



FIBRA

Fédération forêt-bois
R h ô n e - A l p e s

fib 01

fibois 07-26

créabois 38

inter forêt-bois 42

fibois 69

inter forêt-bois 73

fib 74

LES COMBUSTIBLES BOIS

Définitions et adéquation combustibles-chaudières



Document réalisé
avec le soutien financier de :

Rhône-Alpes





De la ressource bois aux produits bois-énergie

Une grande diversité de bois est potentiellement utilisable en Rhône-Alpes comme combustibles dans les chaudières automatiques : les sous-produits de l'exploitation forestière, les écarts de tri du bois d'œuvre ou d'industrie, les sous-produits de scieries, les palettes et caisses usagées d'emballage, les écarts de tri du compostage des déchets verts, l'élagage des arbres rousiers ou urbains, voire les meubles usagés récupérés en déchèteries, les vieux panneaux en agglomérés, MDF ou OSB, les bois de la déconstruction sélective des bâtiments,...

Cette liste "à la Prévert", et sans doute incomplète, montre la variété possible des combustibles-bois et interpelle les utilisateurs de chaudières bois : quelle ressource utiliser ? Comment s'y retrouver et respecter la réglementation, notamment avec des produits ayant un statut de déchets ? Avec quelle garantie de bon fonctionnement ? à quel prix ?

Ce questionnement est renforcé par les différences de taille et de conception des chaudières au bois qui requièrent, par

contrecoup, des combustibles aux caractéristiques précises pour bien fonctionner : n'importe quelle chaudière ne peut accepter n'importe quel bois ! Les constructeurs soulignent l'importance du lien combustibles/chaudières. Pour prendre un exemple dans un autre domaine, il en va ainsi des moteurs en général : fioul, GPL, essence SP 98, GNV, kérosène, etc. sont autant de carburants différents pour des motorisations bien précises. C'est dans le même esprit qu'il faut distinguer les combustibles bois, en développant une véritable démarche "Produit".

L'objet de ce document est d'affirmer, pour la profession forêt-bois Rhône-Alpes, la logique produit et gamme de produits à retenir dans la fourniture de bois-énergie. Cette plaquette liste et nomme les différents produits combustibles bois disponibles en Rhône-Alpes, puis indique leur adéquation avec les différents types de chaudières bois observés sur le marché.

Qu'est-ce qu'un produit ?

C'est un ensemble de caractéristiques techniques et perceptuelles dont la combinaison est susceptible de fournir un sentiment de satisfaction à la personne qui l'achète et l'utilise.

Un produit "combustible bois" assure bien sûr une fonction utilitaire (atteinte pérenne du résultat), mais il revêt aussi une dimension d'image non négligeable, liée à son origine et à l'idée que le client s'en fait (contenu symbolique).

En marketing, une gamme est un ensemble de produits vendus par une entreprise et présentant une bonne cohérence globale sur la base d'un ou plusieurs des critères suivants :

- Technologie
- Usage
- Types de distribution
- Zones de prix
- Produits de base

Une gamme peut comprendre plusieurs lignes de produits, appelées "largeur de gamme". Une ligne est un ensemble de produits dérivés d'une même base, technique ou marketing. Le nombre de produits par ligne s'appelle la "profondeur de gamme".

Le nom est un élément fort d'une politique produit. Ce choix revient à chaque fournisseur dans sa démarche commerciale. Toutefois, pour aider les clients à s'y retrouver, la Fédération forêt-bois Rhône-Alpes et l'ADEME proposent une terminologie désignant de façon claire les différents types de combustibles bois.

Listage et dénomination des produits combustibles bois

La classification proposée est basée sur plusieurs principes :

- Se raccrocher à la réalité de terrain en Rhône-Alpes : prédominance des petites chaudières (< 200 ou 500 kW) qui exigent des caractéristiques très précises du combustible bois (pas de fines, produits secs, pas d'éléments grossiers). La discrimination sec/humide est de première importance, tout autant que le calibrage du produit combustible ;

- Attacher un sens précis au qualificatif "forestier", car la mobilisation de la plaquette forestière, abondante mais coûteuse, est une priorité en Rhône-Alpes. Cette plaquette forestière n'est pas à confondre avec les sous-produits de scierie ou le bois d'élagage dont le contenu en coûts est très différent ;

- Etre très clair sur la distinction entre le bois de qualité "biomasse" et les autres bois susceptibles d'être adjuvantés,

traités, souillés, ignifugés ou composites, etc. (définitions : référentiels FCBA-ADEME/ voir encadré). En effet, l'exigence sociétale dans notre région est très forte sur la qualité des émissions gazeuses et particulaires. Tout traitement ou contamination des bois est susceptible de dégrader la qualité des fumées. De même, la qualité des cendres et leur valorisation agronomique seraient compromises. Les bois qui ne sont pas de qualité "biomasse" imposent des traitements de fumées spécifiques (ICPE 2910 B), voire des installations dédiées (incinération : ICPE 167 C/Incinérateur ou 322 B4/ UIOM).

- Pouvoir faire des sommes entre catégories, à des fins statistiques, pour se raccrocher aux typologies proposées par ailleurs (exemple : catégorie "DIB" ou catégorie "connexes"),

- Avoir des appellations les plus courtes possibles, mais claires et non équivoques

La terminologie suivante est définie :

■ Gamme "qualité biomasse" :








Ces produits sont acceptés dans les chaufferies non ICPE* ou ICPE* 2910 A. Il est proposé 5 lignes de produits et 9 types de produits différents.

n'ont pas les mêmes caractéristiques en termes de PCI, taux de cendre, comportement au déchiquetage, au séchage à la combustion, etc.

Par ailleurs, les essences exotiques peuvent contenir des composés naturels particuliers à surveiller. Il convient d'être vigilant sur le taux de cendre et la propension à produire du mâchefer.

Remarques sur les essences bois : toutes les essences peuvent être utilisées en valorisation énergétique ; mais elles

Lignes de produits	Types du produit	Commentaires
1) Plaquettes forestières** 	a) Plaquettes forestières sèches	Sous-produits de la sylviculture. Humidité < 30 %
	b) Plaquettes forestières humides	Sous-produits de la sylviculture. Humidité > 30 %
2) Plaquettes de scieries 	c) Plaquettes de scieries sèches	Sous-produits de scieries. Humidité < 30 %
	d) Plaquettes de scieries humides	Sous-produits de scieries. Humidité > 30 %
3) Ecorces 	e) Ecorces broyées calibrées	Par le broyage- calibrage, l'écorce passe du statut de déchet à celui de produit
4) Sciure de scieries 	f) Sciure de scieries tamisée	Le tamisage évite la présence de produits grossiers
5) Granulés de bois 	g) Granulé "haute performance"	Ces dénominations sont issues de la marque NF Granulés biocombustibles (2008)
	h) Granulé "standard"	
	i) Granulé "industriels"	

* ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement.

** y compris bocagers (haies agricoles). En Rhône-Alpes, le terme "plaquettes forestières" désigne les produits et sous-produits issus directement de l'exploitation sylvicole. Les sous-produits des parcs à grumes des scieries (culées, pointes, etc.) ne rentrent pas dans la catégorie plaquettes forestières mais "plaquettes de scieries".

■ Gamme "qualité récupération" :

Ces produits sont destinés à chaufferies ICPE 2910 B ou des incinérateurs (167C, 322 B4). Il est proposé 3 lignes de produits et 12 produits. Si l'absence d'imprégnation ou de revêtement peut être établie, ces produits peuvent alors glisser dans la gamme "biomasse".

Lignes de produits	Types du produit	Commentaires
1) Plaquettes agricoles* faiblement adjuvantées ou souillées	a) Plaquettes agricoles sèches	Sous-produits de la sylviculture. Humidité < 30 %
	b) Plaquettes agricoles humides	Idem que ci-dessus, mais Humidité > 30 %
2) Bois faiblement adjuvantés ou faiblement souillés	c) Plaquettes sèches industries du bois	Produits souvent très secs (humidité < 10 ou 15 %)
	d) Sciure sèche tamisée des industries du bois hors scieries	Idem que ci-dessus. Importance du tamisage selon la destination.
	e) Plaquettes sèches d'élagage** autres que bocagères	Ces matières ne sont pas assimilables au bois forestier. Humidité < 30 %
	f) Plaquettes humides d'élagage** autres que bocagères	Humidité > 30 %
	g) Plaquettes humides de bois de flottaison	Humidité > 30 % (surveiller contamination)
	h) Plaquettes sèches de bois de flottaison	Humidité < 30 % (surveiller contamination)
3) Bois en fin de vie adjuvantés ou souillés ou traités ou ignifugés ou composites	i) Criblât de refus de compostage	Contamination en plastiques, liens métalliques, fragments de pots, etc.
	j) Broyat calibré de bois de palettes ou d'emballage	Importance du calibrage et de la démétallisation. Contamination possible par des films plastique, peinture, plots de palettes en aggloméré, des traitements phytosanitaires, etc.
	k) Broyat calibré de panneaux ou déchets d'ameublement	Présence de liants et substances de revêtement (vernis, peintures, plastiques, etc. Importance du calibrage. Produits très secs (Humidité < 5 %)
	l) Broyat calibré de déchets de déconstruction, poteaux, traverses ou tourets	Matières très contaminées.

* Ces plantations sont susceptibles d'avoir reçu des traitements phytosanitaires tout au long de leur vie, sauf si conduite en agriculture biologique

** Les arbres d'alignement routiers ou urbains sont susceptibles d'avoir reçu des traitements phytosanitaires et d'être contaminés par les dépôts atmosphériques

Pour aller plus loin : référentiels ou normes sur les combustibles bois énergie

L'ADEME a publié avec le FCBA des documents "référentiels" présentant en détail tous les combustibles bois possibles et leur caractérisation.

- Référentiel 2008-1-PF : les plaquettes forestières Définition et exigences, 25 avril 2008
- Référentiel 2008-2-CIB : les connexes des industries du bois Définition et exigences, 25 avril 2008.
- Référentiel 2008-3-PBFV : les produits en fin de vie Définition et exigences, 25 avril 2008.

Il faut souligner qu'en Rhône-Alpes une définition plus restrictive du terme "plaquette forestière" a été retenue, ne comprenant pas les produits d'élagage urbain par exemple.

Par ailleurs, des textes normatifs sont en projet dans le cadre de l'AFNOR et du CEN :

- Norme française expérimentale XP CEN/TS 14588 (Juillet 2005) : combustibles solides – Terminologie, définitions et descriptions
- Norme française expérimentale XP CEN/TS 14961 (décembre 2005) : combustibles solides – Classes et spécifications des combustibles

Ne pas confondre origine et provenance

- L'origine du produit renseigne sur le type de produits : issus de forêts et / ou de plantations et / ou de haies, produits issus des industries du bois, produits bois en fin de vie, assortiments / préparations et / ou mélanges de produits ;
- La provenance du produit renseigne sur le lieu de production : pays, région, département, zonages spécifiques de type ICHN (Indemnité compensatoire de handicaps naturels, du type montagne par exemple. Information importante dans le cas des plaquettes forestières).

Ne pas confondre mélange et préparation

- Mélange : ensemble de produits contenant une proportion inconnue de ses composants (définition CEN TC335/TS 14961).
- Préparation / assortiment : ensemble de produits contenant une proportion connue de ses composants (définition CEN TC335/TS 14961).

L'adéquation combustibles/ chaudières

Deux critères sont prépondérants :

- Granulométrie
- Taux d'humidité

L'homogénéité du combustible en granulométrie et humidité assure un réglage optimal de la combustion. Le CEN/TS 14961 a retenu les classes de granulométries suivantes :



	Fraction principale > 80 % du poids en masse	Fines < 5 % en masse	Fraction grossière < 1 % en masse
P16	3.15 mm ≤ P < 16 mm	< 1 mm	> 45 mm, l'ensemble < 85 mm
P45	3.15 mm ≤ P < 45 mm	< 1 mm	> 63 mm
P63	3.15 mm ≤ P < 63 mm	< 1 mm	> 100 mm
P100	3.15 mm ≤ P < 100 mm	< 1 mm	> 200 mm
P300	3.15 mm ≤ P < 300 mm	< 1 mm	> 400 mm

Les caractéristiques du produit sont systématiquement à mettre en conformité avec les préconisations constructeurs car, au sein d'une même gamme de puissances, toutes les chaudières automatiques au bois n'ont pas forcément les mêmes tolérances combustibles. A ces critères, se rajoute celui de la contamination possible qui justifierait alors des traitements adéquats des fumées pour mise en conformité avec la réglementation des installations classées. Il convient de distinguer les grandes chaudières des petites chaudières.

Remarque : le taux d'humidité est lié au PCI, Pouvoir Calorique Inférieur. Pour plus d'information, voir le document FIBRA "Les combustibles bois : Méthode de caractérisation des produits".

■ Petites chaudières (gamme < 300 kW et surtout la gamme < 100 kW)

Caractéristiques technologiques les plus habituelles :

- Faible inertie thermique (car foyer de dimension réduite, souvent de type "volcan")
- Alimentation par vis sans fin et dessileur à pales ou pendulaire



Contraintes sur le combustible :

- Humidité < 30 % (car pas de possibilité de pré-séchage avant combustion. A défaut, baisse de rendement et dépréciation de la qualité des fumées)
- Granulométrie fine et régulière [sinon, risque de bourrage dans la vis d'amenée ou au niveau du dessilage] : 30 x 10 x 10 ou 40 x 20 x 10, avec un maximum de 50 x 30 x 30

■ Grandes chaudières (> 300 kW et surtout > 1 MW)

Caractéristiques technologiques les plus habituelles :

- Inertie thermique permettant un pré-séchage du bois avant la combustion proprement dite (foyer avec grille inclinée, parfois grilles planes)
- Silo à racleurs et convoyage par bande transporteuse

Contraintes sur le combustible :

- L'humidité peut être supérieure à 35 % et même atteindre 50 % (possibilité de travailler en flux tendu entre l'exploitation forestière et la chaufferie)
- Faibles contraintes sur la granulométrie (avec des limites tout de même ! : éviter les blocages au niveau du convoyage par des fragments excessivement longs supérieurs à 25 - 30 cm)

(dans tous les cas se reporter au cahier des charges du constructeur de chaudière)

- Absence de fines (< 1 mm), car risque d'envol et d'imbrûlés dans les fumées. Tolérance : la masse de fines ne doit dépasser 3 à 5 % en masse.
- Absence d'éléments grossiers : aucune tolérance possible, vu les risques de blocage.

Interdits :

- Les sciures, fraîches ou humides (car envol et imbrûlés dans les fumées, pollution particulaire inacceptable)
- Les queues de déchetage (car blocage des vis dessileuses)

A retenir :

- Importance extrême du calibrage des plaquettes (obtenu soit par criblage, soit par un réglage et/ou une conduite appropriée du broyeur. Le choix du broyeur interfère aussi sur la qualité attendue : importance du cahier des charges lors de l'acquisition et des tests de vérification de performances)
- Importance extrême du contrôle de l'humidité

- Possibilité de valoriser des sciures et des écorces

Interdit :

- Combustibles trop secs (< 10-15 %), car risque de dégradation du réfractaire par non-contrôle de la température. Solution : faire des mélanges avec des combustibles plus humides ?

Cas particulier : les industries de seconde transformation du bois produisent des déchets secs (H < 10-20 %) et de faible granulométrie (dont sciure). Des chaudières spéciales sont nécessaires (foyer à grilles planes et introduction par insufflation).

Information des acteurs du bois énergie

Edité en février 2010 par
FIBRA - Fédération forêt-bois Rhône-Alpes
Agrapole - 23, rue Jean Baldassini
69364 LYON Cedex 07
Tél. : 04 78 37 09 66 - Fax : 04 72 56 36 56
info@fibra.net
Site web : www.fibra.net