

Le sylvopastoralisme, un atout

pour l'élevage et la mise en valeur des espaces boisés du Grand Sud

Les débouchés de l'activité sylvopastorale

Des exemples de valorisation des produits sylvicoles



Les débouchés de l'activité sylvopastorale

Rédaction et coordination : Fabienne Launay, Gérard Guérin (Institut de l'Élevage), Grégory Sajdak (IDF)

Autres rédacteurs : Myriam Berthomieu (CA 12), Jean-Pierre Boutonnet (INRA), Philippe Gallien (Critt 12 Bois), Jérémy Paulus (IDF), Bruno Gallion, Michèle Lagacherie (CRPF Languedoc-Roussillon), Jean-Yves Blanchin, Denis Gautier, Emilie Laffont, Aude Montovert (Institut de l'Élevage)

Conception graphique : Marie-Sophie Bastide

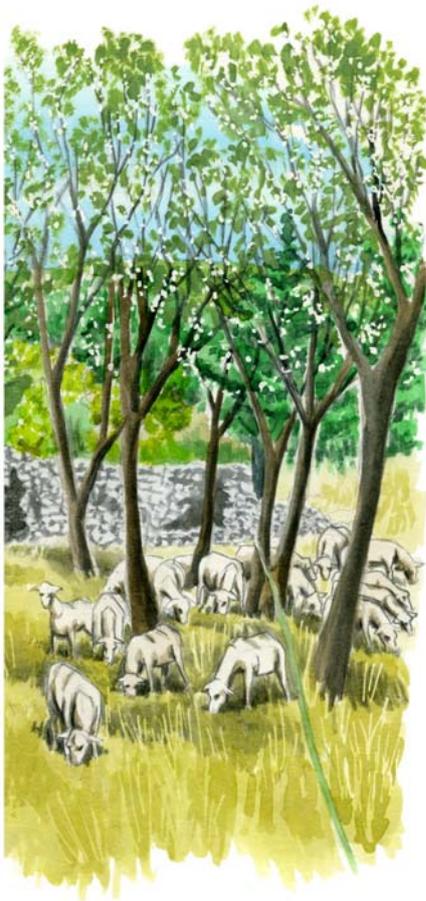
Crédit photos : Institut de l'Élevage, Idf, Critt 12 Bois, CRPF Languedoc-Roussillon, OFME, Actibois-Service, CTBA, HDRA, Jérémy Paulus.



Séminaire de restitution du programme sylvopastoralisme Casdar – 15 décembre 2009

Les débouchés de l'activité sylvopastorale

Organiser la mise en marché des produits sylvopastoraux est un des enjeux économique primordial dans la réussite de cette activité combinant à la fois valorisation sylvicole et pastorale. La question vaut surtout pour les produits-bois, la filière élevage étant encore jusqu'à ce jour assez présente dans ces zones. En effet, la forêt méditerranéenne par ses terrains difficiles (topographie, sol, climat, ...) est souvent à l'écart de la filière bois habituelle. La récolte peu mécanisable de ses bois ne permet pas de sortir des produits standardisés et rentables pour les marchés classiques. Certes, des marchés de proximité existent déjà comme le bois-bûche. D'autres se développent rapidement, comme la plaquette forestière. Mais seront-ils suffisamment prégnants pour permettre une utilisation durable de ces espaces sylvopastoraux ?



Aussi, il est important lors de la mise en place d'activités sylvopastorales de réfléchir à la valorisation et l'organisation des débouchés sylvicoles. Ce document apporte les éléments indispensables à cette réflexion.

Dans un premier temps, sont présentés quelques produits (essentiellement forestiers) issus de l'activité sylvopastorale. Bien que souvent dispersés, il existe dans ces forêts des arbres produisant du bois d'œuvre. La deuxième partie de ce document est donc un mémento pour mettre en valeur ces bois grâce à la réalisation de petits bâtiments auto-construits. La troisième partie est consacrée à l'organisation locale, souvent collective, des filières bois, illustrée par trois exemples de production et mise en marché.

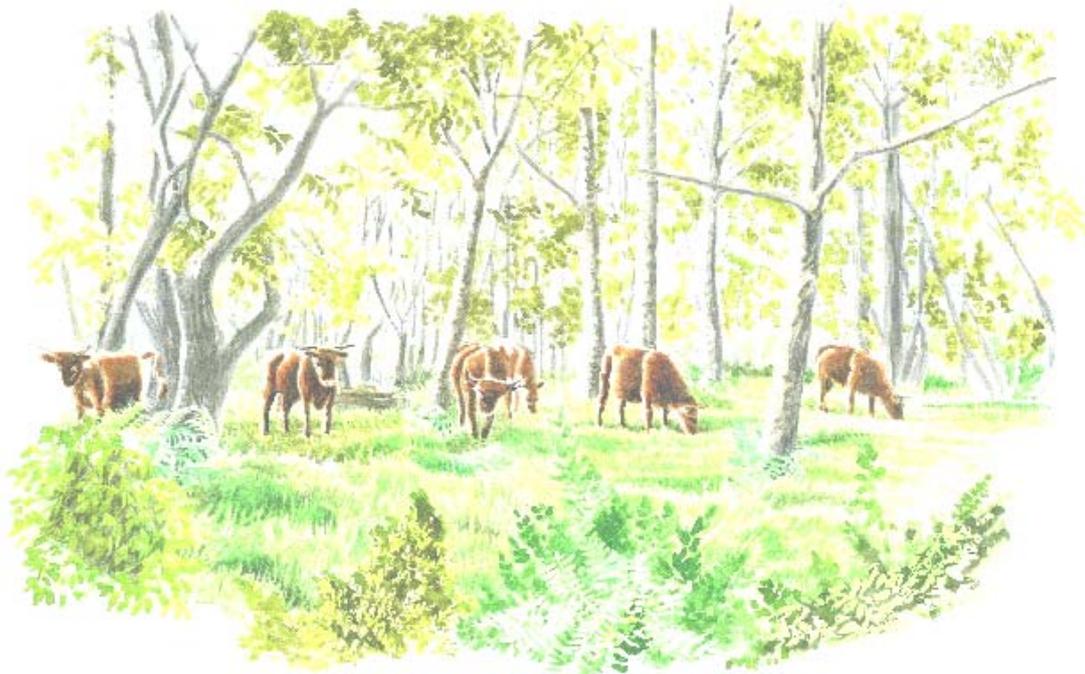
En complément de recherches bibliographiques, ce document s'appuie sur de nombreux témoignages, interviews, rencontres et discussions avec des responsables d'entreprises, de coopératives et d'associations, des chercheurs, des chargés de missions de collectivités, des exploitants agricoles et forestiers ainsi que des propriétaires forestiers. Nous les remercions tous chaleureusement pour leur coopération.

Sommaire

- Introduction 5
- Quelques produits sylvopastoraux 9
 - Fiche 1 : Le bois bûche 11
 - Fiche 2 : Sciage de bois pour la construction 15
 - Fiche 3 : Sciage de bois pour des équipements plein air 21
 - Fiche 4 : Sciage pour bardeau ou tavaillon 25
 - Fiche 5 : Les plaquettes forestières 29
 - Fiche 6 : Le Bois Raméal Fragmenté (BRF) 33
 - Fiche 7 : Litière animale à base de bois 37
 - Fiche 8 : Bois locaux rares destinés aux travaux d'artisanat 43
 - Fiche 9 : En forêt, des ressources fourragères intéressantes 47
- Mémento pour l'auto-construction de petits bâtiments 53
- Des exemples de mise en marché : plaquettes forestières, sciage, bois bûche 67
 - La filière bois-énergie : les plaquettes forestières 69
 - Mode d'organisation du débouché « bois de chauffage » sous forme de bûches 85
 - Les possibilités de valorisation des produits sylvicoles locaux par le sciage 91

Quelques produits sylvopastoraux

- Fiche 1 : Le bois bûche
- Fiche 2 : Sciage de bois pour la construction
- Fiche 3 : Sciage de bois pour des équipements plein air
- Fiche 4 : Sciage pour bardeau ou tavaillon
- Fiche 5 : Les plaquettes forestières
- Fiche 6 : Le Bois Raméal Fragmenté (BRF)
- Fiche 7 : Litière animale à base de bois
- Fiche 8 : Bois locaux rares destinés aux travaux d'artisanat
- Fiche 9 : En forêt, des ressources fourragères intéressantes



LE BOIS BÛCHE,

un produit traditionnel de l'exploitation de la forêt

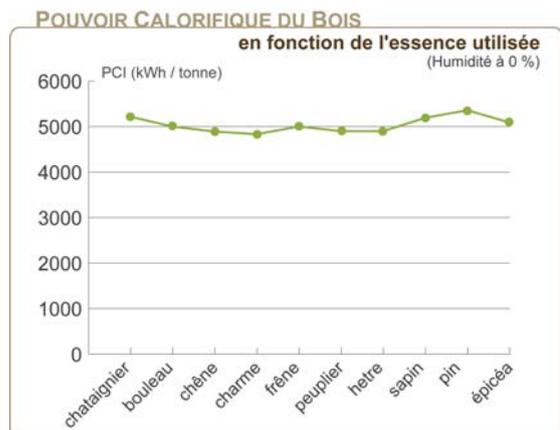


Types de produits récoltés : Il provient en majeure partie de la coupe de brins de taillis, des perches d'éclaircies, des branches des houppiers de peuplements feuillus, voire résineux.

Destination : Autoconsommation ou vente

Qualité nécessaire pour la vente : Le pouvoir calorifique des résineux et des feuillus est sensiblement le même à l'état anhydre (pas de présence d'eau dans le bois). Néanmoins, les feuillus durs sont généralement préférés aux résineux et feuillus tendres. Plus lourds, ils apportent plus de chaleur pour un même volume. Les feuillus tendres et les résineux brûlent plus vite, dégagent plus rapidement de la chaleur, mais ont des braises qui durent moins longtemps. Un bois sec (moins de 20% d'humidité) dégage deux fois plus d'énergie qu'un bois humide (45 % d'humidité).

Si un bois n'est pas sec, sa combustion est mauvaise et produit de la suie et du goudron, ce qui provoque l'encrassement des foyers et des conduits. Le contenu énergétique des bûches est en moyenne de 1500 kWh à 2000 kWh par stère.



Réalisation : Communes forestières PACA.

Plus d'information : <http://www.ofme.org/bois-energie>

Essences concernées	Résineux	Mélèze	Pin	Epicéa	Sapin, ...
	Feuillus	Charme	Chêne	Hêtre	Frêne, ...

Etapes de la fabrication	Réalisation par ses propres moyens ou en prestation extérieure
Façonnage ou fendage	Une fois exploité, le bois doit être découpé et/ou fendu pour le rendre admissible par les appareils. Différents matériels existent, de la fendeuse portée par un tracteur agricole à un combiné qui recoupe et fend les perches. Ce travail peut aussi être réalisé en prestation extérieure.
Séchage / stockage	Le stockage idéal est à l'extérieur, abrité sur le dessus, bien ventilé, c'est-à-dire avec les côtés ouverts. Stocker le bois à longueur d'utilisation : plus les bûches sont courtes, plus elles séchent vite, d'autant plus si le bois est refendu.
Livraison	La livraison chez les particuliers nécessite un matériel adapté.

Sous-produits générés	Types de valorisation
Rémanents	Plaquettes forestières, bois raméal fragmenté (voir les fiches "produits sylvopastoraux" correspondantes)

CONTRAINTES TECHNIQUES

LONGUEUR DE BÛCHE

La longueur du bois de chauffage doit être fonction de la taille du foyer. Le conditionnement peut se faire en rondins ou en quartiers de 33 cm, 50 cm ou 1 m.

LES DIFFÉRENTS TYPES D'APPAREILS DE CHAUFFAGE BOIS

Au niveau national, le label qualité "Flamme verte" initié par l'ADEME et certains fabricants français d'appareils de chauffage au bois vise à promouvoir les appareils de chauffage au bois performants (rendement énergétique supérieur à 65%, respect des normes européennes sur les émissions polluantes).

CONTRAINTES ORGANISATIONNELLES

Le parcours du bois :

- ♦ En forêt : bûcheronnage, débardage
- ♦ Transport : par grumier ou remorque si découpé en 1 m (voire fendu) en forêt
- ♦ Façonnage des bois : utilisation de matériel spécifique, grappin, fendeuse..., entraînant des investissements importants
- ♦ Conditionnement et stockage : une surface importante ou un hangar, des bâches en extérieur.
- ♦ Séchage : suivant la taille et la forme des bûches produites, le temps de séchage est plus ou moins long
- ♦ Livraison : un véhicule adapté.

Comment et combien de temps doit-on stocker le bois de chauffage ?

Le bois de chauffage fraîchement abattu, conditionné en 1 m, doit être stocké au minimum 2 ans pour obtenir une combustion optimale.

Coupé, fendu et conservé sous abri dans un endroit bien ventilé, le bois sèche plus vite et ce délai est ramené à 1 an.

Respecter le taux d'humidité : Le séchage du bois est bien plus important que le type de bois utilisé en terme de rendu énergétique car la présence d'eau dans le bois absorbe beaucoup d'énergie lors de la combustion, et l'on double la consommation. Le maximum d'humidité toléré est de 20 % (un bois vert, fraîchement abattu en contient 50%).

Organisation des commandes et livraisons :

L'automne est la période où la majorité des consommateurs passent leur commande pour l'hiver. Une organisation est nécessaire pour traiter le flux des commandes durant toute la période automnale et hivernale. Le bois peut être vendu sec (après une période de stockage) ou encore vert (s'il n'y pas de possibilité de stockage) en appliquant un tarif dégressif.

Lorsque le bois bûche est livré à domicile, il est nécessaire de grouper les commandes et de limiter les déplacements à une zone périphérique en fonction du véhicule utilisé, du coût engendré et du temps passé.

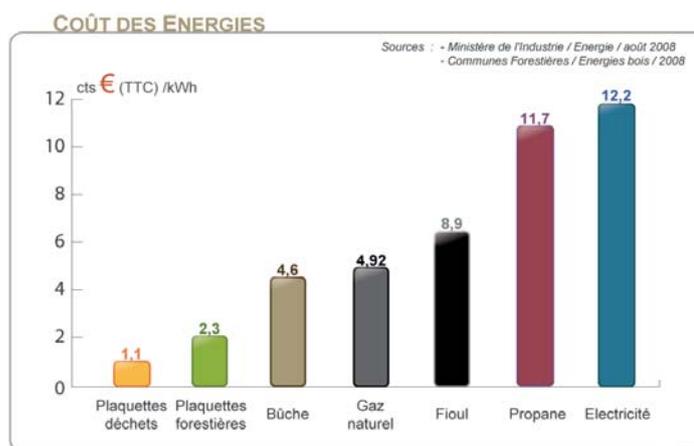
DONNÉES ÉCONOMIQUES (CRPF-PACA, 2008)

Le prix du bois sur pied : Il varie selon la situation de la parcelle à exploiter (pente, distance de débardage, nature du terrain, embroussaillage...) et des caractéristiques de la coupe (essences, surface, volume total, volume par hectare, diamètre et hauteur des brins de taillis,...)	5 à 20 € HT/st
Abattage et façonnage : Le rendement journalier d'un bûcheron professionnel varie selon la hauteur des bois (taillis, futaie) : 5 à 10 st/j suivant la longueur des débits	15 à 23 € HT/st
Débardage : Du simple tracteur au porteur, selon la taille et la configuration de la coupe	6 à 12 € HT/st
Transport : le prix varie selon la distance	8 à 15 € HT/st
Se rajoutent d'autres frais (gestion des stocks et livraison, carburant, charges, TVA, cotisations diverses).	4 à 6 € HT/st

Le stère en bûches de 50cm est vendu livré entre 40 et 70€ TTC selon les régions et l'essence.

NB : Le stère est l'unité de volume occupée par des bûches de un mètre de long, sur un mètre de côté et un mètre de hauteur. Cette unité n'est reconnue que comme volume d'encombrement et non comme volume marchand. On parle aujourd'hui de mètre cube apparent.

Prix moyens du kWh en centimes d'euros TTC (2008), entrée chaudière. (Ces coûts ne tiennent pas compte des rendements des appareils de chauffage)



Réalisation : Communes forestières PACA.
Plus d'information : <http://www.ofme.org/bois-energie>

GESTION ET INTÉRÊT SYLVOPASTORAL

L'exploitation forestière permet de régénérer les forêts et d'assurer le développement durable des espaces boisés et de la ressource pastorale.

C'est une solution pour valoriser les bois de faible qualité et de petit diamètre.

C'est un débouché omniprésent, facile à mettre en œuvre. Le circuit de commercialisation est souvent court.

Il nécessite peu d'investissement en matériel (pour peu que l'on possède un tracteur avec une remorque) et peut être réalisé assez facilement par l'éleveur/propriétaire dans un premier temps.

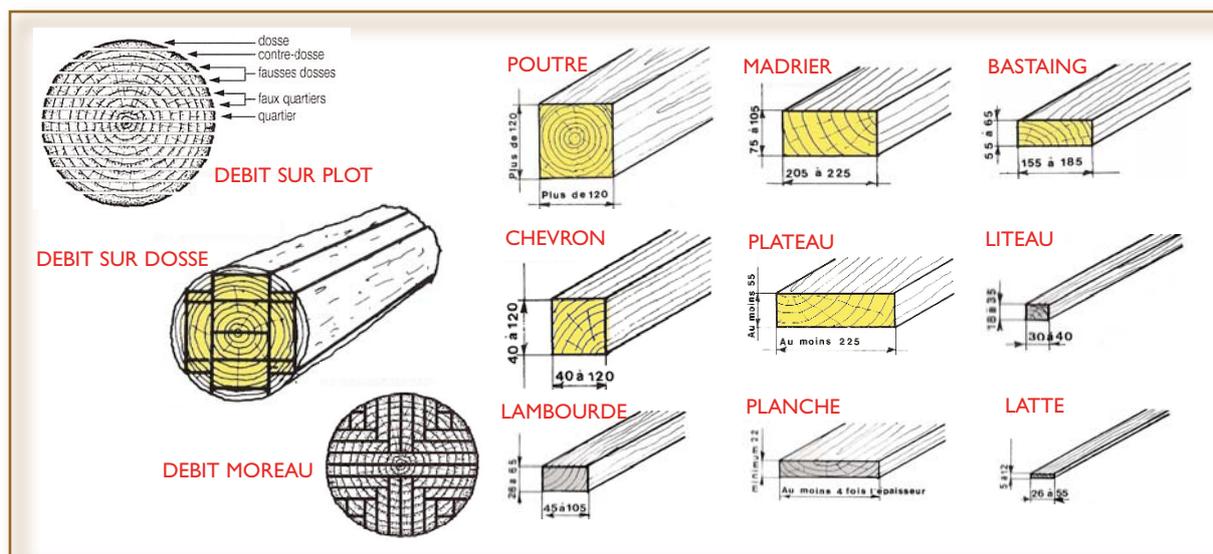
POUR EN SAVOIR PLUS

- ♦ ADEME, 2005, "Le chauffage au bois, de la forêt à votre foyer". www.ademe.fr
<http://www.nfboisdechauffage.org>
- ♦ Label d'équipements de chauffage au bois : <http://www.flammeverte.org/>
- ♦ Institut des Bio-Energies : www.itebe.org
- ♦ Observatoire de la Forêt Méditerranéenne <http://www.ofme.org>

CONTACTS

- ♦ Centres Régionaux de la Propriété Forestière
- ♦ Office National des Forêts
- ♦ Interprofession de la filière bois (FIBOIS)

SCIAGES DE BOIS POUR LA CONSTRUCTION



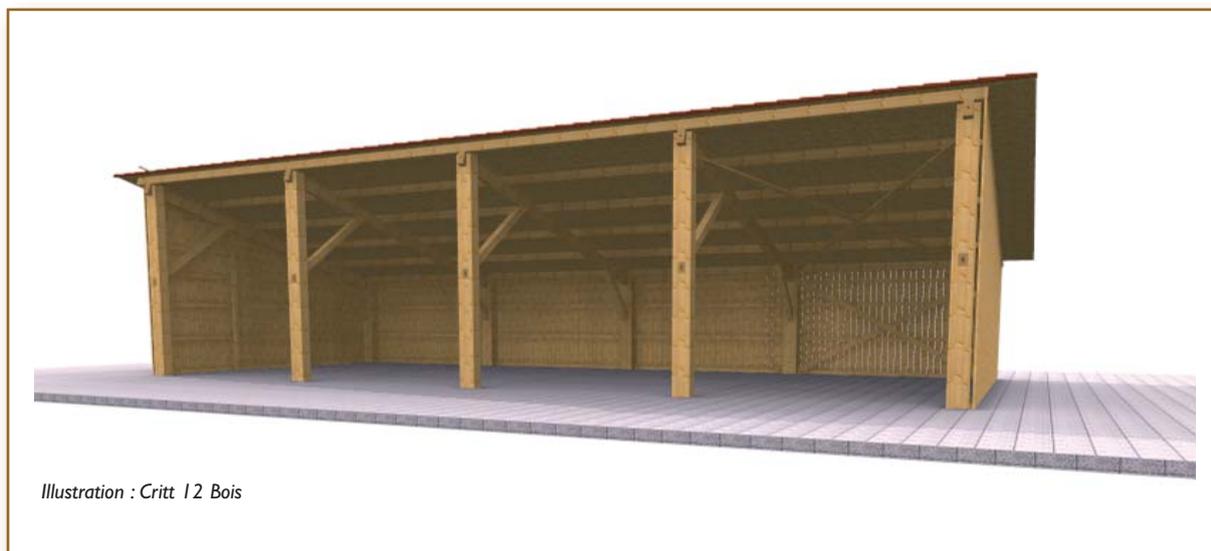
Types de produits récoltés : Grumes de diamètre supérieur à 25 cm

Destination : Autoconsommation ou vente

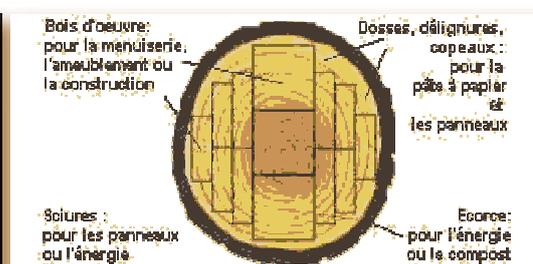
Qualité nécessaire pour la vente : Répondre à la norme NF B 52-001 (mars 2007) - Classement visuel pour l'emploi en structures des bois sciés français résineux et feuillus

Essences concernées	Résineux	Mélèze	Pin sylvestre	Pin noir
	Feuillus	Châtaignier	Chêne blanc	Chêne vert

Etapas de la fabrication	Réalisation par ses propres moyens	Réalisation en prestation extérieure
Sciage	<ul style="list-style-type: none"> Acquisition d'une scie à grume mobile ou fixe Stockage (respecter les conditions pour le séchage) 	<ul style="list-style-type: none"> Prestataire de scierie mobile (volume minimum nécessaire) Scierie locale (bois à amener sur place) Transports à prendre en compte
Séchage	<ul style="list-style-type: none"> Respecter les règles de séchage sous abri ventilé et réaliser un baguettage correct 	<ul style="list-style-type: none"> Possibilité de séchage plus rapide Ne pas oublier le baguettage lors du stockage
Rabotage	<ul style="list-style-type: none"> Acquisition d'une dégauchisseuse et d'une raboteuse 	<ul style="list-style-type: none"> Prestation à réaliser par un menuisier local
Traitement	En dehors de quelques essences, comme le Châtaignier et le Mélèze, traitement nécessaire par aspersion ou bac de trempage pour les usages en extérieur (voir la norme NF EN 335)	



Sous-produits générés	Types de valorisation
Ecorces	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Humus ou paillage après broyage ♦ Combustible bois énergie pour chaudière fonctionnant au combustible humide
Délinures	Après broyage, matériaux pour panneaux isolants, panneaux de fibres de bois, ou combustible.
Dosses	
Taquets courts	Utilisation comme baguettes pour litteler les bois à sécher, comme buchette de feu ou "allume-cheminée".



CONTRAINTES TECHNIQUES

SCIAGE

Pour la vente exclusivement, respecter la norme NF B 52-001 de classement visuel des bois sciés français.

Visuellement, faire attention aux défauts des bois, en particulier la présence de nœuds peut

diminuer leur résistance. Si nécessaire, surdimensionner la pièce de bois (cf. fiche technique sur le sciage).

Le rendement du sciage est de l'ordre de 50% pour un diamètre milieu de grume de 20-30 cm.

Exemple de sections standardisées des sciages résineux français

Epaisseur mm	Largeur en mm											
	27	40	63	75	100	115	125	150	160	175	200	225
15												
18												
22												
27												
32												
38												
50												
63												

SECHAGE

Le bois doit être amené à un taux d'humidité adapté aux conditions de température et d'humidité dans lesquelles il va être mis en œuvre.

Le séchage naturel permet d'obtenir des taux d'humidités de l'ordre de 15% à 20%. Par exemple, pour sécher des planches de Chêne, d'une épaisseur de 27mm, de l'état vert à 20% d'humidité, il faut entre 5 et 10 mois.

Utilisations possibles				
Humidité %	Construction			Ameublement
	Charpente	Menuiserie	Parquet	
22	Fermettes : bois de petites sections assemblés			
20				
18	Traditionnelle, emploi ouvert (abri de jardin)	Extérieure		
16				
14	Lamellé collé		Contrecollé	
12	Traditionnelle combles habitables	Intérieure	Traditionnel	Meubles et sièges
10			Mosaïque	
8				

TRAITEMENT

Pour déterminer si un bois doit être traité, il faut vérifier :

♦ l'utilisation qui va en être fait et sa correspondance à une classe de risque :

- ♦ bois à l'abri des intempéries : classe de risque 1 et 2
- ♦ bois utilisé en extérieur : classe de risque 3 et 4

♦ l'utilisation possible du bois sans traitement selon les classes de risques (cf. tableau ci-dessous)

♦ si la durabilité du bois est insuffisante, son imprégnabilité, c'est à dire la qualité naturelle des bois à laisser pénétrer les produits de traitement en son cœur

Voir la fiche technique sur les traitements de préservation.

Bois utilisables sans traitement selon les classes de risque

	Essences	Classe 1* à l'abri des intempéries, sans aucun risque d'humidification	Classe 2* à l'abri des intempéries, risques occasionnels d'humidification	Classe 3* non abritée, sans contact avec le sol	Classe 4* contact avec le sol ou l'eau douce
Feuillus	Erable, Frêne, Hêtre	non	non	non	non
	Noyer	oui	oui	oui	non
	Châtaignier, Chêne rouvre & pédonculé, Robinier (Faux acacia)	oui	oui	oui	oui
Résineux	Epicéa, Sapin	non	non	non	non
	Pin noir d'Autriche & laricio	oui	oui	non	non
	Cèdre, Douglas, Mélèze, Pin maritime, Pin sylvestre	oui	oui	oui	non

*Pour une durée d'usage de 10 à 25 ans, mais dépendant de nombreux facteurs liés au sol, au climat, à l'exposition, à la section de pièces,...

CONTRAINTES ORGANISATIONNELLES

Afin d'optimiser le sciage des grumes, il est préférable de réaliser en amont un tri des bois.

Faire attention à la circulation et l'accessibilité du site :

- ♦ pour le débardage et le transport des grumes vers la scierie
- ♦ ou pour accéder et disposer d'un emplacement de travail suffisant pour une scie mobile, puis transporter les sciages

Pour organiser et faciliter le sciage, il est nécessaire que le bois soit regroupé :

- ♦ coupé, ébranché et débardé
- ♦ façonné lors du bûcheronnage en grande longueur dans la mesure du possible (> à 3m)

Le sciage doit se faire assez rapidement pour éviter

que les grumes au sol soient attaquées par les champignons ou les insectes :

- ♦ éventuellement écorcées afin d'éviter les surprises lors du sciage (cailloux, clous,...)
- ♦ triées afin que le scieur puisse optimiser les débits

Le sciage mobile nécessite de la main d'œuvre supplémentaire pour déplacer, empiler les débits.

Un scieur mobile ne se déplace pas pour moins d'une journée de travail : sciage de 7 à 10 m³ minimum de grumes. Il peut être nécessaire de se regrouper entre voisins.

En cas de vente, le marquage CE des produits-bois de construction est obligatoire. Un organisme tiers doit, suivant le type de produit, contrôler l'aptitude technique du produit.

Liste des produits issus du sciage à marquer CE

Produits	Spécifications techniques	Niveau d'attestation de conformité	Date de marquage CE obligatoire
Bois massif de section rectangulaire	EN 14081 parties 1 à 5	2+	01/08/2007
Bois massif de section ronde	Pr* EN 14 544	2+	2009
Lambris de bardage en bois	EN 14 915	3 et 4	01/06/2008
Planchers et parquets en bois	EN 14 342	3 et 4	01/03/2007

Les niveaux d'attestation de conformité 1+, 1, 2+, 2, 3 et 4 consistent en une série de contrôles par le fabricant et/ou un organisme tiers.

* Projet de normes

COÛTS MOYENS DE SCIAGE EN 2009

1. SCIAGE MOBILE (prestation de sciage par un tiers)

Prestation du scieur mobile : 60 à 100 € TTC /m³ de grume avant sciage, auquel s'ajoute le prix de la main d'œuvre pour aider à manipuler les grumes et ranger les débits.

2. SCIAGE à FACON (scierie locale)

Prestation de sciage à façon (hors transport) : entre 65 et 100 € HT /m³ de grume avant sciage.

INTÉRÊT SYLVOPASTORAL

Utilisation des plus beaux bois du peuplement (rentabilité intéressante qui permet par exemple de financer l'ensemble d'une éclaircie sylvopastorale).

Attention : conserver et favoriser les prochains arbres d'avenir. Veiller à conserver un taux de

recouvrement suffisant pour maintenir l'effet parasol (ces beaux arbres ont des houppiers souvent très étalés).

Utilisation possible des bois pour l'aménagement d'un abri ou pour la construction de bâtiments d'élevage.

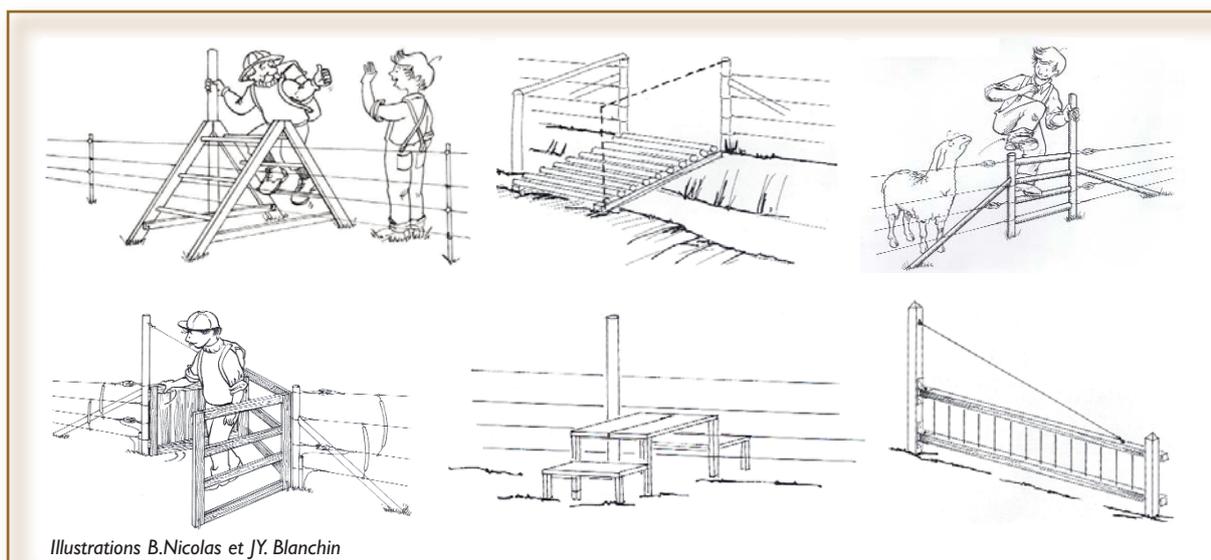
POUR EN SAVOIR PLUS

- ♦ ARFOBOIS, décembre 2007, plaquette : Le choix du bois pour les bâtiments agricoles. www.arfobois.com
- ♦ Institut pour le Développement Forestier, août 2005. plaquette : La scie mobile, une solution pour valoriser les bois à domicile.
- ♦ Programme Casdar Sylvopastoralisme :
 - △ Sciage de bois pour des équipements plein air
 - △ Le sciage de bois, de l'arbre au produit fini
 - △ Les possibilités de valorisation des produits sylvicoles locaux par le sciage
 - △ Memento pour l'auto-construction de petits bâtiments

CONTACTS

- ♦ Rechercher une scierie ou un scieur mobile au niveau départemental : Centre Régional de la Propriété Forestière, Chambre d'Agriculture, ou Chambre des Métiers.
- ♦ Information sur la valeur des bois : CRPF du département.
- ♦ Evolution des produits soumis au marquage CE : Centre Régional d'Innovation de Technologies et de Transfert (CRITT 12 Bois) 20 bd de la république à Rodez, <http://critt-12-bois.blog4trade.com> , FCBA (Forêt Cellulose Bois Construction Ameublement) www.fcba.fr , Centre Scientifique et Technique du Bâtiment www.cstb.fr .
- ♦ Se procurer les normes AFNOR : Association Française de Normalisation, www.afnor.org

SCIAGES DE BOIS POUR DES ÉQUIPEMENTS PLEIN AIR

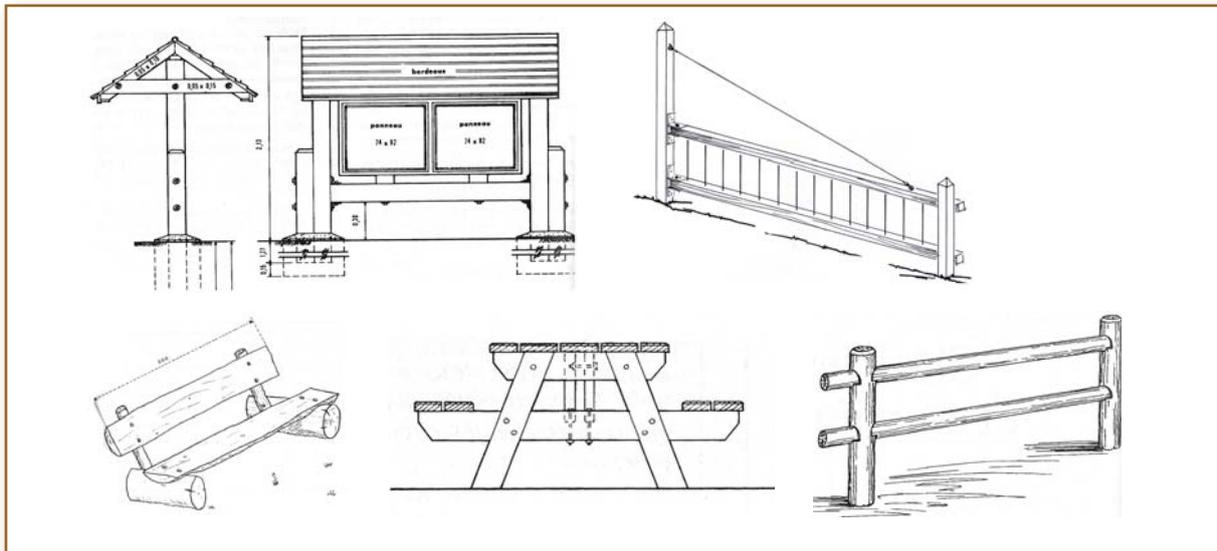


Types de produits récoltés : Grumes de diamètre supérieur à 25 cm

Destination : Autoconsommation

Essences concernées	Résineux	Mélèze	Pin sylvestre	Pin noir
	Feuillus	Châtaignier	Chêne blanc	Chêne vert

Etapes de la fabrication	Réalisation par ses propres moyens	Réalisation en prestation extérieure
Sciage	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Acquisition d'une scie à grumes mobile ou fixe ♦ Stockage (respecter les conditions de séchage) 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Prestataire de scierie mobile (volume minimum nécessaire) ♦ Scierie locale (bois à amener sur place) ♦ Transports à prendre en compte
Séchage	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Respecter les règles de séchage sous abri ventilé et faire un baguettage correct 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Possibilité de séchage plus rapide ♦ Ne pas oublier le baguettage lors du stockage
Traitement	Pour les usages en extérieur, en dehors de quelques essences comme le Châtaignier et le Mélèze, traitement nécessaire par asperstion ou bac de trempage	



Sous-produits générés	Types de valorisation
Ecorces	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Humus ou paillage après broyage ♦ Combustible bois énergie pour chaudière fonctionnant au combustible humide
Délingures	Après broyage, matériaux pour panneaux isolants, panneaux de fibres de bois, ou combustible.
Dosses	
Taquets courts	Utilisation comme baguettes pour litteler les bois à sécher, comme buchette de feu ou "allume-cheminée".



CONTRAINTES TECHNIQUES

SCIAGE

Visuellement, faire attention aux défauts des bois, en particulier la présence de nœuds peut diminuer leur résistance. Si nécessaire, surdimensionner la pièce de bois (cf. fiche technique sur le sciage).

Le rendement du sciage est de l'ordre de 50% pour un diamètre milieu de grume de 20-30 cm.

SECHAGE

Le séchage naturel permet d'obtenir des taux d'humidités de l'ordre de 15% à 20%, ce qui est suffisant pour des applications extérieures.

Par exemple, pour sécher des planches de Chêne, d'une épaisseur de 27mm, de l'état vert à 20% d'humidité, il faut entre 5 et 10 mois suivant la période d'empilage.

TRAITEMENT

Pour déterminer si un bois doit être traité, il faut vérifier :

- ♦ l'utilisation qui va en être fait et sa correspondance à une classe de risque. Classes de risque 3 et 4 pour les bois utilisés en extérieur
- ♦ l'utilisations possible du bois sans traitement selon les classes de risques (cf. tableau ci-dessous)
- ♦ si la durabilité naturelle du bois est insuffisante, son imprégnabilité, c'est à dire la qualité naturelle des bois à laisser pénétrer les produits de traitement en son cœur

Voir la fiche technique sur les traitements de préservation.

	Essences	Classe 3* non abritée, sans contact avec le sol	Classe 4* contact avec le sol ou l'eau douce
Feuillus	Erable, Frêne, Hêtre	non	non
	Noyer	oui	non
	Châtaignier, Chêne rouvre & pédonculé, Robinier (Faux acacia)	oui	oui
Résineux	Epicéa, Sapin	non	non
	Pin noir d'Autriche & laricio	non	non
	Cèdre, Douglas, Mélèze, Pin maritime, Pin sylvestre	oui	non

* Pour une durée d'usage de 10 à 25 ans, mais dépendant de nombreux facteurs liés au sol, au climat, à l'exposition, à la section des pièces,...

CONTRAINTES ORGANISATIONNELLES

Afin d'optimiser le sciage des grumes, il est préférable de réaliser en amont un tri des bois.

Faire attention à la circulation et l'accessibilité du site :

- ♦ pour le débardage et le transport des grumes vers la scierie
- ♦ ou pour accéder et disposer d'un emplacement de travail suffisant pour une scie mobile, puis transporter les sciages

Pour organiser et faciliter le sciage, il est nécessaire que le bois soit regroupé :

- ♦ coupé, ébranché et débardé
- ♦ façonné lors du bûcheronnage en grande longueur dans la mesure du possible (> à 3m)

Le sciage doit se faire assez rapidement pour éviter que les grumes au sol soient attaquées par les champignons ou les insectes :

- ♦ éventuellement écorcées afin d'éviter les surprises lors du sciage (cailloux, clous,...)
- ♦ triées afin que le scieur puisse optimiser les débits

Le sciage mobile nécessite de la main d'œuvre supplémentaire pour déplacer, empiler les débits.

Un scieur mobile ne se déplace pas pour moins d'une journée de travail : sciage de 7 à 10 m³ minimum de grumes. Il peut être nécessaire de se regrouper entre voisins.

COÛTS MOYENS DE SCIAGE EN 2009

1 - Sciage mobile (prestation de sciage par un tiers)

Prestation du scieur mobile : entre 60 et 100 € TTC /m³ de grume avant sciage, auquel s'ajoute le prix de la main d'œuvre pour aider à manipuler les grumes et ranger les débits

2 - Sciage à façon (scierie locale)

Prestation de sciage à façon (hors transport) : entre 65 et 100 € HT /m³ de grume avant sciage

INTÉRÊT SYLVOPASTORAL

Utilisation des plus beaux bois du peuplement (rentabilité intéressante qui permet par exemple de financer l'ensemble d'une éclaircie sylvopastorale).

Attention : conserver les prochains arbres d'avenir. Veiller à conserver un taux de

recouvrement suffisant pour maintenir l'effet parasol (ces beaux arbres ont des houppiers souvent très étalés).

Utilisation possible des bois pour l'aménagement d'un petit bâtiment d'élevage, ou pour la construction d'équipements pastoraux.

POUR EN SAVOIR PLUS

Institut pour le Développement Forestier de Toulouse, août 2005. plaquette : La scie mobile, une solution pour valoriser les bois à domicile.

Institut de l'Élevage, 2001, Equipements pastoraux. www.inst-elevage.asso.fr

CONTACTS

- ♦ Rechercher une scierie ou un scieur mobile au niveau départemental : Centre Régional de la Propriété Forestière, Chambre d'Agriculture, ou Chambre des Métiers.
- ♦ Information sur la valeur des bois : Centre Régional de la Propriété Forestière du département.

SCIAGE POUR BARDEAU OU TAVAILLON

Favoriser la tuile naturelle



Types de produits récoltés : Grumes entre 25 et 40 cm de diamètre

Destination : Autoconsommation ou vente

Qualité nécessaire pour la vente : Tuile sciée, ou fendue, sur quartier (sauf Châtaigner dans le sens tangentiel) et purgée d'aubier et de nœud pour limiter les retraits et les risques de déformations. Répondre aux exigences du marquage CE des produits de construction (DPC n°89-106).

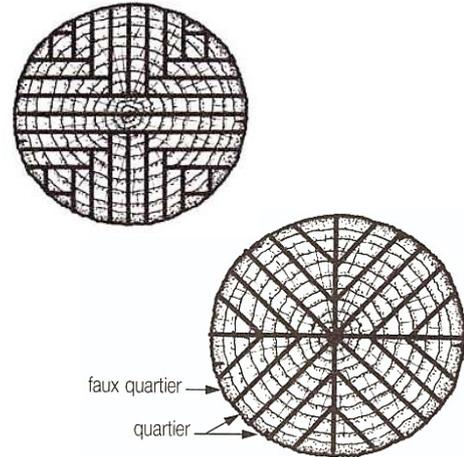
Essences concernées	Résineux	Mélèze	Epicéa traité	Douglas
	Feuillus	Châtaignier	Chêne	

Etapes de la fabrication	Réalisation par ses propres moyens	Réalisation en prestation extérieure
Sciage ou fendage	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Acquisition d'une scie à grumes mobile ou fixe ♦ Acquisition d'une fendeuse 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Prestataire de scierie mobile (volume minimum nécessaire) ♦ Scierie locale (bois à amener sur place) ♦ Transport à prendre en compte
Séchage	Respecter les règles de séchage sous abri ventilé. Veiller à ne pas empiler sans baguettage ou croiser les bardeaux.	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Possibilité de séchage artificiel plus rapide ♦ Ne pas oublier le baguettage lors du stockage
Traitement	En dehors de quelques essences comme le Mélèze ou le Châtaignier, un traitement est nécessaire par aspersion ou bac de trempage (voir norme NF EN 335)	



Crédit photo Actibois - services

DEBIT MOREAU



Sous-produits générés	Types de valorisation
Ecorces	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Humus ou paillage après broyage ♦ Combustible bois énergie pour chaudière fonctionnant au combustible humide
Délingures	Après broyage, peut être utilisé comme matière pour panneaux isolants, panneaux de fibres de bois, ou combustible chauffage.
Dosses	
Taquets courts	Utilisation comme baguettes pour litteler les bois à sécher, comme buchette de feu ou "allume-cheminée".



CONTRAINTES TECHNIQUES

Respect du Document Technique Unifié 41.2 ou la norme NF P 65-210

FABRICATION DES BARDEAUX

Le sciage sur quartier (voir schémas ci-dessus) nécessite beaucoup de manipulations. L'intérêt est qu'il permet de réaliser des planches qui vont moins tiler et pour lesquelles les coefficients de retrait (variations dimensionnelles du bois lors du séchage) seront moindres dans la largeur que pour des planches sciées avec les méthodes traditionnelles (débits sur plot ou dosse).

Les bardeaux fendus ont une bonne durée de vie car le fil du bois est conservé et l'eau s'écoule mieux.

Les bardeaux sciés coutent moins chers à la fabrication mais leur durée de vie est moins longue car l'eau s'écoule moins bien.

SECHAGE

Mis en œuvre à l'extérieur des bâtiments, les bardeaux connaissent des variations d'humidité importantes. Afin de limiter les déformations et

les gerces des lames, le taux d'humidité des bardeaux doit être de 15% avec un maximum toléré de 18 % (d'après le CNDB -Comité National pour le Développement du Bois).

TRAITEMENT

Selon leur localisation, les bardeaux doivent respecter les classes de risques 2, ou 3 ou 4. L'expérience montre que les risques d'attaques des champignons et accessoirement des insectes sont faibles et que les bardeaux réalisés dans des essences réputées peu durables comme l'épicéa non traité ont une bonne durabilité s'ils sont correctement ventilés (d'après le CNDB). Voir la fiche technique du programme Casdar Sylvopastoralisme sur les traitements de préservation.

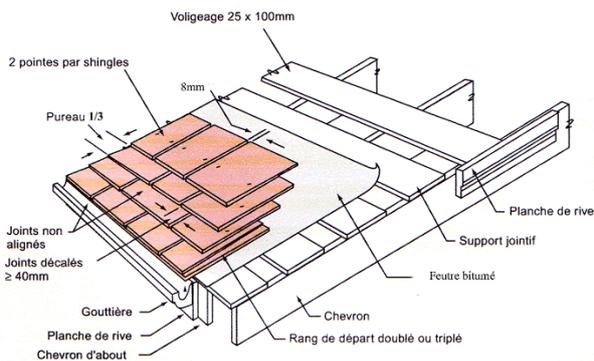
Pour connaître les spécifications techniques à suivre suivant la typologie de produits, contacter le FCBA – www.fcba.fr

POSE DES BARDEAUX

Poser toujours avec le fil du bois dans le sens de la pente.

Les joints verticaux sont décalés et non alignés dans 3 rangs successifs. Si la pose s'effectue en période sèche, il faut prévoir un espace entre 2 bardeaux placés côte à côte pour prévenir leur dilatation par temps humide.

Les bardeaux sont généralement fixés par clouage sur une ossature secondaire qui assure la ventilation.



Fixation par 2 pointes si la largeur est <200mm, sinon 3 pointes.

Pose des bardeaux à simple, double ou triple recouvrement selon leur disposition. Un simple recouvrement correspond à une seule épaisseur sur chaque rang ; la partie exposée (nommée pureau) est inférieure à la moitié de la longueur du bardeau. Un double recouvrement correspond à 2 couches par rang, etc. Le rang du dessous peut-être de qualité inférieure. Plus la pente du toit est faible, plus il faut couvrir pour assurer son étanchéité.



Crédit photo Actibois - services

CONTRAINTES ORGANISATIONNELLES

Afin d'optimiser le sciage des grumes, il est préférable de réaliser en amont un tri des bois.

Faire attention à la circulation et l'accessibilité du site :

- ♦ pour le débardage et le transport des grumes vers la scierie
- ♦ ou pour accéder et disposer d'un emplacement de travail suffisant pour une scie mobile, puis transporter les sciages

Pour organiser et faciliter le sciage, il est nécessaire que le bois soit regroupé :

- ♦ coupé, ébranché et débardé
- ♦ façonné lors du bûcheronnage en grande longueur dans la mesure du possible (> à 3m)

Le sciage doit se faire assez rapidement pour éviter que les grumes au sol soient attaquées par les champignons ou les insectes.

Les grumes sont écorcées et purgées de leur aubier avant le sciage.

Le sciage mobile nécessite de la main d'œuvre supplémentaire pour déplacer, empiler les débits.

Un scieur mobile ne se déplace pas pour moins d'une journée de travail : sciage de 7 à 10 m³ minimum de grumes. Il peut être nécessaire de se regrouper entre voisins.

En cas de vente, le marquage CE des produits-bois de construction est obligatoire. Un organisme tiers doit, suivant le type de produit, contrôler l'aptitude technique du produit.

DONNÉES ÉCONOMIQUES

Coût moyen du traitement autoclave :

Epicéa : suivant la classe de traitement 3 ou 4 : entre 75 et 95 €/m³

Un volume minimum de bois peut être demandé pour remplir un autoclave.

Fourchette de prix sur le marché pour des bardeaux sciés : entre 15 et 30 € HT/m²

INTÉRÊT SYLVOPASTORAL

Valorisation des bois locaux

Ressource en interne pour bâtir à moindre coût un toit suffisamment durable.

POUR EN SAVOIR PLUS

- ♦ FCBA (Forêt cellulose Bois Construction Ameublement)
- ♦ Cahier des règles professionnelles des couvertures en bardeaux de bois, Filière bois Haute Savoie.
- ♦ CNDB (Comité National pour le Développement du Bois)

CONTACTS

- ♦ Rechercher une scierie ou un scieur mobile au niveau départemental : Centre Régional de la Propriété Forestière, Chambre d'Agriculture, ou Chambre des Métiers.
- ♦ Information sur la valeur des bois : CRPF du département.
- ♦ Evolution des produits soumis au marquage CE : Centre Régional d'Innovation de Technologies et de Transfert (CRITT 12 Bois) 20 bd de la république à Rodez, <http://critt-12-bois.blog4trade.com> , FCBA (Forêt Cellulose Bois Construction Ameublement) www.fcba.fr , Centre Scientifique et Technique du Bâtiment www.cstb.fr .
- ♦ Se procurer les normes AFNOR : Association Française de Normalisation, www.afnor.org
- ♦ Association des tavaillonners des pays de Savoie, FIB 74 à Annecy <http://www.toiture-tavaillon.com/>
- ♦ Actibois-service <http://www.toituresenbois.fr>

LES PLAQUETTES FORESTIERES

Les plaquettes forestières sont des fragments ou copeaux de bois issus de l'exploitation forestière ou bocagère, obtenus par broyage sous l'action des couteaux d'une déchiqueteuse.



Types de produits récoltés :

Il s'agit de bois ayant une faible valeur marchande (perches tordues, branchues, difficiles à valoriser, ...) issus par exemple d'éclaircies.

Les produits broyés sont des bois tout-venant de l'exploitation, sans différenciation selon les essences et l'aspect (cimes, billons, ...).

Le diamètre maximum dépend de la puissance du broyeur (15 à 40 cm de diamètre maximum).

Destination : Autoconsommation ou vente

Qualité nécessaire pour la vente :

- ♦ Aucune contrainte de forme.
- ♦ Bois vivant, bois sec, ou bois brûlé
- ♦ Humidité inférieure à 25%
- ♦ Granulométrie régulière et exemptée de particules fines (moins de 5% de granulométrie <1mm) et grossières (selon la chaudière, moins de 1% de granulométrie >45mm).

Essences concernées	Résineux	Tous les résineux
	Feuillus	Tous les feuillus

Étapes de la fabrication	Réalisation par ses propres moyens	Réalisation en prestation extérieure
Broyage, déchiquetage	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Acquisition d'une déchiqueteuse tractée, ou portée, ou auto-portée, le prix varie de 5 000 à 500 000€. ♦ Ou location d'un broyeur auprès de coopératives agricoles ou forestières, ou d'entreprises de location. 	Le volume minimum pour un prestataire de broyage doit correspondre à une journée de travail.
Séchage	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Respecter le temps de séchage des plaquettes : 4-6 mois. ♦ Ou sécher les bois en perches avant déchiquetage pour une durée de 12 à 18 mois. 	
Stockage	Stockage des plaquettes à l'air, ou couvert (bâche respirante). Préalablement au broyage, les bois peuvent être stockés en tas soit en forêt, soit sur une plateforme extérieure sur une dalle goudronnée, limitant ainsi toute pollution d'origine minérale (terre, cailloux...).	

Les plaquettes sont destinées au chauffage d'habitations individuelles ou reliées par un réseau de chaleur collectif. Elles sont prévues pour des chaudières qui peuvent être alimentées automatiquement. Les chaufferies collectives de grande capacité peuvent recevoir des plaquettes de plus grosses dimensions.

Les plaquettes forestières peuvent aussi être utilisées, sous certaines conditions, pour améliorer la fertilité des sols, pour le paillage et la décoration en horticulture, ainsi que pour la litière des animaux. Voir fiches correspondantes.

Il n'y a aucun sous produit généré.

CONTRAINTES TECHNIQUES

Propriétés techniques pour un bon combustible :

ORIGINE

Bois propres issus de la forêt ne comprenant aucun déchet de bois (emballages...) et sans traitements.

GRANULOMÉTRIE

Elle doit être régulière afin de garantir le bon fonctionnement des dispositifs d'alimentation des chaufferies, exempté au maximum des particules fines et grossières : < à 40 mm

TAUX D'HUMIDITÉ

Le plus faible possible pour maximiser le rendement lors de la combustion : < à 25%

PRÉSENCE DE FEUILLES ET D'ÉCORCE

La plus faible possible afin de générer le moins de cendre possible lors de la combustion.

L'unité utilisée pour le bois déchiqueté est le MAP : Mètre cube Apparent de Plaquettes, unité de volume occupée par du bois déchiqueté dans un mètre cube.

CONTRAINTES ORGANISATIONNELLES

Les différentes étapes de ce processus sont :

LA RÉCOLTE DES BOIS

Les bois de faible valeur marchande sont abattus, façonnés ou laissés en perches pour les plus petits (le houppier étant juste démonté) chez les propriétaires forestiers.

LE DÉCHIQUETAGE

Le déchiquetage peut être réalisé directement en forêt mais les contraintes occasionnées (obligation d'aménagement d'une place de dépôt) occasionnent des prix de revient supérieurs. Le

déchiquetage est donc majoritairement réalisé sur le lieu de stockage des plaquettes.

L'organisation du chantier de déchiquetage dépend du volume à traiter et du matériel à disposition. Pour des petits volumes, jusqu'à environ 800 MAP/an, un broyeur professionnel entraîné par un tracteur avec une alimentation manuelle permet de déchiqueter des bois de petits diamètres (maximum 25cm de Ø). La production est de 5 à 10 MAP/heure avec 2 à 3 personnes. Pour des chantiers plus importants, jusqu'à plusieurs milliers de MAP, il existe des

broyeurs autonomes équipés d'un grappin. Ces machines permettent de broyer des bois jusqu'à environ 35 cm de diamètre.

LE STOCKAGE ET LE SÉCHAGE

Ce processus peut durer plusieurs mois selon que l'on préfère laisser sécher le bois sur le chantier avant de le déchiqeter ou sécher les plaquettes après avoir déchiqeté le bois frais.

LE TRANSPORT ET LES LIVRAISONS

Le transport des plaquettes du hangar de stockage aux chaufferies. Il se fait par bennes pouvant contenir de 30 à 40 m³ pleins ou par bennes à fond mouvant d'environ 90 m³ pleins.

REMARQUES (d'après l'ITEBE)

Lorsque l'on déchiqette du bois vert, son humidité initiale est de l'ordre de 50% et diminue rapidement durant le stockage du fait des phénomènes de fermentation qui échauffent le tas (attention à bien aérer pour limiter les risques d'incendie). Les plaquettes forestières sont stockées sous abri et sur dalle (pour éviter les remontées d'humidité) pendant 4 à 6 mois, pour atteindre une humidité inférieure à 25%.

On peut également déchiqeter du bois sec (12 mois maximum), les bois coupés en fin d'hiver et déchiqetés en septembre après un été passés dans un endroit aéré et ensoleillé ont une humidité de 30 à 35% et sont stables

au stockage. Après déchiqetage et 2 à 3 mois sous abri, leur humidité descend autour de 25%. Cependant, le déchiqetage d'un bois sec use plus rapidement les couteaux mais le calibrage des plaquettes est meilleur.

Le contenu énergétique des plaquettes forestières vertes est en moyenne de 2200 à 2800 kWh par tonne pour une humidité de 40 à 50%, pour des plaquettes forestières fines et sèches, le contenu est de 3300 à 3900 kWh par tonne pour une humidité de 20 à 30 %.

Il faut donc davantage de plaquettes humides pour obtenir la même puissance calorifique que des plaquettes sèches. De plus, cela demande plus de surface de stockage, de maintenance et cela produit plus de cendres.

Conversions bois plein - bois bûche - bois déchiqeté*

Lire de gauche à droite : 1 MAP est fabriqué à partir de 0.4 tonnes de bois dur		1 m ³ (bois plein)	1 Stère (bûches)	1 MAP (bois déchiqeté)	1 tonne de bois vert	
					Bois dur	Bois tendre
1 m ³ (bois plein)			1.3	2.0	0.7	0.6
1 Stère (bûches)		0.7		1.5	0.5	0.4
1 MAP (bois déchiqeté)		0.5	0.7		0.4	0.3
1 tonne de bois vert	Bois dur	1.7	2.0	2.8		
	Bois tendre	1.7	2.3	3.3		

Source AJENA, mars 2008

*Le coefficient de conversion de mètres cubes de bois plein en MAP varie selon l'essence du bois, son taux d'humidité et la taille des plaquettes. Un tableau de conversion est téléchargeable sur le site internet de l'itebe <http://www.itebe.org/portail/affiche.asp?arbo=1&num=455>

DONNÉES ÉCONOMIQUES

Le prix généralement pratiqué est compris entre 20 et 35 euros HT/ MAP ; variabilité due aux transports, à la granulométrie (la fine étant plus chère), au taux d'humidité (faible et régulier).

Le prix de la matière première (achat du bois sur pied) : 3 à 7 euros la tonne.

Le coût du broyage réalisé par un prestataire extérieur est de 100 à 200 euros HT/heure, coût variable en fonction de la distance de déplacement et de la quantité de plaquettes à broyer.

Le prix de la prestation externe de déchiqetage revient à environ 5 € HT/MAP (hors frais de déplacement)

Exemples de tarifs (2008) de location d'un broyeur :

- ♦ CUMA : 35 € HT/heure + 300 € TTC de part sociale
- ♦ Coopératives forestières : ±90€ HT/an d'adhésion + 4,4€ HT/kw de chaudière.
- ♦ Entreprise de location : ± 250€ TTC/heure

Prix moyens du kWh en centimes d'euros TTC, entrée chaudière (2008)

Ces coûts ne tiennent pas compte des rendements des appareils de chauffage

Plaquettes forestières	2.3
Bois bûche	4.6
Gaz naturel	4.9
Fioul domestique	8.9
Electricité	12.2

OFME (Mission Régionale Bois Energie), sources : Ministère de l'Industrie/ Energies fossiles et les Communes Forestières/Energies bois.

Les aides : ADEME, régions, fonds européens

Le crédit d'impôt : Jusqu'au 31 décembre 2012, des crédits d'impôts sont accordés sur les dépenses d'équipement de chauffage (hors dépenses de main d'œuvre).



GESTION ET INTÉRÊT SYLVOPASTORAL

En valorisant les rémanents et les différents déchets de l'exploitation forestière, on facilite la circulation des troupeaux.

Ne demandant aucune qualité particulière ou forme, cette solution permet de valoriser un grand nombre de peuplements.

L'utilisation du bois dans le secteur de l'énergie est à promouvoir. Mais, il ne s'agit pas d'exporter la totalité des rémanents et encore moins les

arbres sénescents dont le pouvoir calorifique est faible, ce qui serait néfaste à l'écosystème forestier et à la biodiversité. Il est donc indispensable que les règles de gestion durable soient respectées en amont afin d'assurer une ressource continue sans destruction des milieux naturels.

POUR EN SAVOIR PLUS

- ♦ Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) : www.ademe.fr
- ♦ Institut des Bio-énergies (ITEBE) : www.itebe.org
- ♦ Observatoire de la Forêt méditerranéenne (OFME) : www.ofme.org/bois-energie
- ♦ Programme Casdar Sylvopastoralisme 2009, La filière bois-énergie : les plaquettes forestières, Présentation de différents modes d'organisation pour la production et une mise en marché locale.

CONTACTS

Au niveau départemental :

- ♦ Cellule (ou Missions) Bois-Energie
- ♦ Centre Régional de la Propriété Forestière,
- ♦ Office National des Forêts
- ♦ Coopératives d'Utilisation de Matériel Agricole (CUMA), Coopératives forestières
- ♦ Interprofession de la filière bois (FIBOIS)

LE BOIS RAMÉAL FRAGMENTÉ (BRF),

un sous-produit sylvicole utilisable pour améliorer la fertilité du sol



Le BRF est un produit qui, associé à des techniques récemment mises au point et qui évoluent encore, agit sur les caractéristiques physiques et biologiques du sol, et améliore ses qualités. Des rameaux verts, provenant essentiellement d'essences feuillues, sont broyés puis épanchés. Ils sont ensuite éventuellement incorporés aux premiers centimètres du sol. L'action des champignons sur le BRF est primordiale dans ce processus d'amélioration.

L'utilisation de BRF permet en outre de limiter de manière importante les arrosages.

Les BRF sont utilisés dans les jardins, les espaces verts. Ils peuvent aussi être utilisés en agriculture, pour le maraîchage, l'arboriculture, les cultures céréalières, la viticulture...

Le BRF n'est pas un processus de décomposition (compostage), mais un processus de biotransformation (amélioration - nommée parfois "aggradation" - à moyen terme).

Types de produits récoltés : Les branches doivent être vertes et de petit diamètre (généralement < 7cm). On préfère habituellement les mélanges d'essences. Les branches mortes ou malades doivent être rejetées.

Destination : Autoconsommation ou vente

Qualité nécessaire pour la vente : La fraîcheur des rameaux est essentielle. Lors du transport, ils ne doivent pas être brûlés par la température, ni pénétrés par la lumière car ces matériaux vivants ne supporteraient pas ce choc. Pour être utilisé de manière optimale, le BRF doit être épanché au plus tard quelques semaines après le broyage.

Essences concernées	Résineux	Les résineux sont déconseillés bien que tolérés jusqu'à 20% du volume de broyat pour les applications agricoles.
	Feuillus	La plupart des essences feuillues sont utilisables, exceptées celles contenant des composés nocifs pour la faune du sol et les autres végétaux (Eucalyptus...). Les Bambous, Cannes de provence, Palmiers sont aussi à éviter.

Etapes de la fabrication	Réalisation par ses propres moyens ou en prestation extérieure
Récolte des rameaux	Les chantiers de coupe se font idéalement en dehors des périodes de forte circulation de sève, c'est-à-dire en automne/hiver.
Broyage	Les rameaux sont broyés pour obtenir des copeaux de 2 à 3 cm. Ce broyage doit s'effectuer le plus rapidement après la coupe. Certaines entreprises réalisent des prestations de service de broyage.
Epannage	Epanner si possible immédiatement après le broyage, au plus tard à la fin de l'automne/début de l'hiver.
Incorporation au sol ou paillis	À ce jour, deux techniques sont utilisées après épannage : <ul style="list-style-type: none"> ♦ <i>L'incorporation</i>, technique la plus utilisée, accélère la mise en place des processus biologiques. L'opération s'effectue soit immédiatement après l'épannage, soit au printemps. Ce n'est pas un enfouissement mais un petit mélange en surface pour stimuler les champignons et l'activité du sol. ♦ <i>Le paillis</i>, laisse plus de temps au processus pour s'enclencher : le broyat est laissé tel quel après l'avoir épanné. Des avantages et inconvénients de chacune de ces techniques sont donnés au verso.

CONTRAINTES TECHNIQUES

Les techniques associées au BRF étant assez récentes, et les cas d'utilisation très divers, on ne peut que proposer les grandes lignes qui se dégagent des travaux de recherche ainsi que des expériences rencontrées. Dans tous les cas, il est important de relativiser les expériences selon les conditions rencontrées : climat (saison exceptionnelle ?), sol, exposition, itinéraire technique, essences utilisées dans le BRF, cultures mises en place, etc.

TYPE DE SOL

Seule limitation importante, l'application des BRF n'est pas possible sur les sols engorgés car les champignons ne peuvent s'y développer.

LA FAIM D'AZOTE

L'azote du sol est initialement mobilisé par le processus de dégradation amorcé par les champignons, ce qui provoque dans un premier temps une "faim d'azote" pour les plantes qui y sont sensibles.

Après ce premier temps, l'azote est à nouveau libéré, l'effet aggradant du BRF est alors réellement intéressant. Cet effet est d'autant plus important que le BRF est épanné et incorporé tardivement (printemps), et que les morceaux sont petits. C'est une des raisons qui font préférer un épannage et une incorporation en automne ou en hiver, environ 2 mois avant les semis de fin d'hiver.

On recommande donc de cultiver des légumineuses la première année (elle captent l'azote de l'air), d'autant plus lorsqu'on incorpore le BRF. Il est aussi possible, la première année seulement, d'amender en azote (lisier, purins,

fumier...), ce qui a pour effet de contrecarrer ce phénomène. Par conséquent, le BRF peut ne pas paraître très intéressant, dans un premier temps tout au moins.

RECOLTE

Il reste possible de stocker les branches quelques mois avant le broyage, si elles sont récoltées en automne/hiver. Si les branches sont coupées en sève, après débouement, le broyage doit être réalisé le plus rapidement possible (dans les deux mois). Outre les rameaux, le BRF inclut aussi les feuilles, il n'est pas nécessaire de les séparer.

STOCKAGE DU BRF

Au mieux, le broyat doit être stocké moins de 3 jours. Il peut être stocké plus longtemps (en couche de moins de 30 cm), dans un environnement drainant afin d'éviter le processus de compostage.

EPANDAGE

Le volume que l'on peut épanner dépend du type de culture. Pour le jardin et les cultures herbacées, 1,5 à 3 cm suffisent (soit 15 à 30 l/m²). Pour les arbres et arbustes, on considère 10 cm d'épaisseur (100l/m²) jusqu'à l'aplomb du pourtour du houppier, et sans aller trop près du tronc. Pour les grandes cultures, la dose est ramenée à 200 m³/ha (2 cm).

INCORPORATION

Lorsqu'elle est choisie plutôt que le paillis, elle se fait par un griffage de surface, au maximum sur les 10 premiers cm. Il faut un outil trainé afin de ne pas laisser de traces qui favoriseraient le compactage : croc à fumier ou rateau pour le potager familial, bineuse pour une surface plus

importante, ou enfin herse de type "chisel" ou vibroculteur (à 10 cm de profondeur) en parcelles agricoles.

Quelques recommandations :

♦ Si le sol est enherbé depuis plusieurs années, il est souhaitable de désherber mécaniquement le sol avant l'épandage, sinon les graminées

envahiront le sol.

♦ Si le sol est caillouteux, il n'est pas nécessaire de retirer les cailloux. Ceux-ci tendront à être enfouis en profondeur après l'apport de BRF.

♦ Si le terrain est déjà en culture (champ ou potager), aucune préparation n'est nécessaire, il est possible d'épandre directement.

CONTRAINTES ORGANISATIONNELLES

BROYAGE

L'achat d'un petit broyeur n'est pas forcément judicieux. Ils ont de très faibles rendements et consomment beaucoup. L'achat collectif d'un gros broyeur (broyant des branches allant jusqu'à 7cm) est bien plus avantageux. La location peut être une alternative intéressante (certains groupements agricoles sont aussi équipés).

INCORPORATION

Cette opération se fait pour les cultures annuelles mais pas pour les cultures pérennes. Si on décide de ne pas incorporer juste après l'épandage, mais au printemps avant la mise en culture, certains indices permettent de décider si le moment est opportun : les contrastes importants de température sont favorables au développement des champignons, la terre ne doit pas être détrempée, constater la présence de vers de terre entre le sol et le broyat, et critère essentiel, vérifier à l'oeil nu la présence de mycélium.

Atouts et inconvénients majeurs de l'incorporation dont il faut tenir compte :

☺ accélération du processus d'aggradation.

☹ les premiers temps, faim d'azote plus intense ; vie du sol perturbée en utilisant certaines machines.

PAILLIS

Atouts et inconvénients majeurs du paillis dont il faut tenir compte :

☺ processus plus long à se mettre en place, plus "proche" du modèle forestier, réduisant l'intensité de la faim d'azote ; l'évaporation est diminuée (effet paillis) ; la battance a un impact très fortement réduit.

☹ processus plus long à se mettre en place : il faut prévoir un épandage précoce (fin d'automne / début de l'hiver) ; retarde le réchauffement du sol donc peut impacter le succès du semis de printemps.

ENTRETIEN

Après la première année, l'apport de BRF se fait tous les 3 ans environ. La quantité et la fréquence dépendent de l'activité biologique du sol, de la technique utilisée (incorporation ou paillis).

DONNÉES ÉCONOMIQUES

Le BRF peut s'acheter ou se vendre : le prix peut parfois dépasser les 50€/m³ voire 300€ lorsqu'il est vendu en sac de petite contenance en jardinerie. On peut trouver comme prix moyen pour des agriculteurs environ 15€/m³ lorsqu'il est vendu en vrac.

Avec un épandage de BRF sur 3cm d'épaisseur maxi, et 100m² de terre, il faut 3m³ de broyat, soit 30m³ de branches.

GESTION ET INTÉRÊT SYLVOPASTORAL

Valorisation des déchets verts lors des éclaircies, utilisation des très petits bois quasiment pas utilisés pour le bois de chauffage.

Aggradation naturelle des sols agricoles, économies d'eau importantes.

Des questions subsistent quant au risque d'appauvrissement du sol forestier si on y prélève

tous les rameaux et les feuilles, surtout dans le cas d'une gestion par coupe rase (taillis notamment). Par contre, un mode de gestion plus doux comme l'amélioration de taillis, ou la futaie irrégulière, semblent nettement moins risqués de ce point de vue.

POUR EN SAVOIR PLUS

- ♦ Publications du Groupe de Coordination du BRF de l'Université Laval, Montréal, Canada. <http://www.hydrogeochem.qc.ca>
- ♦ "Le BRF, vous connaissez ?", Jacky Dupéty & Bernard Bertrand, 2007, Editions de Terran.
- ♦ Blog internet de J. Dupéty : <http://brfdelarbreausol.blogspot.com>
- ♦ "De l'arbre au sol - Les Bois Raméaux Fragmentés", Eléa Asselineau & Gilles Domenech, 2007, Editions du Rouergue.
- ♦ "Les rémanents en foresterie et agriculture" (synthèse du colloque "Les rémanents en foresterie et agriculture - Les branches : matériau d'avenir", Lyon, février 2007), 2008, Editions TEC & DOC.
- ♦ Site internet d'informations et d'échanges d'expériences sur le BRF : <http://www.lesjardinsdebrf.com>
- ♦ Description de l'aggradation des sols avec le BRF, site internet : <http://www.aggra.org> (Benoît Noël, Centre des Technologies agronomiques, Belgique)

CONTACTS

- ♦ Office National de Forêts www.onf.fr
- ♦ Les Centres Régionaux de la Propriété Forestière : www.crfp.fr

LES LITIÈRES ANIMALES À BASE DE BOIS



Types de produits récoltés : Ce sont des sous produits de scierie (copeaux de bois et sciures récupérés après rabotage ou sciage) ou d'exploitation forestière (plaquettes fabriquée à partir de bois tout venant broyés : branches, cimes, billons...).

Destination : Autoconsommation ou vente

Les principaux utilisateurs de copeaux sont les gestionnaires d'écuries de chevaux (les sciures sont moins employées pour les chevaux car cela peut irriter leurs voies respiratoires). Les copeaux, sciures et plaquettes sont également utilisés par des éleveurs porcins, bovins, et de volailles en élevage industriel. Pour les élevages porcins et bovins, les litières sont plus généralement constituées de sciures ou de plaquettes. Pour les volailles, l'utilisation classique est du copeau de bas de gamme. Les sciures sont parfois utilisées dans les stations d'épuration et les animaleries.

Qualité nécessaire pour la vente :

- ♦ Plaquettes : produits le plus homogène possible, exempte d'éléments dangereux (débris métalliques). Humidité inférieure à 25%.
- ♦ Copeaux et sciures : produit homogène. Issus de bois non traité.

Essences concernées	Résineux	Tous types d'essences, sauf les essences très toxiques comme l'If.
	Feuillus	Toutes les essences de feuillus. Exceptés les sciures et copeaux à base de hêtre car il s'auto-poussière rapidement. Les produits présentant une forte concentration de chêne, riche en tanin, peuvent avoir des effets stérilisant sur les sols après épandage du fumier. Eviter l'utilisation d'essences toxiques pour les animaux.

Fabrication	Réalisation par ses propres moyens ou en prestation extérieure
Plaquettes (bois déchiqueté)	Les bois doivent être broyés, puis stockés pour le séchage. Le broyage peut s'effectuer sur des bois verts ou secs. Le temps de séchage est variable : 4-6 mois pour le séchage de plaquettes broyées vertes, 12 à 18 mois pour sécher des perches de bois avant broyage. Voir la fiche « les plaquettes forestières »
Copeaux	Produits issus des entreprises de rabotage, ce sont les déchets de ces productions. La qualité des copeaux, notamment sa capacité d'absorption, varie en fonction du bois utilisé. Les copeaux sont ensuite triés, calibrés et dépoussiérés de la fine (poussière qui ressemble à de la farine). Ils sont ensuite emballés sous forme de balles pour être envoyés à destination
Sciures	Les sciures sont des déchets issus des scieries. Les sciures sont ensuite triées, calibrées et emballées pour être envoyées à destination. Le produit est beaucoup plus fin, plus granuleux mais plus poussiéreux que les copeaux

Sous-produits générés	Types de valorisation
Granulés de bois	Le granulé de bois est fait à partir de copeaux compressés. Les copeaux utilisés sont de 2ème classe, de bas de gamme (hêtre, mélange avec sciures).



CONTRAINTES TECHNIQUES

Les plaquettes, copeaux et sciures peuvent être utilisés pour les litières des animaux en bâtiment ou à l'air libre (parc stabilisé d'hivernage par exemple).

♦ Plaquettes (bois déchiqueté)

Ce produit est le même que pour les chaudières à plaquettes. Il peut parfois poser des problèmes de granulométrie et d'échardes en litière. Il est important qu'il soit sec, son stockage doit donc se faire sous abri. La bibliographie actuelle apporte plus d'éléments sur les sciures et les copeaux de bois utilisés pour la litière que sur les plaquettes forestières qui sont souvent d'origines diverses et de dimensions plus variées.

Remarques concernant les déchets de végétaux :

Il est déconseillé d'utiliser le broyage des végétaux fraîchement taillés en litière animale. Ils sont souvent trop riche en eau, ce qui diminue les capacités d'absorption, et favorise les fermentations (risques de mammites).

♦ Copeaux et sciures

Ils ont une capacité d'absorption légèrement plus faible que la paille (cf. tableau 1), mais reste cependant intéressant.

D'après les travaux de Rendos et al, les litières à base de copeaux de bois sont moins contaminées que les sciures en bactéries coliformes et *Klebsiella*, mais elles ont tendance à être plus contaminées que la paille. Par contre les copeaux de bois sont moins contaminés que la paille et la sciure en streptocoques et staphylocoques.

La sciure empêche la respiration de la litière du fait de sa granulométrie trop faible.

Il est conseillé d'utiliser de la sciure de résineux ou de bois blanc afin d'éviter que les jeunes animaux la mange (ex : le chêne).

♦ Plaquettes, copeaux, sciures

Quel que soit le produit considéré, le risque principal est qu'il ait été conservé dans de mauvaises conditions. Tout produit qui n'aurait pas été stocké à l'abri de la pluie sera très certainement contaminé par des moisissures et/ou des bactéries qui pourraient être source de problèmes pathologiques pour le troupeau. Il faut donc attacher plus d'importance au fait que le matériau de litière soit bien sec, qu'à sa nature même à laquelle on peut adapter ses pratiques. Enfin, certains animaux sont plus tolérants que d'autres à une qualité de litière relativement médiocre. Par ordre de difficultés d'adaptation croissante, on peut citer les taurillons et autres jeunes bovins, les génisses de renouvellement, les vaches allaitantes et les vaches laitières. (J.C Huchon, Chambre d'Agriculture 44).

Plus la teneur en lignine est importante moins le matériau est dégradé par la suite.

Les qualités d'absorption de l'écorce du bois diffèrent selon les références bibliographiques. Ainsi, on peut lire que le degré d'absorption des écorces est de 2,5 à 4 kg d'eau / kg de matériau (cf. tableau 1), ce qui est supérieur ou égal à celui de la paille. Tandis que par ailleurs, il est indiqué de supprimer l'écorce des produits destinées à la litière car son pouvoir d'absorption est très faible...

Tableau 1 : Degré d'absorption de différents matériaux de litière (kg d'eau par kg de matériau)

Matériau	Forme	Degré d'absorption	Réf. biblio
Sciure	grossière	1,5	3
Sciure	fine	2,5	3
Copeaux	grossiers	1,5	1 et 3
Copeaux	fins	2	3
Ecorce	sèche	2,5	3
Ecorce	tannée	4	3
Paille de blé	broyée	2,1 à 2,9	1 et 2
Paille d'avoine	broyée	2,4	1 et 3

Extrait tableau Institut de l'Elevage, J.L Menard, août 2007

- (1) Kains F., Lovell B., Payne M., Tremblay R., 1998. Livestock bedding alternatives. Ontario, Ministry of agriculture, food and rural affairs.
- (2) Misslebrook, T.H., Powell, J.M. 2005. Influence of bedding material on ammonia emissions from cattle excreta. Journal of Dairy Science. 88:4304-4312.
- (3) Pohl S., 2002. Alternative Bedding Materials. South Dakota State University, 2 pages.

CONTRAINTES ORGANISATIONNELLES

♦ Plaquettes forestières (bois déchiqueté)

Pour les conditions de récolte, de déchiquetage, de stockage et séchage du bois, se référer à la fiche « plaquettes forestières ».

Pour les litières, les plaquettes sont le plus souvent utilisées avec de la paille. Par exemple, pour une étable, une sous couche de plaquettes est déposée au godet, de la paille est ensuite ajoutée par dessus. L'ajout de paille est réalisé de façon régulière et habituelle. Les proportions plaquettes - paille sont de 1/3 plaquettes et 2/3 paille. Les plaquettes permettent de drainer efficacement la litière. La paille reste propre en surface, le renouvellement du paillage peut se faire moins souvent. Le paillage reste indispensable pour le confort des animaux et pour le maintien de la chaleur en hiver.

En parcs stabilisés d'hivernage (en extérieur) des études sont en cours. Une couche de 15-20 cm de plaquettes placée sur une couche de gros cailloux, puis recouvert de paille permettrait de drainer correctement les déjections. Lors du curage, qui doit être régulier, les copeaux restent en place, la paille est renouvelée. Le pouvoir absorbant de ce type de litière combinée dépend beaucoup de la pluviométrie (cf. programme Casdar "Bâtiments d'élevage simplifiés, innovants et économes", 2009).

Lors du compostage du fumier, les plaquettes n'apparaissent plus. Le tas de fumier à une meilleure

tenue, les plaquettes chauffent plus, le compost ressemble plus à de l'humus, la décomposition est meilleure. Par contre une interrogation demeure en ce qui concerne la qualité du fumier, certainement très dépendante de la méthode de compostage et de la proportion de plaquettes utilisée dans la litière (étude ENSAR-AILE).

Selon une étude (ENSAR-AILE, 2003), un volume de 3 m³ de plaquettes sèches équivaut à 1 tonne de paille utilisée pour la litière.

♦ Copeaux et sciures

Les litières en copeaux de bois ou en sciures peuvent être déposées avec une pailleuse ou une déssileuse.

Pour des bovins lait, l'apport doit se faire 2 à 3 fois / semaine pour une litière composée exclusivement de ces matériaux. La fréquence du curage doit être équivalente à celle d'une litière avec de la paille. Il est d'ailleurs conseillé de réaliser un ébousage une fois par jour pour les litières à base de sciures. En respectant ces conditions, les résultats sur la qualité du lait et les mammites sont excellents (d'après L. Chaumont, CA 64).

Quantité / vache / jour en aire libre : 3 à 5 kg.

Les sciures sont plus friables que la paille, elles sont donc plus faciles à charger, brasser pour le compostage et à épandre au champ.

DONNÉES ÉCONOMIQUES

♦ Plaquettes (bois déchiqueté)

En partant de l'équivalence suivante, 3m³ de plaquettes correspond à 1 tonne de paille, il faut donc comparer le coût de la plaquette au tiers du prix de la paille pour savoir si l'utilisation de litière à base de plaquettes est rentable.

Le coût des plaquettes fabriquées par un agriculteur revient à environ 20€ TTC/ MAP (Mètre cube Apparent de Plaquettes). Cf. document « La filière bois-énergie : les plaquettes forestières ». Ainsi lorsque le prix de la tonne de paille dépasse 60 €, il peut être judicieux de substituer la paille par des plaquettes auto-produites.

♦ Copeaux et sciures

La quantité de sciures et de copeaux nécessaires pour une litière de bovins (cf. tableau 2) est légèrement inférieure ou égale à la quantité de paille. Les sciures coutent en général moins chères que les copeaux. Selon les conditions de stockage de l'entreprise (compression plus ou moins forte du produit), on obtient 120 à 200kg / m³ pour les sciures (poids sec) et 80 à 250 kg/ m³ pour les copeaux (poids sec).

Exemple de calcul : Prix pratiqué en Saône et Loire : 9€/m³ de sciure. En prenant un poids moyen de 150 kg/m³, on obtient ainsi un prix de 60 € / tonne de sciure.

Les copeaux et sciures sont des sous-produits de scierie ne pouvant être fabriqués sur l'exploitation agricole, leur prix fluctue selon le marché.

Tableau 2 : Caractéristique de différents matériaux de litières utilisables dans les logettes (d'après Sumner, 1981)

Matériau	Type	Acceptabilité	Pouvoir absorbant	Stockage	Conditionnement des déjections	Quantité par vache et par hiver
Paille	non broyée	bonne	bon	protection contre la pluie	solide	300-450 kg
Paille	broyée	bonne	amélioré	protection contre la pluie	semi-liquide	15 % de moins que la paille non broyée
Sciure bois	bois tendre	bonne	excellent	au sec	liquide	250-400 kg
Copeaux de bois	bois tendre	bonne	bon	au sec	semi-liquide	250-400 kg

GESTION ET INTÉRÊT SYLVOPASTORAL

♦ Plaquettes

En valorisant les rémanents et les différents déchets de l'exploitation forestière, on facilite la circulation des troupeaux.

Ne demandant aucune qualité particulière ou forme, cette solution permet de valoriser un grand nombre de peuplements.

Attention, il ne s'agit pas d'exporter la totalité des rémanents et l'ensemble des arbres sénescents, ce qui serait néfaste à l'écosystème forestier et à la biodiversité. Il est donc indispensable que les règles de gestion durable soient respectées en amont afin d'assurer une ressource continue sans destruction des milieux naturels.

♦ Copeaux et sciures

Valorisation possible de ces sous-produits du bois d'oeuvre lors d'éclaircies sylvopastorales.

Il est nécessaire d'organiser une filière collective de sciage pour obtenir un volume suffisamment conséquent de copeaux et sciures.

♦ Baisse des consommations de paille.

POUR EN SAVOIR PLUS

- ♦ Utilisation des plaquettes de bois en litière animale, Etude de pratiques en Basse-Normandie, ENSAR – AILE, 2003
- ♦ Programme Casdar 2009, « Bâtiments d'élevage simplifiés, innovants et économes », Institut de l'Élevage, (Bâtiflash n°26, juillet 2009)
- ♦ L'utilisation des plaquettes de bois en litière animale, D. Hardy, FDCUMA 53. Document téléchargeable sur <http://www.ouest.cuma.fr>
- ♦ Possibilités d'économies et substitution de la paille par d'autres matériaux de litière, J.C Huchon, Chambre d'Agriculture Loire-Atlantique
- ♦ Utilisation de litières à base de copeaux de bois, J.L Menard, Institut de l'Élevage, 2009
- ♦ Degré d'absorption de différents matériaux de litière, J.L Menard, Institut de l'Élevage, 2007
- ♦ Programme Casdar Sylvopastoralisme 2009 :
 - △ La filière bois-énergie : les plaquettes forestières
 - △ Fiche « Plaquettes forestières »

CONTACTS

- ♦ Institut de l'Élevage, Service Bâtiment-Environnement www.inst-elevage.asso.fr
- ♦ Chambre d'Agriculture du département
- ♦ Coopératives d'Utilisation de Matériel Agricole (CUMA)

BOIS LOCAUX RARES DESTINÉS AUX TRAVAUX D'ARTISANAT

ébénisterie, parqueterie d'art, tournerie, lutherie, sculpture



Figurations maillées du Platane



Dessins du bois d'une loupe d'Orme



Loupe sur un tronc de Platane



Cœur noir d'un billon de Chêne vert



Ronce (ou loupe de racine)
d'une Bruyère



Plateau scié dans un tronc
de Genévrier cade

Types de produits récoltés :

- ♦ Billons plus ou moins droits, plus ou moins longs. Les normes classiques de format ou de couleur peuvent ne pas être respectées selon les cas.
- ♦ Fourches, bases de troncs et racines.
- ♦ Pièces à particularités telles que loupes, ronces, broussins.

Les tourneurs et sculpteurs peuvent utiliser des pièces à "défauts", non retenues par les menuisiers et ébénistes : les fourches, les noeuds, les tâches ... sont détournées pour des créations artistiques.

Destination : Ebénisterie, parqueterie, lutherie, sculpture, tournerie, marqueterie ...

Qualité nécessaire pour la vente : Pas de norme de référence pour ces bois d'artisanat : les défauts pour certains s'avèrent être des qualités recherchées par d'autres. Les billons à fil bien droit et sans défaut, de grande longueur, seront les mieux valorisés. Mais des petites pièces d'un bois assez rare sur le marché, possédant d'excellentes qualités mécaniques ou esthétiques, seront aussi appréciées pour certaines utilisations.

Essences concernées	Arbres	Noyers, Erables, Tilleuls, Orme, Robinier, If, Cyprès, Platane ... Fruitiers sauvages : Sorbiers, Alisiers, Merisier et Cerisiers sauvages, Poiriers, Pommier, Aubépine, Azerollier ...
	Arbustes	Buis, Genévrier cade, Pistachier, Arbousier, Filaire, Cornouiller mâle, Cytise, Houx, Bruyère, Alaterne

Etapas de la fabrication	Réalisation par ses propres moyens	Réalisation en prestation extérieure
Exploitation	<p>Prélever les bois précieux dispersés et de taille modeste avant les plus gros arbres afin de ne pas les abîmer.</p> <p>La base du tronc et la partie racinaire peuvent avoir un bois figuré à extraire précautionneusement (Noyer, Buis, Cade, Arbousier, ...).</p> <p>La fourche des branches charpentières, généralement amputée au profit des billons, est à isoler si l'on présage un bois figuré.</p>	<p>Etablir un contrat d'exploitation qui prévoit l'ordre d'abattage des bois, les débits à réaliser selon les essences, les racines à extraire.</p> <p>Veiller à une levée rapide des bois après exploitation pour les essences sensibles à l'échauffure ou aux fentes.</p>
Sciage	<p>La technique de sciage à adopter dépend beaucoup de la transformation ultérieure envisagée. Les bois peuvent être sciés sur dosse, sur quartiers ou en bois de bout, selon les formats et les propriétés recherchées ou les figurations que l'on souhaite faire apparaître.</p> <p>Certains sciages peuvent être réalisés en propre pour obtenir des petits débits de type carrelets ou petits plateaux (scies à ruban) jusqu'à des plateaux de plus grande taille grâce à des scies à lame ou à tronçonneuse.</p> <p>Certaines transformations en revanche nécessitent des sciages plus techniques difficiles à mettre en œuvre sans équipement de haute précision.</p>	<p>Tranchage, déroulage, débits en quartiers pour faire apparaître des figurations (dessins du bois) ou pour de meilleures propriétés vibratoires (lutherie).</p>
Séchage	<p>Chaque essence possède ses propres réactions au séchage et la conservation des bois après débit nécessite donc de bien adapter les formats de débits et l'environnement de séchage à ces comportements. L'évolution de leurs propriétés techniques et esthétiques en dépendent directement.</p> <p>Certains artisans en tournerie, sculpture par exemple, utilisent le bois en vert.</p>	



Sous-produits générés	Types de valorisation
Parties d'arbres non utilisées parce qu'elles ne répondent pas aux besoins de l'artisan	Les rendements peuvent être très faibles sur certaines essences branchues comme le Cyprès par exemple. Le bois non conservé pour les transformations artisanales peut ainsi dépasser 50 % du volume du billon fourni. Bois de chauffage possible après fendage ou broyage.

CONTRAINTES TECHNIQUES

La première étape consiste à repérer les potentialités du milieu en espèces à bois d'artisanat et à choisir celles qui feront l'objet de suivis et de récoltes spécifiques.

Les essences objectifs pourront être matérialisées sur le terrain pour que le travail forestier à leur profit soit facilement réalisé : conservation des sujets intéressants, détournement à leur profit (suppression des arbres

concurrents), ... Il faudra donc prévoir un temps de travail supplémentaire lors des opérations d'éclaircies.

Ces essences, feuillues pour la plupart, sont souvent appréciées des animaux : il faut éviter que des branches basses soient arrachées par les animaux sur les tiges objectifs. Des interventions d'élagage peuvent être nécessaires au cas par cas.

CONTRAINTES ORGANISATIONNELLES

Cette valorisation nécessite un minimum de connaissances de ces essences avec lesquelles on veut travailler dans un milieu donné, et de leur bois.

Elle nécessite aussi de s'informer des attentes précises des artisans ou des premiers transformateurs pour fournir au mieux les produits attendus.

La phase de récolte de ces bois peut nécessiter des équipements supplémentaires plus ou moins mécanisés pour extraire les parties racinaires.

Une première transformation pour préparer le bois à ses futures utilisations peut apporter une plus-value : il est conseillé d'avoir préalablement établi des contacts avec les artisans demandeurs pour connaître précisément leurs attentes et personnaliser le format des pièces préparées (formats - conservation - nettoyage - sciage en planches, en carrelets, ...)

DONNÉES ÉCONOMIQUES

Le marché des bois artisanaux ne bénéficie pas de produits clairement identifiés, normés, ni d'une visibilité claire de l'offre et de la demande. Le revenu à attendre d'une telle valorisation est donc difficile à définir et dépendra des possibilités offertes :

- ♦ la rareté du produit vendu : il faut privilégier des essences recherchées pour la qualité de leur bois mais rarement disponibles sur le marché. C'est l'essence qui va en premier lieu créer l'originalité du produit et permettre de bien le valoriser en dépit de ses petits volumes,
- ♦ la qualité ou l'originalité du produit : format, esthétique, propriétés mécaniques, ... des qualités qui, si elles sont bien décrites et mises en valeur, peuvent se valoriser,

♦ la régularité de la disponibilité pour le produit : dans ce marché peu identifié, la fidélité d'approvisionnement auprès d'une clientèle contribuera aussi significativement à la rentabilité économique du produit "bois d'artisanat". Tout producteur "spécialisé" et régulier est précieux aux artisans et devient une référence qui se transmet dans le milieu professionnel.

A noter qu'un service gratuit de mise en relation offre - demande pour ces bois artisanaux a été récemment créé sur le web pour faciliter ce marché : Bou'd'boa, la bourse des bois artisanaux.

INTÉRÊT SYLVOPASTORAL

La nature du travail réalisé en éclaircie sylvopastorale est favorable à la production de bois artisanaux : les essences concernées sont très souvent exigeantes en lumière. La nécessité d'interventions répétées dans le temps permet d'accompagner une mise en lumière progressive et régulière des arbres ou arbustes qui en ont besoin.

Lorsque l'utilisation pastorale n'est pas incompatible avec l'apparition d'une régénération spontanée (par exemple milieu embroussaillé présentant des niches potentielles de semis), ces essences peuvent se resemier et contribuer à l'enrichissement du milieu et à l'amélioration de la biodiversité (beaucoup d'entre elles sont des essences à fleurs mellifères, à baies ou à fruits).

POUR EN SAVOIR PLUS

- ♦ Essences locales à bois d'artisanat : des ressources à valoriser, des métiers en demande. Fascicule CRPF Languedoc-Roussillon, septembre 2007, 64 pages, Montpellier.
- ♦ Bou'd'boa, la bourse des bois artisanaux. Brochure d'information 6 feuillets, CRPF Languedoc-Roussillon, Août 2007.
- ♦ Accès au service "Bou'd'boa" sur le site www.arfobois.com/index.php?id=12
- ♦ Actes du Séminaire du 7 juin 2007 à Montpellier : « Mieux valoriser les essences secondaires à bois d'artisanat ! », CRPF Languedoc-Roussillon, document téléchargeable sur le site www.crfp-lr.com .

CONTACTS

CRPF Languedoc-Roussillon
BP 4228
34097 Montpellier cedex 5
tel. 04 67 41 68 10
site internet : www.crfp-lr.com
courriel : languedocroussillon@crpf.fr

EN FORET, DES RESSOURCES FOURRAGERES INTERESSANTES

Dans la plupart des bois, la végétation fournit des ressources fourragères qui permettent une ration suffisante pour les besoins quotidiens des animaux. Les arbres et arbustes constituent aussi un abri en périodes de mauvais temps, fortes chaleurs, grands vents, pluie, neige.

DES RESSOURCES DE NATURE DIVERSE

De l'herbe

Quelques préférées

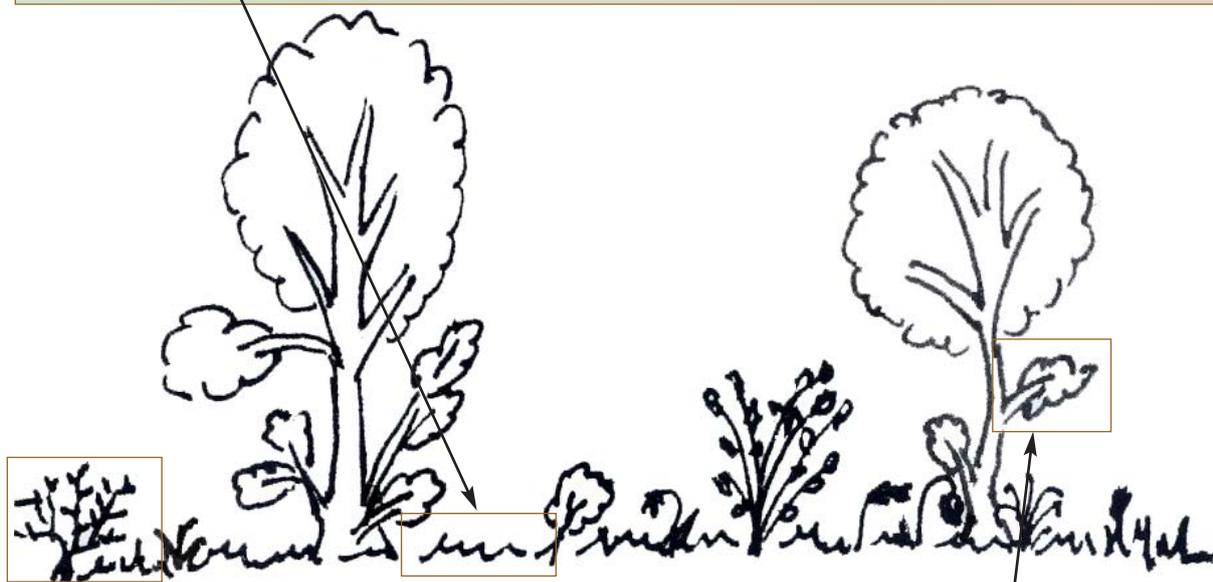


Carex Fétuque ovine Aphyllante de Montpellier

Des moins appétantes

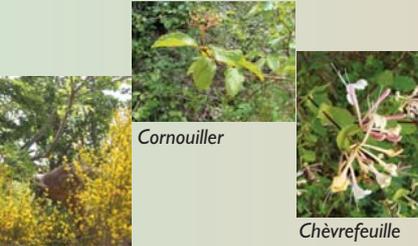


Brachypode



Des broussailles

Quelques préférées



Genêt Cornouiller Chèvrefeuille

Des moins appétantes



Ronce Eglantier

Des feuillages (ou aiguilles) d'arbres et des fruits

Chêne pubescent Pin



Gland Châtaignes

LE SYLVOPASTORALISME, DE NOMBREUX ATOUTS POUR L'EXPLOITATION AGRICOLE, FORESTIERE ET SON ENVIRONNEMENT

La mise en valeur sylvopastorale qui combine le pâturage et une intervention sylvicole permet de rentabiliser des surfaces peu productives, d'améliorer le paysage, de prévenir les incendies, de préserver la diversité des espèces, de mobiliser les énergies renouvelables que sont l'herbe et le bois.

- ♦ Dans ces peuplements, les animaux trouvent une diversité de ressources alimentaires, complémentaires des prairies, et précieuses en période de sécheresse.
- ♦ Pâture dans les bois, peut diminuer le temps de présence en bâtiment et échapper en partie à la pression foncière sur les terres cultivables.
- ♦ Le pâturage est l'outil de gestion du sous-bois. Il permet de :
 - △ pérenniser le couvert herbacé,
 - △ maîtriser l'embroussaillage,
 - △ faciliter ainsi le travail forestier en conservant le milieu ouvert,

△ préparer un meilleur « lit de semence » pour la régénération en faisant disparaître la trop grande quantité d'herbe,

△ et limiter les interventions mécaniques coûteuses.

- ♦ Le sylvopastoralisme présente un intérêt social et environnemental en favorisant l'ouverture du milieu. Il rend la forêt plus pénétrable et plus attractive pour le public.

- ♦ Intérêts économiques :

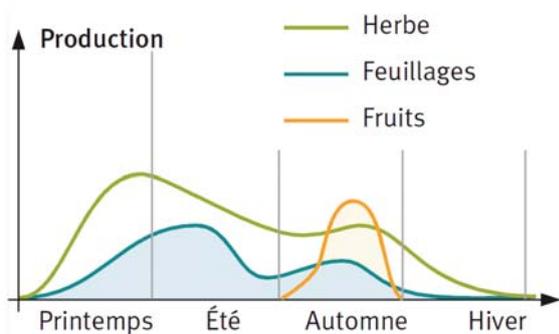
△ les arbres abattus sont valorisables en divers produits : bois de chauffage (bûches ou plaquettes), bois d'œuvre (planches pour l'auto construction), etc.

△ au-delà de la plus-value pastorale, il offre une voie de diversification voire d'installation d'exploitations agricoles, grâce aux évolutions permises des systèmes d'élevage, et l'apport d'un revenu supplémentaire lié à l'activité sylvicole.

LES ATOUTS D'UNE VÉGÉTATION BOISÉE

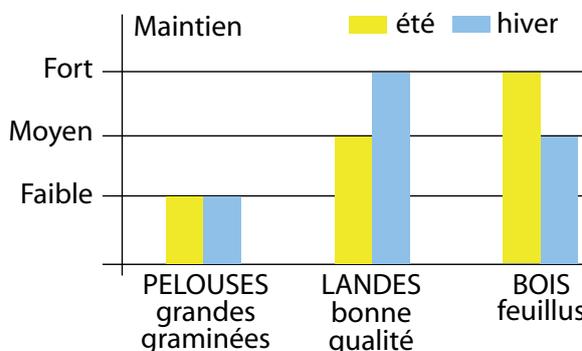
Les bois peuvent être pâturés toute l'année :

- ♦ Grâce à l'étalement de la production fourragère : dans les bois, c'est d'abord l'herbe qui pousse au printemps (avec un décalage par rapport aux autres surfaces fourragères), puis les feuillages avec une croissance qui se prolonge jusqu'en début d'été, pour terminer en automne avec des fruits et éventuellement des repousses d'herbe.



Etalement de la production fourragère en espace boisé

- ♦ Sous le couvert arboré, l'herbe se maintient très bien sur pied en été et en hiver. Le pâturage des bois est donc bien adapté à ces saisons, mais également aux transitions de saison (fin de printemps, fin d'automne).



Maintien de l'herbe en été et hiver selon le type de végétation

UNE RATION DE QUALITÉ

D'après Meuret M. et Agreil C., INRA, *Des broussailles au menu*, 2006.

La diversité de l'offre pastorale permet le plus souvent d'assurer les besoins des animaux.

♦ Feuillage des arbres et des broussailles :

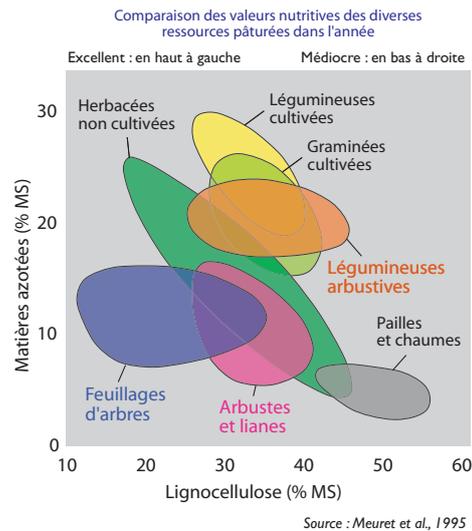
△ Les arbres et arbustes ont un enracinement profond qui leur permet de mieux résister aux sécheresses. Les feuillages présentent une qualité nutritive stable entre mai et septembre et même supérieure à celle des tapis herbacés en sous-bois à cette saison.

△ Ils peuvent avoir une valeur nutritive comparable à l'herbe des prairies naturelles et des pelouses. Ils sont certes moins riches en matière azotée que les graminées cultivées, mais ils sont plus digestibles.

△ Les légumineuses arbustives (genêts, coronille, cytise) sont de qualité comparable aux légumineuses et graminées cultivées. Elles ont une teneur azotée et une digestibilité quasiment équivalentes.

♦ Les fruits d'automne (glands, châtaignes) sont une ressource importante et riche en énergie. Par exemple, la châtaigne est aussi énergétique

qu'une céréale. Cependant, leur disponibilité est très différente d'une année à l'autre. Cette ressource doit s'utiliser avec précaution et nécessite des transitions alimentaires. Afin d'éviter les intoxications, un parc de fin d'automne doit comporter un mélange de fruits, de jeunes repousses d'herbe et de pailleux. Il est nécessaire de laisser un temps de pâturage quotidien suffisant pour que les animaux composent une ration équilibrée en fibres.



COMMENT LES ANIMAUX SE FABRIQUENT UNE RATION DANS LES BOIS ?

Dès leur entrée dans un parc boisé, les animaux consomment de tout : des herbes, des feuillages de broussailles et d'arbres, des fruits. Chaque jour, les animaux mobilisent la diversité de l'offre fourragère dont les valeurs nutritives s'échelonnent depuis celles comparables à de la paille jusqu'à celles proches des meilleures fourragères (trèfle blanc, luzerne, ray grass ...).

Le sous-bois permet aussi aux animaux de réaliser des prises alimentaires de masse différente : au fur et à mesure des prélèvements, il reste surtout des végétaux de petite taille ne permettant que de petites bouchées (phase d'ingestion lente). Pour compenser cette phase d'ingestion lente, les animaux rattrapent le temps perdu en réalisant des grosses bouchées (phase d'ingestion rapide). C'est avec cette compensation que les animaux peuvent maintenir stable leur ingestion aussi bien qualitativement que quantitativement. (Agreil et al., 2004)

Ainsi, un parc doit proposer ces différents types de végétaux à des distances suffisamment proches les uns des autres pour permettre un flux d'ingestion régulier (parc compartimenté déconseillé). Un parc doit aussi contenir jusqu'au dernier jour de pâturage des possibilités de prélever des grosses bouchées. Leur disparition est un critère de sortie de parc.



POUR RÉUSSIR UN PATURAGE DANS LES BOIS

- ♦ Eduquer les animaux à consommer des ligneux en leur proposant dès le plus jeune âge des végétaux divers à un stade appétant (genêts à pâturer au printemps par exemple). Cet apprentissage est facilité par la présence d'animaux déjà expérimentés.
- ♦ Être attentif à la régénération en adaptant période et intensité du pâturage. Par exemple un pâturage de fin d'automne ou d'hiver est mieux adapté pour permettre aux rejets, suite à une coupe, de s'affranchir de la dent du bétail. Un pâturage en tri est privilégié si la régénération doit s'effectuer par semis. Dans ce cas un pâturage complet doit avoir lieu à une autre saison ou l'année suivante pour maîtriser l'installation des broussailles.
- ♦ Complémenter est parfois inévitable pour les animaux à besoins élevés et/ou pour stimuler l'appétit. La distribution d'un concentré peut aider à finir le pâturage d'une surface et favoriser l'impact sur les arbustes. Il a pour objectif de stimuler l'appétit pour que les animaux recherchent du lest. De même, un concentré azoté aide à valoriser un pâturage grossier. La disponibilité en eau est aussi un facteur stimulant la consommation du grossier.
- ♦ Utiliser des parcs boisés de taille adapté : en été et hiver, un chargement instantané supérieur à 10 brebis/hectare et une surface limitée à 20-30 hectares maximum pour que les animaux mémorisent le parc et ne se lassent pas par un temps de présence trop long dans un même parc. Éviter les parcs compartimentés (avec une lande, une prairie, ...) car ils sont plus difficiles à gérer par le pâturage.
- ♦ Éviter de pâturer les bois trop tôt pour ne pas entamer les stocks sur pied de ressources de qualité.
- ♦ Laisser un temps de pâturage suffisant : une ration se fabrique plus lentement dans les bois surtout en période estivale (présence au pâturage 24h/24h de préférence).
- ♦ Veiller à la circulation des animaux et faciliter l'exploration du parc boisé (layons pour relier les zones enherbées, points d'attraction : sel, eau, foin, etc.).
- ♦ Rester vigilant pour éviter les intoxications alimentaires en période de chute des fruits (glands et châtaignes).



POUR EN SAVOIR PLUS

- ♦ Pâturer la broussaille...Connaître et valoriser les principaux arbustes des parcours du sud de la France. Institut de l'Élevage, CERPAM, SIME, 2006. Collection Techniques pastorales, 118p
- ♦ Sylvopastoralisme : les clés de la réussite. Coordination Institut de l'Élevage, Institut pour le Développement Forestier, 2005. Collection Techniques pastorales, 78p
- ♦ L'alimentation des ovins viande, bases techniques et conseils pratiques, Institut de l'Élevage, 2009. Collection synthèse.102p
- ♦ Des troupeaux et des hommes en espaces naturels. Une approche dynamique de la gestion pastorale. Agreil C., Greff N., 2008. Guide technique. 92p
- ♦ Grenouille : une méthode pour gérer les ressources alimentaires pour des ovins sur milieu embroussaillés. Agreil C., Meuret M., Vincent M., 2004. Fourrages n° 180, p467-481
- ♦ Des broussailles au menu Meuret M., Agreil C., 2006. Plaquette à télécharger sur le site internet de l'INRA
- ♦ Techniques pastorales sur les Causses du Massif Central, coordination Institut de l'Élevage, 2009, Collection Techniques pastorales, 91p

CONTACTS

- ♦ Institut de l'Élevage, SupAgro, 2 place Viala, 34060 MONTPELLIER Cedex 2, www.inst-elevage.asso.fr
- ♦ Chambre d'Agriculture de l'Aveyron
- ♦ Chambre d'Agriculture du Lot
- ♦ OIER-SUAMME (organisme Inter-Etablissement du Réseau des chambres d'Agriculture - Service Utilité Agricole Montagne Méditerranéenne Elevage Languedoc Roussillon)
- ♦ CERPAM (Centre d'Etudes et de Réalisations Pastorales Alpes-Méditerranée) <http://pagesperso-orange.fr/.cerpam/>
- ♦ ADASEA du Tarn
- ♦ ADEM (Association Départementale d'Économie Montagnarde) de la Drôme

Mémento pour l'auto-construction de petits bâtiments



MÉMENTO POUR L'AUTO-CONSTRUCTION DE PETITS BÂTIMENTS

Les espaces boisés du sud de la France sont peu ou pas exploités car notamment considérés sans grande valeur. Pourtant, ils contiennent des essences (Pin sylvestre, Pin noir, Chêne pubescent, Châtaigner ...) dont les propriétés technologiques sont favorables à la construction. Et si l'on y regarde de plus près, on trouvera des arbres dont les dimensions permettent la fabrication de bois d'œuvre (planches, poutres, ...). Il est donc tout à fait envisageable de construire de petits bâtiments agricoles (abri pour animaux, pour du stockage de foin ou de plaquettes) et divers équipements avec du bois de proximité.

L'objectif de ce mémento est d'aider dans la réflexion (choix du bâtiment, possibilités de mises en œuvre, précautions à prendre ...) et dans la démarche à suivre (repérage des arbres, exploitation forestière, façonnage...) pour valoriser les bois locaux par de l'auto-construction.

I - Du bois local pour la construction de différents ouvrages

I.1 - Des peuplements permettant de faire du bois d'œuvre

- ♦ Propriétés technologiques des principales essences

Chêne pubescent

C'est un bois dur, résistant, de densité élevée, nerveux et présentant des retraits de séchage élevés mais qui se colle, se cloue et se visse bien. Il a une très bonne résistance mécanique (résistance à la rupture et à l'élasticité) et peut être utilisé sans problème dans la conception de structure. Il est stable dans le temps, supporte bien l'humidité et se montre peu sensible aux champignons et aux insectes.

Attention à son pouvoir de corrosion sur les métaux (préférer les fixations en inox). Sa forte teneur en tanins provoque de taches noirâtres et des taches de rouille liées à l'humidification du bois.

Usages : charpente, menuiserie, parquet

Chêne vert

C'est un bois ayant de très bonnes propriétés mécaniques (dureté élevée). Il est aussi très dense, et compact. Le séchage est difficile. Assez bonne résistance aux champignons, sensible aux attaques d'insectes.

Attention à son pouvoir de corrosion sur les métaux (préférer les fixations en inox). Sa forte teneur en tanins provoque de taches noirâtres et des taches de rouille liées à l'humidification du bois.

Usages : parquet, charpente de second ordre

Châtaigner

C'est un bois moyennement à peu nerveux, présentant un retrait de séchage assez faible. Il se prête mieux que le chêne aux travaux d'usinage, de façonnage et de finition. Très durable aux intempéries. Sa densité est assez élevée. Il se travaille bien et se débite très bien par fendage. Le bois ne comporte que peu d'aubier, ce qui permet de valoriser des petites dimensions en bois d'œuvre.

Attention à son pouvoir de corrosion sur les métaux (préférer les fixations en inox). Sa forte teneur en tanins provoque de taches noirâtres et des taches de rouille liées à l'humidification du bois.

Usages : menuiserie, parquet, montant d'échelle, piquet, bardage, charpente, lambris, poteaux agricoles, parquet.

Pin Sylvestre

C'est un bois nerveux, présentant un retrait de séchage moyen. Le sciage peut s'avérer parfois difficile (présence de nœuds très durs, parfois non adhérents, et de poches de résine encrassant les lames). L'usinage est aisé, il se cloue, se visse et se colle bien. Il est assez durable. D'un point de vue mécanique, il est l'un des meilleurs bois résineux.

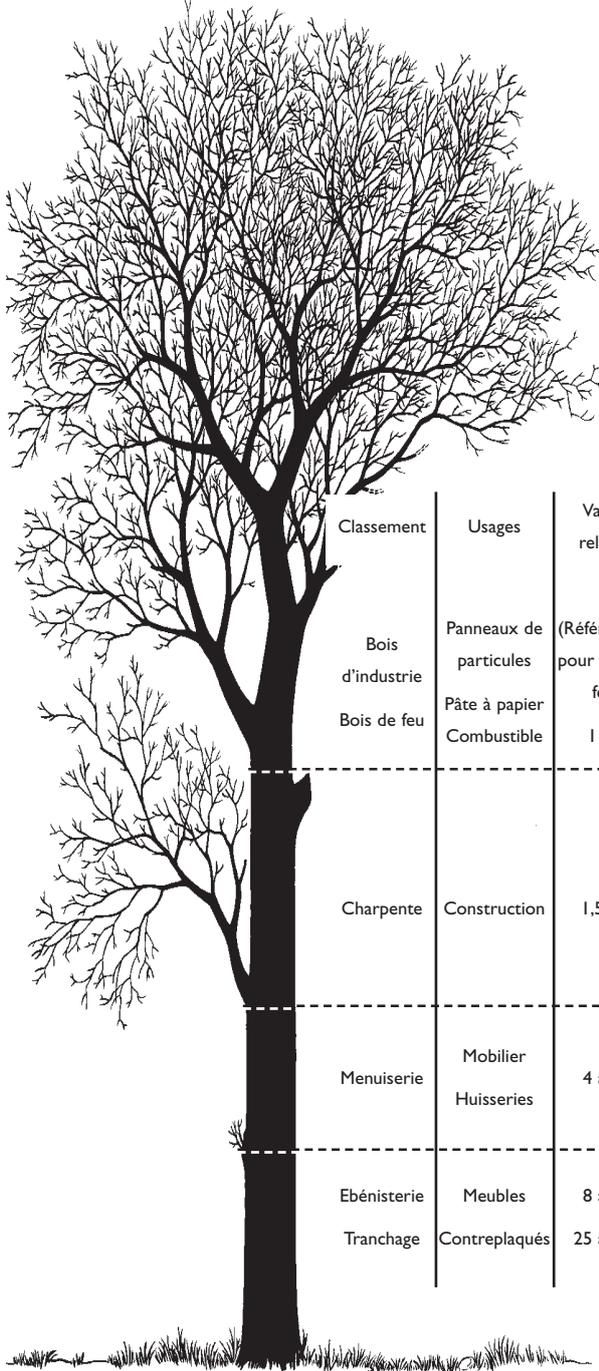
Attention aux coulures de résine en exposition sud-est.

Usages : charpente, bardage, menuiseries extérieures et intérieures, parquet, poteaux.

Pin noir

C'est un bois présentant beaucoup de nœuds. Il peut donner des produits aux bonnes qualités mécaniques. Attention aux coulures de résine en exposition sud est.

Usages : charpente



Source : Vos bois mode d'emploi, M.Hubert, IDF

♦ Quel produit peut-on trouver dans un arbre ?

Un premier tri peut déjà être mis en œuvre en forêt, quand l'arbre est debout ou abattu. On peut présumer de la qualité future du bois, mais sans garanties car une fois coupé, l'arbre peut toujours réserver des surprises (pourritures, vieilles blessures, corps étrangers...).

Ainsi, des critères simples permettent de faire un premier tri : dimensions minimales (longueur et diamètre), singularités de structure (tailles de nœuds, entre écorce...), singularité de forme (courbure, excroissances, fentes...), dégradations dues aux insectes, aux champignons. Autant de critères qui permettent de classer les bois dans l'une des 3 classes citées ci-dessous.

Le bois d'œuvre :

Minimum de 30 cm de diamètre sous écorce pour le sciage, longueur minimale de 2 mètres (3 mètres pour une poutre). Une grume dont le diamètre médian est de 20 à 30 cm sous écorce aura un rendement de sciage de 50%. Les poutres et les planches se scient dans la même partie de la grume.

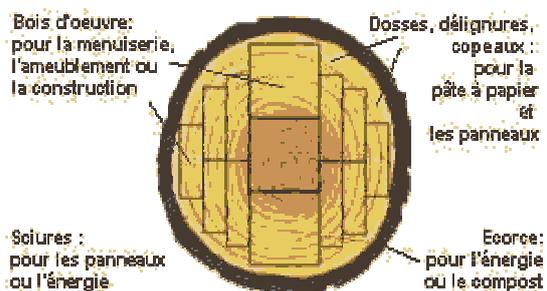
Le bois d'industrie :

Il est de moindre qualité que le bois d'œuvre (nœuds trop gros) mais reste sciable pour de l'emballage (palettes). Il peut être conservé en bois rond pour des clôtures, barrières, poteaux, écorcé puis séché avant utilisation. On peut éventuellement le scier en deux pour des barrières ou le fendre pour en faire des piquets.

Le bois énergie :

Il est fabriqué avec les parties de plus faible diamètre, et de moindre qualité. Les plaquettes peuvent être réalisées aussi bien avec du bois résineux que feuillus. Néanmoins, le bois bûche est essentiellement issu de bois feuillus, bien qu'une utilisation avec des bois résineux soit possible.

Pour une qualité donnée de bois, on trouve un produit principal mais aussi des produits annexes.



Gregory Sajdak - IDF

1.2 Les constructions possibles

♦ Des réalisations simples



Mobilier d'extérieur



Passage de clôture



Portillon



Nourrisseur



Claie



Case d'agnelage

♦ Mais aussi des réalisations plus élaborées



Charpente



Bardage



Intérieur bois



Petit bâtiment



Tuiles en bois



Toiture en bardeaux de bois

Crédits photos : Institut de l'Élevage, J.Paulus, M.Mouas Idf

1.3 - Et s'il manque du bois ?

Si tous les produits nécessaires à la construction ne sont pas disponibles, il est possible d'acheter les pièces manquantes dans le commerce.

Par exemple, une pièce de bois de grande longueur, une pièce de bois avec une qualité ou un diamètre supérieur.

2 - Choisir et monter son projet de bâtiment

Les points clés pour l'auto-construction de petits bâtiments :

- ♦ **le temps de travail disponible** sur des périodes d'au moins une demi-journée aux moments nécessaires, sans porter préjudice au fonctionnement de l'exploitation. Attention aux tâches sous-estimées. Planifier un chantier d'une durée "raisonnable". Evaluer les possibilités d'entraide.

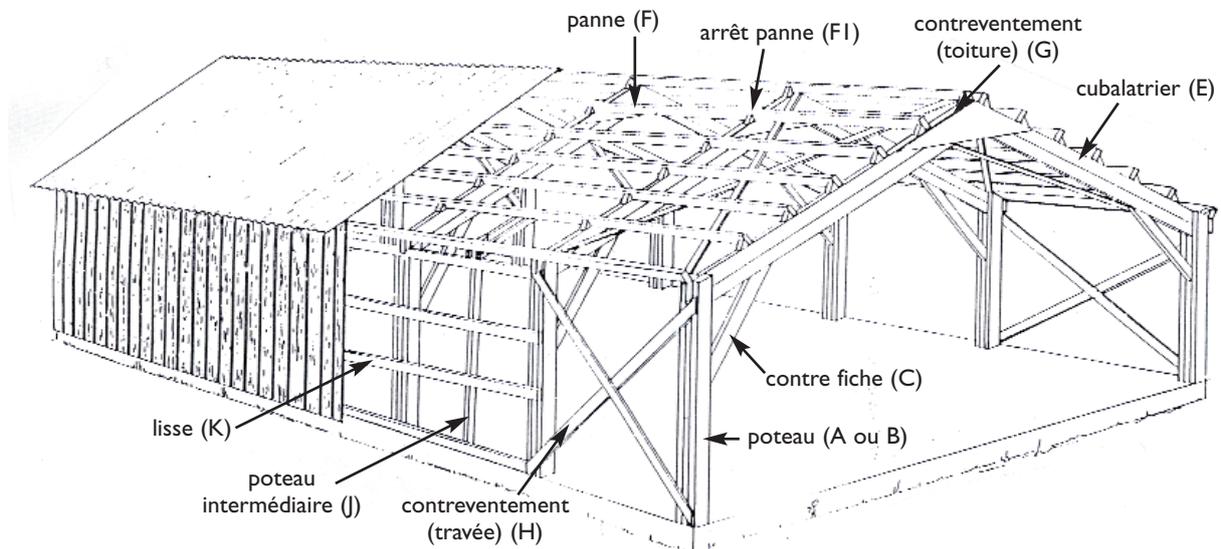
- ♦ **les compétences techniques** : "on ne s'improvise pas charpentier, même si on sait planter des clous".

- ♦ **la sécurité** : les travaux du bâtiment sont dangereux. Les accidents trop nombreux et souvent dus à l'erreur humaine, au matériel non adapté, en mauvais état.

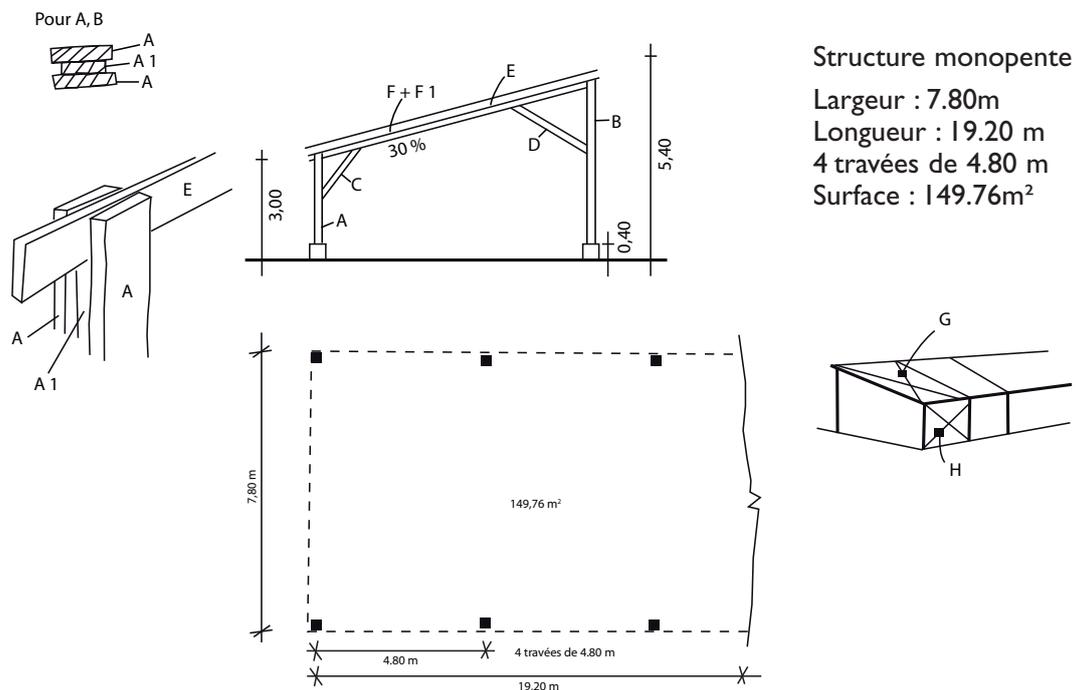
2.1 - Des exemples de plan et liste des produits correspondants

A la fin du mémento, vous trouverez des exemples de petits bâtiments à auto-construire : abri ou petite bergerie pour un troupeau, hangar de stockage de fourrages, cellules de stockage de plaquettes forestières, boxes et stockage pour des chevaux. Ces schémas et listes sont uniquement des exemples conçus pour aider à la réflexion lors d'un projet d'auto-construction. En aucun cas, il ne s'agit de plans d'exécution.

2.1.1. Désignation des différentes pièces de bois d'un bâtiment



2.1.2. Exemple de plan pour un projet d'abri non bardé pour des brebis et liste des produits correspondants



A partir du plan, récapituler la liste des produits nécessaires en les triant par pièces et par longueur.

Liste de bois pour une travée monopente		En mètres				En m ³
Nom pièce de bois	Repérage sur schéma	Dimension 1	Dimension 2	Longueur	Nombre	Volume
Poteau bas	A	0.10	0.25	2.50	2	0.13
Moise poteau bas	AI	0.15	0.22	2.00	1	0.13
Poteau haut	B	0.10	0.25	5.00	2	0.25
Moise poteau haut	BI	0.15	0.22	4.00	1	0.26
Contrefiche	C	0.15	0.18	3.00	2	0.16
Contrefiche	D	0.15	0.18	2.00	2	0.11
						0.00
Arbalétrier	E	0.15	0.30	8.80	2	0.79
Pannes	F	0.10	0.25	5.00	6	0.25
Arrêt pannes	FI	0.08	0.23	1.80	1	0.07
Total travée courante						2.15
Contreventement toiture	G	0.05	0.15	10.00	2	0.15
Contreventement travées basses	H	0.05	0.15	6.00	4	0.09
Total contreventement						0.24
Total monopente m ³						10.99

Attention : ces données ont été établies à des fins d'expérimentation dans une situation particulière. Elles peuvent servir d'exemples, mais il est nécessaire d'établir ou de faire établir un plan par un bureau d'études ou une personne qualifiée pour respecter les normes et règles de construction adaptées au site sur lequel la construction est prévue.

Un classement des bois en fonction de leur longueur est nécessaire dans un deuxième temps pour effectuer sur le terrain le repérage des arbres à abattre (cf. exemple de liste en annexe).

Diamètre de milieu de grume (cm)	20 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 60	60 - 70	70 et +
Rendement de sciage	50 %	60 %	65 %	70 %	75 %	80 %

Tableau 2 : Rendements de sciage avec une scie mobile

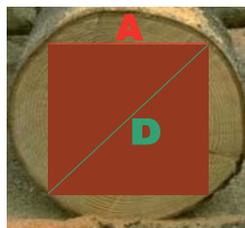
Le tableau ci-dessus nous montre qu'un billon ayant un diamètre médian de 20 à 30 cm à un rendement de sciage de 50%, c'est-à-dire que si le billon fait 0.5 m³, on pourra obtenir, au mieux, 0.25 m³ de sciage.

Comment calculer la plus grosse section carrée possible d'un sciage en fonction du diamètre fin bout ?

Nous voyons dans ce schéma que le diamètre fin bout (c'est-à-dire le plus petit des 2 diamètres) du cercle, noté D, en vert, correspond à la diagonale du carré.

La formule pour obtenir le côté du carré, noté A, en rouge, est :

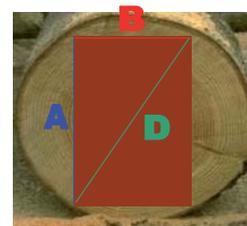
$$A = \sqrt{\frac{D^2}{2}}$$



Comment connaître le plus petit diamètre D fin bout d'une grume qui permette de scier une section rectangulaire donnée ?

$$D = \sqrt{\text{côté le plus grand}^2 + \text{côté le plus petit}^2}$$

$$\text{Soit } D = \sqrt{A^2 + B^2}$$



Attention aux unités :

Lors des calculs, toujours tout ramener au mètre : 25cm = 0.25m

Intégrer aux calculs le volume de l'écorce :

Quand l'arbre est encore debout, on ne peut que mesurer le volume sur écorce (le volume de l'écorce est compris dans le volume total).

Si le but est de prévoir quel sciage on pourra sortir d'une grume, il faut enlever un pourcentage d'écorce en fonction de l'essence utilisée :

	Moyenne (%)	Fourchette mini-maxi (%)
Chêne	13	10-17
Hêtre	6	5-8
Peuplier	13	10-17
Sapin et Epicéa	10	8-12
Pin maritime	22	18-28
Pin divers	15	12-18

Ce pourcentage diminue avec l'âge :

Exemple du Pin sylvestre et du Pin Laricio de Corse en Sologne :

Age	Pourcentage d'écorce	
	Pin sylvestre	Pin Laricio de Corse
20	23	21
30	21	19
40	17,5	18,5
50	14,5	18
60	13,2	17,5
70	12	17,3
80	11,5	17

Ce pourcentage dépend de l'âge mais aussi du milieu dans lequel il pousse. Ces chiffres ne sont donc donnés qu'à titre indicatif.

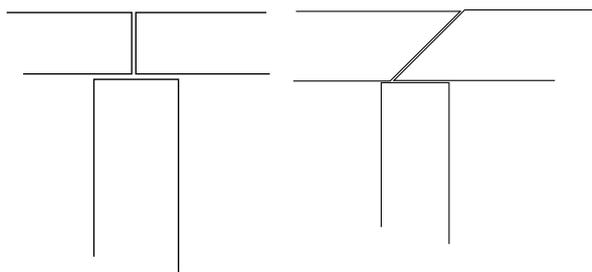
Exemple de calcul pour obtenir une contre-fiche (pièce D du modèle d'abri de brebis):

Si l'on souhaite obtenir un sciage de 0.15m x 0.18m x 2m, le diamètre fin bout sous écorce est calculé de la manière suivante : $D = \sqrt{0.15^2 + 0.18^2} = 0.24$ m. Il faut ensuite ajouter un pourcentage d'écorce, soit par exemple 14,5% pour du Pin sylvestre de 40 ans. Ainsi la grume permettant de réaliser ce sciage doit mesurer au moins deux mètres de long avec un diamètre minimum de 0.28 cm.

2.3 - Marges de manoeuvre

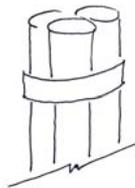
♦ **Adapter mes produits à mes besoins**

Quelques solutions techniques existent pour adapter à ses besoins les produits disponibles (grumes de faible diamètre, de petite longueur). Il est possible par exemple d'augmenter la longueur des poutres, la grosseur des poteaux, de réaliser des assemblages pour consolider des structures conçues avec des bois de petites sections ou de sections rondes. Il ne faut pas toujours rechercher des sections rectilignes. Une poutre seulement sciée en double face (au lieu de quatre) est tout aussi solide et esthétique. Il est aussi possible d'utiliser des bois tordus.



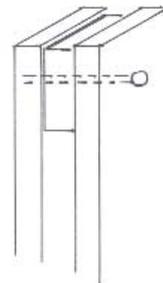
Allonger des bois trop courts sur un support

plusieurs cerclages métalliques le long de l'assemblage

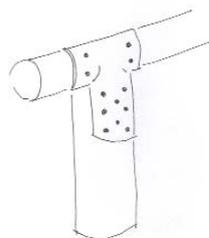


Cerclage métallique

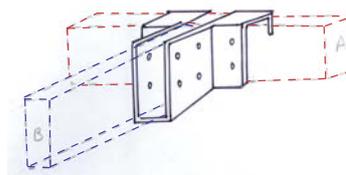
poteau avec moise boulonnée ou chevillée



Ajouter des bois de petites sections



Connecteur métallique pour bois ronds



Connecteur métallique pour bois sciés



Assemblage par goussets métalliques

♦ **Prévoir toujours plus**

Il est important de toujours couper plus de bois que nécessaire afin d'éviter toute interruption de chantier dans le cas où :

- ♦ j'aurais mal estimé mes besoins
- ♦ je fais une mauvaise manipulation (mauvais perçage, erreur de tracé ou de découpe ...)
- ♦ je fends une planche ...

S'il reste du bois en plus à la fin du chantier, ce n'est pas un problème. Il pourra, par exemple, être utilisé pour de futures réparations ou l'entretien de bâtiments existants.

2.4. Réglementation

Ce mémento n'a pas pour objectif de présenter la réglementation en vigueur concernant l'auto-construction.

Il est important, avant de monter tout projet, de se renseigner auprès de sa commune, d'un conseiller bâtiment des chambres d'agriculture et de votre assurance.

Au préalable, vérifier, sur le plan d'urbanisme de la commune, que la parcelle, où est envisagé le projet, est constructible.

Les travaux de construction doivent ensuite faire l'objet de permis de construire ou de déclaration préalable auprès de la mairie pour :

- ♦ Toute nouvelle construction
- ♦ Tous travaux visant aux changements de destination d'une construction existante
- ♦ Toute adjonction de corps de bâtiment supplémentaire
- ♦ Toute modification de l'aspect extérieur d'une construction

Il est également important de vous renseigner auprès de votre assurance en cas de dommage, si vous faites appel à de l'entraide...

3. Les étapes permettant de valoriser les arbres en bois d'œuvre

Dans ce chapitre, seule une description générale des différentes étapes pour exploiter les arbres en bois d'œuvre est présentée. Pour en savoir plus, vous pouvez consulter l'ensemble des fiches techniques du programme Sylvopastoralisme, le site internet du CRPF ou vous renseigner auprès de professionnels (conseillers forestiers, scieurs mobiles...).

3.1. Comment trouver les arbres ?

Si l'on n'est pas propriétaire forestier ou si tous les produits ne sont pas disponibles dans ses bois, il est toujours possible de les acheter à un propriétaire privé ou public (ONF) voisin. Dans ce cas, un contrat doit être passé avec le vendeur. Pour cela, il est nécessaire de se renseigner auprès des

organismes compétents (CRPF, ONF).

Avant l'exploitation forestière, il faut repérer et marquer les arbres dont on a besoin pour l'auto-construction. Pour cette étape, il est conseillé de se faire aider par un technicien forestier.

3.2. Comment les récolter ?

Dans le cas où l'on n'a ni les compétences, ni le temps, ni le matériel adapté, il est préférable que l'exploitation des bois soit réalisée par un professionnel. Afin que cela se fasse correctement, plusieurs points sont à prendre en compte : définition des conditions de l'exploitation, signature d'un contrat, organisation du chantier, surveillance régulière du chantier, modes de vente

3.3. Comment scier les bois ?

Voir tableau ci-dessous

3.4. Des étapes à ne pas négliger pour obtenir des produits de qualité et durables

♦ Le séchage et le stockage

Le séchage est le point crucial si l'on souhaite obtenir des produits de qualité. En effet, le bois est un matériau qui obtient des performances mécaniques optimales lorsque le taux d'humidité est inférieur à 20%. Les temps de séchage sont donc à prendre en compte dans le délai de réalisation d'un bâtiment en auto-construction. Par exemple, la durée de séchage d'une planche de 27 mm varie de 3 à 7 mois pour le bardage et 1 à 2 ans pour la menuiserie.

Des conditions de stockage sont également à respecter si l'on veut que le séchage se fasse le plus rapidement possible et dans les meilleures conditions afin que la qualité du bois ne s'altère pas.

	Scie mobile	Scierie locale		Sciage à la tronçonneuse
		Apporter les grumes à scier	Achat des bois en scierie	
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Solution la plus économique ♦ Permet de valoriser ses propres peuplements ♦ Permet de valoriser les déchets du sciage en bois de feu ou plaquettes forestières 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Permet de valoriser ses propres peuplements 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Solution la plus rapide ♦ Pas de contrainte d'exploitation, ni de sciage 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Pas besoin de prestataire ♦ Pas de volume minimum à scier ♦ Permet de valoriser des parties d'arbres habituellement délaissés
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Il n'est pas toujours possible de faire venir une scie mobile chez soi (si plus de 100 km) 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Demande beaucoup d'investissement en transport (aller-retour avec les bois) ♦ Ne permet pas de valoriser les déchets de sciage ♦ Toutes les scieries n'acceptent pas de réaliser cette prestation 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Ne permet pas de valoriser les peuplements locaux ni de les entretenir ♦ Solution la plus onéreuse 	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Déconseillé pour scier des volumes importants- Investissement personnel (temps de travail) important ♦ Chaîne de tronçonneuse plus large qu'une scie, perte de bois (sciure plus importante)
Exemple coûts	150 - 200 € TTC m ³ scié	260 € TTC m ³ scié	400 € TTC m ³ scié	Dépend du type de matériel choisi

♦ Les traitements de préservation

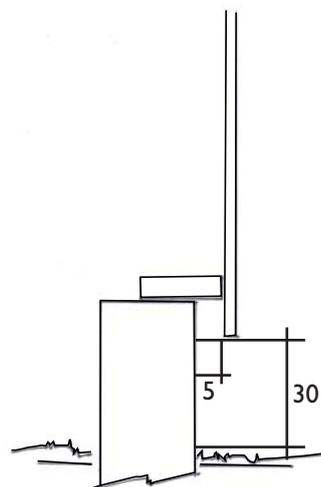
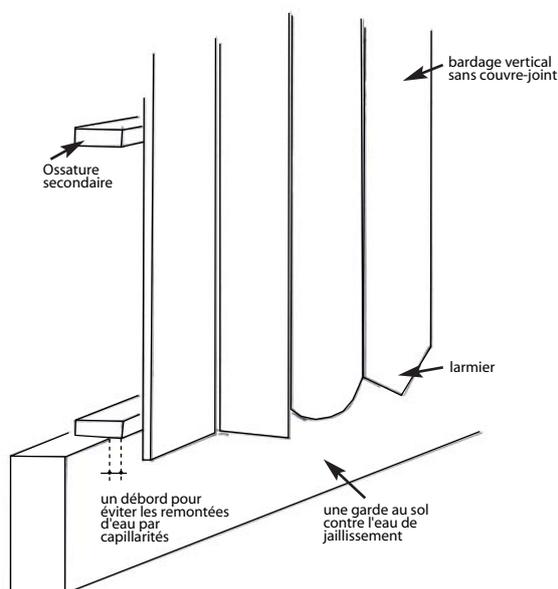
Suivant l'essence et l'utilisation qui en est faite, il est parfois nécessaire de traiter les bois sciés. En effet, des champignons, insectes ou termites s'attaquent au bois quand les conditions d'humidité sont favorables.

Les risques biologiques d'altération du bois ont été identifiés en 5 classes de situation de service. Ces 5 classes sont associées à des produits de traitement ainsi qu'à des méthodes de traitement pour palier une insuffisance de durabilité naturelle. Cependant, des bois locaux possèdent des qualités de durabilité naturelle suffisamment élevées qu'il faut favoriser car ils permettent de s'abstenir de tout traitement pour de nombreuses utilisations (Chêne, Châtaignier...).

La résistance des bois aux classes de risque d'altérations rencontrées dans des bâtiments peut être atteinte en utilisant un traitement par trempage.

Pour réduire les classes de risques et par conséquent limiter les traitements, il est nécessaire en amont du projet de construction de bien réfléchir à sa conception. Des choix techniques peuvent être judicieux, tels que :

- ♦ Monter un bardage vertical pour limiter la pénétration de l'eau dans les fibres du bois,
- ♦ Poser des poutres sur des plots afin de limiter les échanges avec la terre,
- ♦ Modifier l'orientation de la construction pour éviter une exposition directe aux intempéries,
- ♦ Créer un rebord de toiture suffisamment important pour permettre d'écarter les eaux de pluies des fondations et de protéger le bardage,
- ♦ Eviter les stagnations d'eau,
- ♦ Réaliser des larmiers aux abouts des lames de bardage réduit l'humidification des parties basses, ...



La réalisation de larmiers aux abouts des lames de bardage réduit l'humidité des parties basses.

En pose verticale, l'eau de pluie ruisselle facilement, contrairement à la pose horizontale.

POUR EN SAVOIR PLUS

Prévention des risques dans l'autoconstruction agricole, Chambre d'Agriculture du Calvados, à consulter sur internet

http://www.webagri14.com/secu_bat.asp

Le choix du bois pour les bâtiments agricoles, ARFOBOIS Languedoc - Roussillon.

Vos bois, mode d'emploi, Michel Hubert, IDF, 1997.

Fiches techniques Programme Casdar Sylvopastoralisme : Le sciage de bois - Le séchage et le stockage du bois - Le traitement de préservation des bois.



ANNEXES : Exemples de plans et liste des bois correspondants

Attention : ces plans ont été établis à des fins d'expérimentation dans une situation particulière. Ils peuvent servir d'exemples mais ne sont pas des plans d'exécution. Il est donc nécessaire d'établir ou de faire établir un plan par un bureau d'études ou une personne qualifiée pour respecter les normes et règles de construction adaptées au site sur lequel la construction est prévue.

Illustrations : Jean-Yves Blanchin, Institut de l'Élevage

1. Exemple d'une bergerie avec un toit monopente jointe à un hangar de stockage bipente

♦ Dimensions

Largeur du bâtiment : 7.80 m

Longueur de la bergerie : 19.20 m (4 travées de 4.80 m)

Longueur du hangar : 9.60 m (2 travées de 4.80 m)

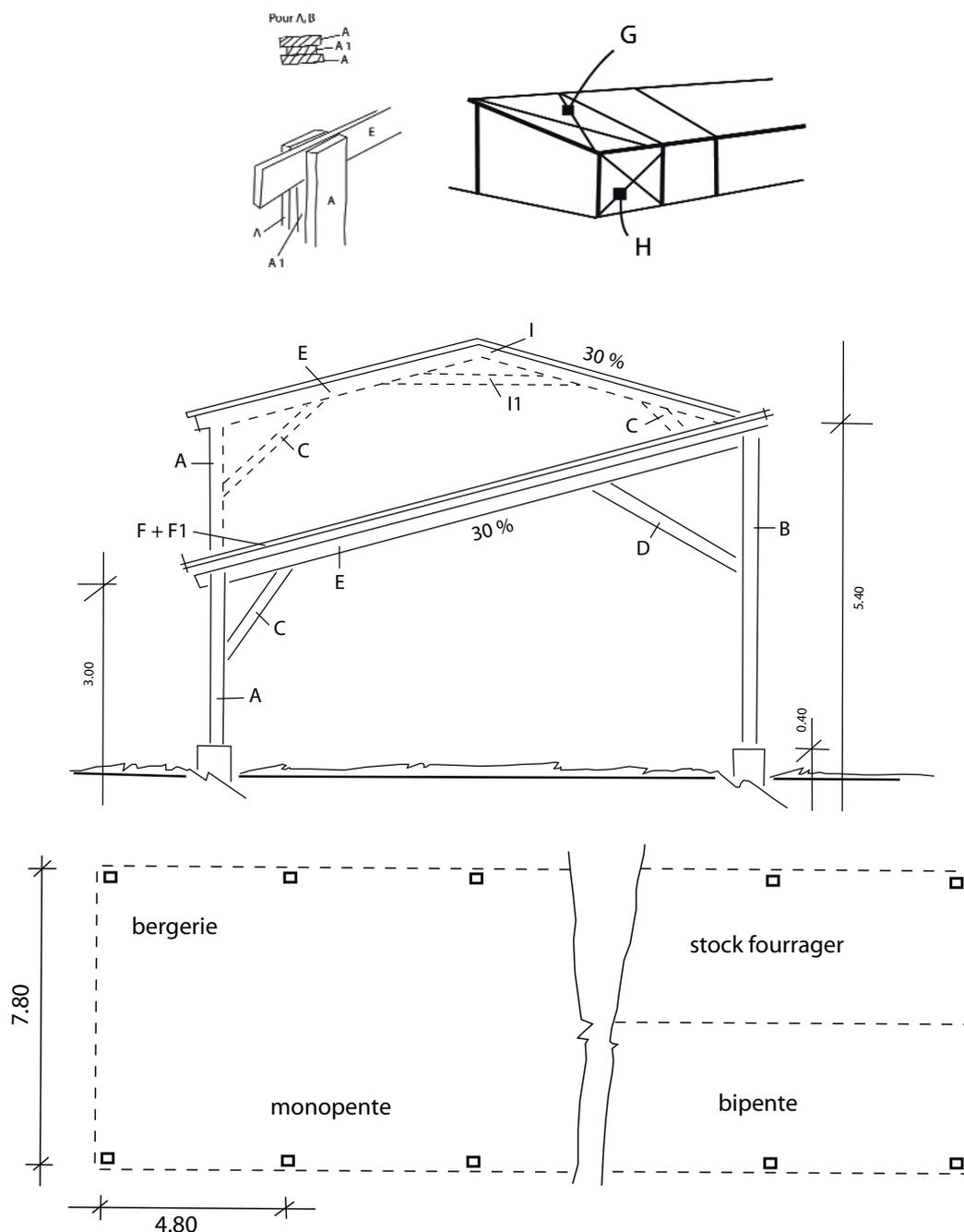
♦ Surface :

Bergerie : 149.76 m²

Hangar : 74.88 m²

Totalité bâtiment : 224.64 m²

1.1 Schémas de principe, bergerie monopente et hangar bipente



1.2 Liste des bois

Tableau 1 : Liste des bois pour la bergerie monopente

Liste de bois pour une travée monopente		En mètres				En m ³
Nom pièce de bois	Repérage sur schéma	Dimension 1	Dimension 2	Longueur	Nombre	Volume
Poteau bas	A	0.10	0.25	2.50	2	0.13
Moise poteau bas	AI	0.15	0.22	2.00	1	0.13
Poteau haut	B	0.10	0.25	5.00	2	0.25
Moise poteau haut	BI	0.15	0.22	4.00	1	0.26
Contrefiche	C	0.15	0.18	3.00	2	0.16
Contrefiche	D	0.15	0.18	2.00	2	0.11
						0.00
Arbalétrier	E	0.15	0.30	8.80	2	0.79
Pannes	F	0.10	0.25	5.00	6	0.25
Arrêt pannes	FI	0.08	0.23	1.80	1	0.07
Total travée courante						2.15
Contreventement toiture	G	0.05	0.15	10.00	2	0.15
Contreventement travées basses	H	0.05	0.15	6.00	4	0.09
Total contreventement						0.24
Bardage long pan monopente						
Poteaux intermédiaires	J	0.06	0.18	5.00	4	0.11
Poteaux intermédiaires	J	0.06	0.18	2.50	4	0.05
Lisse support de bardage (pose verticale)	K	0.04	0.10	2.40	56	0.02
Bardage		0.027	0.15			3.84
Bardage pignon monopente						
Poteaux intermédiaires	J	0.06	0.18	4.50	1	0.10
Poteaux intermédiaires	J	0.06	0.18	4.00	1	0.09
Poteaux intermédiaires	J	0.06	0.18	3.50	1	0.08
Lisse support de bardage (pose verticale)	K	0.04	0.10	2.40	17	0.02
Bardage		0.027	0.15			0.78
Total bardage sans ouverture						5.07
Total monopente					m ³	16.06

Tableau 2 : Liste des bois pour le hangar bipente

Liste de bois pour une travée bipente		En mètres				En m ³
Nom pièce de bois	Repérage sur schéma	Dimension 1	Dimension 2	Longueur	Nombre	Volume
Poteau	A	0.10	0.25	5.00	2	0.13
Moise poteau	AI	0.10	0.20	4.00	1	0.13
Entrait	I	0.15	0.27	4.00	2	0.25
Entrait 2	I2	0.15	0.27	1.00	1	0.26
Contrefiche	C	0.15	0.18	2.20	2	0.16
Moise contrefiche	CI	0.15	0.18	1.80	2	0.11
						0.00
Arbalétrier	E	0.15	0.30	4.40	2	0.79
Pannes	F	0.10	0.25	5.00	6	0.25
Arrêt pannes	FI	0.08	0.23	1.80	1	0.07
Total travée courante						2.15
Contreventement toiture	G	0.05	0.15	6.00	2	0.15
Contreventement travées basses	H	0.05	0.15	6.80	4	0.09
Total contreventement						0.24
Bardage long pan						
Poteaux intermédiaires	J	0.06	0.18			0.00
Poteaux intermédiaires	J	0.06	0.18			0.00
Lisse support de bardage (pose verticale)	K	0.04	0.10			0.00
Bardage		0.027	0.15			0.00
Bardage pignon						
Poteaux intermédiaires	J	0.06	0.18			0.00
Poteaux intermédiaires	J	0.06	0.18			0.00
Poteaux intermédiaires	J	0.06	0.18			0.00
Lisse support de bardage (pose verticale)	K	0.04	0.10			0.00
Bardage		0.027	0.15			0.00
Total bardage sans ouverture						0.00
Total bipente					m ³	5.42

2. Exemple de cellules de stockage de plaquettes forestières

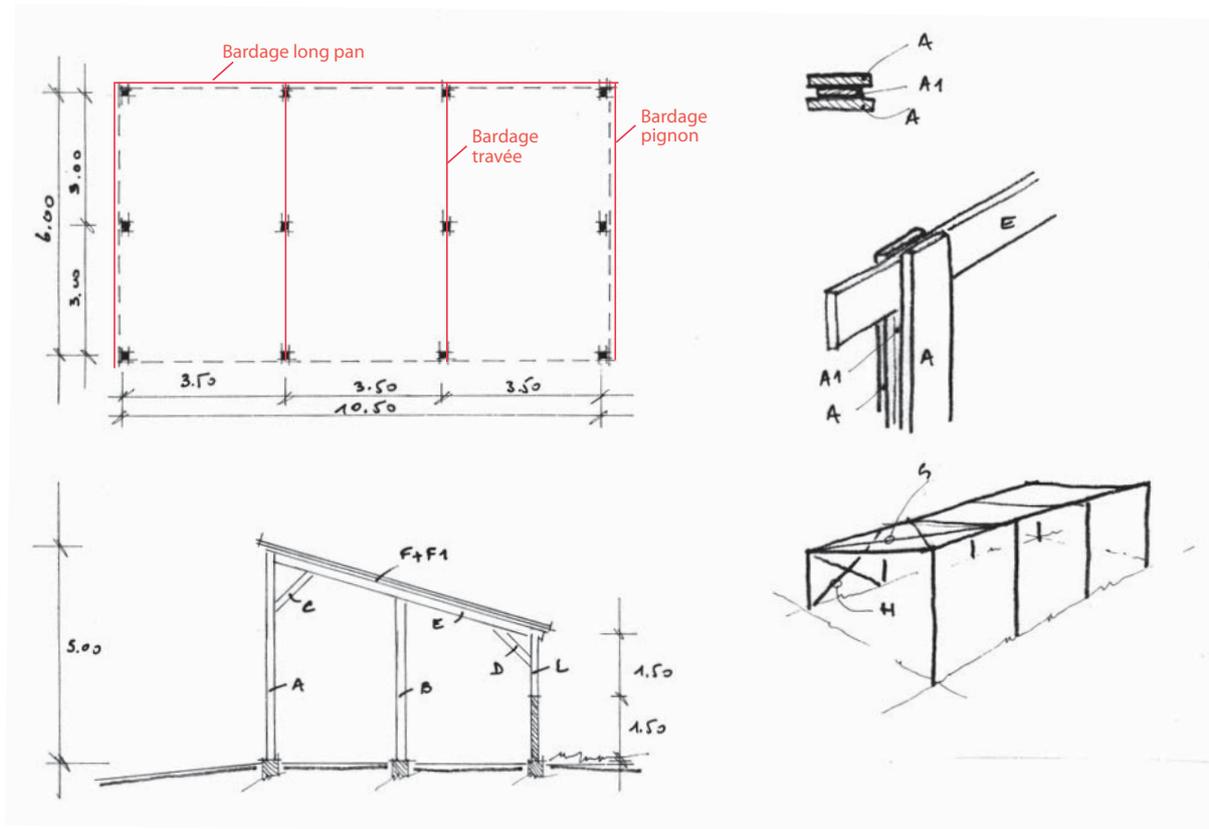
♦ Dimensions

Largeur : 6 m

Longueur : 10.5 m (3 travées de 3.5 m)

Surface totale : 63 m²

2.1 Schémas de principe



2.2 Liste des bois

Tableau 3 : Liste des bois pour les cellules de stockage

Liste de bois pour une travée monopente		En mètres				En m ³
Nom pièce de bois	Repérage sur schéma	Dimension 1	Dimension 2	Longueur	Nombre	Volume
Poteau haut	A	0.10	0.25	4.80	2	0.24
Moise poteau haut	AI	0.15	0.21	4.40	1	0.14
Poteau intermédiaire	B	0.10	0.25	3.80	2	0.19
Moise poteau intermédiaire	BI	0.15	0.21	3.40	1	0.11
Poteau bas	L	0.10	0.25	1.50	2	0.08
Moise poteau bas	LI	0.15	0.21	1.20	1	0.04
Contrefiche	C	0.15	0.18	1.40	2	0.08
Contrefiche	D	0.15	0.18	1.30	2	0.07
Arbalétrier	E	0.15	0.30	6.20	1	0.28
Pannes	F	0.10	0.21	3.50	7	0.51
Arrêt pannes	FI	0.08	0.23	2.10	1	0.04
Total travée courante						1.77
Contreventement toiture	G	0.05	0.15	7.00	2	0.11
Contreventement travées basses	H	0.05	0.15	4.00	4	0.12
Total contreventement						0.23
2 travées courantes						3.53
1 portique						1.10
Bardage pignon et séparation travée sur 1,50 m de haut : bastaing						
Poteaux intermédiaires	M	0.05	0.22	1.50	8	0.13
Bastaing	N	0.05	0.22	1.50	4	0.07
Sur 1,50 m de haut bardage + 2 pignons						
Poteaux intermédiaires	J	0.06	0.18	1.50	16	0.26
Poteaux intermédiaires ht pignon	J	0.06	0.18	1.80	6	0.12
Lisse support de bardage (pose verticale)	K	0.04	0.10	3.00	16	0.19
Bardage		0.027	0.15			0.19
Bardage long pan						
Poteaux intermédiaires	J	0.06	0.18	1.50	6	0.10
Lisse support de bardage (pose verticale)	K	0.04	0.10	3.50	3	0.04
Bardage		0.027	0.15			0.06
Total bardage sans ouverture 3 faces						1.16
Total monopente					m³	6.02

Tableau 4 : Liste des bois classés selon la longueur

Longueur	Dimension 1	Dimension 2	Nombre	Nom pièce de bois
1.20	0.15	0.21	1	Moise poteau bas
1.30	0.15	0.18	2	Contrefiche
1.40	0.15	0.18	2	Contrefiche
1.50	0.10	0.25	2	Poteau bas
1.50	0.05	0.22	8	Poteaux intermédiaires
1.50	0.05	0.22	4	Bastaing
1.50	0.06	0.18	16	Poteaux intermédiaires
1.50	0.06	0.18	6	Poteaux intermédiaires
1.80	0.06	0.18	6	Poteaux intermédiaires ht pignon
2.10	0.08	0.23	1	Arrêt pannes
3.00	0.04	0.10	16	Lisse support de bardage (pose verticale)
3.40	0.15	0.21	1	Moise poteau intermédiaire
3.50	0.10	0.21	7	Pannes
3.50	0.04	0.10	3	Lisse support de bardage
3.80	0.10	0.25	2	Poteau intermédiaire
4.00	0.05	0.15	4	Contreventement travée basse
4.40	0.15	0.21	1	Moise poteau haut
4.80	0.10	0.25	2	Poteau haut
6.20	0.15	0.30	1	Arbalétrier
7.00	0.05	0.15	2	Contreventement toiture
Surface en m²				
62.55	0.027	0.15		Planches de bardage

Ce classement permet un repérage plus aisé sur le terrain pour sélectionner les arbres nécessaires.

3. Exemple de boxes et de stockage pour des chevaux

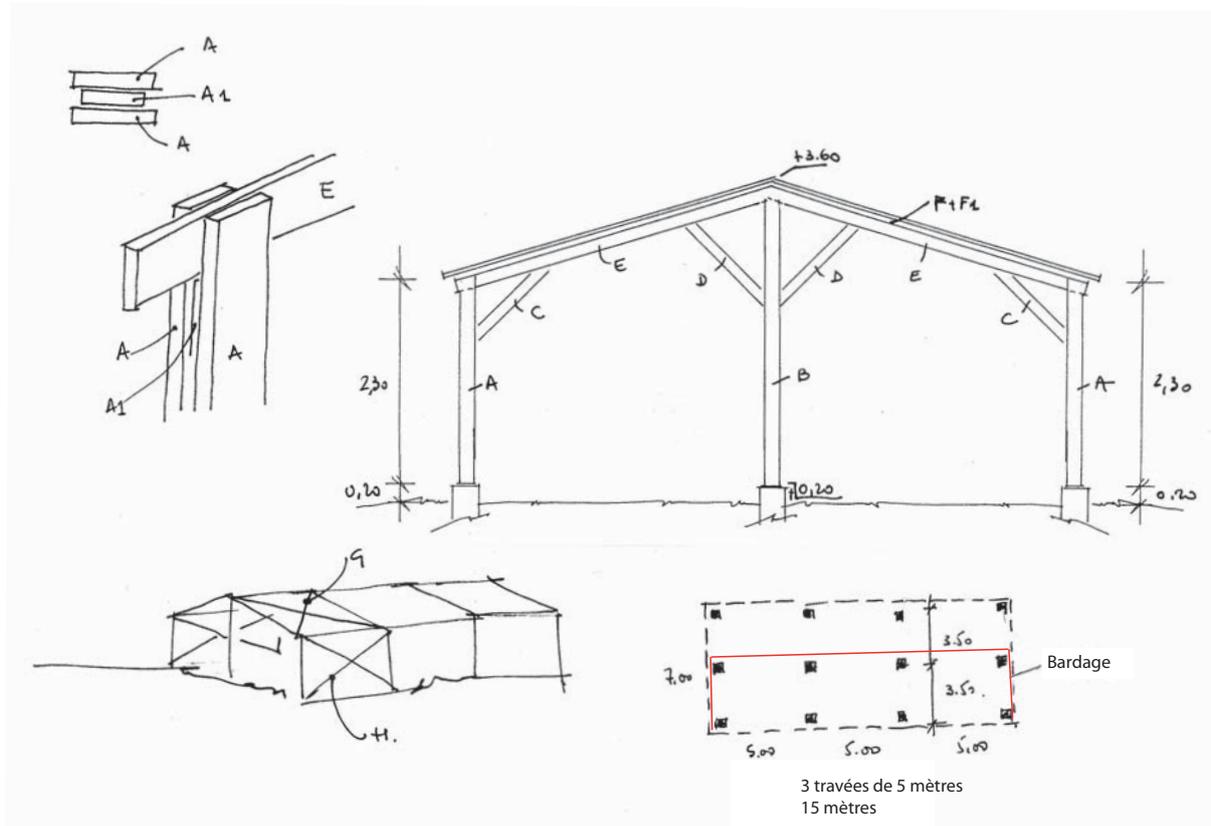
♦ Dimensions

Largeur : 7 m

Longueur : 15 m (3 travées de 5 m)

Surface totale : 105 m²

3.1 Schémas de principe



3.2 Liste des bois

Tableau 5 : Liste des bois pour boxes et stockage

Liste de bois pour une travée monopente		En mètres				En m ³
Nom pièce de bois	Repérage sur schéma	Dimension 1	Dimension 2	Longueur	Nombre	Volume
Poteau bas	A	0.10	0.25	2.30	4	0.12
Moise poteau bas	Al	0.15	0.21	1.90	2	0.12
Poteau haut	B	0.10	0.25	3.40	2	0.17
Moise poteau haut	Bl	0.15	0.21	3.00	1	0.19
Contrefiche	C	0.15	0.18	1.60	4	0.09
Contrefiche	D	0.15	0.18	1.60	4	0.09
Arbalétrier	E	0.15	0.30	3.90	4	0.35
Pannes	F	0.10	0.21	5.00	8	0.21
Arrêt pannes	Fl	0.08	0.23	1.20	2	0.04
Total travée courante						1.37
Contreventement toiture	G	0.05	0.15	6.10	4	0.09
Contreventement travées basses	H	0.05	0.15	6.15	8	0.09
Total contreventement						0.18
3 travées courantes						4.11
1 portique						1.12
Bardage de 3.40 m par 15.00 m						
Poteaux intermédiaires	J	0.06	0.18	3.40	3	0.07
Poteaux intermédiaires	J	0.06	0.18			
Lisse support de bardage (pose verticale)	K	0.04	0.10	2.50	6	0.02
Bardage		0.027	0.15			0.21
Bardage pignon sur une largeur de 3.50 m						
Poteaux intermédiaires	J	0.06	0.18	3.20	2	0.07
Poteaux intermédiaires	J	0.06	0.18	2.80	2	0.06
Poteaux intermédiaires	J					
Lisse support de bardage (pose verticale)	K	0.04	0.10	3.50	7	0.03
Bardage		0.027	0.15			0.08
Total bardage sans ouverture 3 faces						0.29
Total monopente					m³	5.70

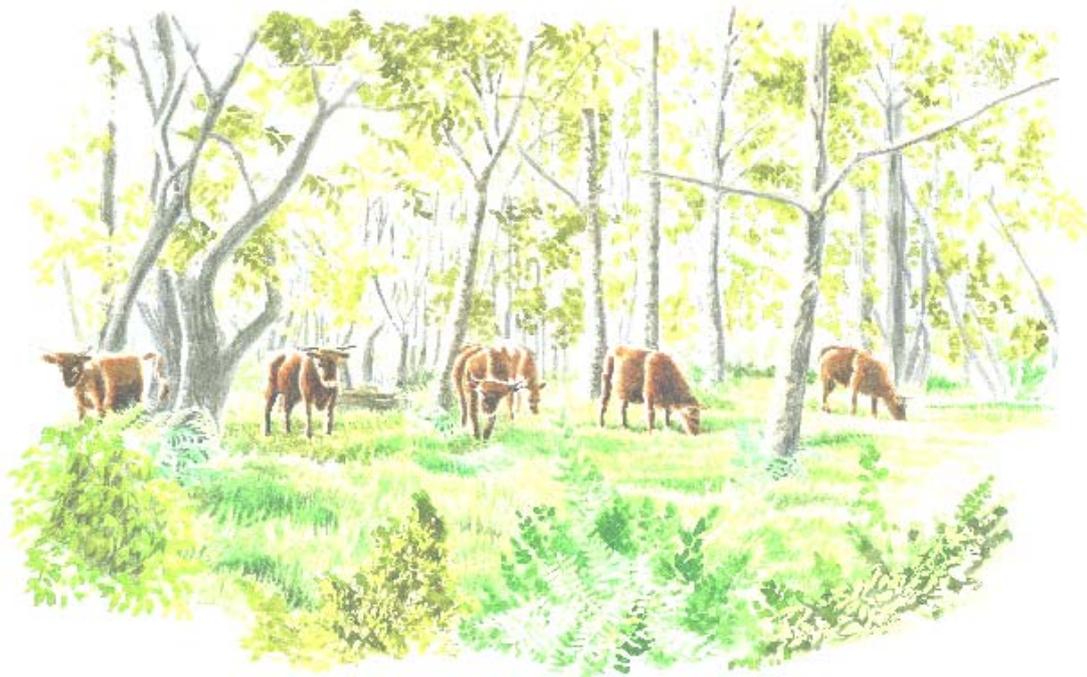
Tableau 6 : Liste des bois classés selon la longueur

Longueur	Dimension 1	Dimension 2	Nombre	Nom pièce de bois
6.15	0.05	0.15	8	Contreventement travée basse
6.10	0.05	0.15	4	Contreventement toiture
5.00	0.10	0.21	24	Pannes
3.90	0.15	0.30	16	Arbalétrier
3.50	0.04	0.10	7	Lisse support de bardage (pose verticale)
3.40	0.10	0.25	8	Poteau haut
3.40	0.06	0.18	3	Poteaux intermédiaires
3.20	0.06	0.18	2	Poteaux intermédiaires
3.00	0.15	0.21	4	Moise poteau haut
2.80	0.06	0.18	2	Poteaux intermédiaires
2.50	0.04	0.10	6	Lisse support de bardage (pose verticale)
2.30	0.10	0.25	16	Poteau bas
1.90	0.15	0.21	8	Moise poteau bas
1.60	0.15	0.18	16	Contrefiche
1.60	0.15	0.18	16	Contrefiche
1.20	0.08	0.23	8	Arrêt pannes
Surface en m²				
70.95	0.027	0.15		Planche de bardage

Ce classement permet un repérage plus aisé sur le terrain pour sélectionner les arbres nécessaires.

Des exemples de mise en marché : plaquettes forestières, sciage, bois bûche

- La filière bois-énergie : les plaquettes forestières
- Mode d'organisation du débouché « bois de chauffage » sous forme de bûches
- Les possibilités de valorisation des produits sylvicoles locaux par le sciage



La filière bois-énergie : les plaquettes forestières

Présentation de différents modes d'organisation pour une production et une mise en marché locale

Les plaquettes, également appelées bois déchiquetés, se présentent sous forme de petits morceaux de bois de taille homogène utilisés dans des chaudières aussi bien pour des maisons individuelles que pour des réseaux de chaleur de plusieurs logements. Les plaquettes forestières, issues du broyage de rémanents ou de bois de faible diamètre, sont un débouché très intéressant en sylvopastoralisme car elles permettent de valoriser des bois de faible valeur marchande.

En moyenne, 1 MAP¹ de plaquettes de Pin fines et sèches à 20% représentent 890 kWh. Il permet de remplacer 76 litres de fioul (CCI Lozère/Gard²).

Ce document a pour objectif de présenter différents modes d'organisation collective pour chaque étape de fabrication des plaquettes forestières et pour leur acheminement jusqu'à la chaudière (autoconsommation ou mise en marché).

Les témoignages et les illustrations, notamment les coûts et les tarifs, qui accompagnent ce document sont issus d'une étude réalisée en 2008.

Sommaire

- 1/ Tableau récapitulatif des différentes étapes et des acteurs de la filière
- 2/ Le transport des grumes du lieu d'abattage au lieu de broyage
- 3/ Le broyage des grumes en plaquettes
- 4/ Le séchage des plaquettes
- 5/ Transport des plaquettes du hangar de stockage aux silos des chaudières
- 6/ Le fonctionnement de la chaudière à plaquettes
- 7/ Organisation annuelle du cycle de production de plaquettes
- 8/ Régulation de la production en fonction des besoins
- 9/ Commercialisation des plaquettes

¹ Voir définition en fin de ce chapitre

² Voir la liste des sources utiles en fin de ce chapitre

I- Les différentes étapes et les acteurs de la filière

Opération	Acteurs	Lieu	Produit avant	Produit après	Exemple de Coût 2008	Contrat	Contraintes	Commentaires	Produits liés
Bûcheronnage (Abattage/façonnage)	-bûcheron, exploitant forestier -propriétaire forestier -agriculteur, CUMA	Chantier forestier	Arbres sur pieds	Stères	75€HT/heure - 20.5€HT/m ³ (débardage compris)	Oui, sauf si le propriétaire forestier réalise l'ensemble de ces opérations	Difficulté de trouver un bûcheron réalisant des éclaircies sylvopastorales	Les rémanents peuvent aussi être broyés si le broyeur est sur le chantier.	Ne pas oublier de trier les bois d'œuvre, de sciage.
Débardage/tri	-bûcheron, exploitant forestier -propriétaires forestiers -agriculteur, CUMA	Chantier forestier	Stères	Stères sur bord de piste	20.5€HT/m ³ (bûcheronnage compris)		Difficultés pour certains propriétaire sans véhicule adapté, ou selon l'accès au chantier -	Le broyage peut se faire sur le chantier forestier et les plaquettes sont ensuite transportées jusqu'au lieu de stockage -	
Transport	-agriculteur, CUMA -prestataire extérieur, entreprise de transport	-	Stères de bord de piste	Stères sur plate forme pour le broyage	2.78€/MAP				
Broyage	-coopérative, groupement -prestataire	Plate-forme	Stères sèches	Plaquettes vertes	8-10 €/MAP		Distance et volume à broyer pour l'intervention d'un prestataire	Conseiller de broyer les plaquettes à l'endroit de séchage. 2 possibilités : broyage avant ou après séchage (préférable)	-
Séchage/stockage	-agriculteur, CUMA -propriétaires de plate-forme	Plate-forme	Plaquettes vertes	Plaquettes sèches	0.63€/MAP (sous bâche)	Location, bail		Séchage sous hangar ou sous bâche	-
Livraison	-agriculteur -entreprise de transport		Plaquettes sur plate forme	Plaquettes au silo	-		Contraintes organisationnelles : matériel, temps disponible, accessibilité au silo	Réalisable pour les agriculteurs avec un tracteur à godet (selon accès silo).	-
Vente plaquettes	-propriétaire forestier -agriculteur, CUMA -entreprise, coopérative, association	Chez les particuliers	Plaquettes	Chaleur	20-35€/MAP	Oui	Demande d'approvisionnement régulier de la part des propriétaires de chaudière	Le prix de la plaquette variera en fonction de la distance de livraison, du taux d'humidité et du type d'essence	-

II. Le transport des grumes du lieu d'abattage au lieu de broyage

Il s'agit de transporter les bois abattus jusqu'au lieu de broyage. Afin d'éviter un trajet supplémentaire, il est conseillé de broyer les plaquettes à l'endroit du séchage. Il est aussi possible de réaliser le broyage en forêt afin de n'avoir que des plaquettes à déplacer. On peut alors aussi broyer les rémanents.

Le transport des bois se fait avec un tracteur et une benne agricole.

Pour d'éventuels chantiers plus conséquents, il faut savoir que des grappins peuvent être fixés à l'arrière du tracteur ou sur la remorque. L'investissement de ce matériel est d'environ 15 000 €. Pour être rentabilisé, il est préférable de l'acheter à plusieurs, et d'avoir des besoins d'utilisation important.

Installer un grappin à une remorque peut être judicieux pour faciliter l'utilisation commune du matériel. Il est aussi possible de faire intervenir un prestataire extérieur pour ce type de chantier, comme cela est réalisé à Fraïsse-sur-Agout, une commune de l'Hérault (cf. exemple ci-contre).

Fabrication de plaquettes forestières à Fraïsse-sur-Agout dans l'Hérault

La commune de Fraïsse-sur-Agout a investi dans un réseau chaleur « bois énergie » pour chauffer une partie du village. La plaquette forestière provient du bois communal. Pour cela, elle fait intervenir des prestataires.

Un transporteur intervient notamment une fois par an pour déplacer les grumes préalablement débardées en bord de piste jusqu'au hangar de stockage (10km aller/retour). En 2008, ce transport a coûté à la commune 7,5 € HT/m³ (soit 3,75 €/MAP qui correspond à 4 500 € au total pour l'ensemble des 1 200 MAP consommés).



III- Le Broyage des grumes en plaquettes

Le broyage des grumes en plaquettes nécessite l'utilisation de matériel spécifique et onéreux. Il est conseillé de s'organiser collectivement pour bénéficier de ce service tout en minimisant les investissements.

Il existe différentes façons de s'organiser. Nous verrons ici : le cas d'une intervention de prestataire, le cas d'une adhésion à un groupement coopératif et l'achat de matériel en CUMA.

3.1 L'intervention d'un prestataire de service pour le broyage.

Il est de plus en plus facile de faire intervenir des prestataires pour le broyage. Ces entreprises possèdent des machines puissantes et se déplacent dans un périmètre assez large. Les grumes doivent alors être prêtes à broyer à côté du hangar ou de la zone de stockage des plaquettes.

De plus en plus de broyeurs à façon s'installent au fur et à mesure que se développent les chaudières à plaquettes.



Témoignage d'un entrepreneur indépendant

Cet entrepreneur possède un tracteur de 175 chevaux et un broyeur puissant (déchiète des bois de 35 cm de diamètre). Basé en Aveyron, il intervient dans un rayon de +/- 400 km autour de Rodez.

Il se déplace à partir du moment où le chantier est dit « rentable », c'est à dire si le chantier est important : → +/- 100 MAP dans le cadre d'un tarif horaire → 4 à 5 fois de MAP plus si la prestation est payée au MAP et s'il y a d'autres chantiers de broyage le long du trajet. Le coût de la prestation revient à 5 € HT/MAP (ou 190 € HT/h pour les chantiers à faible rendement) + les frais de déplacement.

Pour les chantiers près de chez lui, il ne fait pas payer les frais de déplacement (dans un rayon inférieur à 100 km).

Au delà de cette distance :

- Soit les frais sont répartis entre les différents clients,
- Soit c'est un même client qui paie les frais de déplacement à hauteur de 0,9 € HT/km.

Mieux vaut donc grouper les broyages au maximum afin de réduire les coûts de transport.

Une SARL en Ardèche.

Il s'agit d'une SARL de 2 personnes dont un des associés gère les broyages. Les broyages et les livraisons sont réalisés sur les départements de la Drôme, l'Ardèche et la Haute-Loire. Ils travaillent pour des agriculteurs, des particuliers et des collectivités. Parfois ils n'interviennent que pour des livraisons de plaquettes (du bois essentiellement de l'Ardèche). Les broyages sont effectués toute l'année, sans période creuse. Le rendement de la machine est de 20 à 25 m³/h (soit 40 à 50 MAP/h). La prestation coûte 110 € de l'heure et le prix du déplacement coûte environ 100 €/prestation selon la localisation du client.

3.2 Adhérer à un groupement ou une coopérative

Des agriculteurs se sont organisés en coopérative ou en groupement afin de partager un broyeur pour produire leurs propres plaquettes.

Il peut être intéressant de se renseigner sur la proximité de ce type de groupement en fonction du rayon d'utilisation de la machine.

Ces groupements sont souvent loin d'être saturés en demande et représentent pourtant le meilleur compromis pour les agriculteurs.

Les limites géographiques de ces types de groupement ou de coopérative sont parfois très étendues, ce qui pose des problèmes en termes de temps et de frais de déplacement du matériel, mais aussi en ce qui concerne la disponibilité du broyeur.

Groupement d'agriculteurs autour d'un broyeur

CUMA Départementale Innovation (DEI) de l'Aveyron

La CUMA Départementale Innovation possède un broyeur utilisé sur tout le département de l'Aveyron. Pour en bénéficier, il faut être domicilié en Aveyron et acheter une part sociale. Ensuite, une facturation des heures d'utilisation ou une facture minimum (pour l'entretien) de la machine est envoyée chaque année. Il faut réserver la machine en fonction du calendrier des disponibilités :

- Prix de facturation de la machine/h : 35,15 € HT/h
- Prix de la facture annuelle minimum : 2h d'utilisation (soit 70,30 € HT)
- Prix de la part sociale : 300 € TTC

Groupement d'agriculteurs et de particuliers autour d'un broyeur

La Coopérative de la Forêt Privée Lozérienne et Gardoise

Les utilisateurs du broyeur paient une partie fixe (entretien de la machine) de 87 € HT et une partie variable en fonction de la puissance de leur chaudière (4,40 € HT /kW de chaudière). Ils reçoivent donc une facture par an. Il n'est pas nécessaire d'être adhérent à la coopérative pour pouvoir utiliser la machine. La machine est à alimentation manuelle et peut broyer des bois jusqu'à 26 cm de diamètre.

Les adhérents sont principalement de la Lozère et parfois du Gard. Comme la coopérative n'est pas submergée par la demande (15 utilisateurs pour le broyeur), les adhérents peuvent venir des départements limitrophes (Cantal, Aveyron) s'ils n'habitent pas trop loin.

Le broyeur est déplaçable avec sa remorque adaptée, tractée par une voiture. Les adhérents viennent donc chercher le broyeur là où il se trouve. Il est nécessaire d'avoir le permis E, car la machine est très lourde. Pour les adhérents du Gard ou des départements limitrophes, il est demandé de rapporter la machine en Lozère après son utilisation. Pour le broyage, la machine a un rendement d'environ 10 MAP/h à deux personnes. La coopérative assure l'entretien du matériel (aiguisage, changement des couteaux ...).

Exemple : Pour un particulier qui aurait une chaudière de 30 kW (150 m² à chauffer), la facture s'élèverait à $4,4 \text{ €} \times 30 + 87 \text{ €} = 219 \text{ €/an}$ pour utiliser la machine.

3.3 Troisième type d'organisation : Acheter localement un broyeur en commun

Il existe aussi la possibilité d'investir dans un broyeur. L'investissement pour une machine neuve se monte à environ :

- 20 000 € pour un broyeur de taille moyenne, c'est à dire, capable de broyer des bois de 25cm de diamètre maximum, à alimentation manuelle,
- 100 000 € pour un broyeur de plus gros gabarit, à alimentation mécanisée, capable de broyer des bois de diamètre de plus de 40 cm.

Afin de réduire l'investissement, il est conseillé de réunir plusieurs personnes pour acheter un broyeur en commun. Pour avoir moins de problèmes quant à la disponibilité de la machine, il est préférable de se regrouper entre locaux et déterminer un périmètre des participants.

Regroupement d'agriculteurs en CUMA à Goutrens dans l'Aveyron.

Dans l'Aveyron, des agriculteurs ont fait le choix d'investir dans une broyeuse d'occasion (25 000 €). Aujourd'hui, ils sont 10 adhérents à utiliser la machine pour leurs consommations personnelles de plaquettes. Ils ont amorti leur machine sur 8 ans.

La CUMA est à une échelle très réduite : la commune de Goutrens et les communes limitrophes, soit un rayon de 10 km.

Leur volonté est de rester sur une petite échelle pour garder la broyeuse le plus proche possible. Un agriculteur responsable de la broyeuse doit s'occuper du planning de réservation de la machine et de son entretien. Les couteaux sont aiguisés environ 15 fois par an, ce qui correspond, en moyenne, à un aiguisage tous les 50 MAP, ainsi qu'à 3 h de travail (démontage et aiguisage).

L'achat d'un broyeur d'occasion peut aussi être un compromis pour diminuer les investissements.

3.4 Estimation du prix de revient de la plaquette auto-produite

On pose comme hypothèse de calcul que le broyeur est loué à une coopérative (tarif de la Forêt Privée). Les calculs sont réalisés pour une production de 50 MAP, d'une chaudière de 30 kW, et d'un SMIC horaire de 16 € TTC.

Estimation du coût des plaquettes en auto-production avec location d'un broyeur

Descriptifs des différents coûts	Prix HT/MAP	Prix TTC/MAP
Valeur du bois sur pied	2,50 €	2,63 €
Rémunération du temps de bûcheronnage (1m ³ bois rond/heure)	6,70 €	8,00 €
Utilisation du matériel (fioul broyage)	1,17 €	1,40 €
Location du broyeur (tarif de coopérative)	4,38 €	4,62 €
Rémunération temps de travail déchetage (10MAP/heure à deux)	2,67 €	3,20 €
Trajet pour aller chercher le broyeur à 30 km (gasoil et temps de travail pour un total de 60km)	0,61 €	0,74 €
TOTAL	18,03 €	20,59 €

Le prix de revient de la plaquette pour un agriculteur est d'environ 20 € par MAP. En comparaison, le prix de la plaquette forestière dans le commerce, est situé entre 22 et 40 € TTC/ MAP. Il est donc rentable pour les agriculteurs de fabriquer leurs propres plaquettes, d'autant plus que cette évaluation ne prend pas en compte les améliorations du type : valorisation et entretien des forêts. Afin de maintenir le prix de fabrication de la plaquette au plus bas, il est important d'organiser le débouché le plus localement possible pour minimiser les transports.

Une autre approche du calcul est aussi possible. Si l'on considère que le bois utilisé n'a pas de valeur marchande (bois tordus, branchus, etc, difficilement valorisable pour d'autres débouchés). Dans ce cas, le MAP de plaquettes reviendrait à 15,53 € HT.

3.5 Synthèse des possibilités de broyage et de leurs coûts

	Faire appel à un prestataire	Adhérer à un groupement	Acheter un broyeur collectivement
Avantages	Pas de travail physique Le chantier est réalisé rapidement Les plaquettes seront de bonne qualité	Le plus rentable économiquement	La machine est souvent disponible Partage des compétences
Inconvénients	Coût assez cher si le broyeur vient de loin Intervention à prévoir à l'avance, car le prestataire n'est pas toujours disponible le jour souhaité	Travail de broyage à réaliser soi-même Transports importants si les adhérents sont loin les uns des autres	Difficulté d'amortissement, à moins d'avoir de forts besoins et/ou d'intervenir chez des voisins Travail de broyage à réaliser soi-même. Relationnel entre voisins à préserver
Coût (HT)	495 €/an ³ 9,9 €/MAP	441 €/an ⁴ 8,83 €/MAP	500 €/an ⁵ 10 €/MAP

³ Normalement, un prestataire n'intervient pas pour broyer seulement 50 MAP. On considère donc une prestation horaire et un trajet de 100 km.

⁴ Ce tarif comprend l'adhésion, le fioul pour le broyage, le temps de travail passé et le trajet pour aller chercher la machine (sur la base de 30 km et 50 MAP/an).

⁵ Données valables pour l'achat d'une broyeuse de 20 000€ HT, à 8 personnes réunis, amortie en 8 ans. Comprend aussi le temps de travail et le fioul pour le broyage (base 50 MAP/an).

IV- Le séchage des plaquettes

Les plaquettes forestières doivent avoir un taux d'humidité inférieur à 30% pour être utilisées en chaudière.

Il existe ensuite deux façons différentes d'obtenir de la plaquette sèche :

- Soit les bois sont broyés secs (taux d'humidité autour de 30 à 35%) et descendent ensuite à 20% lors du séchage.
- Soit les bois sont broyés vert (50% d'humidité) et les plaquettes sont ensuite séchées par fermentation pour atteindre 20 à 25% d'humidité.

(ITEBE ; 2006)

	Broyage en vert	Broyage en sec
Avantages	<p>Use moins les couteaux du broyeur Les rendements des chantiers sont meilleurs La qualité de la plaquette est plus régulière Si le broyage est réalisé en forêt, possibilité de valoriser les rémanents</p>	<p>Il n'y a pas besoin de faire sécher les plaquettes Les plaquettes sont propres et non poussiéreuses Les plaquettes sont utilisables directement après broyage</p>
Inconvénients	<p>Lors du séchage par fermentation, de la poussière se développe (dû au développement des champignons) Il y a une perte calorifique lors du séchage par fermentation.</p>	<p>Use plus rapidement les couteaux du broyeur Le bois se découpe moins facilement, il peut avoir tendance à éclater</p>
Contenu énergétique (ITEBE, 2006)	<p>Plaquettes forestières vertes : 2200 à 2800 kWh/t pour une humidité de 40 à 50%.</p>	<p>Plaquettes fines et sèches : 3300 à 3900 kWh/t pour une humidité de 20 à 30%</p>

Pour broyer des bois secs, il est conseillé d'abattre les arbres pendant l'hiver, de les empiler et de les faire sécher au soleil pendant 4 mois environ.

Pour le broyage en vert, le séchage des plaquettes par fermentation peut être réalisé dans un hangar de séchage, ou sous bâche. Le hangar de séchage peut être un simple appentis, bien aéré et suffisamment grand pour stocker toutes les plaquettes.

Il peut être envisagé d'utiliser collectivement un hangar de séchage et stockage des plaquettes.

Dans ce cas, il est important de penser à la répartition des frais d'utilisation ou d'amortissement du bâtiment, au volume nécessaire en fonction du nombre de personnes et de leurs consommations annuelles de plaquettes. Par exemple dans la Drôme, des

agriculteurs et des particuliers locaux, se sont organisés autour d'une EURL⁶ pour la location d'un bâtiment de stockage et de séchage (cf. exemple ci-contre).

Il est important que les plaquettes ne soient pas au contact de la terre ou sur terre battue pour faciliter les manœuvres et pour éviter à la reprise d'emporter de la terre avec le godet, ce qui est dommageable pour les chaudières.

Projet bois énergie à Dieulefit dans la Drôme

Une filière bois-énergie a été créée sur la Communauté de Communes de Dieulefit, autour d'une EURL, gérée par un particulier. En parallèle, un éleveur a construit une plate-forme de stockage et de séchage sur sa propriété. Ainsi, l'EURL paie une location annuelle à l'éleveur pour utiliser sa plate-forme, elle rémunère l'éleveur pour les diverses prestations rendues sur le site, elle achète les grumes aux propriétaires forestiers locaux, elle paie des prestataires pour les livraisons et autres travaux et elle vend les plaquettes à tous les consommateurs de la Communauté de Communes.

Le séchage peut se réaliser également sous bâche. Dans les Pyrénées Orientales des tests de séchage de plaquettes sous bâche ont été effectués.

Une bâche de 250 m², achetée 1250 € HT, a permis de stocker 400 MAP/an. Considérant que la durée de vie de la bâche est de 5 ans (données du fournisseur), le coût de l'achat de la bâche se répercute donc sur 2000 MAP, ce qui revient à un surcoût de 0,63 € HT/MAP pour ce type de séchage.

	Séchage sous hangar	Séchage sous bâche
Avantages	Utilisable à long terme Peu de manutention. Séchage régulier	Investissement faible Utilisable immédiatement Résultat de séchage satisfaisant (25-30% d'humidité)
Inconvénients	Difficilement modulable, si forte augmentation des consommations de plaquettes Investissement important	Manutention importante surtout lors de conditions climatiques difficiles (vent violent, neige...) Renouvellement de la bâche tous les 5 ans

⁶ EURL : Entreprise Unipersonnelle à Responsabilité Limitée
Programme Casdar Sylvopastoralisme 2007-2009

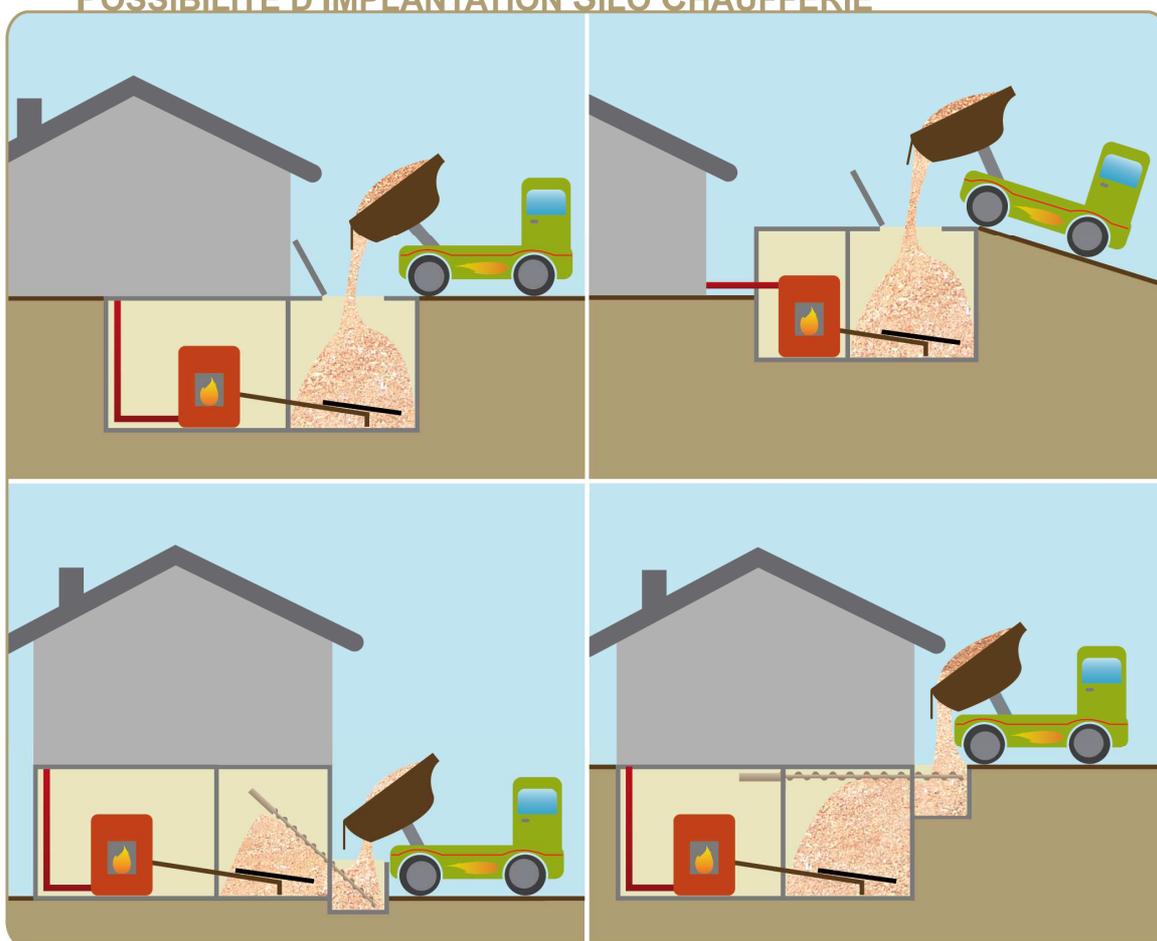
V- Transport des plaquettes du hangar de stockage aux silos des chaudières

Cette étape de transport ne demande pas d'investissement pour les agriculteurs souvent équipés de tracteur à godet.

Les silos sont habituellement implantés de sorte qu'une benne suffit pour le remplissage. Il est nécessaire d'être muni d'un godet afin de remplir la benne avec des plaquettes entreposées dans le hangar de stockage.



POSSIBILITÉ D'IMPLANTATION SILO CHAUFFERIE



Mission Régionale Bois Energie 

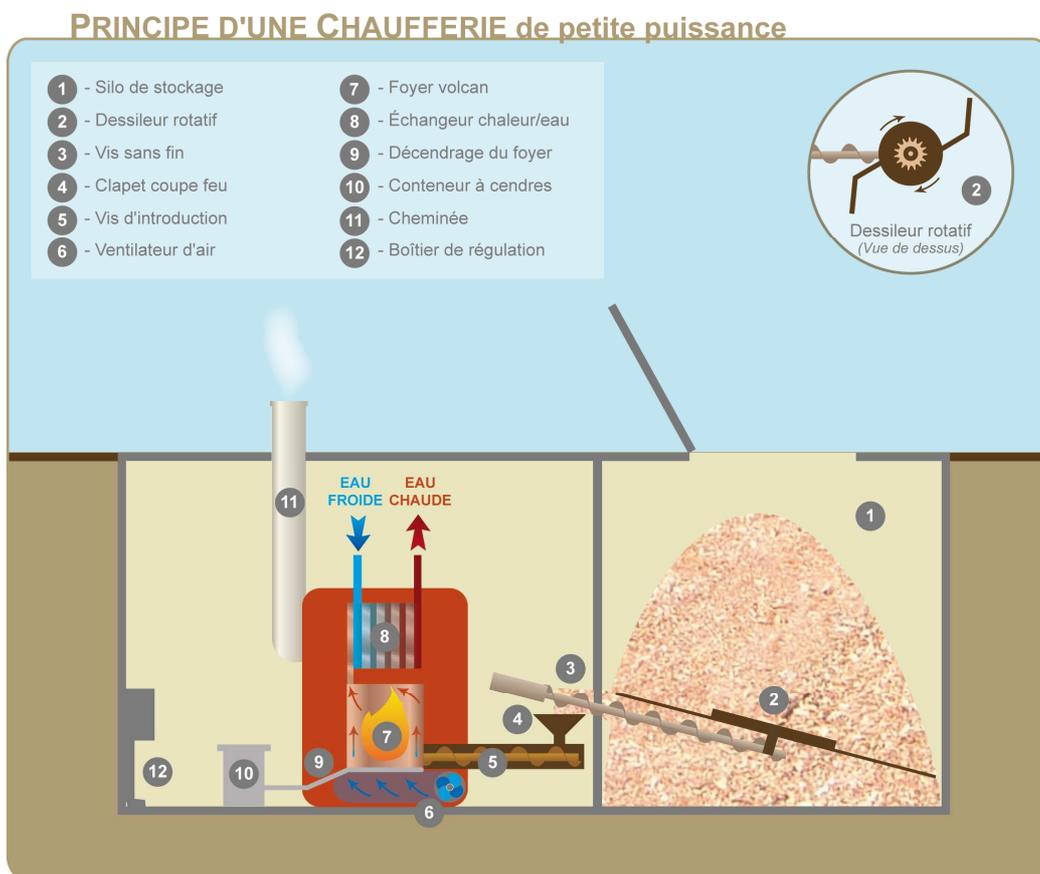
Réalisation illustration : Communes forestières PACA. Plus d'informations : <http://www.ofme.org/bois-energie>

Dans le cas de la création d'un hangar de stockage en commun, les transports de plaquettes jusqu'aux silos des chaudières peuvent être longs et coûteux.

Pour des chaudières de maison individuelle, le plus pratique est de concevoir un silo ayant une capacité de stockage équivalent à 20 MAP, ce qui correspond au chauffage annuel d'une maison de 100m² (cf. exemple en fin de chapitre).

VI - Le fonctionnement de la chaudière à plaquettes

- **Fonctionnement d'une chaudière à plaquettes**



Mission Régionale Bois Energie

Réalisation illustration : Communes forestières PACA. Plus d'informations : <http://www.ofme.org/bois-energie>

- **Taille des chaudières en fonction de la surface à chauffer**

Attention, ces données sont toutes issues d'exemples concrets. Les valeurs ne sont pas proportionnelles.

Surface à chauffer	Puissance de la chaudière	Consommation de plaquettes
150 m ²	30 kW	50 MAP/an
200 m ²	40 kW	70 MAP/an
400 m ²	100 kW	200 MAP/an

Ces évaluations restent relatives, elles dépendent de la qualité des plaquettes, de leur taux d'humidité, de la consommation des particuliers, de l'isolation de la maison, du type de chaudière, du type de plaquettes, des habitudes de chauffage. ...

Programme Casdar Sylvopastoralisme 2007-2009

- **Les contraintes : la place du silo et le bac de cendre à vider**

La place du silo

Il est nécessaire de prévoir une place assez importante pour l'emplacement du silo. La capacité d'un silo peut aller de 12 m³ pour des installations individuelles jusqu'à 110 m³. Ceci représente le « volume » en eau du silo.

En réalité, un coefficient de remplissage de 60% a été attribué pour les silos. Cela s'explique par des pertes inévitables

- dans les angles (silo carré et dessilleur rotatif),
- en surface (un silo n'est jamais rempli en totalité)
- dans le fond (ne jamais attendre d'être en panne pour commander une livraison).

Ainsi, le volume utile d'un silo de 100 m³ en eau n'est que de 60 m³.

Un espace conséquent est donc à prendre en compte pour le silo lors de l'aménagement de la chaudière.

La production des cendres

La production de cendre n'est pas très importante. Elle est évaluée à 1% de la production de plaquettes forestières. C'est à dire, pour une chaudière de 30 kW avec une consommation de 50 MAP, il faut vider le bac à cendre de 12 litres une fois par mois. Celle ci peut être utilisée comme fertilisant, et être épandue en forêt ou dans les champs.

- **Coût de l'installation d'une chaudière à plaquettes**

Exemple de coût d'installation pour des particuliers voulant chauffer leur maison.

Prix de la chaudière	De 4500 à 13 000 €
Aide	Crédit d'impôt entre 25 et 40%*
Tarif installation	De 500 à 1500 €

(D'après Le Programme Life Promesse, 2007)

* Un crédit d'impôt est accordé sur le prix de l'équipement posé. Cette aide, applicable jusqu'au 31/12/2012, varie de 25 à 40% selon la date d'achèvement ou d'acquisition de l'habitation. Cette aide est plafonnée à 16000 €/couple ou 8000 €/ personne seule.

Un exemple chez des particuliers

Exemple d'une maison bien isolée de 100 m². La chaudière à une puissance de 25 kW et la consommation annuelle de plaquettes du foyer est de 20 MAP. La taille de leur silo est de 20 m³ soit 12 m³ utile.

L'investissement du matériel et de la main d'œuvre (€TTC) est de 11 500 € dont 10 500 € de chaudière. Le crédit d'impôt (40%) leur permet d'économiser 4 200 €. L'investissement total à la charge du couple est de 7 300 €.

VII- Organisation annuelle du cycle de production de plaquettes

Nous prendrons ici l'exemple de deux organisations-types. Le but est de pouvoir grouper les broyages afin de baisser les coûts de prestation ou de transport (si intervention d'un prestataire).

- **Organisation type n°1 : broyage en vert, intervention d'un prestataire extérieur après un chantier bûcheronnage de plusieurs jours**

Le chantier de bûcheronnage est planifié sur plusieurs jours en fonction des besoins en MAP. Normalement, pour une chaudière de 30kW, la quantité nécessaire est de 50 MAP. Sachant qu'il faut une heure pour couper 1m³ de bois plein (c'est à dire 2 MAP), et qu'il faut une journée pour débarder 28 MAP. Une personne a donc besoin de 5 journées de 8h (3 de coupe, 2 de débardage) pour réunir 50 MAP.

Dans le cas d'un broyage commun entre agriculteurs voisins, il est nécessaire de réunir les grumes. Elles doivent être rassemblées près du hangar pour être ensuite broyées, séchées et stockées ensemble dans le même bâtiment.

Dans ce cas, le travail de bûcheronnage n'est réalisé qu'une fois par an, mais il est nécessaire de se libérer plusieurs jours. Aussi, il est important de réaliser le chantier de bûcheronnage et de broyage au moins 4 mois avant le début de la saison de chauffage pour laisser la plaquette fermenter et sécher.

- **Organisation type n°2 : broyage en sec, location d'une machine et chantier réparti sur l'année**

Dans ce deuxième cas, l'organisation est aussi collective. Le hangar de stockage de plaquettes est partagé entre plusieurs agriculteurs. Le planning des tâches s'organise par contre différemment.

Le travail de bûcheronnage est réalisé tout au long de l'année et les grumes sont stockées près du hangar. Celles ci vont ainsi sécher plusieurs mois. Avant l'hiver, il est nécessaire de se procurer le broyeur de la coopérative ou de la CUMA afin de broyer toutes les grumes stockées.

Les grumes les plus sèches étant celles en bas du tas se retrouveront en haut du tas de plaquettes, prêtes à être utilisées.

Les grumes fraîchement coupées seront quant à elles au fond du tas de plaquettes, et auront le temps de fermenter et de sécher.

Cette organisation est intéressante, car elle laisse du temps pour réaliser le travail de bûcheronnage. La coupe des bois est ainsi réalisée en plusieurs fois et en fonction des disponibilités des propriétaires forestiers.

VIII- La régulation de la production en fonction des besoins

D'une année à l'autre, il est parfaitement possible de stocker des restes éventuels de plaquettes dans le hangar de stockage. La plaquette ne sera pas « abîmée ».

Si toutefois, un volume important de plaquettes venait à manquer pour une saison de chauffe, il est toujours possible d'acheter du combustible auprès d'organismes. Avec un coût plus onéreux qu'en auto-production cela reste tout de même une solution de dépannage. Surtout les premières années, lorsqu'il est encore difficile de bien évaluer les quantités nécessaires.

Si le stockage des plaquettes est groupé entre plusieurs personnes, il est toujours possible de se dépanner, en fonction des variations de consommation.

Normalement, lors de l'installation de la chaudière, les consommations de plaquettes sont assez justement évaluées. Il est ensuite important de faire une bonne conversion entre le bois sur pied, le bois coupé et les besoins en plaquettes. Pour cela il peut être judicieux de légèrement sur-évaluer les consommations, surtout la première année, afin d'avoir un petit stock d'avance, qui se répercutera d'année en année, et qui servira lors d'hivers rigoureux.

IX- Commercialisation des plaquettes

Il est également possible, pour le propriétaire forestier de vendre ses plaquettes s'il ne possède pas de chaudière adaptée. Les chaudières se multiplient et les propriétaires n'ont pas toujours la possibilité de fabriquer leurs propres plaquettes. Ce marché commence à se développer.

Différentes possibilités s'offrent à lui. Soit, il vend son produit sur place (le client vient chercher son produit), soit il les livre lui-même.

Les tarifs appliqués dans le commerce pour la vente de plaquettes forestières varient entre 22 et 40 € TTC/MAP (variable selon le volume commandé, la qualité du produit, la distance de livraison, etc.). Pour rappel, le prix de revient de fabrication de la plaquette est de l'ordre de 20,59 € TTC (avec la location d'un broyeur).

Exemples de prix de revient des plaquettes forestières

	Prix HT / MAP	Prix TTC/ MAP
Vendues sur place	18,03 €	20,59 €
Livraison à moins de 10 km	19,15 €	22,91 €
Livraison entre 10 et 20 km	19,75 €	23,63 €
Livraison entre 20 et 30 km	20,35 €	24,35 €

Lors de la vente par livraison, les dépenses de transports et le temps de travail pour la manutention et le transport viennent s'ajouter au prix de la plaquette.

Lexique

MAP : Mètre Cube Apparent de plaquettes. Correspond au volume de 1 mètre cube de plaquettes.

*

Conversions bois plein - bois bûche - bois déchiqueté*

Lire de gauche à droite : 1 MAP est fabriqué à partir de 0.4 tonnes de bois dur		1 m ³ (bois plein)	1 Stère (bûches)	1 MAP (bois déchiqueté)	1 tonne de bois vert	
					Bois dur	Bois tendre
1 m ³ (bois plein)			1.3	2.0	0.7	0.6
1 Stère (bûches)		0.7		1.5	0.5	0.4
1 MAP (bois déchiqueté)		0.5	0.7		0.4	0.3
1 tonne de bois vert	Bois dur	1.7	2.0	2.8		
	Bois tendre	1.7	2.3	3.3		

Source AJENA, mars 2008

*Le coefficient de conversion de mètres cubes de bois plein en MAP varie selon l'essence du bois, son taux d'humidité et la taille des plaquettes. Un tableur de conversion est téléchargeable sur le site internet de l'itebe <http://www.itebe.org/portail/affiche.asp?arbo=1&num=455>

Pour en savoir plus

OFME, 2008, *La chaudière automatique et la chaufferie*; Missions Régionales Bois-Energie, PACA.

AJENA, 2008, Conversion bois-énergie, *Mémento de conversion des unités de volume de bois-énergie*. www.ajena.org

ITEBE, 2006, Les plaquettes forestières, Institut des bioénergies ; www.itebe.org

ITEBE, 1998, Les installations de la route européenne du bois-énergie.

Programme Life Promesse, Chaudière à bois : Si vous vous chauffiez au bois ?, 2007. Fiche à télécharger www.life-promesse.org

CCI de la Lozère et du Gard, Mission de promotion du bois-énergie en Lozère et dans le Gard, 2005, Guide pour l'auto-production de plaquettes forestières Lozère/Gard. A télécharger sur www.lozere.cci.fr

ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie) <http://www.ademe.fr>, et le réseau national des espaces Info Energie <http://www.ademe.fr/particuliers/PIE/infoenergie2.html>

Bois Energie 66, Etude pour la mise en place d'une filière locale en bois énergie sur le pays Corbières Minervois, 2008

Les entreprises et coopératives rencontrées

APEX Bois à St Michel de Chabrillanoux en Ardèche

Chayrigues Agriculture & Energie à Flavin (Aveyron) www.chayrigues-agrienergie.com

Coopérative de la Forêt Privée Lozérienne et Gardoise -16, quai de Berlière - MENDE 48000,
tel 04 66 65 39 69

CUMA Départementale Innovation à Ségur dans l'Aveyron

CUMA de Goutrens dans l'Aveyron

EURL Tilloy à Teyssières dans la Drôme

Sarl CVE (Combustible Végétal Ecologique) à St Michel en Ariège

Scierie Dufour à Bourdeaux dans la Drôme

Contacts

Cellules (ou Missions) Bois-Energie du département

Observatoire de la Forêt Méditerranéenne www.ofme.org

Office National des Forêts du département pour les propriétaires publics

Centre Régional de la Propriété Forestière du département pour les propriétaires privés

Interprofession de la filière bois (FIBOIS)

Selon les régions et les projets : Parcs Naturels Régionaux, Pays, Communautés de
Communes, Chartes Forestières...

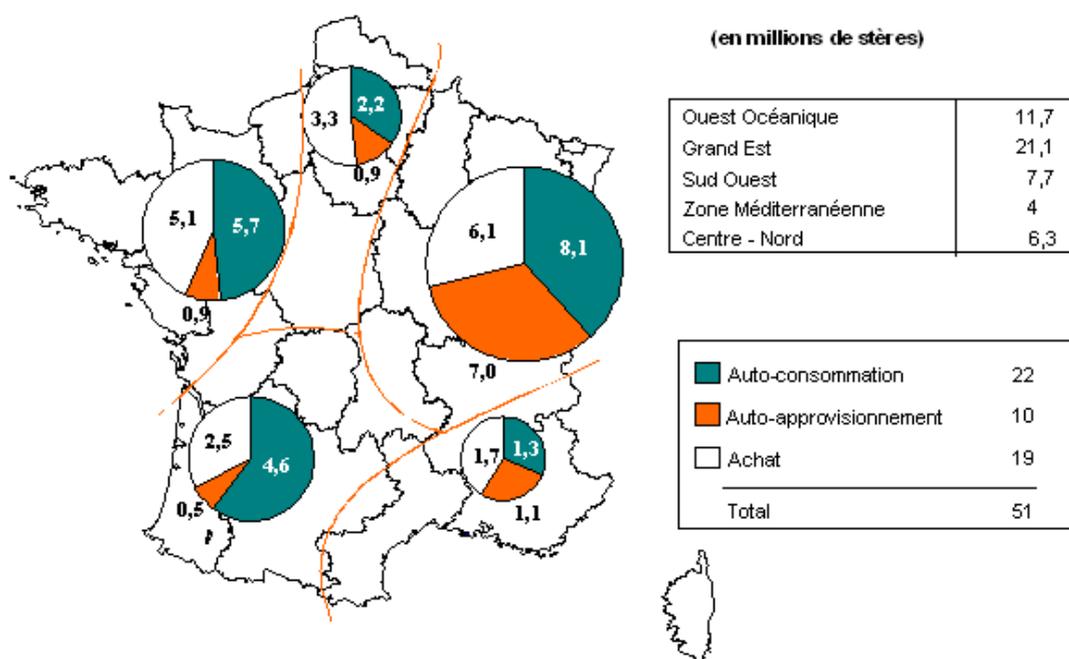
Chambre de Commerce ou Chambre des Métiers du département pour rechercher une
entreprise locale de broyage, d'exploitation forestière, de transports-livraison de bois.

Mode d'organisation du débouché « bois de chauffage » sous forme de bûches

I. Informations générales sur la filière bois bûches

I.1 La consommation et l'utilisation des produits bois de chauffage

La bûche est le combustible bois le plus utilisé par les particuliers. La consommation du bois de chauffage est estimée au niveau français à 51 millions de stères. La consommation moyenne par logement est de 8,7 stères/an en France (source : enquête logement 2001 réalisée par l'Insee). La consommation unitaire des ménages est directement liée au taux de boisement de la zone habitée.



Carte I: Consommation de bois de chauffage en France (source : *Le chauffage domestique au bois*, ADEME, Arthur Andersen/ Biomasse Normandie, Alkaest Conseils, Salon Bois-Energie 2000 - Lons le Saunier)

Les modes d'approvisionnement varient selon les régions. On distingue trois modes différents :

- L'auto-consommation : bois provenant de la propriété familiale ou d'amis,
- L'auto-approvisionnement : achat sur pied ou affouage (droit donné aux habitants de prélever du bois de chauffage dans leur forêt communale),
- L'achat de bois bûche.

I.2 Informations générales sur le produit bûche

- **Les critères de qualité pour le bois de chauffage**

Un bois de chauffage doit être constitué de bois secs et propres. Le contenu énergétique des bois bûches est en moyenne de 1500 à 2000 kWh par stère.

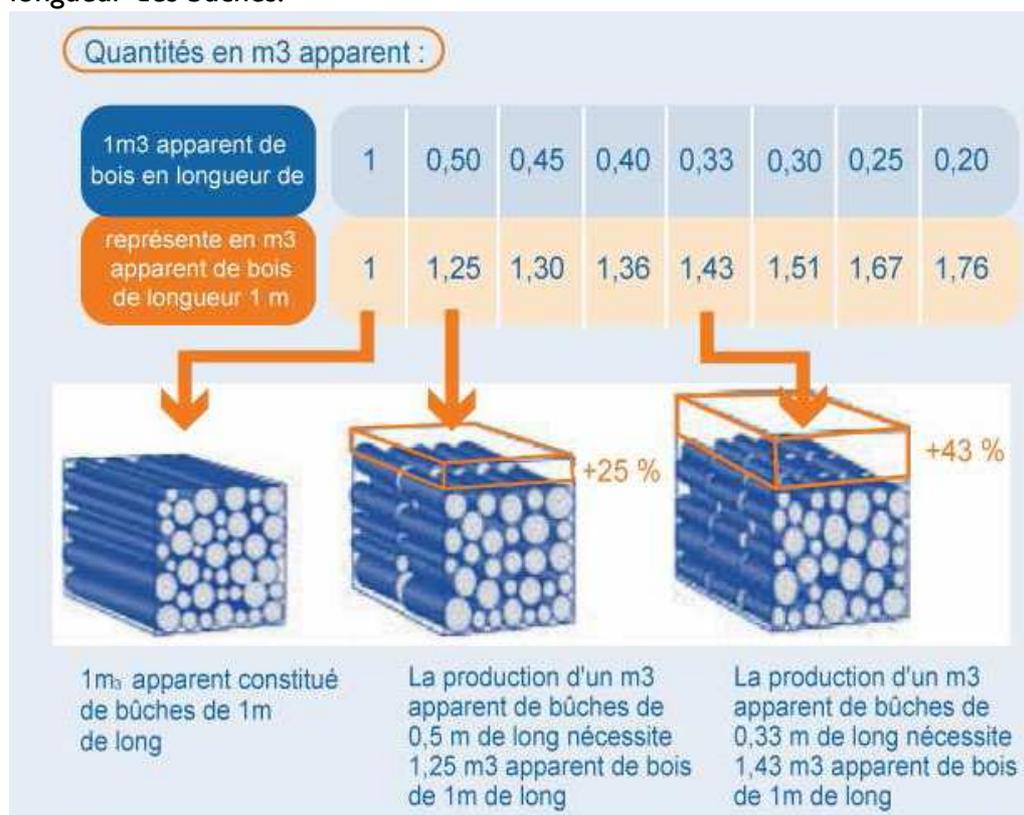
Les feuillus durs¹ sont plus appréciés que les feuillus tendres et les résineux² qui brûlent plus vite et dégagent de la chaleur plus rapidement.

Cependant, le séchage du bois est plus important que le type de bois utilisé en terme de rendu énergétique car la présence d'eau dans le bois absorbe beaucoup d'énergie lors de la combustion. Le taux d'humidité maximum toléré est de 20%. Pour information, un arbre fraîchement coupé contient environ 45% d'humidité.

Le bois de chauffage, coupé, fendu, et conservé sous abri dans un endroit bien ventilé doit être stocké de 1 à 2 ans pour atteindre une combustion optimale.

- **Tableau pour calculer le volume d'un stère**

Le volume d'un stère est souvent trompeur. En effet, il varie en fonction de la longueur des bûches. Plus elles sont petites, plus le stère sera dense et donc le volume petit. Le tableau suivant présente les coefficients pour calculer le volume qu'occupe un stère en fonction de la longueur des bûches.



Source : *Référentiel de certification, marque NF Bois de chauffage, CTBA-FCBA et AFAQ-AFNOR Certification, 2005*

¹ Feuillus durs : chêne, hêtre, frêne, châtaigner, charme, noyer, fruitiers...

² Feuillus tendres et résineux : peuplier, tremble, bouleau, saule, épicéa, sapin, pin, mélèze...

II. Les étapes de la filière bois de chauffage

2.1 L'exploitation forestière

Selon la taille des négoce de bois bûche, le bois est exploité sur place ou importé. Généralement, les négoce de petite taille exploitent du bois local de propriétaires privés ou de coupes achetées (à l'ONF ou la Forêt Privée Française par exemple ...). Les négoce de plus grande taille, ceux qui commercialisent à partir de 2000 stères par an, s'approvisionnent généralement en bois du Nord de la France, du Massif central ... Ils ne s'occupent donc pas de l'exploitation forestière et les produits leurs sont livrés sous forme de billes de 2 à 8 mètres de longueur.

D'un point de vu organisationnel et afin de s'assurer d'une qualité homogène du bois livré, les entreprises de bois de chauffage préfèrent minimiser le nombre de fournisseurs. Par conséquent, ils s'approvisionnent peu chez les petits propriétaires forestiers ou exploitants locaux.

2.2 Fendre et découper en produits standards

Selon la taille de la société, les équipements divergent. Il existe les fendeuses à bûches, facilement maniable, à alimentation manuelle, qui peuvent être transportées sur les chantiers facilement. Il faut compter environ 1000 à 3000€ d'investissement pour une fendeuse.

Les grosses sociétés sont parfois équipées de combiné scieur fendeur. Ce sont des machines à alimentation mécanisée qui scient les grumes dans la largeur en 50 ou 33 cm et les fendent ensuite en bûches. Ces machines puissantes et onéreuses ne peuvent pas être déplacées sur les chantiers, contrairement aux fendeuses.



Photo 1 :
Fendeuse à bûche



Photo 2 : Combiné scieur fendeur

2.3 Le séchage et le stockage des produits

Le stockage idéal est à l'extérieur, abrité sur le dessus, bien ventilé, c'est à dire avec les côtés ouverts, posé sur des palettes par exemples. Le mieux est de stocker le bois à sa longueur d'utilisation, refendu car plus les bûches sont courtes, plus elles sèchent vite.

Généralement, les sociétés commercialisent leurs produits entre 6 mois et 2 ans de séchage.

Lieu de stockage	Type de bûches	Durée de séchage optimale
Sous abri	Fendues	15 mois
	rondin	17 mois
Air libre	quartier	18 mois
	rondin	Plus de 2 ans

Source : CRPF Midi-Pyrénées, L'Echo des Forêts, N°43, 2006

2.4 La commercialisation du produits bûche

Le prix du stère de bois varie selon le temps de séchage, la longueur des bûches, la livraison, le type d'essence ... La fourchette de prix varie entre 50 € et 80 € le stère. Voici en exemple, une liste non exhaustive des tarifs appliqués dans la région de Montpellier.

Société	Bûches en 33 cm	Bûches en 50 cm	Commentaires
Entreprise héraultaise n°1	71€ / stère	66€ / stère	Bois durs, livraison non comprise, en palette de 1 stère minimum, séchage de 6 mois
Entreprise héraultaise n°2	83€ / stère	75€/ stère	Produits parfaitement secs (2 ans), hêtre ou chêne blanc, livraison non comprise
Exploitant héraultais n°3	62€ / stère	52€ / stère	Livraison en vrac comprise, bois durs.
Entreprise gardoise	65€ / stère	67€ / stère	Livraison en vrac comprise jusqu'à 15km, bois durs parfaitement sec (2ans). Volume minimum livrée : 2 stères
Entreprise héraultaise n°4	X	65€ / stère	Livraison comprise, bois durs, fraîchement coupés (6 mois). Volume minimum livrée : 5 stères

2.5 La livraison des produits à domicile

Toute les sociétés de bois bûches ne réalisent pas de livraison. Bien souvent, la livraison des bûches à domicile est entreprise par les plus grandes sociétés. Les petits négoce vendent généralement le bois sur place.

Les tarifs de livraison varient selon les distances, les volumes achetés, et les sociétés.

III. Exemple concrets de société de bois de chauffage

3.1 Une entreprise héraultaise qui importe du bois du Centre de la France

Cette société de bois de chauffage, située dans l'Hérault, commercialise 3000 à 3500 stères par an. Elle ne gère pas la partie exploitation et se fait approvisionner :

- 90% par des sociétés d'exploitation de la Nièvre. Les produits lui sont livrés en 2, 4 ou 6 mètres de long,
- 10% par des propriétaires forestiers locaux qui lui vendent du bois déjà bûcheronné.

L'entreprise possède une fendeuse à bûches et recoupe ses produits en bûches de 50 ou 33 cm. Pour réduire son volume de stockage, les ventes sont planifiées en fonction des commandes passées en début d'année avec les clients.

3.2 Une société exploitant des peuplements achetés à l'ONF

Chaque année, cette entreprise achète une coupe de bois sur pied à l'ONF. Les peuplements sont ensuite exploités selon les volontés de l'ONF (le plus souvent en coupe à blanc) par le gérant de l'entreprise et son bûcheron salarié. Celui-ci est employé à temps plein par la société. Afin de réguler les productions de bois bûche par rapport à la demande, la société achète aussi du bois à la COFOGAR, (une coopérative de propriétaires forestiers). Le bois est ensuite fendu en bûches de 33 et 50 cm. La société commercialise environ 2000 stères par an.

3.3 L'un des plus grands négoce de bois de chauffage de l'Hérault

Cette entreprise de production de bois bûches de l'Hérault commercialise, chaque année, entre 7000 à 10 000 stères selon les hivers.

Elle s'approvisionne en bois de l'Ariège, du Cantal et de l'Hérault. Son directeur gère également l'entreprise qui réalise l'exploitation forestière. Le bois arrive à moitié sec, il est ensuite séché et stocké sur place. Le site présente une superficie de 1 ha permettant un stockage jusqu'à 5000 stères de bois bûche.

IV. Organisation à petite échelle d'une filière bois bûche

Les circuits courts d'exploitation forestière pour une commercialisation de bois bûche sont courants mais peu référencés car ils se réalisent le plus souvent de « bouche-à-oreilles ». Plus récemment, ces informations de vente locales ou d'achat collectif de bois bûche sont diffusées grâce à des sites internet (propriétaires forestiers, agriculteurs) ou encore mis en place et relayées au niveau local par des associations ou des collectivités (Cellules ou Mission Bois Energie, communes forestières, communauté de communes, parcs naturels régionaux, etc.). Ci-dessous, deux types d'organisations locales différentes sont présentés à titre d'exemple.



4.1 Une initiative locale basée sur le fonctionnement d'une AMAP

L'association « Forêt jardinée », créée dans le Var par un groupe de consommateurs, a pour objectif d'organiser une filière locale d'achat collectif de bois bûche. Ce projet récent vise à maîtriser la traçabilité du produit de la forêt jusqu'à la livraison au domicile des adhérents. Cette organisation a été réfléchie selon les principes d'une AMAP (Association pour le Maintien d'une Agriculture Paysanne).

Deux bûcherons ont été formés pour exploiter les bois en réalisant une gestion de type « jardinée » chez les propriétaires forestiers locaux intéressés par cette démarche. Les grumes sont ensuite débardées à cheval, façonnées sur place en bûche de 50 cm. La livraison devrait être organisée collectivement par l'intermédiaire d'une autre association. Le prix d'achat du stère doit rester proche de celui du marché. Un surplus est envisagé pour inclure le coût supplémentaire du débardage à cheval.

Pour plus d'informations : www.laforetjardinee.org

4.2 Un exploitant forestier qui réalise des éclaircies sylvopastorales et vend le bois bûche localement

Cet exploitant de l'Aveyron souhaite améliorer les peuplements forestiers locaux réputés sans grande valeur. Selon la demande des propriétaires, il réalise parfois des éclaircies sylvopastorales. Le bois sur pied est payé entre 5 et 6 euros/stère aux propriétaires. Dans le cas d'éclaircies, il prélève entre 80 et 100 stères/ha. Il compte environ 1 mois de travail pour éclaircir un hectare (abattage, débroussaillage, débardage et livraison du bois bûche aux clients). Cette durée est variable du simple ou double en fonction du nombre de bûcherons, du type de peuplement, de la topographie de la parcelle, etc.

Il accepte de réaliser des éclaircies sylvopastorales car il juge ce travail intéressant. « Il faut observer, analyser pour améliorer un peuplement et non le piller ! Il est difficile de trouver des bûcherons qui travaillent en sylvopastoralisme, car c'est une technique qui demande plus d'investissements personnels. Il faut réfléchir plus longuement sur le choix des arbres à abattre. La rémunération est différente. Le travail est différent. Les bûcherons ont généralement besoins de débiter beaucoup de bois pour assurer leur salaire. »

Cet exploitant a créé un réseau de clients autour de sa zone d'intervention. Il produit autour de 1600 stères de bois de chauffage par an. La stère de bois en 50cm est vendue 52€ et celle en 33cm 62€ (tarifs 2008). Il n'a pas de lieu de stockage. Lorsque la demande est supérieure à l'offre, il achète du bois à une coopérative forestière pour combler ponctuellement ce déficit d'approvisionnement en bois bûche.

Contacts

Centre Régionale de la Propriété Forestière

Office National des Forêts

Association Biomasse Normandie www.biomasse-normandie.org

Institut des bio-Energies www.itebe.org

Fédération départementale des Coopératives d'Utilisation du Matériel Agricole www.cuma.fr

Les possibilités de valorisation des produits sylvicoles locaux par le sciage

I- Transformation des grumes en produits sciés

I.1 Le bûcheronnage, une étape importante du débouché

Seuls les plus beaux arbres issus de l'exploitation forestière peuvent être sciés. Il est donc nécessaire de réaliser un tri lors du bûcheronnage. Le choix des bois doit être effectué en fonction des besoins en produits sciés, mais également en fonction des dimensions recommandées

par le scieur. En effet, selon les modèles, les machines peuvent scier des grumes de dimensions plus ou moins importantes.

Voici 4 exemples de scie mobile de taille différente :

Tableau I : Capacité de sciage des scies mobiles

	Diamètre maximum	Longueur maximum
Scie dans l'Aude	150 cm	Pas de limite
Scie dans les Pyrénées Orientales	90 cm	10,50 mètres
Scie en Lozère	90 cm	7 mètres
Scie en Ariège	70 cm	6, 5 mètres

Il est important que les grumes soient fraîchement coupées, pour être sciées afin de minimiser l'usure de la lame.

I.2 Les différentes méthodes de sciage

- **Le sciage mobile : une solution rentable et pratique**

Le sciage à domicile est rendu possible grâce aux scieurs mobiles qui peuvent se déplacer jusque chez les propriétaires forestiers pour scier leurs grumes à façon. Les scieurs mobiles se déplacent généralement pour un volume minimum de 10m³ à 15 m³ de bois rond à scier, soit une journée de travail. Le coût de ce

sciage à façon est d'environ 60 € HT/m³ de bois rond.

Les scieurs mobiles se déplacent généralement dans un périmètre de 100 km. Aujourd'hui, il existe plusieurs scies mobiles par département.

La production d'une scie mobile est fonction du type de machine utilisée, de la qualité des bois, du type de produits réalisés ... En général, les scies mobiles travaillent des bois de 15 cm à 90cm de

diamètre, pour une longueur allant de 0,5 à 9 mètres. Les rendements du sciage, quant à eux, dépendent du diamètre des grumes, plus il est important, plus le rendement augmente.

Tableau 2 : Rendement de sciage

Diamètre milieu grume (cm)	Rendement de sciage
20-30	50 %
30-40	60 %
40-50	65 %
50-60	70 %

Pour la venue d'une scie mobile, il faut une surface plane, stabilisée, et accessible. Les grumes doivent être fraîchement coupées, afin d'éviter l'usure de la lame, ébranchées, si possible écorcées et rassemblées sur le lieu de sciage.

La présence d'un tracteur muni d'une fourche est indispensable. Il est nécessaire qu'une ou deux personnes soient présentes sur le chantier afin d'aider le scieur dans la manutention (empiler les débits sciés et évacuer les dosses).

Sur une journée de 8h, 2h en moyenne sont consacrées à la maintenance de la machine.

Le prix de revient des produits sciés tous frais compris correspond en moyenne à la moitié ou au 2/3 du prix des bois commercialisés en magasin de détail en bricolage.



- **Le sciage à la tronçonneuse : une méthode encore méconnue**
(d'après N.M Pasiecznik, 2007)

Pour le sciage à la tronçonneuse, des équipements spécialisés permettent d'utiliser comme outils de coupe des tronçonneuses standard. Ces méthodes ont pour objectif de débiter des grumes

sans investissements importants (quelques centaines à quelques milliers d'euros).

Ces équipements sont particulièrement adaptés dans les situations suivantes :

- absence d'installations fixes de sciage au voisinage
- ressource forestière dispersée
- grumes de petit diamètre
- grumes mal conformées
- faibles volumes à scier

Contrairement aux idées reçues, ces équipements permettent souvent des rendements matières supérieurs à ceux obtenus avec des unités de sciage conventionnelles. En effet, ils permettent de valoriser certaines parties de l'arbre habituellement délaissées : billes de faible

diamètre, grosses branches, billes présentant de gros défauts...

L'usage de ce matériel requiert moins de technicité de la part de l'utilisateur. Toutefois, il est recommandé de suivre une formation spécialisée.

Les règles de sécurité à suivre et les risques de précaution à prendre sont les mêmes que pour l'utilisation générale d'une tronçonneuse.

Dans le tableau ci dessous sont détaillés les différents modèles de sciage à la tronçonneuse.

Dispositif à rails	Dispositif à cadre	Dispositif à chariot
C'est un accessoire qui se fixe sur le guide chaîne de la tronçonneuse. Il glisse ensuite le long d'un rail fixé sur toute la longueur de la bille	C'est un cadre fixé sur le guide chaîne de la tronçonneuse. La distance du guide peut être ajustée en fonction de la profondeur du débit à scier.	La tronçonneuse est fixée à un chariot glissant sur une série de rails positionnés sur ou sous la bille.
Coût : 30 à 200€	Coût : 110 à 510€	Coût : 800 à 2800€
		

Crédit photos : HDRA

- **Les scieries fixes locales : un bon intermédiaire.**

Il est également possible de travailler avec les scieries fixes locales. Elles sont cependant de moins en moins fréquentes et réalisent de moins en moins de produits sur mesure.

Les services proposés peuvent être différents selon les scieries :

- Soit il est possible d'apporter ses bois fraîchement bûcheronnés et de les faire scier sur mesure
- Soit il est possible d'apporter ses bois et de récupérer à la place d'autres bois sciés sur mesure

- Soit il est seulement possible d'acheter directement des produits sciés.

Pour le premier cas, il peut être difficile de s'assurer qu'il s'agit bien de ses propres bois qui ont été sciés. Pour le dernier cas, si la provenance des bois n'est pas spécifiée, cette solution ne permet pas d'assurer une valorisation des peuplements locaux.

Aujourd'hui, il existe en moyenne une dizaine de scieries par département.

Lors du choix d'une scierie, Il faut veiller à ce qu'elle accepte de travailler à façon. En

effet, toutes les scies ne réalisent pas ce genre de prestation. Elles refusent les grumes en mauvais état ou possédant des corps étranger jugeant le travail trop risqué et provoquant des dégradations sur les lames...

Dans le cas de scieries qui acceptent de réaliser ce service, le transport des grumes à scier est généralement à réaliser soi-même, avec l'aide d'un tracteur muni d'une benne agricole.

Certaines scieries acceptent parfois de réaliser la prestation de transport lorsqu'il s'agit de gros volumes à traiter. Cependant, cela reste occasionnel.

- **Bilan global des trois méthodes de sciage**

Scie mobile		Scierie locale		Sciage à la tronçonneuse
		Apporter les grumes à scier	Achat des bois en scierie	
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> - Solution la plus économique - Permet de valoriser ses propres peuplements - Permet de valoriser les déchets du sciage en bois de feu ou plaquettes forestières 	<ul style="list-style-type: none"> - Permet de valoriser ses propres peuplements 	<ul style="list-style-type: none"> - Solution la plus rapide - Pas de contrainte d'exploitation, ni de sciage 	<ul style="list-style-type: none"> - Pas besoin de prestataire - Pas de volume minimum à scier - Permet de valoriser des parties d'arbres habituellement délaissés
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> - Il n'est pas toujours possible de faire venir une scie mobile chez soi (au-delà de 100 km) 	<ul style="list-style-type: none"> - Demande beaucoup d'investissement en transport (aller-retour avec les bois) - Ne permet pas de valoriser les déchets de sciage - Toutes les scieries n'acceptent pas de réaliser cette prestation 	<ul style="list-style-type: none"> - Ne permet pas de valoriser les peuplements locaux ni de les entretenir - Solution la plus onéreuse 	<ul style="list-style-type: none"> - Pas conseillé pour scier des volumes importants - Investissement personnel important (temps de travail)
Exemple de coût	150-220 € TTC/m ³ scié	260 € TTC/m ³ scié	400 € TTC/m ³ scié	Dépend du type de matériel choisi

1.3 Le séchage des produits sciés : une étape à ne pas négliger

Le séchage des bois fraîchement sciés est une étape non négligeable du sciage. En effet, il est nécessaire de faire sécher les grumes sciées en moyenne 1 à 2 ans (variable selon leurs dimensions et les conditions de séchage). Pour cela, les bois doivent être stockés dans un endroit ouvert et frais, non exposé au soleil et aux intempéries. Ils doivent également et impérativement être débarrassés de leurs sciures humides afin d'éviter le développement de champignons. Enfin, pour une bonne aération du bois, les piles de bois sciés doivent être édifiées à 50 cm du sol et séparées par des baguettes en

bois sans tanin (résineux). Un séchage naturel est certes plus long qu'un séchage artificiel, mais étant progressif, le bois subit moins de déformations. Il permet d'obtenir des bois avec un taux d'humidité de l'ordre de 15 à 20%.



Crédit photo : J. Paulus (IDF)

II- Travailler avec le voisinage, exemples de réalisation

Le coût d'achat d'une scie ou de la prestation sciage est élevé. Il est donc intéressant de se regrouper pour

bénéficier de ce service. Voici quelques exemples d'organisations collectives.

2.1 Un éleveur, propriétaire d'une scie en Lozère

Un éleveur a investi dans une scie à grumes en 1999 pour avoir du bois pour ses réparations personnelles sur son exploitation. Suite à la tempête cette même année, il a commencé à rendre des services et à faire un peu de sciage à façon. Il a acheté sa scie d'occasion, et les révisions sont faites par son père qui était mécanicien. Il n'a pas de dépenses supplémentaires de frais d'entretien.

Il a déclaré sa scie et la petite activité de sciage à façon à la chambre des métiers. Il

travaille aujourd'hui principalement pour les locaux qui souhaitent avoir des planches de réserve. Pour faciliter l'organisation du chantier, il travaille sur rendez vous. Les personnes apportent leurs bois à scier en tracteur sur le site et l'éleveur se fait payer par heure sans exiger de volume minimum à scier par chantier.

Après la tempête de 1999, la demande était importante. Aujourd'hui, il est beaucoup moins sollicité.

2.2 Projet de commercialisation de produits sciés en Dordogne

En 2000, une CUMA Périgourdine s'équipe d'une scie mobile pour valoriser le bois des particuliers suite à une demande des adhérents. Cet achat fait l'objet d'une création d'emploi d'un scieur

professionnel. En 2004, il y a 250 adhérents pour la scie mobile soit un volume de 1500 m³ de bois sciés/an environ. Les sciages sont principalement utilisés en autoconsommation par les

agriculteurs, pour la rénovation et l'aménagement de bâtiments.

Suite à la diminution de l'activité sciage, la CUMA a souhaité créer une société afin de commercialiser avec une coopérative agricole locale des produits sciés. Jusque là, la coopérative vendait du matériel agricole mais aucun sciage standard. L'organisation se faisait autour de 3 coopératives. Une coopérative forestière pour l'exploitation, la CUMA pour l'utilisation de la scie mobile et une

coopérative agricole pour la commercialisation des produits finis.

Cependant la commercialisation de ces produits n'a pas fonctionné, ils sont restés 6 mois en rayon sans grand succès, malgré des prix inférieurs à la moyenne. Cet échec au niveau de la commercialisation n'a pas été analysé. Selon les porteurs de projets, les planches n'étaient peut-être pas assez mises en valeur dans les rayons. L'étude de marché n'a peut être pas été assez approfondie ...

2.3 Regroupement de plusieurs éleveurs autour d'une scie mobile

Il peut être judicieux pour plusieurs propriétaires forestiers voisins de se grouper pour faire déplacer une scie mobile.

A plusieurs, les frais sont divisés et il est plus facile d'atteindre les 10 à 15 m³ minimum à scier. Le volet économique et le volume minimum à scier ne sont donc

plus des facteurs limitant à la venue d'une scie mobile.

Aussi, ce type de regroupement permet aux propriétaires forestiers de valoriser des petits volumes de bois en sciage. Cela leur permet également d'utiliser et d'entretenir leurs peuplements plutôt que d'acheter les produits sciés en magasin.

III- Autres idées de valorisation des produits sciés :

Voici deux exemples de réalisations innovantes à base de produits sciés.

3.1 Cas particulier de la production de parquet de chêne vert

Une étude de faisabilité de fabrication de parquet avec les chênes verts de l'Hérault a été réalisée par J. Gérard, chercheur au CIRAD de Montpellier, en partenariat avec une entreprise de menuiserie du Bousquet d'Orb (34).



Photo : parquet en chêne vert

Le chêne vert n'est aujourd'hui exploité que pour sa production de bois de feu, l'objectif était de voir si une partie de la récolte actuelle ne pouvait pas être valorisée en bois d'œuvre.

Aussi, le but de cette étude était de se rendre compte de la faisabilité technique et économique de ce type de valorisation avant de proposer le démarrage d'activité de transformation.

Les conclusions sont plutôt positives. A savoir, d'un point de vue économique, cette étude a mis en avant la réelle faisabilité économique du projet (Faisabilité économique du parquet massif de Chêne vert, Roda et Al.)

Pour l'aspect technique, un parquet a été réalisé au cours de l'étude afin de vraiment cerner toutes les étapes de la filière. Celles ci ont donc été clairement identifiées et maîtrisées par les professionnels de l'entreprise de menuiserie. En ce qui concerne l'approvisionnement en matière première,

la ressource est abondante. Selon J. Gérard « Il semble nécessaire de travailler d'avantage sur la partie amont afin de mettre en place une réelle filière d'approvisionnement de chêne vert pour inciter le démarrage de ce type d'activité ».

3.2 Exemple d'auto-construction avec les bois locaux

Un éleveur dans le Sud de l'Aude a lui-même construit son étable (11 x 50 mètres) grâce à l'utilisation d'une scie mobile et des bois locaux. Pour son projet, 300m³ de bois étaient nécessaires, l'éleveur a pu en fournir 1/3. Pour le reste, il a acheté à l'ONF des arbres malades qui séchaient sur pied.

Par la suite, il s'est entouré de connaissances pour l'aider dans les parties administratives et pour la construction concrète de son projet. Un charpentier l'a aidé à dessiner les plans et les convertir en une liste de débits. Il a ensuite fait appel à un scieur mobile de l'Aude qui est venu travailler chez lui pendant 2 mois. Pour l'assemblage, divers amis sont venus l'aider. Au final, cet éleveur a pu construire son étable en utilisant uniquement des bois locaux de faible valeur. Il est aujourd'hui très satisfait de son bâtiment.



Photos : étable auto-construite

Pour en savoir plus :

- Faisabilité économique du parquet massif de Chêne vert, J.-M. Roda, J. Gérard (CIRAD), C. Gorse (ENITA Bordeaux).
- De l'arbre au bois débité : un guide pour le sciage de long à la tronçonneuse, Pasiecznik N.M et al., Henry Doubleday Research Association (HDRA), Coventry, UK, 2007.
- Plaquette La scie mobile : une solution pour valoriser les bois à domicile, Institut pour le Développement Forestier, 2005.
- Fiches n°422100 « Scie mobile, intérêt et fonctionnement », n°422101 « Scie mobile, rendement et coût des sciages », Centre Régional de la Propriété Forestière de PACA, 2006.

Le sylvopastoralisme, un atout

pour l'élevage et la mise en valeur des espaces boisés du Grand Sud

Partenaire financier :

Ministère de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche
(Compte d'Affectation Spéciale pour le Développement Agricole et Rural)



Partenaires techniques du programme Casdar sylvopastoralisme (2007-2009) :

Organisme pilote : Institut de l'Elevage



Organismes de l'Elevage : Adem ; Adasea du Lot et du Tarn ; Cerpam ; Chambres d'Agriculture de la Drôme, de l'Aveyron, de l'Ardèche et du Lot ; Oier-Suamme

Organismes de la forêt : Centres Régionaux de la Propriété Forestière du Languedoc-Roussillon, de Midi-Pyrénées et de Provence-Alpes-Côte d'Azur ; Institut pour le Développement Forestier ; Office National des Forêts des Alpes de Haute Provence et de la Drôme

Collectivités locales : Communauté de Communes de Dieulefit ; Charte Forestière de la Montagne de Lure ; Cpie Causses méridionaux ; Conseil Général du Lot ; Parc Naturel Régional des Grands Causses ; Pays A3V

Recherche - Enseignement : Cemagref Grenoble ; Critt-Bois ; SupAgro et Inra, Montpellier ; Ferme Expérimentale Ovine de Carmejane

Remerciements aux éleveurs des différents sites sylvopastoraux

