

Petit guide pratique du

COMBUSTIBLE BOIS

en Auvergne



Auvergne
Promobois

COLLECTIVITES et ENTREPRISES

LES ATOUTS DU BOIS ENERGIE



UNE ENERGIE RENOUVELABLE

Le bois est considéré comme une énergie renouvelable dans la mesure où la forêt est gérée de façon durable, c'est-à-dire, avec la garantie de pouvoir utiliser aujourd'hui, et de laisser aux générations futures, une matière première renouvelable aux nombreuses vocations, notamment énergétique. Les forêts se trouvent non seulement préservées mais aussi bien gérées et plus productives.

Chaque année, en Auvergne, la récolte annuelle de bois (2,4 millions de m³) est inférieure à la ressource disponible et mobilisable en forêt (2,9 millions de m³).

Source : Etude IFN/AFOCEL 2007

En complémentarité du bois d'œuvre (emballage, construction et meubles) et du bois d'industrie (panneaux, papier), le bois énergie dispose d'un potentiel de développement dans notre région.



On distingue trois principaux gisements pour le bois énergie :

• Le gisement forestier et bocager :

rémanents de coupe, bois de faible valeur ou sans valeur commerciale, taille de haies, élagages,

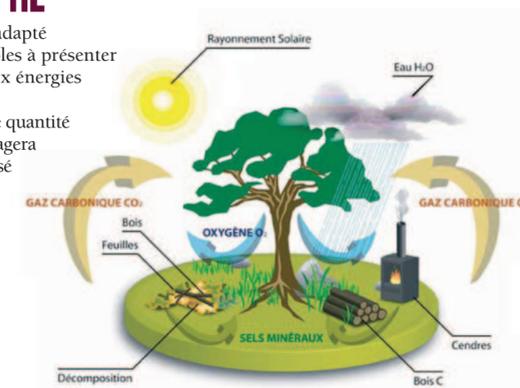
• Les produits connexes de scierie et les sous produits de la seconde transformation : sciure, écorces, chutes, plaquettes, copeaux,

• Les bois de rebut propres : bois de déchetterie, emballages, bois de chantier, refus de compostage.

... UNE ENERGIE PROPRE

Le bois, lorsqu'il est de qualité et bien adapté à son usage, est un des rares combustibles à présenter un bilan carbone nul, contrairement aux énergies fossiles (pétrole, gaz ...)

Lors de la photosynthèse, le bois fixe une quantité de carbone équivalente à celle qui se dégagera lors de sa combustion. Ainsi, le bois, utilisé comme combustible, ne contribue pas à l'accroissement de l'effet de serre.



... UNE ENERGIE RESPECTUEUSE DE L'ENVIRONNEMENT

La production de bois énergie permet de valoriser les produits à faible valeur marchande et les sous produits issus de l'exploitation forestière. Elle contribue ainsi à la production de bois d'œuvre de qualité, à l'entretien et à la bonne gestion des massifs forestiers (sylviculture dynamique permettant de réduire les risques incendies et phytosanitaires).



Le bois est aussi une ressource locale. Son utilisation en tant que source d'énergie permet de réduire les émissions de gaz liées au transport de combustible.

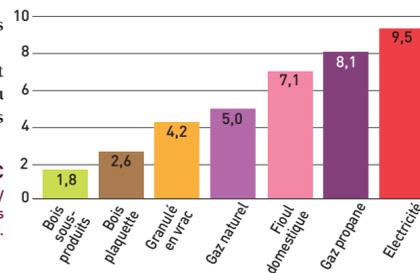
En outre, les nouveaux équipements performants de chauffage au bois permettent une bonne combustion ou proposent des dispositifs efficaces de traitement des fumées, garantissant ainsi le respect de la réglementation en vigueur en matière de rejets.

...UNE ENERGIE ECONOMIQUE

Le combustible bois a l'avantage d'être 2 à 4 fois moins cher que le fioul ou le gaz. La mobilisation et la transformation du bois créent des emplois locaux : la production et l'utilisation du bois déchiqueté génèrent 3 à 4 fois plus d'emplois que les énergies fossiles.

Prix du KWh en centimes d'Euro TTC

(Source Energie Plus - juin 2010 pour le prix des énergies fioul / gaz / électricité / propane et prix du marché local pour les combustibles bois, dont plaquettes < 30% d'humidité).



...UNE ENERGIE MODERNE

Le bois énergie ne se limite plus aujourd'hui aux appareils à alimentation manuelle. Les chaudières automatiques actuelles ont des rendements de combustion élevés. Leur utilisation est facilitée par un stockage en silo (qui offre une autonomie de quelques jours à plusieurs semaines) et par des systèmes automatisés pour le convoyage du combustible, le ramonage et l'extraction des cendres. Des systèmes de filtration efficaces des fumées permettent des rejets respectant les normes en vigueur.



4



LE COMBUSTIBLE BOIS

UN COMBUSTIBLE BOIS EST UN PRODUIT ELABORE :

Le bois et les sous-produits bois "énergisables" subissent des transformations afin d'élaborer un combustible répondant à la technologie de chaudière choisie.

Ainsi le **granulé de bois** est fabriqué à partir de sciure (ou de copeaux et de déchets de bois broyés en sciure) fine, calibrée, séchée à 5% d'humidité et compactée en cylindres de 6 ou 9 mm de diamètre dans des presses spécifiques, sans agent de liaison ou autre additif.

Ecorces et sciures sont éventuellement broyées et tamisées mais surtout stockées à l'abri de l'humidité afin de se ressuyer et de sécher. Un mélange des produits permet également une homogénéité et une stabilité du combustible bois élaboré.

Le **bois déchiqueté (ou plaquettes)** et les **broyats** sont obtenus après déchiquetage ou broyage et tamisage éventuel afin d'obtenir des granulométries adaptées. Le stockage du bois broyé assure ensuite le maintien du taux d'humidité, s'il s'agit de broyat de bois secs, et le séchage des plaquettes vertes grâce à la fermentation permettant l'évaporation de l'eau.



5

CARACTERISTIQUES D'UN COMBUSTIBLE BOIS

La granulométrie :

C'est la dimension des éléments qui constituent le combustible :

Pour le granulé, il s'agit de son diamètre en mm. Le taux de fines (particules < 1 mm) exprimé en % de la masse totale est également une donnée granulométrique importante.

Pour les bois déchiquetés (plaquettes forestières et industrielles, broyat de bois de rebut) et les écorces, c'est la longueur x largeur x épaisseur. La proportion de fraction fine (particules < 1 mm), et de fraction grossière (selon la classe de granulométrie choisie), en % de la masse totale, sont des données granulométriques également importantes.

La mesure de la granulométrie d'un combustible bois et sa teneur en particules fines sont déterminées à l'aide de tamis vibratoires ou oscillants [possibilité de mesure en laboratoire et auprès de Bois Energie 15 et EnR par envoi d'échantillon, cf. contacts].

Le taux d'humidité :

Il s'agit, pour les combustibles bois, de l'humidité rapportée à la masse brute : (masse eau / masse totale du bois à cette humidité) x 100.

La mesure du taux d'humidité peut être réalisée avec des matériels de mesure immédiate (Seau autrichien, ...) uniquement pour du bois déchiqueté d'humidité moyenne, avec une précision relative mais un résultat rapide.

On peut également utiliser une méthode simplifiée avec un four à micro-onde mais la seule mesure normalisée doit être réalisée en étuve calorimétrique selon un protocole (possibilité de mesure auprès de Bois Energie 15 et EnR par envoi d'échantillon cf. contacts).

Le PCI (Pouvoir Calorifique Inférieur) :

Exprimé en kWh/tonne, il correspond à la quantité d'énergie produite par la combustion du bois sans tenir compte de la chaleur latente de vaporisation contenue dans la vapeur d'eau produite lors de la combustion.



6

Les plaquettes



La plaquette "forestière" est obtenue par broyage de bois (verts ou déjà secs) issus de coupes d'entretien de forêts et d'espaces boisés (haies, parcs, bords de route), de l'exploitation forestière ou de défrichage.



La plaquette "industrielle" est issue de l'activité de transformation du bois (scieries). La transformation d'une grume de bois génère des produits finis (planches, poutres, chevrons, liteaux, ...) et des produits connexes (écorces, sciures, plaquettes, chutes, ...), qui peuvent représenter jusqu'à 50% du volume de la grume.



La plaquette "industrielle", selon l'équipement de la scierie, est issue :

- Soit de chutes (dosses, délignures, culées) rassemblées en fagots en sortie de production et passées dans un broyeur fixe ou mobile,
- Soit directement à partir de canters, outils conçus pour fragmenter les chutes dès le sciage.

Les dimensions courantes des plaquettes sont : 1 à 5 cm de longueur, 1 à 3 cm de largeur, 0,5 à 3 cm d'épaisseur, selon le type de déchiquetage. L'unité principalement utilisée est le MAP (mètre cube apparent de plaquettes) ou la tonne (en prenant en compte l'humidité !).

Le taux d'humidité du bois, le degré de tassement et la granulométrie font varier le poids d'un MAP. Ainsi un MAP à 30% d'humidité pèse environ 250 kg alors qu'à 50% d'humidité il pèse 350 kg.



7

Les granulés (ou pellets)

Le granulé de bois est fabriqué à partir de sciures. C'est un produit à granulométrie régulière. Son diamètre varie entre 6 et 9 mm et sa longueur entre 10 et 30 mm. Il est commercialisé en sac ou en vrac (livraison par camion souffleur).



8

Les combustibles bois

Produits	Taux d'humidité	PCI	Utilisation
• Plaquettes forestières vertes	40% à 50%	2 200 à 2 900 kWh/tonne	Chaudières industrielles ou collectives de forte puissance (P > 800 kW)
• Plaquettes forestières sèches et fines	20 à 30%	3 300 à 4 100 kWh/tonne	Chaudières automatiques industrielles ou collectives de petite à moyenne puissance (P < 800 kW)
• Plaquettes industrielles humide ou sèches	30 à 50%	2 200 à 3 500 kWh/tonne	Chaudières industrielles et collectives
• Granulés de bois	< 8%	Supérieur à 4 800 kWh/tonne	Chaudières automatiques à plaquettes et à granulés
• Broyats	20 à 30%	3 300 à 3 900 kWh/tonne	Chaudières industrielles ou collectives de forte puissance (P > 800 kW)
Autres combustibles			
• Ecorces	40 à 50%	2 400 à 3 000 kWh/tonne	Chaudières industrielles ou collectives de forte puissance (P > 800 kW)
• Sciures	10 à 50%	2 200 à 4 400 kWh/tonne	Impropre à l'utilisation seule en chaufferie ou uniquement dans un équipement doté d'un filtre adapté (cyclone, filtre à manche, ...) Utilisation possible en mélange avec d'autres combustibles selon les proportions indiqués par le constructeur de la chaudière choisie.
• Copeaux	10%	4 400 kWh/tonne	Chaudières automatiques industrielles ou collectives toutes puissances

1 m³ apparent de plaquettes sèches* = 0,7 stère de bûches sec = 220 kg de granulés = 100 litres de fioul = 1 000 kWh

* humidité < 30%

9

BIEN CHOISIR SON MATERIEL

Tout projet doit faire l'objet d'une étude de dimensionnement de la chaufferie pour adapter la puissance de la chaufferie en fonction des besoins, et ne pas surdimensionner le projet.

Un surdimensionnement affecte les performances des chaudières (baisse de rendement et dégradation de la qualité des rejets à l'atmosphère) et diminue leur longévité.

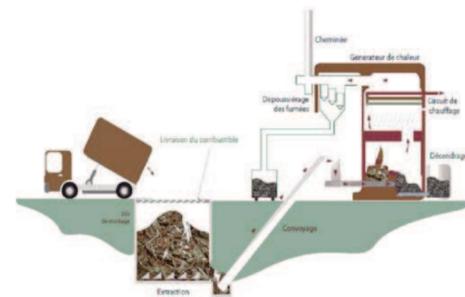
La question de l'approvisionnement doit être définie dès le début du projet car il détermine la rentabilité de l'opération, le type de chaudière à installer, la taille du silo, son accessibilité et les possibilités de livraison.

Pour plus d'information sur les contrats d'approvisionnement et les garanties d'approvisionnement : contacter les Espaces Info Energie dédiés aux collectivités (dernière page du guide).

Les chaufferies automatiques

Une chaufferie automatique peut chauffer tout type de bâtiment collectif, industriel ou tertiaire. Grâce aux chaufferies à granulés ou à plaquettes, il est désormais possible de disposer d'un chauffage central au bois. A partir d'un silo de stockage, le combustible est acheminé automatiquement vers le foyer de la chaudière. Le rendement moyen est d'environ 85%.

La chaudière et son alimentation offrent la même souplesse qu'une installation utilisant une énergie fossile.



Dans le cas de chaufferies à plaquettes :

- Pour une chaudière de petite puissance (< à 800 kW), le combustible devra être sec (< à 30 % d'humidité) et calibré (de 1 à 5 cm de long)
- Pour une chaudière de forte à très forte puissance, le combustible pourra être plus humide (jusqu'à 50 % d'humidité) et légèrement plus grossier



Les réseaux de chaleur

Un réseau de chaleur est une installation comprenant une chaufferie centrale raccordée par un réseau à plusieurs bâtiments se trouvant à proximité. Le réseau, constitué de tubes isolés et enterrés, subit très peu de déperdition thermique. La chaudière produit de l'eau chaude qui est acheminée vers les différents bâtiments par le réseau, via des sous stations (équipements hydrauliques pour la séparation des flux primaires et secondaires).

Les réseaux de chaleur présentent un intérêt économique (meilleur rendement, coûts d'installation et d'entretien réduits) et environnemental (réduction du nombre de chaudières et donc des émissions polluantes).



Auvergne Promobois et Bois Energie 15 et EnR ont mis en place un **Observatoire des Combustibles Bois en Auvergne**.

Il est proposé la réalisation de mesures et contrôles des qualités des combustibles bois (granulométrie et taux d'humidité) en vue de proposer **une démarche qualité**, en cohérence avec la normalisation européenne et ses référentiels nationaux, auprès des fournisseurs régionaux.

ADRESSES UTILES

ADEME
63, boulevard Berthelot
63000 CLERMONT-FERRAND
Tél. 04 73 31 52 80
Fax 04 73 31 52 85
ademe.auvergne@ademe.fr
www.ademe.fr

ESPACE INFO ENERGIE N° VERT : 0 800 503 893

Allier
SDE 03
BP 812 - 03008 MOULINS Cedex
Tél : 04 70 46 87 30
Fax : 04 70 44 87 69
sde03@sde03.fr
www.sde03.fr

Cantal
BOIS ENERGIE 15 et EnR
26 rue du 139^{ème} RI
Chambre d'Agriculture
15002 AURILLAC Cedex
Tél : 04 71 45 55 68
Fax : 04 71 48 97 75
boisenergie15@laposte.net
www.boisenergie15.fr

Conseiller énergie des CCI d'Auvergne (pour les entreprises)
17 cours Jean Jaurès
BP 1729
03017 MOULINS Cedex
0 890 711 224

Haute-Loire
CAUE 43
16 rue Jean Solvain
43000 LE PUY EN VELAY
Tél : 04 71 07 41 76
Fax : 04 71 07 41 77
sneuville.eie43@orange.fr
www.eie43.fr

Puy-de-Dôme
ADUHME
129 avenue de la République
Maison de l'Habitat
63100 CLERMONT-FERRAND
Tél : 04 73 42 30 90
Fax : 04 73 92 78 21
contact@aduhme.org
www.aduhme.org

POUR CONFORTER VOTRE CHOIX PENSEZ AUX LABELS

Des labels et des certifications se mettent en place pour le bois énergie :

Sur l'origine des bois : Le bois est une énergie renouvelable mais pas inépuisable. La **certification PEFC** garantit que les bois utilisés sont issus de forêts gérées durablement.



Sur la qualité du combustible : Pour le **granulé de bois** plusieurs certifications existent avec des exigences similaires :

- **NF Biocombustibles solides – granulés biocombustibles**



- **DIN+**

- **ENplus**

- **AFAQ CBQ+**

- Un projet de norme européenne **EN 14961-2** est en cours de validation et sera effectif fin 2011.

Pour les **autres combustibles bois automatiques** une normalisation européenne dite des **Biocombustibles solides (BCS)** est en cours de finalisation (**NF EN 14961-1**)

- 3 référentiels élaborés par l'**ADEME** et le **FCBA** selon les spécifications techniques de la Commission Européenne de Normalisation, définissent les exigences des combustibles bois énergie (hors granulés) :

- Référentiel plaquette forestières,
- Référentiel connexes des industries du bois,
- Référentiel produits en fin de vie.

- Une classification simplifiée des combustibles bois du CIBE (Comité Interprofessionnel du Bois Energie) respectant les référentiels ci-dessus et la norme à venir.

Les modèles de contrats d'approvisionnements proposés par les EIE de la Région et plus spécifiquement les animateurs du Plan Bois Energie y font obligatoirement référence.

Ce guide a été réalisé dans le cadre de l'Observatoire des Combustibles Bois en Auvergne et en partenariat avec :



et avec le soutien financier de :



Imprimerie *Cherbourg* 63170 CLERMONT COMMUNAUTÉ - 04 73 26 44 50 - P1210
Crédits photos : Auvergne Promobois, Bois Energie 15 et EnR, ADUHEM, CAUVEIE 43, SDE 03.

MAISON DE LA FORET ET DU BOIS

Site de Marmilhat - BP 104 - 63370 LEMPDES
Tél. 04 73 98 71 10 - Fax 04 73 98 71 05
auvergne.promobois@wanadoo www.auvergne-promobois.com

