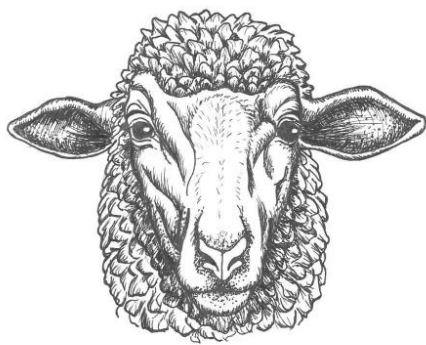


Le bois agroforestier :
Les valorisations possibles en systèmes d'élevage



Avant-propos :

L'arbre est un élément omniprésent dans les exploitations agricoles depuis des siècles. Encouragé par la politique de remembrement, l'arrachage des haies et leur abandon par manque d'entretien ont entraîné un fort déclin du linéaire en France ces dernières décennies. Perçue pendant longtemps comme une contrainte à la mécanisation et un vestige d'une agriculture dépassée, elle est aujourd'hui de plus en plus reconnue pour ses vertus agroécologiques dans un contexte de changement climatique. Les plantations sont même encouragées par différents dispositifs, comme notamment le volet « Plantons des haies ! » du Plan de Relance en 2021. Elles sont également au cœur des discussions pour les orientations agricoles à venir (PAC 2023-2027). Avec cette nouvelle dynamique, les ressources en bois ont tendance à augmenter à nouveau sur les exploitations agricoles alors que la « culture de l'arbre » n'a pas forcément été transmise entre générations.

Comment valoriser cette richesse en bois sur les élevages ? Quelles sont les différentes possibilités qui s'offrent aux éleveurs et comment les conseiller pour choisir le modèle le plus adapté à leur système d'exploitation ?

Ce guide à destination des conseillers agroforestiers de la France métropolitaine vise à offrir un panel des différentes valorisations possibles en lien direct avec l'élevage. Ce support synthétique représente donc un aperçu des différentes filières et comporte des données technico-économiques. Sa création part du constat qu'une multitude de documents très complets existent mais leur multiplicité et leur caractère local les rendent parfois difficilement accessibles à l'échelle nationale. L'objectif est donc de centraliser, rendre la ressource bibliographique plus facilement consultable en la condensant.

Les valorisations du bois abordées dans cette synthèse sont celles que nous avons estimées avoir un lien étroit avec l'activité d'élevage, sans prétendre que la liste soit exhaustive. Les valorisations en bois d'œuvre et bois énergie ont par exemple été exclues. Il ne s'agit pas d'un guide promotionnel, mais bien d'un outil pour les conseillers en agroforesterie. Pour chaque technique de valorisation, les inconvénients comme les avantages sont donc présentés. Il a ainsi vocation à appuyer le conseil pour améliorer la durabilité des pratiques de valorisation et donner les clés pour apprécier l'arbre agricole à sa juste valeur.

A la fin de ce guide, vous trouverez également des fiches synthétiques répertoriant les différentes utilisations de bois et les informations principales pour les élevages suivants : bovin laitier, bovin allaitant, porc, ovin, et volailles.

Remerciements :

Je tenais à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la rédaction de cette synthèse.

Tout d'abord, un grand merci à mes référents de la Chambre d'agriculture France : Olivier VAN DEN BOSCHE et Louise HERVE qui a repris la coordination du projet en cours de réalisation. Ils ont su être présents et répondre à mes sollicitations.

Je remercie également Alexia DELTREIL qui m'a précédée sur mon poste et a initié la rédaction de cette synthèse. Elle a su me transmettre ses connaissances et retours d'expérience et m'a fourni des ressources bibliographiques riches.

Enfin, la rédaction de cette synthèse n'aurait pas été possible sans les différents groupes de travail auxquels j'ai pu participer : le GT National Agroforesterie, le GT élevage et le GT Valorisation de l'arbre hors forêt. Un remerciement particulier à tous les membres qui ont pris le temps de me transférer de la documentation et de répondre à mes questions.

Les échanges ont été particulièrement actifs avec le GT Agroforesterie Auvergne Rhône Alpes et je remercie mes collègues pour leur disponibilité et leur gentillesse. Le travail de rédaction des documents « Haie pourquoi pas ! » et les échanges qui en ont découlé ont permis d'éclaircir

SOMMAIRE :

1) Contexte de l'étude : une « culture de l'arbre » à retrouver

1.1) Une perception de l'arbre agricole changeante	1
1.2) Les haies et arbres agricoles, alliés des systèmes d'élevage	1
1.3) L'entretien durable, une voie pour pérenniser l'intégration de l'arbre dans les systèmes d'élevage	3

2) Différentes valorisations du bois en élevage pour différents objectifs

2.1) Le bois raméal fragmenté	4
2.2) Les piquets de clôture	5
2.3) Les produits des arbres fourragers	6
2.4) Les plaquettes de bois	9

3) Optimiser la ressource en bois de l'exploitation et apprendre à la valoriser

3.1) Différentes techniques d'entretien des haies et arbres	13
3.2) Raisonner ses besoins à l'échelle de l'exploitation	18
3.3) Organiser ses chantiers de coupe et de valorisation du bois pour améliorer leur rentabilité	19

Conclusion	23
-------------------------	-----------

Références bibliographiques	24
--	-----------

Fiches synthétiques par type d'élevage

1) Contexte de l'étude : une « culture de l'arbre » à retrouver

1.1) Une perception de l'arbre agricole changeante

Les arbres et les pratiques agricoles cohabitent depuis plusieurs milliers d'années, notamment en lien avec l'élevage [1]. Ces éléments arborés font donc partie intégrante de l'histoire de l'agriculture et la perception de l'arbre a connue de nombreuses évolutions.

Les haies se généralisent lorsque les animaux sont considérés comme des propriétés privées. Elles permettent alors de délimiter les parcelles et d'agir comme des barrières pour contenir les troupeaux. [2] La plantation s'accroît encore au XVIII^{ème} siècle lorsque les terres agraires sont redistribuées aux paysans : la plantation de haies permet alors de marquer les propriétés [3]. Le bocage ira ainsi jusqu'à représenter 15% de la surface agricole sur la période 1850-1950.

La perception de la haie change alors à partir de la moitié du XX^{ème} siècle. [3]. En effet, les exploitations s'agrandissent et les agriculteurs ont de moins en moins de temps à consacrer à l'entretien des arbres. Les haies sont alors plutôt perçues comme une contrainte. D'autres facteurs comme le développement d'innovations agricoles, la généralisation du chauffage au pétrole ou encore la mécanisation rendent moins évident l'intérêt des haies dans la gestion du système agricole. La destruction des haies est alors perçue comme une libération et une rupture avec une agriculture dépassée. Ainsi, après la seconde guerre mondiale, 70% des 2 millions de km de haies présents sur le territoire ont été détruits. [2]

Il faudra ensuite attendre les années 70 pour qu'une prise de conscience sur le rôle des haies et leur importance émerge et que les instituts techniques s'intéressent à ce sujet. Depuis cette période, environ 1 500 km de haies sont replantés chaque année en France. Plus récemment, l'Etat a mis en place le programme « Plantons des haies ! » visant à subventionner les investissements pour la plantation de haies et d'arbres agroforestiers. Les objectifs affichés s'élevaient à 7 000 km de haies et d'arbres intra parcellaires supplémentaires sur la période 2021-2022. [4] Cette action est un exemple de la prise de conscience récente de l'importance des éléments arborés sur les exploitations et d'une dynamique de replantation encouragée par l'Etat. Dans un contexte de changement climatique, ces dispositifs tendent à se développer et le thème de la haie fait de plus en plus partie des discussions sur les orientations agricoles.

1.2) Les haies et arbres agricoles, alliés des systèmes d'élevage

Grâce aux recherches qui ont été effectuées à la fin du XX^{ème} et début du XXI^{ème} siècle, les connaissances sur les rôles de la haie et les mécanismes qui les entourent sont mieux connus. Les agriculteurs et les conseillers disposent ainsi de références pour élaborer des projets de plantations plus raisonnés et de mieux identifier les objectifs. En effet, la haie et les arbres agroforestiers présentent de nombreux avantages pour les productions agricoles, aussi bien pour l'élevage que pour les cultures.

Tout d'abord, la haie a un effet direct sur les rendements (animal et végétal), par son action de brise-vent : elle diminue la vitesse du vent de 30 à 50 % sur une surface de 15 fois sa hauteur lorsque celle-ci est constituée majoritairement d'essences feuillues. [5] Elle fournit ainsi un abri direct pour les animaux d'élevage et évite à l'herbe de se coucher, favorisant sa production. Cet effet limite également

l'évapotranspiration de 25 à 50 % et donc le dessèchement des cultures. Même si le pied de haie est moins productif à cause de la concurrence entre végétaux (cultures, bandes enherbées, arbres de la haie), des augmentations de rendement de culture de 5 à 30% ont pu être observées en conditions sèches.

L'action combinée de brise-vent ainsi que l'ombre que la haie procure crée un microclimat sur la parcelle. Ainsi, elle tamponne les aléas de températures, procurant une fraîcheur la journée et restituant une partie de la chaleur la nuit. Cette action permet de protéger la parcelle du gel sur une distance égale à 3 fois la hauteur de la haie. La réflexion de la lumière permet également d'augmenter la photosynthèse et donc la productivité végétale. L'ombre qu'apporte la haie a également un impact direct sur le bien-être animal puisqu'elle abaisse la température de 10 à 15 degrés. Sachant que les bovins par exemple se trouvent en situation de stress thermique au-delà de 20°C, la haie est un refuge intéressant. Les animaux conservent alors un comportement normal, ce qui a des impacts directs sur l'activité de pâturage. La productivité des animaux est ainsi maintenue alors que des pertes de 10 à 25% de production en lait et viande peuvent être observés en cas de stress thermique. [6]



Source : *Chambre d'agriculture du Cantal*

Les haies les plus efficaces pour ces aspects sont les haies hautes orientées à l'Ouest car elles cumulent les effets de brise-vent, réflexion de l'énergie lumineuse le matin et génèrent de l'ombre l'après-midi lorsque les températures sont les plus élevées. Les haies à l'Est sont à l'inverse à éviter car elles créent de l'ombre le matin. [5]

Les haies ont également des bénéfices environnementaux qui, bien qu'indirects, améliorent les activités agricoles. En effet, les racines des arbres agissent comme un filet et maintiennent le sol, limitant ainsi l'érosion. Les haies et talus bien entretenus et correctement localisés représentent ainsi un obstacle à la progression des particules de sol érodées vers le réseau hydrographique et ralentissent l'eau, permettant une filtration et une meilleure assimilation de l'eau sur la parcelle. Cette dernière est encore améliorée par la structuration du sol par les racines (elle-même favorisée par une préparation du sol en profondeur avant la plantation). [7]

Enfin, la haie est un véritable refuge pour la biodiversité puisqu'elle rassemble « le gîte et le couvert » : de nombreuses espèces vivent, hibernent et se nourrissent dans les haies (baies pour les oiseaux par exemple). Parmi elles, certaines sont considérées comme des auxiliaires et permettent ainsi de lutter contre les ravageurs des cultures et offrent ainsi une alternative aux traitements phytosanitaires. A titre d'exemple, les rapaces utilisent les arbres de haut jet comme perchoirs, leur permettant de chasser les rongeurs sur les parcelles. Néanmoins, pour que cette prédation soit optimisée, il faut que le linéaire soit dense et créer des corridors pour permettre le déplacement des animaux. Certains prédateurs s'éloignent également peu des zones où ils peuvent se réfugier lors de l'activité de chasse : par exemple, l'hermine, prédateur du rat taupier, chasse à une distance maximale de 300 mètres des abris (haies, murets, etc.). Garantir un linéaire dense permet ainsi d'accroître la zone de prédation sur la parcelle et de maximiser les bénéfices de cette activité. [5]

1.3) L'entretien durable, une voie pour pérenniser l'intégration de l'arbre dans les systèmes d'élevage

Dans un contexte de dérèglement climatique, l'arbre est un outil d'adaptation au service des agriculteurs. Il est donc nécessaire de poursuivre de plantations. Néanmoins, pour que celles-ci soient pérennes et remplissent leurs objectifs, il est nécessaire de les entretenir de manière durable.

Une gestion adaptée permet également d'optimiser la production de bois et de créer les bonnes conditions pour la valorisation. La production de produits à base de bois d'arbres agricoles permet également d'accroître l'autonomie des éleveurs en cas d'autoconsommation. A l'inverse, lorsque la production est vendue, elle conduit à une diversification des revenus, atout intéressant dans un monde agricole peu stable (coûts de production, cours des marchés, etc.)

L'utilisation du bois issu d'exploitation agricole offre plusieurs avantages, puisqu'elle permet de :

- Rentabiliser un chantier d'entretien nécessaire : couvrir les frais d'entretien et valoriser le temps passé
- Valoriser une ressource en bois qui peut être vue comme un déchet et brûlée, générant une pollution atmosphérique. Le brûlage des déchets verts est d'ailleurs une pratique qui tend à être interdite, justement à cause des problèmes environnementaux qu'elle cause et des risques d'incendie qu'elle représente dans un contexte où les périodes de sécheresse sont de plus en plus longues et intenses.
- Changer l'image de la haie : le linéaire passe d'une contrainte, un élément gênant et qui nécessite un entretien et donc une perte de temps à une ressource qui permet une diversification
- Gagner en autonomie en produisant sur la ferme une source d'énergie, un complément alimentaire ou une alternative à la paille. Dans tous les cas, cela permet de se détacher des cours du marché et de limiter les transports (de plus en plus coûteux à cause de l'augmentation des frais de l'énergie).

Certaines valorisations de l'arbre entretiennent un lien étroit avec l'activité d'élevage par leur utilisation. C'est celles-ci qui seront plus amplement détaillées dans cette synthèse.

2) Différentes valorisations du bois en élevage pour différents objectifs

Les linéaires de haies et les arbres des exploitations agricoles représentent une source importante de bois pour les éleveurs. Les types de valorisations à envisager pour chaque végétal dépendent des caractéristiques du produit de coupe : partie du végétal (tronc, branche), diamètre et essence.

2.1) Le bois raméal fragmenté

Le bois raméal fragmenté (BRF) est issu des rameaux verts de moins 7cm de diamètre broyés en frais juste après l'élagage. [8]. Son déchiquetage, plus fin que pour les plaquettes, donne de petits morceaux de bois qui peuvent être utilisés pour le paillage des arbres, l'amendement de potager, de massifs fleuris ou de parcelles agricoles.

Le BRF est issu de branches qui sont difficilement valorisables par d'autres voies et de chutes issues des autres valorisations (bûche, piquets, etc.). Ces menu-bois sont souvent brûlés au champ alors que leurs caractéristiques sont parfaitement adaptées à une valorisation en BRF [9]. C'est une ressource également abondante : on estime que les rameaux de moins de 7 cm de diamètre correspondent à 20 à 40% du bois exploité sur les haies productives. Toutes les essences peuvent être utilisées mais le feuillu est préférable : il est conseillé de ne pas dépasser 20% d'essences résineuses.

Le BRF est produit au printemps à base de rameaux déchiquetés juste après la coupe, lorsque le bois est encore vert. Idéalement, le BRF est utilisé rapidement après le broyage. Cependant, dans le cas d'une utilisation en paillage pour de nouvelles plantations en hiver, un stockage est nécessaire. Les copeaux doivent alors être conservés en tas de 2 mètres de haut maximum ou en andains. [10] Ce mode d'utilisation permet aux exploitations de disposer d'une ressource locale et biodégradable pour le paillage de leur verger ou pour la plantation de nouvelles haies, représentant donc une alternative plus durable que le paillage plastique. A noter toutefois que le paillage BRF est à renouveler régulièrement, à cause de son caractère biodégradable justement.



Source : Berton A., Chambre d'Agriculture de Guyane

L'autre utilisation agricole du BRF est son épandage sur les parcelles agricoles. Cette technique a des effets bénéfiques sur le sol qui se traduisent par un maintien de la fertilité et une augmentation de la stabilité [11]. En effet, elle permet de stimuler les processus d'humification naturelle par la vie du sol et augmente ainsi le taux de matière organique. [12] Ces processus ont notamment pour effets une

meilleure séquestration du carbone dans les sols et une augmentation de la réserve utile en eau [12]. Le BRF enrichit également en éléments minéraux puisque près de 75% des éléments présents dans les rameaux se retrouvent dans les copeaux de BRF. A noter tout de même un point de vigilance : une immobilisation de l'azote du sol a pu être observée. Il est donc recommandé de cultiver une légumineuse sur la parcelle l'année suivant l'épandage de BRF. [10]

En termes de modes opératoire, il est conseillé de procéder à un premier apport sur prairie compris entre 150 et 250 m³ par ha. Il suffit ensuite d'apporter de 50 à 100 m³ par ha tous les 3 ou 4 ans afin de maintenir le processus. Cette pratique nécessite donc une quantité importante de BRF et il est aujourd'hui difficile de s'en procurer sur le marché. Il est donc particulièrement intéressant pour un agriculteur utilisateur de produire son propre BRF. Des études montrent cependant que la quantité de bois à avoir à disposition et le coût des chantiers peuvent représenter des freins pour les éleveurs. [13]. L'offre sur le marché étant actuellement insuffisante, la production de BRF pour la vente pourrait également offrir une diversification à l'activité d'élevage.

Le BRF n'a donc pas d'utilisation liée directement à l'activité d'élevage mais il permet de valoriser une ressource en bois abondante mais souvent non exploitée, de fournir une solution locale pour paillage nécessaire à la plantation de nouveaux linéaires et d'offrir une alternative à des pratiques polluantes telles que le brûlage.

EN SAVOIR PLUS : Retour au sol du broyat de menu-bois, Bocag'Air (2017)

2.2) Les piquets de clôture

En élevage, la mise en place de piquets de clôture est indispensable pour contenir les animaux dans les parcelles mais également pour mettre les jeunes plantations en défens. En effet, les animaux d'élevage peuvent avoir un impact néfaste sur les jeunes plants et détruire une haie récemment implantée : piétinement, abrutissement, etc. Ainsi, un éleveur qui souhaiterait accroître sa ressource en bois en ayant recours à la plantation devra forcément disposer d'un nombre important de piquets pour protéger son linéaire. Ils peuvent également être utilisés comme tuteur pour la plantation d'arbres fruitiers notamment. Dans ce cas, il faudra veiller à ce que le piquet ne soit pas issu de la même essence que l'arbre à tuteurer car il peut exister un risque de transmission de maladie. [14]

Il est possible de réaliser cette production de piquets sur son exploitation, bien que peu d'études sur les itinéraires techniques et les références économiques soient consultables à ce sujet. Elle est préférentiellement réalisée à partir d'essences au bois imputrescible comme le robinier faux acacia ou le châtaignier. A noter toutefois que le bois de châtaignier est plus cassant. Cette production basée essentiellement sur des bois riches en terpènes et tanins peut donc être complémentaire d'une valorisation en plaquettes pour laquelle ces types de bois sont plutôt à limiter.

Les piquets sont réalisés à partir de tiges de forts diamètres ou des troncs dans le cas d'arbres de haut jet. Dans ce cas, les troncs doivent être larges pour produire des piquets droits et le plus possibles dépourvus de nœuds pour augmenter leur solidité. En cela, la gestion se rapproche de celle d'une valorisation en bois d'œuvre. Les arbres sont alors abattus à environ 30 ans et les grumes sont fendues. [15] Dans le cas d'une production à base de tiges, une conduite en cépée sera particulièrement adaptée pour augmenter le nombre de rejets. Il faut toutefois veiller à sélectionner des essences qui supportent ce type de conduite. Le châtaignier se prête par exemple bien à cette technique.

Une fois les tiges ou les troncs coupés, les piquets devront être débités, fendus et appointés sur 4 faces pour être utilisables. Lors de ces opérations, les équipements de sécurité sont les mêmes que pour un tronçonnage (tenue, lunettes, chaussures). Ils devront ensuite être séchés pendant un an avant utilisation.

Ces étapes de fabrication peuvent être entièrement réalisées par l'exploitant ou bien sous traités (ce qui est souvent le cas pour une production à base de grumes). Le sciage et l'appointage pour la réalisation de piquets de 1m80 de hauteur et 6 cm de côté reviennent alors en moyenne à 1,20 € par piquet en cas de prestation. Il est également possible d'investir dans son propre matériel : l'achat d'une écorceuse, fendeuse et appointeuse est possible pour un coût avoisinant les 22 000 € TTC. Enfin, l'intégralité des étapes de fabrication peut être effectuée à la tronçonneuse. Ce procédé est moins coûteux mais chronophage : il faut compter environ 3 jours de travail pour fabriquer 100 piquets en acacia (abattage compris). [15]

2.3) Les produits des arbres fourragers

Certaines essences produisent des feuilles et des fruits comestibles pour les animaux d'élevage et sont alors qualifiés « d'arbres fourragers » puisqu'ils peuvent être utilisés en complément des fourrages classiques. Leur intérêt dans l'alimentation des animaux d'élevage serait connu depuis le Néolithique. La récolte de rameaux pour l'alimentation hivernale a également été décrite dans des textes antiques. [3] Plus récemment, elle aurait également été recommandée par Olivier de Serres (souvent considéré comme le fondateur de l'agronomie moderne) qui mentionne leur appétence pour les animaux. [12] La distribution de rameaux aux troupeaux était généralisée jusqu'au Moyen-Âge puis est tombée en désuétude avec l'invention de la fauche : les céréales ont ainsi représenté la majeure partie des fourrages.

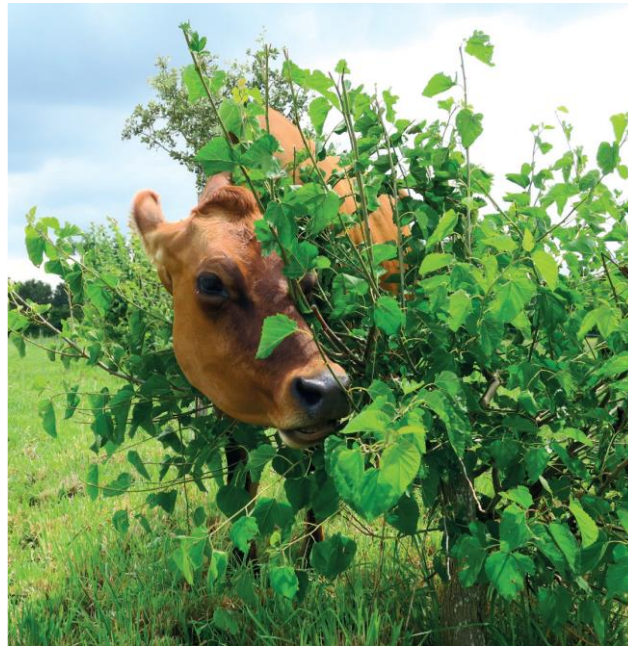
L'apport de rameaux frais pour les troupeaux a toutefois subsisté dans certaines zones où la production de céréales est difficile comme le plateau de l'Aubrac mais reste ponctuelle. Une autre technique consiste à sécher des rameaux pour l'affouragement hivernal. Cette pratique est possible pour certaines essences dont le frêne, le mûrier ou encore l'orme et le fourrage qui en résulte présente une haute digestibilité et est souvent comparé à la luzerne ou au sainfoin. Cette technique a quant à elle été quasi abandonnée car très chronophage [12].

Aujourd'hui, l'utilisation des arbres fourragers en rameaux frais constate un regain d'intérêt dans un contexte de changement climatique. En effet, la nécessité de pallier le manque de ressource fourragère et prévenir la décapitalisation des cheptels dans certaines zones est un enjeu majeur. L'utilisation des arbres fourragers peut être considérée comme un tampon aux aléas climatiques puisque la récolte est possible sur une période large, amenant souplesse et autonomie à l'éleveur. La coupe de rameaux à la fin de la période estivale (attention toutefois à intervenir en dehors des périodes d'interdiction de coupe de la PAC) peut permettre de compléter la ration à l'extérieur si l'herbe est desséchée et commence à manquer et ainsi éviter d'entamer les stocks de fourrage prévus pour l'alimentation hivernale.

Les projets d'études visant à affiner les connaissances sur l'utilisation et les intérêts des arbres fourragers se multiplient donc récemment. Parmi les études les plus marquantes à ce sujet, on peut citer les recherches menées par l'INRA de Lusignan en 2006, le projet ARBELE ou les essais de la Chambre d'Agriculture de l'Ariège.

Les arbres fourragers peuvent être répartis en deux catégories :

- Les arbres produisant des feuilles et des fruits utilisables pour l'alimentation des animaux (ces systèmes concernent plutôt les monogastriques, comme les cochons corses élevés sous les châtaigniers)
- Les arbres fourragers à feuillage, d'avantage destinés aux élevages herbivores (ovins, bovins, etc.). C'est cette technique qui intéresse plus récemment les chercheurs qui visent à caractériser les valeurs nutritives des différents feuillages et les itinéraires techniques à suivre pour inclure cette pratique dans son système d'élevage.



Source : Plaquette OasYs 2022

Les études s'accordent sur le fait que les jeunes branches offrent un fourrage riche en oligo éléments. [8] Elles présentent également un feuillage avec une bonne teneur en azote, parfois supérieures aux fourrages classiques (Novak *et al* 2020), une bonne digestibilité et une forte appétence pour les herbivores.

Ces caractéristiques sont toutefois variables selon l'essence, les conditions pédoclimatiques et le mode de conduite des arbres. Les études se sont intéressées aux valeurs nutritives de différentes essences, essayant de les comparer à des fourrages dits classiques pour évoquer de potentielles substitutions et présenter des résultats plus parlants aux éleveurs et conseillers.

Les essences les plus étudiées sont celles historiquement utilisées par les éleveurs, comme le mûrier blanc, traditionnellement consommé par les troupeaux d'ovins et de caprins dans le midi ou encore les feuilles de frêne, plutôt traditionnelle des élevages bovins en altitude.

Les feuilles de frênes et de mûrier blanc auraient effectivement des valeurs alimentaires intéressantes, proches de la luzerne et du ray gras anglais [16]. Les feuilles de frêne ont une valeur nutritionnelle également comparée à de l'ensilage de maïs [17]. Ces dernières présenteraient également une meilleure digestibilité que le foin et un fort taux de protéines mesuré à 120 g/kg MS.

D'autres essences ont également été étudiées parmi lesquelles on peut citer l'aubépine et le tilleul qui présentent des résultats intéressants. Bien que moins riches en azote que le frêne, ce sont des essences qui affichent une bonne résistance aux sécheresses, ce qui en fait potentiellement des arbres d'avenir face au changement climatique. [18]

Toutefois, il est important de noter que certaines essences présentent une toxicité pour les animaux d'élevage comme c'est le cas pour l'if, le noyer, le buis ou encore le laurier-rose. La nocivité de ces essences est historiquement identifiée puisqu'on a pu retrouver cette liste dans un article du journal de la Nièvre daté de 1893 dans lequel A.Girard de l'académie des sciences détaillait les valeurs alimentaires de diverses essences. [12]

Les arbres produisant les feuillages comestibles peuvent être conduits de différentes manières pour l'alimentation en frais des troupeaux, en veillant à favoriser la prolifération de rameaux porteurs de feuilles :

- Les branchages sont récoltés manuellement par l'éleveur qui les met à disposition des animaux au sol, au champ ou à l'étable. Le bois issu de ces branches peut ensuite être broyé pour la production de plaquettes. [16]
- Les arbres sont directement pâturés (conduite « table fourragère »). Cela suppose une cime fortement rabattue pour rendre les feuilles accessibles par le troupeau. La récolte des feuilles avec une ensileuse est également possible dans ce type de système. Des essais de la Chambre d'agriculture d'Ariège sur le pâturage de mûrier blanc ont été menés pour définir l'itinéraire technique le plus adaptés. Le pâturage d'autres essences est également abordé dans le cadre du projet OasYs.

Dans un contexte climatique où les périodes de sécheresse tendent à être de plus en plus intenses et fréquentes, l'utilisation des arbres fourragers peut être un levier pour compléter les fourrages classiques et retarder l'utilisation des stocks de ressources hivernales. L'autonomie que procure cette méthode dans un contexte de volatilité des charges (coûts de production, transport, etc.) est également intéressante. Toutefois, il est important d'avoir à l'esprit que la distribution de rameaux fourrager est un travail quotidien et chronophage. A titre d'exemple, l'émondage d'un frêne têtard permet la récolte de 50 kg de matière sèche de feuille. A raison d'un arbre par jour pendant un mois, la récolte de rameaux peut permettre une économie de 3 T de foin. Les résultats sont donc intéressants mais nécessite un temps de travail quotidien. [19]

Les premières conclusions des différentes études menées récemment confirment donc l'intérêt d'intégrer les arbres fourragers dans les rations animales, ponctuellement comme un outil d'adaptation ou comme une ressource à part entière. Les conditions de ce mode d'utilisation restent également à définir. De plus, bien que les études aient montré des bonnes digestibilités et des valeurs énergétiques intéressantes, de nombreux points clés restent en suspens pour démocratiser ces systèmes comme les effets zootechniques de l'ingestion de feuilles. [16]

2.4) Les plaquettes de bois

La valorisation du bois de haies en plaquettes est la plus répandue dans les élevages. C'est également celles pour laquelle on trouve le plus de références, de nombreuses études sur leur production et utilisation ayant été menées.

Les plaquettes correspondent à du bois broyé à différents calibres selon son utilisation future (en général les dimensions varient de 2 cm de largeur à une longueur de 3 à 5 cm). Une fois sèches, les plaquettes peuvent être utilisées en tant que combustible dans des chaudières spécialisées (chauffage des habitations et/ou des bâtiments agricoles) ou bien en tant que paillage pour les animaux d'élevage. C'est cette deuxième voie qui sera exclusivement développée ci-après pour son lien plus direct avec l'activité d'élevage.



Source : *Chambre d'agriculture du Cantal*

Le bois valorisé en plaquettes provient principalement de l'entretien des haies. Toutes les essences peuvent être utilisées mais il faut veiller à limiter la proportion de bois riche en tanins ou terpènes. On évitera ainsi les résineux, le chêne, le châtaignier ou encore le merisier [20]. En effet, ces molécules présentes en forte quantité peuvent conduire à une acidification des sols après épandage du fumier à base de plaquettes. Pour les mêmes raisons et pour faciliter le broyage, on évitera également une forte proportion de bois de cœur : les branches de diamètres inférieurs à 20 cm ainsi que les troncs de jeunes arbres sont donc à privilégier. Ce phénomène d'acidification peut toutefois être contourné par un compostage du fumier avant épandage.

Pour optimiser la capacité d'absorption des plaquettes, il faut particulièrement surveiller l'étape du séchage. Juste après le broyage effectué avec une lame couteau pour limiter le risque d'échardes, les plaquettes de bois encore vert (moins de 3 mois après la coupe) sont disposées en tas (de 2,5 à 5 mètres de hauteur), de préférence à l'abri dans un bâtiment. La fermentation du bois génère de la chaleur (jusqu'à environ 70°C) qui permettra à l'humidité de se dégager. Le risque d'auto-inflammation des plaquettes est cependant nul puisque ce point se situe aux alentours des 240°C [21]. Une plaquette de bonne qualité affiche un taux d'humidité situé entre 25 et 30 %, valeur obtenue en général après une phase de séchage comprise entre 3 et 6 mois, sans remuage. [22]

Si le producteur ne dispose pas de suffisamment d'espace pour réaliser cette étape en bâtiment, il peut isoler le tas sous une toile spécialisée. Les bâches d'ensilage ou autres protections perméables sont à proscrire : une croûte peut alors se former en surface et altérer le processus de séchage. Une fois sèche, la plaquette peut se conserver 2 ans avant d'être utilisée. [21]

Les plaquettes servent principalement de litière dans les bâtiments d'élevage et s'adaptent aux différents systèmes : stabulations libres, logettes, aires d'exercice, étables entravées avec fumière.

Elles peuvent être mises en place mécaniquement avec certaines pailleuses ou au godet du tracteur puis étalées mécaniquement ou à la pelle. [20]

Il existe 3 techniques principales pour une utilisation en bâtiment [23] :

- **Utilisation 100% bois** : une première couche épaisse de plaquettes bois est mise en place. Dès que les plaquettes sont saturées, on ajoute une nouvelle couche de plaquettes. Cette technique est peu chronophage puisque les paillages sont espacés de plusieurs jours mais elle nécessite un stock important. Elle est donc plutôt réservée à des éleveurs aux linéaires de haies denses et gérés durablement pour garantir une ressource abondante. Il est possible d'utiliser un vibroculteur pour faire remonter les plaquettes propres qui n'ont pas recueilli les jus.
- **Sous-couche de bois** : une première couche épaisse de plaquettes bois est mise en place et conservée telle quelle pendant environ 3 semaines. Ensuite, une couche de paille est ajoutée chaque semaine environ, dès que la paille a été souillée. La sous-couche de plaquettes assurera une action drainante, permettant à la paille de rester propre plus longtemps et donc un paillage moins fréquent et une économie de paille (gain de temps de travail et économique). Le curage complet est souvent réalisé une seule fois, à la sortie du bâtiment des animaux. Cette technique est la plus fréquemment utilisée par les éleveurs, particulièrement en systèmes bovins. Dans le cadre d'une étude menée par le lycée Agricole de Montluçon, c'est également celle qui aurait apporté le plus de satisfaction aux éleveurs interrogés.
- **Mille-feuilles** : alternance de couches de plaquettes et de couches de paille. Les retours d'expérience sur cette pratique mentionnent une technique difficile à mettre en place. Elle a toutefois l'avantage d'être plus économique en paille que la technique de la sous-couche.



Source : Mission Haies Auvergne Rhône Alpes

La quantité de plaquettes à amener et la fréquence des paillages dépendent des systèmes d'élevage. Des détails sur les itinéraires à suivre sont à retrouver dans les fiches techniques correspondantes disponibles à la fin de cette synthèse. La quantité de bois disponible sur l'exploitation est un outil d'aide à la décision pour s'orienter vers la méthode la plus appropriée à son système. Toutefois, ces techniques sont encore plus ou moins expérimentales et il est conseillé avant tout de raisonner les apports selon l'état de propreté des animaux.

Les propriétés des plaquettes permettent également d'autres utilisations en intérieur [24] :

- Elles peuvent par exemple être disposées dans les lieux de traite ou toute autre aire bétonnée de circulation des animaux où elles agissent comme un anti-dérapant. Leur pouvoir absorbant diminue également la part liquide des lisiers et facilite le curage. Il suffit d'appliquer une couche fine de plaquettes (environ 2 cm d'épaisseur) à renouveler tous les 2 ou 3 jours.
- Les plaquettes peuvent également être mises en place sur le sol de la bétailière pour éviter aux animaux de glisser et limiter la quantité d'eau utilisée pour le nettoyage en récupérant un fumier compact.

L'utilisation de plaquettes est également utile dans les zones extérieures. En effet, elles améliorent la portance du sol et peuvent donc être mises en place sur les zones de fort piétinement par les animaux (sur les chemins ou autour des abreuvoirs par exemple). Il convient alors de déposer une couche de 40 cm d'épaisseur de plaquettes la première année puis 20 cm les années suivantes. Pour limiter le salissement des plaquettes et accroître leur efficacité, cette action doit être effectuée sur sol sec. Les plaquettes peuvent également éviter la formation d'ornière en ajoutant 10 cm de plaquettes sur les zones de passages d'engins agricole. [25]

Une fois les plaquettes saturées en jus, le fumier peut être récupéré, stocké et épandu comme un fumier issu d'une litière « 100% paille ». La résistance au tassement des plaquettes rend la litière plus facile à curer. Concernant les quantités à épandre et le matériel, les mêmes préconisations que pour un fumier classique s'appliquent.

Le fumier à base de plaquettes a également des valeurs proches d'un compost classique. Les analyses de sol réalisées après plusieurs épandages de fumier plaquettes présentent de bons résultats, avec des valeurs similaires à celles des parcelles conduites avec du fumier classique. Épandre 15 T de fumier plaquettes permettraient de couvrir les besoins annuels en phosphore et potassium d'une prairie fertile selon des études menées par la Chambre d'agriculture du Puy de Dôme. En termes de rendement végétal, les résultats entre fumiers ne présentent pas d'écart significatif. Les valeurs fertilisantes sont proches d'un fumier pailleux.

Deux idées reçues sont toutefois particulièrement répandues sur l'utilisation de fumier à base de plaquettes et peuvent représenter un frein pour les éleveurs :

- *Le fumier à base de plaquettes acidifierait les sols.*

Il existe un risque lorsque les plaquettes de bois sont majoritairement issues de bois riches en terpène et tanins. Dans ce cas, un compostage permet de contourner le phénomène. Un tableau permettant d'identifier la nécessité du compostage selon la nature des plaquettes a été développé par la Chambre d'agriculture du Cantal et la Mission Haies Auvergne Rhône Alpes :

Compostage ?	Age du bois	
	< 30 ans	>30 ans
Bois blancs : peupliers, bouleau,...	non obligatoire	conseillé
Bois rouges : chênes, châtaigniers	conseillé	obligatoire
Résineux	conseillé	obligatoire

Selon certains éleveurs, le compost issu de fumier constitué à la fois de plaquettes et de paille serait plus sain qu'un fumier 100% paille. En effet, la montée en température du tas serait plus forte et rapide. Le même éleveur aurait également constaté une amélioration de la flore suite à l'épandage avec moins de refus au pâturage. [26]

- *Les plaquettes se dégraderaient mal dans les prairies et pourraient être récoltées lors de la fauche.*

Des suivis de terrain ont montré que les plaquettes disparaissaient en quelques mois et qu'aucun résidu de plaquettes n'est retrouvé dans les premières coupes. Toutefois, il est nécessaire de ne pas les enfouir car le processus de dégradation du bois nécessite de l'Oxygène. Pour la même raison, la dégradabilité est également favorisée par un calibre faible des plaquettes de bois. [27] Au moment de l'épandage, les plaquettes initialement présentes dans le compost présenteraient même déjà un stade de dégradation avancé. [28]

Les plaquettes bois présentent donc un intérêt majeur dans les zones où la production de paille est déficitaire par rapport aux besoins. Elles représentent une ressource locale qui permet à l'exploitation d'être plus autonome, critère de plus en plus important dans un contexte volatil où les fluctuations de prix sont fortes et fréquentes et la production de paille parfois impactée par les aléas climatiques. De nombreuses références et témoignages existent en élevage bovin. Les autres types d'élevage sont moins référencés et de nouvelles études permettront d'approfondir la thématique.

Au niveau de l'itinéraire technique pour l'utilisation, on constate que de nombreuses méthodes ont été testées et présentent chacune leurs avantages et inconvénients qui sont présentées dans les fiches synthétiques en fin de ce guide. Globalement, toutes sont sources de satisfaction pour les éleveurs. Le choix de l'itinéraire technique est donc à faire au cas par cas, en fonction des préférences de l'éleveur (temps à consacrer), des contraintes de l'exploitation (bâtiment non mécanisable et type

d'équipement par exemple), et de la disponibilité en bois. Le passage d'une litière paille à une litière plaquettes est donc un processus qui nécessite des ajustements au cours du temps pour s'intégrer durablement dans le système d'exploitation.

EN SAVOIR PLUS : ARBELE : Bien utiliser la litière plaquette dans mon élevage. Comment faire les bons choix ? (2018)

3) Optimiser la ressource en bois de l'exploitation et apprendre à la valoriser

Orienter sa ressource en bois pour correspondre à la valorisation choisie se raisonne à différentes échelles pour garantir une production durable et optimisée. Chaque partie de l'arbre peut être exploitable et offrir une source de matière première aux activités d'élevage. La conduite durable et raisonnée de son linéaire dépend donc de différents facteurs :

- Bien connaître son linéaire pour planifier les actions
- Connaître et maîtriser les différentes techniques de coupe pour agir au bon moment et en adéquation avec la valorisation choisie

3.1) Différentes techniques d'entretien des haies et arbres

Il existe différents modes de gestion des arbres qui aboutissent à des architectures végétales différentes. En effet, certains types d'entretiens vont tendre à favoriser une pousse verticale en privilégiant une prise de masse au niveau du tronc tandis que d'autres favoriseront la multiplication des branches. Ainsi, si l'on souhaite plutôt produire du BRF, la technique de gestion employée visera à favoriser la prolifération de branches de faibles diamètres. A l'inverse, si l'on souhaite produire du bois d'œuvre, on veillera à générer un tronc droit dépourvu de nœud. La méthode d'entretien est donc à raisonner selon la valorisation recherchée. A noter toutefois que les essences réagissent différemment et que tous les modes de conduite ne sont pas adaptés à n'importe quel arbre.

Ci-après sont présentées synthétiquement les techniques de coupe principales que l'on peut utiliser sur les arbres agricoles et les valorisations correspondantes. [22]

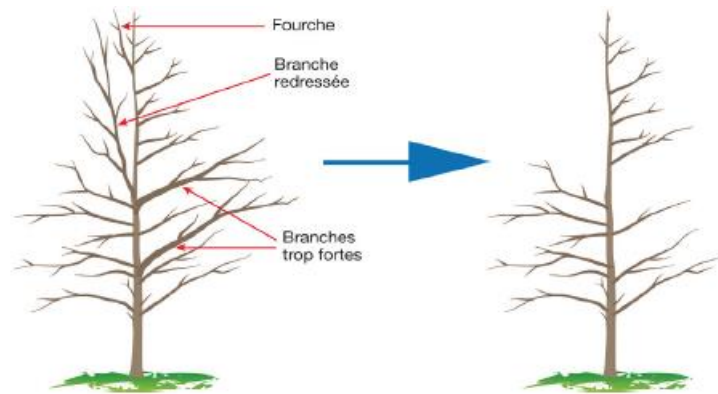
La taille de formation :

L'objectif de cette action est de structurer les arbres pour obtenir une architecture propice à la production de bois d'œuvre. Une pousse en hauteur avec un tronc le plus droit possible et dépourvu de nœud sont donc les caractéristiques recherchées.

La taille de formation est réalisée sur des arbres jeunes, à partir de la 2^{ème} année de végétation puis tous les deux ans jusqu'à obtention de la hauteur de tronc souhaitée. Intervenir sur un arbre jeune, en

couper des branches d'en général moins de 4 cm de diamètre permet de limiter les plaies et donc les nœuds du bois.

Le mode opératoire consiste à supprimer les fourches, les branches fortes ou celles qui tendent à se gêner pour orienter la croissance de l'arbre vers la verticale. La taille de formation doit ensuite être suivie d'élagages réguliers pour conserver la forme obtenue. L'idéal est donc d'intervenir chaque année les 10 premières années.



L'élague :

L'élague correspond à la suppression progressive des branches basses au bord du tronc dans le but d'améliorer la structure de l'arbre obtenue par la taille de formation. En pratique, elle s'effectue en sélectionnant les branches à conserver et en supprimant les moins vigoureuses pour limiter la concurrence. Les valorisations du bois finales correspondantes seront donc plutôt celles utilisant le bois de tronc. Les branches coupées lors de l'élague peuvent également être valorisées par broyage pour la production de plaquettes (la valorisation en BRF concernant seulement les branches de faible diamètre). Sur un arbre mature, les élagages doivent être effectués environ tous les 15 ans (à nuancer selon la croissance de l'arbre, elle-même liée à l'essence de celui-ci et aux conditions pédoclimatiques).

L'émondage :

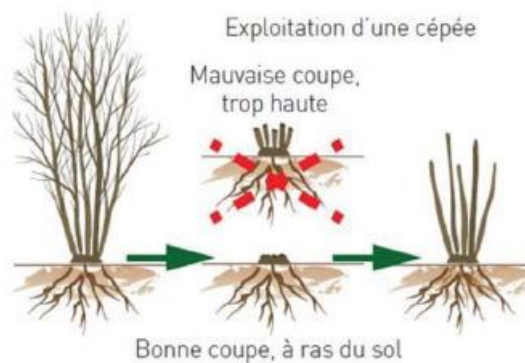
L'objectif est de retirer les branches basses ou en mauvais état, les gourmands ou bien de récolter des rameaux pour le fourrage. Cette technique est également utilisée pour rabaisser la cime d'un arbre et rétrécir son emprise pour dégager les infrastructures et faciliter le passage du matériel agricole dans les parcelles. Elle est généralement réalisée sur les arbres âgés, avec des troncs de fort diamètre (environ 30 cm de diamètre). Les branches retirées ont généralement un diamètre maximal de 20 cm, ce qui permet de les broyer facilement et de les valoriser en plaquettes. Les gourmands d'un diamètre inférieur à 7 cm peuvent également être broyés pour la production de BRF. La conservation du tronc permet de maintenir les éléments de la haie en place et de conserver une architecture de tronc adapté à la valorisation bois d'œuvre à long terme. Tout comme l'élague, cette technique d'entretien permet de valoriser le bois de l'arbre durant sa croissance et à l'abattage.



L'émondage est à réaliser tous les 10 à 30 ans selon les essences et les conditions pédoclimatiques. Dans le cas des arbres fourragers, le rythme de taille peut être plus soutenu et s'échelonne de 3 à 5 ans selon les essences. Cette fréquence est nécessaire pour assurer la durabilité de la ressource puisqu'elle permet de laisser le temps à l'arbre de cicatriser entre les interventions. [12] Il faut également veiller à émonder au maximum 1/3 des branches pour permettre à l'arbre de reconstituer facilement son potentiel de croissance.

[Le recépage :](#)

Le recépage consiste à rabattre fortement l'arbre ou le buisson dans le but de favoriser l'émission de nouvelles tiges de diamètre faible. Cette coupe est réalisée au ras du sol pour que les rejets partent de la souche et forment des cépées, profitant du système racinaire en place.



Le nombre de tiges à rabattre dépend de la capacité de l'essence à rejeter et de son ordre d'apparition lors des régénérations naturelles. On peut ainsi distinguer les essences dites « de lumière » qui correspondent à des plantes pionnières. Dans ce cas, l'intégralité des tiges doit être supprimé car la mise en lumière est essentielle pour la reprise.

A l'inverse, les essences dites « d'ombre » correspondent à des plantes de sous-bois et n'apprécient pas un ensoleillement trop important pour leur développement. Lors du recépage, il conviendra donc

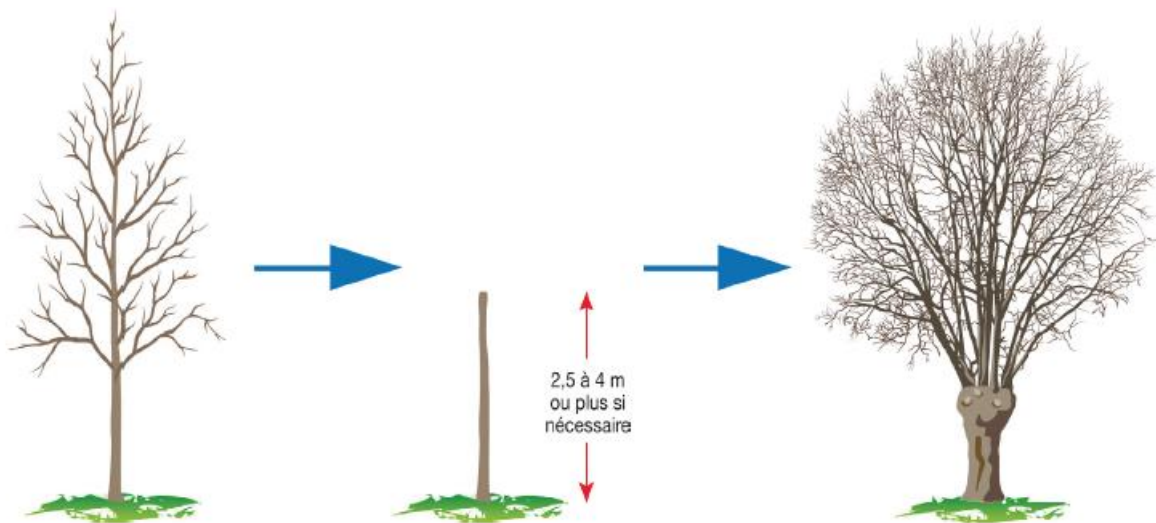
ne couper au ras du tronc que les branches qui ont atteint une maturité suffisante pour l'exploitation (tiges de 15 à 20 cm de diamètre). Lors de cette intervention, il faut être très vigilant pour ne pas blesser les tiges restantes.

Il est possible d'effectuer un recépage sur un tronçon entier de haie : ce mode de gestion est à privilégier lorsque celle-ci est constituée exclusivement d'essences de lumière (par exemple sur un taillis de noisetiers) pour limiter l'ombre et ne pas gêner la reprise. La multiplication du nombre de tiges par souche permet ainsi de densifier un linéaire dès le printemps suivant l'intervention. Avant d'effectuer cette technique d'entretien, il faut veiller à ce que toutes les essences présentes dans la haie supportent ce type de taille, au risque de faire dépérir une partie des arbres de hauts jets aux essences non adaptées.

Cette gestion favorisant la multiplication des tiges convient donc bien à des valorisations du bois par broyage (BRF ou plaquettes selon le diamètre des rejets) ou la production de piquets (le châtaignier supporte bien ce mode de gestion notamment).

La taille en têtard :

Il s'agit d'une technique de formation et d'entretien traditionnelle des zones de montagne. L'arbre têtard est appelé ainsi car il possède un tronc court et une tête couronnée de branches. [29]. Il est formé par une première taille où l'on supprime toutes les branches du houppier. Idéalement, cette étape de formation intervient lorsque l'arbre a atteint une hauteur de 2,5 à 4 mètres, soit à partir de 5 ans. Celle-ci favorise le rejet de nouvelles branches au point de coupe (« la tête »).



Cette architecture est ensuite conservée par l'exploitation régulière des branches dont la fréquence dépend de la croissance de l'arbre (donc de son essence et des conditions pédoclimatiques) et des objectifs de valorisation. Si l'objectif est de produire du bois, les branches seront récoltées tous les 10 à 25 ans afin d'avoir un diamètre intéressant pour le broyage. D'autre part, si l'objectif est de créer un arbre fourrager, l'exploitant aura intérêt à stimuler la multiplication de jeunes rameaux riches en feuilles plutôt que l'augmentation du diamètre des branches. La fréquence d'intervention correspondra donc plutôt à des cycles d'exploitation tous les 2 à 6 ans. Lorsque les arbres têtards sont âgés, il faut être vigilant pour leur exploitation car ces tailles à répétition peuvent « fatiguer » l'arbre

et accélérer son dépérissement. La bonne productivité et le rôle du têtard sont donc assurés par une récolte du bois régulière mais raisonnée pour conserver ces structures. [30]

Toutes les essences ne sont pas adaptées à ce mode de gestion. Les plus couramment utilisées sont le saule ou le frêne. Par l'architecture de l'arbre, la conduite en têtard peut être comparée à une cépée en hauteur : au lieu de réaliser la coupe au niveau du sol, le recépage est effectué au niveau de la cime. Cela présente des avantages vis-à-vis d'une cépée classique : les nouvelles branches ne sont pas accessibles aux animaux (attention toutefois à l'écorçage par frottement qui peut blesser l'arbre). L'emprise au sol du végétal est donc limitée et facilite le passage des machines.

Quelques conseils pour une coupe réussie :

Quelle que soit la technique employée, il existe des règles à respecter pour garantir une coupe saine et permettant une bonne reprise :

- La taille doit être nette. Il faut donc veiller à utiliser un outil bien aiguisé et propre pour limiter le risque de maladie.
- Si la branche est très grande, il vaut mieux couper en plusieurs fois pour qu'elle ne s'arrache pas sous son poids.
- La coupe de branche doit être réalisée au ras du tronc, sans chicot. Il faut veiller à ne pas abîmer le bourrelet cicatriciel pour limiter l'apparition de nœud.
- Il est conseillé d'éviter de tailler des branches de fort diamètre.
- La coupe doit être réalisée en diagonal pour ne pas laisser l'eau stagner dans la plaie.
- La période de coupe doit être choisie selon les caractéristiques physiologiques de l'arbre (pas d'intervention au printemps lors de la montée de sève), des conditions climatiques (pas d'intervention lors d'épisodes de sécheresse et de gel) et de la législation PAC (intervention interdite entre le 15 mars et le 16 août).
- Les repousses doivent être protégées des animaux d'élevage pour garantir une reprise du végétal. Il est donc nécessaire de clôturer les linéaires en présence d'animaux d'élevage pour empêcher l'abroustissement.

EN SAVOIR PLUS :

Guide de Gestion durable des haies, Chambre d'agriculture des Pays de la Loire (2020)
Guide pratique produire du bois d'œuvre dans le bocage, Chambre d'agriculture Ille-et-Vilaine (2015)

3.2) Raisonner ses besoins à l'échelle de l'exploitation

La réflexion pour la valorisation du bois doit avoir également lieu à l'échelle de l'exploitation. Le calendrier d'intervention se raisonne donc en fonction des besoins, de la valorisation souhaitée ou de la nécessité d'intervenir sur tel ou tel tronçon (état de dégradation du linéaire).

La connaissance des linéaires de haies et des arbres de son exploitation est donc primordiale pour organiser la valorisation. La productivité des haies et arbres, c'est-à-dire la quantité de bois produite par an, se mesure souvent en MAP : mètre cube apparent plaquettes. Cela représente un cube de 1 mètre de côtés qui serait rempli de plaquettes de bois. Une tonne de plaquettes sèches équivaut à un MAP. D'autres unités de mesures peuvent être employées mais le MAP reste la plus fréquente, notamment lorsque le bois est broyé. Des références permettant d'estimer la quantité de bois sur pieds ont pu être établies pour chaque typologie de haies et modes de gestion : [22]

Haie basse (< 3m)

Haie arbustive, haie taillée au carré annuellement



Potentiel de productivité en bois : **nul**

Haie basse montée (de 3 à 6 m)

Haie de taillis



Potentiel de productivité en bois : **moyen**
5 à 10 MAP/km/an

Haie haute arborée (> 6 m)

Haie haute pluristrates



Potentiel de productivité en bois : **bon**
10 à 20 MAP/km/an

Haie de bord de cours d'eau

Ripisylve



Potentiel de productivité en bois : **très bon**
30 à 50 MAP/km/an

Arbres

Alignement, têtard, isolé



Potentiel de productivité en bois : **moyen à très bon**

Elagage : 4 branches de diamètre 20 cm = 1 MAP
Emondage d'un têtard : environ 3 MAP

Les techniques de gestion peu fréquentes augmentent donc le potentiel de production de bois. Supprimer les habitudes d'une gestion annuelle à l'épareuse présente donc divers avantages : gain de temps, d'énergie, de frais de carburant et compensation possible des frais par valorisation. Il est donc préférable d'espacer les interventions pour permettre à la haie de se régénérer plutôt que de réaliser une coupe « au carré » chaque année. [23]

Grâce à ces références et l'acquisition de données sur le terrain, il est possible de réaliser un inventaire bocager à l'échelle de l'exploitation agricole. Cette étape permet d'évaluer la quantité de bois sur pieds à un instant t et peut servir de base à la mise en place d'un plan de gestion durable, basé sur les besoins. Un calendrier d'intervention est ainsi préconisé, permettant de s'assurer de la durabilité et de la ressource en laissant le temps au linéaire de se régénérer entre deux interventions et d'organiser l'entretien sur plusieurs années.

Cette gestion durable à l'échelle de la parcelle nécessite un maillage riche en cas de valorisation. Densifier son linéaire de haie permet d'intervenir moins souvent sur les mêmes zones. Les choix pour plantation de nouvelles haies ou d'alignements peuvent ainsi être orientés par la valorisation du bois envisagée. En effet, on choisira les essences en fonction des techniques d'entretien qu'elles peuvent supporter (recépage par exemple) et de la fréquence à laquelle on souhaite intervenir : l'objectif est-il de produire du bois tous les 2-3 ans ou bien d'avoir un entretien peu chronophage ?

A titre d'exemple, un élevage bovin laitier utilise généralement entre 50 et 450 MAP de plaquettes par hiver, selon la taille du cheptel et la technique de paillage. Pour garantir l'autonomie en plaquettes de bois, il faudrait donc exploiter au moins 3 km de haies par an. Sachant qu'un MAP correspond à 350 kg de plaquettes fraîches, la production se compte en dizaines de tonnes pour garantir l'autonomie.

3.3) Organiser ses chantiers de coupe et de valorisation du bois pour améliorer leur rentabilité

La récolte de bois est une activité chronophage et qui peut être coûteuse. Bien organiser ses chantiers de coupe et de valorisation est essentiel pour limiter le temps passé et rentabiliser les coûts. C'est également un moyen d'assurer un travail en sécurité.

Concernant les activités d'émondage et d'élagage, les coupes peuvent être réalisées par l'exploitant lui-même à l'aide d'une tronçonneuse. Cette activité est toutefois chronophage mais surtout dangereuse : il faut un équipement de sécurité complet. Des formations aux gestes de sécurité sont accessibles aux agriculteurs qui le souhaitent. Il est également possible de faire appel à un élagueur professionnel : cela a un coût mais peut permettre un gain de temps qui compense les frais engagés (si l'on estime le coût de main d'œuvre de l'exploitant).

Dans le cas de chantiers de plus grande envergure, il peut être intéressant de mécaniser les coupes. Divers outils existent et sont à choisir en fonction de la dimension du chantier et des arbres à traiter. Ce matériel est très coûteux à l'achat : il est donc préférable de se rapprocher d'une CUMA ou d'un prestataire pour faire intervenir ce type de matériel. Selon une enquête réalisée en 2016 auprès d'éleveurs du Massif Central, 43 % des interrogés utilisent du matériel disponible en CUMA pour les chantiers d'abattage et 86 % pour les chantiers de déchiquetage. Ci-après sont détaillés quelques-uns des matériels les plus fréquents, sans que cette liste soit exhaustive pour autant [23]:

- **Pince télescopique** (ex : Xylocut) : elle peut présenter un risque de tassement du sol mais permet de traiter des branches allant jusqu'à 30 cm de diamètre ce qui en fait un outil adapté à l'élagage.

- **Pince sur pelleteuse** (ex : WESTTECK C350). Elle est plus adaptée à des terrains sensibles au tassement et peut être utilisée sur des branches allant jusqu'à 40 cm de diamètre.
- **Cisaille** (ex : ESCOMEL) : idéale pour les coupes de cépées. Les diamètres des tiges exploitables sont de maximum 18 cm pour du bois dur et de 25 cm pour le bois tendre.
- **Lamier à scie** : souvent utilisé pour recalibrer les haies, il est moins adapté que les pinces aux chantiers de broyage. Le diamètre maximal des tiges à traiter est de 30 cm.



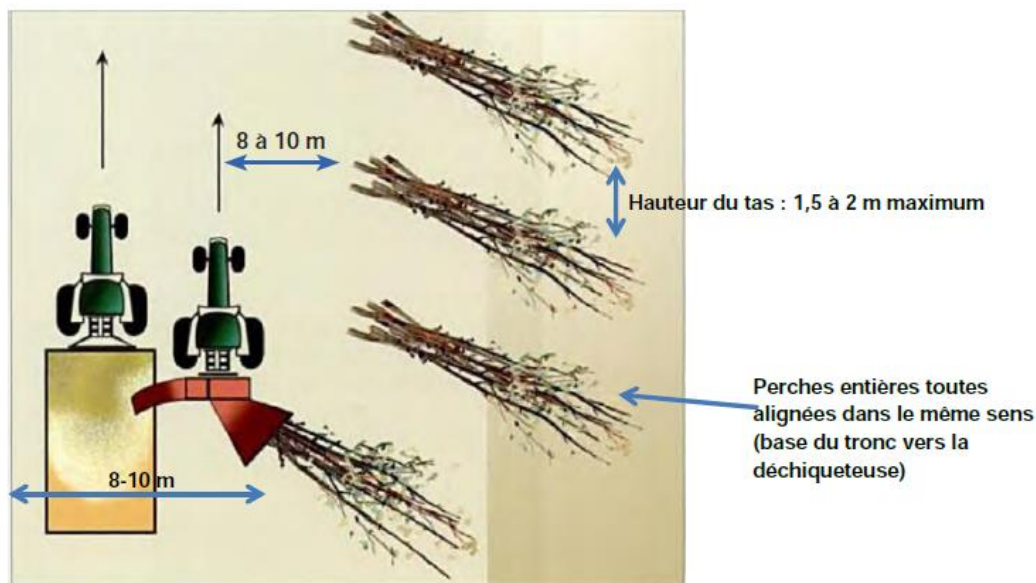
Source : Chambre d'agriculture du Cantal

Les matériels à pince permettent de disposer directement les branches en rangées et donc de préparer le chantier de déchetage. A l'inverse, les outils type lamier ne le permettent pas, ce qui nécessite une étape supplémentaire qui peut être laborieuse avant le déchetage.

L'utilisation de ces équipements permet de sécuriser le chantier, de diminuer le temps de travaux mais la coupe n'est pas propre. L'exploitant donc reprendre à tronçonneuse pour éviter que la plaie ne s'abîme et permettre une bonne cicatrisation.

Dans le cas de production de plaquettes et de BRF, le chantier de broyage est une étape clé : pour être rentable, il doit être bien organisé. Il faut ainsi prévoir une benne à la capacité suffisante pour recueillir les plaquettes broyées, idéalement mobile pour se rapprocher au maximum des tas de bois et éviter

leur transport. Il est également possible de réduire le temps d'intervention du broyeur en préparant le bois : il faut constituer des tas d'une hauteur maximale d'1,5 mètres constitué des branches et troncs à broyer d'une longueur de 10 mètres maximum. Idéalement, chaque tas doit représenter environ 30 MAP, soit une heure de broyage. Les perches doivent être bien alignées, entières et placées dans le même sens (base du tronc vers la déchiqueteuse) car les branches sont placées les unes après les autres et avalées par la machine. Pour permettre un bon débit du broyeur, les branches doivent avoir un diamètre compris entre 15 et 20 cm. Ainsi, des branches trop larges ne peuvent être broyées mais des branches trop fines crée un débit moins important qui entraîne une augmentation de la durée du chantier et donc des coûts liés. Toujours dans un souci d'optimisation et de sécurité, les tas seront suffisamment espacés (15-20m) pour laisser de l'espace à la circulation de la déchiqueteuse et de la benne.



Source : Des plaquettes pour valoriser le bois des agriculteurs. Des atouts en énergie et/ou litière.

Mission Haies Auvergne (URFA), ADUHME, Chambre d'agriculture du Puy de Dôme. 2014.

Des enquêtes ont permis de fournir des données économiques sur les chantiers de production de plaquettes de bois. Ces fourchettes résultent d'études principalement effectuées dans le Massif Central en 2016 et 2017. De nouvelles études mériteraient d'être conduites pour généraliser ces coûts à l'ensemble du territoire et les actualiser.

Trois cas de figures ont été abordés :

- 1^{er} cas : Réalisation de l'abattage par l'exploitant puis broyage avec matériel de CUMA

De 4 à 10€ / MAP pour la prestation de déchiquetage uniquement. Les coûts de location des déchiqueteuses dépendent de leur débit de broyage. Par exemple, un broyeur avec un débit de 45-50 MAP/h est loué 200 € de l'heure [26] contre 250 €/h lorsque le débit atteint 60 MAP/h. [24]

Le tronçonnage et la mise en forme des tas a un coût évalué à 1,60 € par MAP pour la rémunérer le temps passé par l'agriculteur.

Ce coût de production global équivaut à un équivalent de 20 à 40€ en tonne de paille si l'on considère qu'une tonne de plaquettes sèches absorbe autant les jus qu'une tonne de paille.

- 2ème cas : Réalisation de l'abattage et du déchiquetage via du matériel de CUMA

De 12 et 22€ / MAP pour toutes les dépenses (prestation d'un grappin pour la coupe et la mise en tas, déchiqueteuse, mise en tas des plaquettes, transport jusqu'au lieu de séchage, amortissement du hangar de séchage et main d'œuvre).

La production de plaquettes et son utilisation en litière peut donc être considérée rentable lorsque le prix de la paille dépasse les 80 € / T. [26]

- 3ème cas : Achat de plaquettes produites en dehors de l'exploitation :

De 13 et 22€ par MAP, transport exclu.

En prenant la valeur basse de cette fourchette, l'achat à l'extérieur de plaquettes est donc rentable lorsque le coût de la paille est supérieur à 127€ par tonne. [25]



Source : Chambre d'agriculture du Cantal

Avec une rentabilité estimée lorsque la paille dépasse les 80€/T dans le cas d'un chantier entièrement mécanisé, la production et l'utilisation de plaquettes est particulièrement appropriés aux zones d'élevage peu productrices de paille, ce qui explique d'une bonne partie des références ait été établie dans le Massif Central. Cette pratique permet aux éleveurs de bénéficier d'une ressource locale, de gagner en autonomie et de ne pas subir les fluctuations du marché et l'augmentation des frais de transport. Bien que la mécanisation soit plus couteuse qu'une exploitation à la tronçonneuse, elle permet un gain de temps, une sécurité accrue et une meilleure rentabilité. Bien organiser son chantier en appliquant les préconisations développées précédemment permet encore d'optimiser ces frais.

EN SAVOIR PLUS :

Des plaquettes pour valoriser le bois des agriculteurs. Des atouts en énergie et/ou litière. Mission Haies Auvergne (URFA), ADUHME, Chambre d'agriculture du Puy de Dôme. 2014.

CONCLUSION :

La valorisation du bois des arbres agricoles est un levier efficace pour redonner à ces éléments une place de choix dans les systèmes d'élevage. En effet, ils peuvent alors être à nouveau perçus comme une ressource et offrir des leviers pour accroître l'autonomie et la résilience des exploitations. C'est également une manière de rentabiliser les chantiers d'entretien nécessaires à la durabilité des éléments arborés. Apprendre à utiliser cette production de bois permet également de former les éleveurs à des techniques de gestions plus durables, moins coûteuses et chronophages qu'un entretien annuel.

Ce guide permet ainsi de fournir les bases pour conseiller les éleveurs sur l'optimisation de cette richesse en lien direct avec l'élevage. Il existe de nombreuses ressources bibliographiques qui permettent d'approfondir ces connaissances. Les valorisations « fourrage » et « plaquettes » sont celles qui recueillent le plus de données.

Les systèmes d'exploitation les plus étudiés sont les élevages bovins et là où les pratiques d'utilisation du bois sont les plus répandues car historiques. L'utilisation en plaquettes litière correspond particulièrement à l'élevage bovin car les déjections liquides nécessitent un drainage efficace. Quelques études menées récemment s'intéressent toutefois aux autres animaux d'élevage et doivent être poursuivies pour approfondir les résultats.

Des questions restent toutefois en suspens pour appréhender toutes les perspectives de ces méthodes mais les thématiques présentent des perspectives intéressantes pour l'adaptation des élevages au changement climatique, ce qui nous laisse dire qu'elles se poursuivront.

En plus des valorisations directes du bois développées dans cette synthèse, il existe des valorisations indirectes telles que les services écosystémiques ou la vente de crédits Carbone qui peuvent encore mettre en avant l'intérêt des haies et arbres dans les systèmes d'élevage.

Toutes ces valorisations offrent des perspectives encourageantes pour l'accroissement et l'augmentation de la durabilité des linéaires de haies et des arbres sur les élevages et les connaissances sur les bénéfices de ces éléments. La valorisation du bois est un outil pour plus de durabilité pour les arbres et haies des exploitations agricoles. Ces sont des questions d'avenir qui montrent que l'arbre mérite de retrouver une place de choix dans les systèmes d'élevage.

Références bibliographiques :

- [1] M. CADUDAL, «Analyser les performances de la culture de mûrier blanc et son potentiel d'intégration dans les élevages ariégeois,» 2018.
- [2] ASL de reboisement, «Guide des bonnes pratiques pour une gestion durable des haies,» 2007.
- [3] R. FAGES, «Place et perception des systèmes agroforestiers en élevage,» 2015.
- [4] «<https://www.economie.gouv.fr/plan-de-relance/mesures/programme-plantons-des-haies>,» [En ligne].
- [5] Mission haies Auvergne, Guide technique pour la conception de haies champêtres utiles en agriculture dans le Cantal, 2008.
- [6] J. T. Mathilde MEDANA, «L'impact de l'agroforesterie sur le pâturage des bovins,» 2021.
- [7] Conseil Scientifique de l'Environnement de Bretagne , «Organisation spatiale des haies et des talus dans le paysage : impacts sur l'eau et les sols,» 2007.
- [8] Prom'haies en Nouvelle-Aquitaine, «Indispensables haies,» 2019.
- [9] Bocag'air, «Retour au sol du broyat de menu-bois,» 2017.
- [10] Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW, «Le bois raméal fragmenté (BRF),» 2012.
- [11] E. A. C. M. Gilles DOMENECH, «BRF et agroforesterie, deux approches complémentaires,» *Alter'agri*, n° 191, pp. 14-15, 2008.
- [12] F. LIAGRE, Haies rurales. Rôles, création, entretien, bois énergie, 2018.
- [13] C. B. Daniele ORI, «Comment produire de la biomasse en agroforesterie ?,» 2009-2011.
- [14] «<https://www.lespiquetsdelaferme.com>,» 2022. [En ligne].
- [15] «<https://www.vitisphere.com/actualite-97540--le-retour-des-piquets-bois-faits-maison-dans-les-vignes.html>,» [En ligne].
- [16] Chambre d'agriculture Drôme, «L'utilisation des arbres fourragers, une technique traditionnelle pour une solution d'avenir ?».
- [17] A. CARDON, «ARBELE - Présentation de l'exploitation de Lionel ROCHER (43),» 2018.
- [18] M. J.-C. e. al, «ARBELE -L'arbre dans les exploitations d'élevage,» 2020.
- [19] J. GOUST, Arbres fourragers, De l'élevage paysan au respect de l'environnement, 2018.

- [20] L. SAGOT, «Des plaquettes de bois en litière pour les brebis et les agneaux».
- [21] Chambre d'agriculture du Cantal , «Des plaquettes de bois pour litière animale,» 2021.
- [22] GT agroforesterie AURA, «Haie, pourquoi pas ?,» 2022.
- [23] Mission Haies Auvergne (URFA), ADUHME, Chambre d’agriculture du Puy de Dôme, «Des plaquettes pour valoriser le bois des agriculteurs. Des atouts en énergie et/ou litière,» 2014.
- [24] A. CARDON, «ARBELE - Présentation de l'exploitation de l'EARL CAUMON DE MARTORY,» 2018.
- [25] A. CARDON, «ARBELE - Présentation de l'exploitation de Stéphane HEKIMIAN (63),» 2018.
- [26] A. CARDON, «ARBELE - Présentation de l'exploitation de François DECHELETTE (63),» 2018.
- [27] Mission Haies Auvergne, Chambre d'agriculture du Cantal, Chambre d'agriculture du Puy de Dôme, Chambre d'agriculture de la Corrèze, FDCUMA Nièvre Allier Puy de Dôme, Haute Loiretal , «Valorisation de litière à plaquettes en engrais de ferme,» 2013.
- [28] ENSAR-AILE, «Etude des pratiques d'utilisation des plaquettes de bois en litière animale,» 2003.
- [29] Prom'haies, «Pour créer et entretenir un arbre têtard,» 2008.
- [30] Chambre d'agriculture des Pays de la Loire , «Guide de gestion durable des haies,» 2020.



Valorisations du bois dans les élevages

Cette fiche synthétique vise à identifier l'impact d'une pratique de valorisation du bois sur le système d'élevage, peu importe le type d'animaux.

Avantages et inconvénients des différentes valorisation dans le système d'élevage :

En vert : les leviers à la mise en place de cette pratique

En rouge : les freins

		ELEVEUR		EXPLOITATION		ENVIRONNEMENT
		Habitudes	Temps de travail	Economique	Autonomie	
TYPE DE VALORISATION DU BOIS	BRF	Arrêter le brûlage des déchets verts	Augmentation du temps de travail pour broyage d'une ressource normalement laissée sur place	Valorise une ressource en bois supplémentaire, déchets des coupes	Production sur la ferme d'une alternative à la bêche pour paillage, ou paille/foin en zone non productrice	Limite la pollution atmosphérique en proposant une alternative au brûlage
		Changer de perception sur les produits d'élagage des arbres : d'un déchet à une ressource		Améliore la fertilité et structure du sol Augmentation des rendements de culture après épandage	Difficile à se procurer sur le marché	Effet anti-ruissellement et perméabilité des sols améliorée Améliore la vie du sol

	<p style="text-align: center;">Fourrage</p>	<p style="text-align: center;">Ramassage quotidien des rameaux</p> <p>Complément de fourrages en fin d'été lorsque l'herbe vient à manquer</p> <p>Intervention possible sur une large période</p> <p>Pas de coupe possible avant le 15 août (PAC)</p> <p>Nécessité de réaliser un plan de gestion durable des haies pour préserver la ressource</p> <p>L'arbre têtard refuge d'une biodiversité propre (plantes épiphytes, faune cavernicole, etc.)</p>
	<p style="text-align: center;">Plaquette litière en bâtiment</p>	<p>Pour un même niveau de propreté, l'ajout de plaquettes est deux fois moins fréquent que pour la paille</p> <p>Modification de l'aspect du bâtiment (litière noire)</p> <p>Technicité pour la production : si les taux d'humidité sont trop élevés, cela peut conduire</p> <p>Diminution du temps consacré à l'entretien des haies par un passage mécanisé moins fréquent (haie haute vs haie basse)</p> <p>Rentabilité de l'entretien et du broyage de la haie lorsque le prix de la paille est supérieur à 80€/T</p> <p>Economie minimum de 15% de paille</p> <p>Coût moins fluctuant que la paille</p> <p>Nécessité d'avoir un linéaire important pour éviter les achats extérieurs</p> <p>Eviter l'importation de paille dans les zones non productrices</p> <p>Favorise des pratiques d'entretien durables favorables à la biodiversité et à la régénération végétale</p> <p>Limite la pollution atmosphérique liée au transport de paille dans les zones non productrices</p>

		à problèmes sanitaires à l'utilisation		
		S'habituer à évaluer le moment où la litière doit être changée	Curage facilité car la litière est peu compactée et friable	
		La mise en place du système peut être complexe à aborder	Si le bâtiment n'est pas mécanisable les plaquettes seront à étaler manuellement (chronophage)	
		Prévoir un stockage d'au moins 4 mois en bâtiment		Nécessite de prévoir un espace de stockage pour le séchage
		Apprendre à gérer durablement la ressource en bois, avec de potentielles variation annuellement	Ressource en bois pas forcément disponible chaque année selon la longueur du linéaire et le plan de gestion	
			Prévoir potentiellement de la plantation car nécessite un linéaire important pour assurer l'autonomie	

Référence bibliographique complémentaire utilisée : TROGNES, le livret des arbres têtards. Arbre et Paysage 32. (2010)



Valorisations du bois dans les élevages bovins laitiers

Les études sur l'utilisation du bois en élevage bovins laitiers sont nombreuses. Elles s'appuient sur de nombreuses études et témoignages d'éleveurs. Les résultats sont très similaires aux systèmes bovins allaitants.

Itinéraires techniques préconisés :

A noter que ces itinéraires sont seulement des préconisations et se basent sur les études menées. L'éleveur devra adapter la technique à son système selon son temps de travail disponible, la quantité de bois disponible et l'observation de ses animaux.

- Utilisation des rameaux en compléments de fourrage :

Frêne et mûrier principalement. L'appétence étant bonne, les feuilles sont consommées directement sur pieds ou sur les rameaux déposés au sol par l'éleveur.

- Utilisation de plaquettes en litière en bâtiment :

- **En 100% bois :** Installer 7 à 10 cm de plaquettes seules. Au bout de 10 jours à 1 mois (selon l'état de propreté des animaux), rajouter 7 cm de plaquettes ou curer l'ensemble. Possibilité de mélanger au vibroculteur pour utiliser les plaquettes propres du dessous.
- **En sous-couche :** Installer de 8 à 15 cm de plaquettes. Au bout de 3 semaines, rajouter un peu de paille en surface 1 fois par semaine. Le curage complet est effectué lors de la sortie des animaux en fin d'hiver. Le drainage des jus effectué par la sous-couche de plaquettes permet de diminuer la fréquence de paillage et d'économiser de la paille.
- **En mille-feuille :** alternance tout au long de l'hiver de couches de plaquettes et de paille (1 à 2 cm par ajout). Les apports se font tous les 1 à 2 jours. Cette technique améliore la portance de la litière mais est réputée difficile à mettre en place.

En aire raclée, un petit volume de plaquettes est amené tous les deux jours puis l'ensemble est raclé. L'avantage est un effet antidérapant et une diminution de la quantité de lisier produite grâce à l'absorption des jus.

Les effluents sont plus liquides que pour les bovins allaitants, ce qui peut entraîner une augmentation des fréquences de paillage.

- Utilisation de plaquettes en litière en extérieur :

La mise en place de plaquettes améliore la portance du sol. Cela peut s'avérer utile dans les zones de forts piétinement (zones de passages, abreuvoirs, etc.).

Déposer une couche de 40 cm d'épaisseur de plaquettes la première année puis 20 cm les années suivantes. Pour limiter le salissement des plaquettes et accroître leur efficacité, cette action doit être effectuée sur sol sec.

Avantages et inconvénients des différentes valorisation dans le système d'élevage :

En vert : les leviers à la mise en place de cette pratique

En rouge : les freins

		ANIMAUX			
		Bien-être	Etat sanitaire	Production	
TYPE DE VALORISATION DU BOIS	Fourrage	Bonne digestibilité		Apport d'oligo-éléments	
		Certaines essences ont des vertus pharmaceutiques (ex: antiparasitaire)			
		Bonne appétence, notamment pour les feuilles de frênes			
	Plaquette litière (bâtiment)	Litière plus sèche en surface que la paille		Moins de mouches	Même quantité d'aliments ingérée que sur une litière paille
		La paille ajoutée reste propre plus longtemps		Moins de mammites	
		Litière froide : penser à rajouter de la paille pour les veaux		Moins de bactéries	
			Moins fermentescible		
Plaquette (Extérieur)	Evite les dérapages sur les aires bétonnées		Moins de blessures suite aux glissades sur aire bétonnée		
	Préférence pour se reposer sur plaquettes plutôt que paille		Améliore la portance autour des aires d'alimentation		
	Isolation de l'humidité et du froid du sol				
	Création de zone de repos extérieur				



Valorisations du bois dans les élevages bovins allaitants

Les études sur l'utilisation du bois en élevage bovins allaitants sont nombreuses. Elles s'appuient sur de nombreuses études et témoignages d'éleveurs.

Itinéraires techniques préconisés :

A noter que ces itinéraires sont seulement des préconisations et se basent sur les études menées. L'éleveur devra adapter la technique à son système selon son temps de travail disponible, la quantité de bois disponible et l'observation de ses animaux.

- Utilisation des rameaux en compléments de fourrage :

Frêne et mûrier principalement. L'appétence étant bonne, les feuilles sont consommées directement sur pieds ou sur les rameaux déposés au sol par l'éleveur.

- Utilisation de plaquettes en litière en bâtiment :

- **En 100% bois :** Installer 7 à 10 cm de plaquettes seules. Au bout de 10 jours à 1 mois (selon l'état de propreté des animaux), rajouter 7 cm de plaquettes ou curer l'ensemble. Possibilité de mélanger au vibroculteur pour utiliser les plaquettes propres du dessous.
- **En sous-couche :** Installer de 8 à 15 cm de plaquettes. Au bout de 3 semaines, rajouter un peu de paille en surface 1 fois par semaine. Le curage complet est effectué lors de la sortie des animaux en fin d'hiver. Le drainage des jus effectué par la sous-couche de plaquettes permet de diminuer la fréquence de paillage et d'économiser de la paille.
- **En mille-feuille :** alternance tout au long de l'hiver de couches de plaquettes et de paille (1 à 2 cm par ajout). Les apports se font tous les 1 à 2 jours. Cette technique améliore la portance de la litière mais est réputée difficile à mettre en place.

En aire raclée, un petit volume de plaquettes est amené tous les deux jours puis l'ensemble est raclé. L'avantage est un effet antidérapant et une diminution de la quantité de lisier produite grâce à l'absorption des jus.

- Utilisation de plaquettes en litière en extérieur :

La mise en place de plaquettes améliore la portance du sol. Cela peut s'avérer utile dans les zones de forts piétinement (zones de passages, abreuvoirs, etc.).

Déposer une couche de 40 cm d'épaisseur de plaquettes la première année puis 20 cm les années suivantes. Pour limiter le salissement des plaquettes et accroître leur efficacité, cette action doit être effectuée sur sol sec.

Avantages et inconvénients des différentes valorisation dans le système d'élevage :

En vert : les leviers à la mise en place de cette pratique

En rouge : les freins

		ANIMAUX		
		Bien-être	Etat sanitaire	Production
TYPE DE VALORISATION DU BOIS	Fourrage	<p>Bonne digestibilité</p> <p>Certaines essences ont des vertus pharmaceutiques (ex: antiparasitaire)</p> <p>Bonne appétence, notamment pour les feuilles de frênes</p>		<p>Apport d'oligo-éléments</p>
	Plaquette litière (bâtiment)	<p>Litière plus sèche en surface que la paille</p> <p>La paille ajoutée reste propre plus longtemps</p> <p>Litière froide : penser à rajouter de la paille pour les veaux</p>	<p>Moins de mouches</p> <p>Moins de bactéries</p> <p>Moins fermentescible</p> <p>Les plaquettes doivent être déchiquetées au couteau pour éviter les échardes</p>	<p>Même quantité d'aliments ingérée que sur une litière paille</p>
	Plaquette (Extérieur)	<p>Evite les dérapages sur les aires bétonnées</p> <p>Préférence pour se reposer sur plaquettes plutôt que paille</p> <p>Isolation de l'humidité et du froid du sol</p> <p>Création de zone de repos extérieur</p>	<p>Moins de blessures suite aux glissades sur aire bétonnée</p> <p>Améliore la portance autour des aires d'alimentation</p>	



Valorisations du bois dans les élevages porcins

Les études sur l'utilisation du bois en élevage porcine sont peu nombreuses. Elles se concentrent sur l'utilisation des plaquettes de bois en bâtiment.

Itinéraires techniques préconisés :

- Utilisation des arbres fourragers :

Pas de consommation de feuilles mais une pratique traditionnelle de pré-verger dans certaines zones avec consommation de fruits.

Ex : engraissement sous châtaigniers en Corse et engraissement sous chênaies dans le Sud-Ouest.

- Utilisation de plaquettes en litière :

Couche de 40 cm de plaquettes pour la durée d'engraissement.

Pas d'ajout supplémentaire de plaquettes mais un peu de paille peut être installée en surface si la litière est trop froide.

Possibilité de séparer les zones plaquettes et les zones paille car les cochons font leurs déjections au même endroit.

Les plaquettes sont renouvelées chaque semaine et la paille reste propre.

Avantages et inconvénients des différentes valorisation dans le système d'élevage :

En vert : les leviers à la mise en place de cette pratique

En rouge : les freins

		ANIMAUX		
		Bien-être	Etat sanitaire	Production
TYPE DE VALORISATION DU BOIS	Plaquette litière (bâtiment)	Préférence pour se reposer sur plaquettes plutôt que paille	Animaux moins sales qu'en litière paille	Gain de masse quotidien amélioré
		Pas de stress thermique malgré une litière plus froide	Moins de mouches	Indice de croissance amélioré

Ressource bibliographique complémentaire :

Essai litière plaquettes en production porcine, Groupe Altitude (2018)



Valorisations du bois dans les élevages ovins

Les études sur l'utilisation du bois en élevage se multiplient et traitent principalement de la consommation de feuilles d'arbres fourragers et de l'utilisation de plaquettes litière en bâtiment. Le projet CLIMAGROF consacre d'ailleurs toute une partie à ce 2^{ème} point.

Itinéraires techniques préconisés :

- Utilisation des arbres fourragers :

La consommation de feuilles de mûrier blanc est traditionnelle du midi. Le pâturage sur pieds semble être adapté à ce système d'élevage.

L'essence est appétente et présente des valeurs nutritionnelles intéressantes pour les ovins.

Plus de détails sur les valeurs alimentaires sont disponibles dans les résultats du projet Agrosyl.

- Utilisation de plaquettes en litière :

- **En couche épaisse :** Apport initial de 3 à 5 cm de plaquettes au godet puis étalées à la pelle.

Des apports complémentaires de plaquettes sont effectués quand les animaux sont sales.

En général, cela correspond à des apports de 2 cm par semaine.

- **En couche fine :** Apport initial de 2 à 4 cm de plaquettes puis complément chaque jour.

Le calibre de plaquettes idéal se situe autour de 3 cm pour éviter qu'elles ne se coincent dans les onglons.

Avantages et inconvénients des différentes valorisation dans le système d'élevage :

En vert : les leviers à la mise en place de cette pratique

En rouge : les freins

		ANIMAUX		
		Bien-être	Etat sanitaire	Production
TYPE DE VALORISATION DU BOIS	Fourrage	Bonne digestibilité		Apport d'oligo-éléments
		Bonne appétence		
		Certaines essences ont des vertus pharmaceutiques (ex: anti-parasitaire)	Peu de connaissances sur les impacts de l'ingestion	

Plaquette litière (bâtiment)	Légère préférence pour se reposer sur plaquettes plutôt que paille	Moins de mouches	GMQ identique à une litière paillée
	Meilleure fraîcheur en été	Pas de différence d'état corporel des brebis	Production de lait identique à une litière paille
	Répartition des activités identiques	Pas de boîterie observée	Même consommation d'aliment au nourisseur
		Pas de problème respiratoire ou oculaire	
		Mise bas identique à litière paille	
	Les plaquettes de faible calibre peuvent se coincer dans les onglons	Les plaquettes collent aux agneaux à la naissance donc les mères ont tendance à moins les lécher	
		Les déjections ovines sont sèches et forment donc une couche compacte en surface, se mélangent peu à la plaquette	

Ressources bibliographiques complémentaires :

Utilisation de plaquettes de bois pour la litière des ovins viande : impact sur leur bien-être, les propriétés physiques de la litière, le travail de l'éleveur et coût de la pratique, M. BERTHELOT (2018)

Des plaquettes de bois en litière pour les brebis et les agneaux. L. SAGOT (Institut de l'élevage/CIIRPO)



Valorisations du bois dans les élevages de volailles

Les études sur l'utilisation du bois en élevage volailles sont très limitées. Elles se concentrent sur l'utilisation des plaquettes de bois en bâtiment.

Itinéraires techniques préconisés :

- Utilisation de plaquettes en litière :
- **En 100% plaquettes :** De 3 à 7 kg/m² en poulet en moyenne
Environ 10 kg/m² en dinde
- **En mélange avec de la paille :** Les quantités varient selon les espèces et il n'existe pas d'itinéraires préétablis consultables dans la bibliographie.

Avantages et inconvénients des différentes valorisation dans le système d'élevage :

En vert : les leviers à la mise en place de cette pratique

En rouge : les freins

		ANIMAUX	
		Bien-être	Etat sanitaire
TYPE DE VALORISATION DU BOIS	Plaquette litière (bâtiment)	Effet abrasif nettoie le pied et limite les lésions	Moins de picage
		Améliore la portance pour les volailles lourdes (ex: dindes)	Moins de dermatites observées
			Ne convient pas aux poussins (risque d'ingestion)

Ressource bibliographique complémentaire :

« Vers une gestion efficace des litières, de l'approvisionnement aux techniques d'élevage avicole ».
Dennery G., Dezat E., Rousset N., septembre 2012, 48 p.

Le bois agroforestier : Les valorisations possibles en systèmes d'élevage

Rédaction et mise en page : Léa DUBOIS – Conseillère spécialisée Agroforesterie à la Chambre d'agriculture du Cantal

Référents Chambre d'Agriculture France : Olivier VAN DEN BOSCHE, Louise HERVE

Année de publication : 2023

Réalisation illustrations couverture et fiches synthétiques : Léa DUBOIS



*La rédaction de cette synthèse s'inscrit dans le cadre du programme **ATT AF3** : Action thématique transversale – Agroforesterie. Ce travail bénéficie du financement du compte d'affectation spéciale développement agricole et rural **CASDAR**.*

La responsabilité du Ministère en charge de l'agriculture ne saurait être engagée.



Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale développement agricole et rural **CASDAR**



MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION
*Liberté
Égalité
Fraternité*