branches	35 à 42	52 à 63	0,7	17,5 à 42	Pas de valorisation en déchetage
Entretien latéral de branches de 10 cm max de diamètre	3 à 5	Barre de coupe sécateur + broyage des branches	35 à 46	52 à 69	0,7	7 à 15	Pas de valorisation en déchetage
Entretien latéral sur des branches de 3 à 20 cm	5 à 8 ans	Lamier à scies	74 à 98	74 à 98	1	9 à 12	Pas de valorisation en déchetage
Recépage	Cycle de 15 à 20 ans	Tronçonneuse et déchetage	235	59	4	15	Plaquettes, piquets
		Déchetage	1800	180	10	120	
Entretien pied de haie	annuelle	Epareuse, broyeur	5 à 18	15 à 54	0,16 à 0,3	5 à 18	aucun

Itinéraire(s) technique(s) de restauration

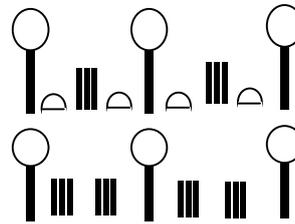
		Formes dégradées possibles				
Diagnostic		Les cépées non renouvelées depuis de nombreuses années ont donné des troncs importants, qui constituent une futaie très serrée qui a étouffé la strate buissonnante qui végète ou a disparu. La haie est dégarnie au pied.	Présence de trouées dans la haie.	Haie entretenue sévèrement en largeur, dégarnie au pied	Haie pas ou mal protégée (pas de clôture ou clôture dans la haie.)	Haie taillée latéralement avec un outil type broyeur
Action à mener	Année n	- Recéper une partie des vieilles cépées et rabattre les arbustes et les buissons restants - Installer une clôture amovible pour empêcher le bétail d'accéder à la haie qui repousse.	- Replantation dans les trouées, soit d'arbustes ou de cépées. - installation d'une clôture amovible	- recépage d'une partie des arbustes - diminuer l'intensité de taille - pose d'une clôture amovible	-dépose de l'ancienne clôture - pose de la nouvelle	-changer d'outil, opter pour outil à coupe franche
	Année n+1		- recépage des arbustes - pose de la clôture définitive	- recépage de l'autre partie des arbustes - pose d'une clôture amovible		
	Année n+5	- recépage de l'autre partie des cépées - installation de la clôture définitive				

Itinéraire(s) technique(s) de conversion

La haie doit :	Evolution de la haie	Conseil d'intervention
Produire du bois d'œuvre	Passer d'une haie en taillis à une futaie avec sous étage	Passer à un cycle long de 30 à 150 ans pour le bois d'œuvre et un cycle de 10-15 ans pour les buissons :Laisser pousser en hauteur et enrichir par des plantations d'arbres menés en hauts jets.
Produire bois d'œuvre et bois énergie	Passer à une haie haute boisée	Passer à un cycle à un cycle long de 30 à 150 ans pour les arbres de hauts jets et un cycle de 10 – 15 ans pour le taillis et les arbustes : enrichir la haie par des plantations d'arbres menés en hauts jets et d'autres en cépées.



Symboles de la typologie



Liste des espèces fréquemment rencontrées :
Chêne, merisier, charme, érables, frêne, hêtre, peuplier.

Description : hauteur : 15 à 30 m largeur : 5 à 15 m (houppier)

Haie composite faite d'arbres certains menés en cépées d'autre en hauts jets et accompagnés par un sous étage fait d'arbustes. La haie faite uniquement de hauts jets et de cépées est une forme dégradée de la haie haute boisée, c'est une haie en taillis sous futaie

Intérêts agri-environnementaux

Brise-vent efficace sur de très longues distances, utile pour protéger les cultures et les animaux en zone ouverte ou exposée (coteau, plateau,...). Abri pour les auxiliaires des cultures ou des vergers, si la strate basse est suffisamment dense et diversifiée.

Intérêts paysager et sociaux

Très structurant dans le paysage. Trame principale du maillage dans les zones bocagères. Haie productrice de bois œuvre et de bois énergie.

Intérêts pour la biodiversité

Corridor idéal pour toute la faune. Lorsque les trois strates sont représentées, cette haie constitue un refuge et un site de reproduction pour de nombreuses espèces animales et végétales, des invertébrés aux mammifères de taille moyenne, en passant par les passereaux et les rapaces.

La gestion des haies boisées

Entretien courant

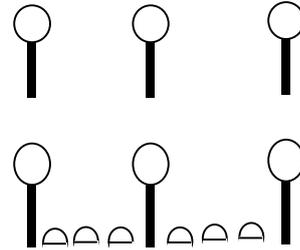
Nature de l'intervention	Fréquence (ans)	Matériel	Coût au km (euros)	Coût horaire (euros)	Temps de chantier (h/km)	Coût annuel au km (euros)	Produits
Entretien latéral de branches de 2 cm max de diamètre (facultatif)	1 à 2	Lamier à couteau ou à fléaux + broyage des branches	35 à 42	52 à 63	0,7	17,5 à 42	Pas de valorisation en déchetage
Entretien latéral de branches de 10 cm max de diamètre	3 à 5	Barre de coupe sécateur + broyage des branches	35 à 46	52 à 69	0,7	7 à 15	Pas de valorisation en déchetage
Entretien latéral sur des branches de 3 à 20 cm	5 à 8 ans	Lamier à scies	74 à 98	74 à 98	1	9 à 12	Pas de valorisation en déchetage
Recépage	Cycle de 15 à 20 ans	Tronçonneuse	235	59	4	15	Plaquettes, piquets
		Déchetage	1800	180	10	120	
Abattage	Cycle de 50 à 150 ans	Tronçonneuse					
Entretien pied de haie	annuelle	Epareuse, broyeur	5 à 18	15 à 54	0,16 à 0,3	5 à 18	aucun

Itinéraire(s) technique(s) de restauration

		Formes dégradées possibles					
Diagnostic		Les arbres de haut jet non renouvelés, non élagués sont vieillissants; ils étouffent les strates inférieures. Les branches retombantes empiètent de plusieurs mètres sur la parcelle.	Présence de trouées dans la haie.	Haie entretenue sévèrement en largeur, dégarnie au pied	Haie pas ou mal protégée (pas de clôture ou clôture dans la haie.)	Les arbres sont peu nombreux, dominés par le taillis et les buissons, empêchant le développement des arbres d'avenir. La haie a perdu son effet grand brise vent.	Haie taillée latéralement avec un outil type broyeur
Action à mener	Année n	<ul style="list-style-type: none"> - recéper les cépées et arbustes pour leur redonner de la vigueur - élaguer les branches les plus gênantes tout en respectant la forme de l'arbre - planter des jeunes hauts jets pour assurer le renouvellement. - abattre les arbres qui sont exploitables. 	<ul style="list-style-type: none"> - Replantation dans les trouées. - installation d'une clôture amovible 	<ul style="list-style-type: none"> - recépage d'une partie des arbustes et cépées - diminuer l'intensité de la taille - pose d'une clôture amovible 	<ul style="list-style-type: none"> -dépense de l'ancienne clôture - pose de la nouvelle 	<ul style="list-style-type: none"> - Sélection de baliveaux dans la taillis (recépage autour) - Dégager des placettes de replantation 	<ul style="list-style-type: none"> - changer d'outil, opter pour outil à coupe franche
	Année n+1		<ul style="list-style-type: none"> - recépage des arbustes - pose de la clôture définitive 	<ul style="list-style-type: none"> - recépage de l'autre partie des arbustes et cépée - pose d'une clôture définitive 			
	Année n+2		<ul style="list-style-type: none"> - taille de formation sur les hauts jets 				<ul style="list-style-type: none"> - Dégager les jeunes plants - Taille de formation des jeunes arbres



Symbole de la typologie



Liste des espèces fréquemment rencontrées :
Chêne, hêtre, frêne, peuplier.

Description : hauteur : 15 à 30 m largeur : 5 à 15 m (houppier)

Alignement serré d'arbres espacés de 3 à 6 m accompagné ou non d'un sous-étage fait de buissons ou d'arbustes.

Intérêts agri-environnementaux

Brise-vent efficace pour les cultures sur de très longues distances lorsque les arbres sont serrés. Mais avec des effets de perturbations au pied s'il n'y a pas de strate arbustive, (mauvaise protection pour le bétail en général).

Intérêts paysager et sociaux

Très structurant dans le paysage, elles constituent dans certaines zones la trame principale du maillage dans les zones bocagères. Haie pouvant être productrice de bois énergie s'il y a une strate arbustive. Sinon elle peut produire du bois d'œuvre.

Intérêts pour la biodiversité

Perchoir et refuge pour les oiseaux et mammifères arboricoles, site de nidification pour les cavernicoles lorsque les arbres sont vieux (anciens arbres d'émondages,...)

La gestion des futaies linéaires

Entretien courant

Nature de l'intervention	Fréquence (ans)	Matériel	Coût au km (euros)	Coût horaire (euros)	Temps de chantier (h/km)	Coût annuel au km (euros)	Produits
Entretien latéral de branches de 2 cm max de diamètre (facultatif)	1 à 2	Lamier à couteau ou à fléaux + broyage des branches	35 à 42	52 à 63	0,7	17,5 à 42	Pas de valorisation en déchetage
Entretien latéral de branches de 10 cm max de diamètre	3 à 5	Barre de coupe sécateur + broyage des branches	35 à 46	52 à 69	0,7	7 à 15	Pas de valorisation en déchetage
Entretien latéral sur des branches de 3 à 20 cm	5 à 8 ans	Lamier à scies	74 à 98	74 à 98	1	9 à 12	Pas de valorisation en déchetage
Recépage	Cycle de 15 à 20 ans	Tronçonneuse	235	59	4	15	Plaquettes, piquets
		Déchetage	1800	180	10	120	
Abattage	Cycle de 50 à 150 ans	Tronçonneuse					
Entretien pied de haie	annuelle	Epareuse, broyeur	5 à 18	15 à 54	0,16 à 0,3	5 à 18	aucun

Itinéraire(s) technique(s) de restauration

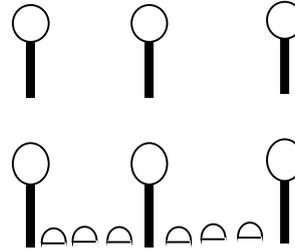
		Formes dégradées possibles				
Diagnostic		Les hauts jets ont vieilli sans être renouvelés ni élagués. De très grosses branches retombent sur la parcelle, empiétant parfois de 20 m sur la parcelle.	Présence de trouées dans la strate arbustive	Haie entretenue sévèrement en largeur, dégarnie au pied	Haie pas ou mal protégée (pas de clôture ou clôture dans la haie.)	Haie taillée latéralement avec un outil type broyeur
Action à mener	Année n	Abattre un arbre tous les 10 m Planter dans les espaces laissés libres Renouveler l'opération sur d'autres tronçons dans 10 ans.	- Replantation dans les trouées. - installation d'une clôture amovible	- recépage d'une partie des arbustes et cépée - diminuer l'intensité de taille - pose d'une clôture amovible	-dépose de l'ancienne clôture - pose de la nouvelle	- changer d'outil, opter pour outil à coupe franche
	Année n+1	Dégager les jeunes plants Formation des jeunes plants	- recépage des arbustes - pose de la clôture définitive	- recépage de l'autre partie des arbustes et cépée - pose d'une clôture définitive		

Itinéraire(s) technique(s) de conversion

La haie doit :	Evolution de la haie	Conseil d'intervention
Produire du bois énergie	Passer d'une futaie linéaire à une haie haute boisée	Enrichir avec des essences menées en cépée et laisser pousser les arbustes.
Produire bois d'œuvre et bois énergie	Passer d'une futaie linéaire à une haie haute boisée	Enrichir avec des essences menées en cépée et laisser pousser les arbustes. Assurer le renouvellement des hauts jets



Symbole de la typologie



Liste des espèces fréquemment rencontrées :
Charme, frêne, peuplier, saule.

Description : hauteur : 15 à 25 m largeur : 5 m (houppier)

Alignement serré d'arbres menés en têtards ou émondés espacés de 3 à 6 m accompagné ou non d'un sous étage fait de buissons ou d'arbustes.

Intérêts agri-environnementaux

Production complémentaire de fourrage. Abri pour les auxiliaires des cultures.
Production de bois énergie.

Intérêts paysager et sociaux

Très structurant dans le paysage, elles constituent dans certaines zones la trame principale du maillage dans les zones bocagères. Les vieux arbres émondés caractérisent un paysage et témoignent du passé agricole du territoire .

Intérêts pour la biodiversité

Les vieux arbres présentent des cavités profitables à la nidification de nombreux oiseaux et animaux cavernicoles.

La gestion des futaies linéaires d'émondes ou de têtards

Entretien courant

Nature de l'intervention	Fréquence (ans)	Matériel	Coût au km (euros)	Coût horaire (euros)	Temps de chantier (h/km)	Coût annuel au km (euros)	Produits
Entretien latéral de branches de 2 cm max de diamètre (facultatif)	1 à 2	Lamier à couteau ou à fléaux + broyage des branches	35 à 42	52 à 63	0,7	17,5 à 42	Pas de valorisation en déchetage
Entretien latéral de branches de 10 cm max de diamètre	3 à 5	Barre de coupe sécateur + broyage des branches	35 à 46	52 à 69	0,7	7 à 15	Pas de valorisation en déchetage
Entretien latéral sur des branches de 3 à 20 cm	5 à 8 ans	Lamier à scies	74 à 98	74 à 98	1	9 à 12	Pas de valorisation en déchetage
Recépage	Cycle de 15 à 20 ans	Tronçonneuse	235	59	4	15	Plaquettes, piquets
		Déchetage	1800	180	10	120	
Abattage	Cycle de 50 à 150 ans	Tronçonneuse					
Entretien pied de haie	annuelle	Epareuse, broyeur	5 à 18	15 à 54	0,16 à 0,3	5 à 18	aucun

Itinéraire(s) technique(s) de restauration

		Formes dégradées possibles		
Diagnostic		Présence de trouées dans la strate arbustive	Haie pas ou mal protégée (pas de clôture ou clôture dans la haie.)	Haie taillée latéralement avec un outil type broyeur
Action à mener	Année n	- Replantation dans les trouées. - installation d'une clôture amovible	-dépense de l'ancienne clôture - pose de la nouvelle	- changer d'outil, opter pour outil à coupe franche
	Année n+1	- recépage des arbustes - pose de la clôture définitive		