



**PLAQUETTE SÈCHE DE QUALITÉ**

**Fiche technique**

Une marque et un produit commercialisé par la société ITS SA



**ITS ENERGY**

# Fiche technique

## Plaquette sèche de qualité

### Définition

Les plaquettes sont des petits morceaux de bois déchiqueté issus d'exploitation forestière locale, de produits de la première transformation du bois, des résidus des coupes d'entretien de bord de route, de haies, etc.

Notre plaquette sèche de qualité est séchée, triée, calibrée et retirée des potentielles mitrailles afin d'offrir un produit de qualité présentant un faible taux d'humidité constante et donc un pouvoir calorifique optimal.

Notre produit respecte les classes de granulométrie selon QM 2009 garantissant un taux de fines de maximum 5% du poids total.

En Wallonie, il n'y a pas encore de norme standardisée pour la plaquette forestière. On s'appuie donc sur des normes étrangères ou sur la norme européenne EN14961-1 relative aux biocombustibles solides et maintenant la EN14961-4 spécifique aux plaquettes pour utilisation non industrielle. Dans tous les cas, le consommateur sera vigilant à plusieurs paramètres essentiels pour le bon fonctionnement de sa chaudière : l'origine, le **poids**, le taux d'humidité et la granulométrie de son combustible.

Nous offrons la **sécurisation de la livraison** de plaquettes forestières de qualité et calibrées aux industriels et collectivités en Belgique, France et Luxembourg en favorisant les circuits courts de livraison. Notre plateforme de stockage nous permet de créer un stock tampon afin de garantir une **réelle sécurité de l'approvisionnement** à des périodes où le climat complique le travail en forêt.



# Fiche technique

## Plaquette sèche de qualité

### Nos préoccupations

Nos préoccupations	Notre solution
Garantir un <b>bon fonctionnement</b> de votre chaudière	<ul style="list-style-type: none"><li>• Offrir une qualité de combustible la plus régulière possible pour limiter les problèmes de régulation de la chaudière.</li><li>• Limiter les « surmesures » afin de limiter les arrêts de service</li><li>• Limiter les « fines » afin d'éviter des bourrages</li><li>• Faible taux d'écorces afin de prévenir la corrosion des pièces métalliques et un taux de cendre élevé</li></ul>
Garantir un <b>rendement optimal</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Maîtrise du taux d'humidité</li><li>• Analyse technique des chaudières livrées : Plus la puissance de la chaudière est élevée et fonctionne dans une plage de puissance élevée, plus sa tolérance envers l'humidité de la plaquette est élevée.</li><li>• Le stockage sous abris bien ventilé permet d'abaisser l'humidité des plaquettes.</li></ul>
<b>Diminuer vos frais d'entretien</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Une qualité du combustible la plus régulière possible permet de limiter l'encrassement de l'installation et delà les frais d'entretien et de nettoyage.</li></ul>
<b>Limiter les émissions</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Limiter les écorces et les feuilles = moins de soufre et d'oxydes d'azote</li><li>• Limiter les « fines » = moins de poussière dans l'atmosphère</li></ul>



# Fiche technique

## Plaquette sèche de qualité

### Nos recommandations (1/2)

Nos préoccupations	Notre solution
Une qualité de plaquettes adaptée à l'installation et constante	<ul style="list-style-type: none"><li>• L'ensemble de l'équipement technique de production de chaleur (silo, convoyage, alimentation, réglage chaudière, foyer, ...) est optimisé pour une qualité de plaquettes déterminée.</li><li>• La qualité des plaquettes (principalement granulométrie et humidité) doit être prescrite par le constructeur.</li><li>• La régularité de la qualité du combustible est importante : elle limitera les pannes, les pertes de rendement, les émissions excessives et les coûts d'exploitation et de maintenance supplémentaires.</li><li>• Un stockage intermédiaire sous abri et les opérations de chargement par une personne d'expérience améliore la stabilité qualitative du combustible.</li></ul>
Contrôle des livraisons	<ul style="list-style-type: none"><li>• Contrôle visuel à chaque livraison de plaquettes : origine du bois, granulométrie, détection des corps étrangers, teneur en fine, teneur en écorces, contrôle de la proportion bois durs / bois tendres, etc.</li><li>• Mettre en place un suivi de la teneur en eau des livraisons.</li><li>• S'assurer de l'accessibilité des données d'exploitations de la chaudière pour permettre un contrôle à posteriori de la performance du système et de la qualité du combustible.</li></ul>



# Fiche technique

## Plaquette sèche de qualité

### ***Nos recommandations (2/2)***

<b>Nos préoccupations</b>	<b>Notre solution</b>
Appel d'offres pour la fourniture de combustible	<ul style="list-style-type: none"><li>• Les caractéristiques du combustible sont précisées avec le fournisseur de la chaudière. Le type de combustible doit être stipulé en toutes lettres avec toutes ses caractéristiques. La classe de combustible adéquate doit être formulée selon le standard en vigueur.</li></ul>
Contrat d'approvisionnement	<ul style="list-style-type: none"><li>• L'adjudication au meilleur marché n'est pas recommandée sans une vérification sérieuse des processus de production des plaquettes.</li><li>• Les preuves d'existence d'un volume de stockage suffisant pour les périodes de grands froids, dans la qualité adéquate, doit être fourni.</li><li>• Des références d'autres clients sont souhaitables.</li></ul>



# Fiche technique

## Plaquette sèche de qualité

***Une offre unique sur le marché grâce à notre séchoir garantissant une plaquette de qualité uniforme dans le temps avec un taux d'humidité totalement maîtrisé***

- Système breveté SéVent
- Séchage par étages successifs garantissant l'uniformité du produit
- **Impact direct** pour le client :
  - **Réduction** des coûts de maintenance des chaudières
  - **Réduction** du coût annuel de l'approvisionnement (diminution du volume nécessaire)
  - Commercialisation possible en Mwh – achat d'énergie et pas uniquement d'un volume non maîtrisé
  - Qualité constante



# Fiche technique

## Plaquette sèche de qualité

### Caractéristiques techniques

#### Taux d'humidité



Les plaquettes proviennent soit de bois déjà sec et sont alors utilisables tout de suite, soit de bois humide (frais), et nécessitent alors un séchage de 3 à 6 mois avant utilisation.

La teneur en eau passe normalement de 50% (bois frais) à maximum 25-30% après la période de séchage (**sous abri bien aéré**).

L'humidité est une caractéristique essentielle du combustible. Elle indique la quantité d'eau contenue dans le combustible. L'eau présente dans le bois empêche la montée en température du combustible: ce dernier reste à la température de vaporisation de l'eau jusqu'à ce que le combustible en soit débarrassé. La chaudière doit ainsi fournir une quantité d'énergie proportionnelle à la quantité d'eau à vaporiser présente dans le combustible avant de commencer la combustion proprement dite.

L'humidité du combustible est le facteur clé de la combustion du bois. Pour mémoire, la combustion se déroule, de manière simplifiée, en 4 phases distinctes qui ont lieu dans des endroits distincts de la chaudière différents selon les types de chaudière :

- Chauffage et séchage du combustible jusqu'à 100°C jusqu'à ce que toute l'eau soit évaporée
- Décomposition du bois, ou pyrolyse, en carbone et gaz combustibles entre 200 et 500°C
- Gazéification du carbone entre 500 et 700°C
- Oxydation des gaz de 700 jusqu'à 1500°C



# Fiche technique

## Plaquette sèche de qualité

### Caractéristiques techniques

#### Granulométrie



La granulométrie est la caractéristique de texture du combustible. Elle représente la distribution statistique des dimensions des plaquettes individuelles dans un volume homogène (une livraison par exemple) de plaquettes. Elle détermine la fluidité du combustible dans les systèmes de stockage, de désilage, de transport et d'alimentation, c'est-à-dire la faculté de ne pas s'agglomérer en morceaux trop gros pour entraver l'écoulement du combustible dans les parties mécaniques mais aussi la qualité de la combustion en influençant le mélange de l'air comburant avec le combustible.

Or, la granulométrie des plaquettes dépend principalement de l'origine du bois mais aussi de la technique de déchiquetage:

- la dimension des éléments déchiquetés (grumes, houppiers, perches, rémanents, etc.),
- la nature, l'état d'entretien et le réglage des couteaux de la déchiqueteuse,
- l'outil utilisé (type de broyeur ou de coupeuse),
- la vitesse d'introduction des bois dans la machine.

#### Caractérisation de la granulométrie

La granulométrie est déterminée par criblage. Les cribles sont normés. On distingue 3 fractions principales déterminées par les dimensions des cribles:

- la fraction fine ou poussières
- la fraction principale, qui doit impérativement représenter **plus du 60% du poids du combustible.**
- les surmesures, morceaux trop gros ou trop longs.



# Fiche technique

## Plaquette sèche de qualité

### **Caractéristiques techniques**

#### Taux de cendres

Le taux de cendres désigne le contenu en résidus solides après combustion complète du bois. Le taux de cendres est mesuré après la combustion complète du bois en incinérateur dans des conditions contrôlées, c'est-à-dire après l'oxydation complète des éléments principaux constitutifs du bois (carbone, hydrogène, oxygène et azote). Il s'agit principalement du calcium, potassium, magnésium, dans une moindre quantité du sodium, du fer, de l'aluminium et de la silice, sous forme de sels principalement.

Parmi les éléments du bois se trouve aussi le chlore. Lors de la combustion, le chlore se combine avec l'hydrogène pour former de l'acide chlorhydrique responsable de la corrosion des parties métalliques de la chaudière. Le chlore est principalement présent dans l'écorce.

Notre faible taux de cendre s'explique par un combustible contenant peu d'écorce et/ou impuretés telles que terre, pierres et métaux qui contaminerait le combustible.

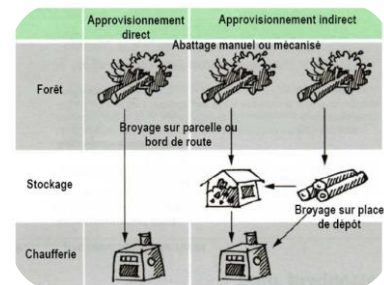


# Fiche technique

## Plaquette sèche de qualité

### Caractéristiques techniques

#### Origine du bois et mélange



Les plaquettes de scierie (PSC) et les plaquettes forestières de qualité (PFQ) criblées et séchées naturellement ou artificiellement comme la nôtre constituent le segment de haute qualité de la plaquette forestière.

Les plaquettes forestières ordinaires (PFO) représentent le segment dont le gisement en forêts est le plus abondant. Ces plaquettes peuvent être brûlées directement dans les chaudières adéquates (approvisionnement direct) ou subir un conditionnement (fermentation, stockage sous abri, criblage) visant à en améliorer la qualité pour des installations de faible puissance.

Selon les essences, la masse volumique apparente du bois naturel est différente. Cela s'explique par le fait que chaque essence contient une part d'eau et d'air différente. Cette part est déterminée par la porosité du bois. Or, plus une essence est poreuse, plus sa part d'eau et d'air est élevée, et, plus une essence contient de l'eau, moins celle-ci sera calorifique dans son état naturel. Ainsi, les essences feuillues indigènes dures sont les plus calorifiques.

Le mélange d'essences des plaquettes est ainsi une caractéristique importante du pouvoir calorifique du combustible lorsque la mesure commerciale est un volume (généralement le m<sup>3</sup> pour les plaquettes). La caractéristique déterminante de la qualité du mélange porte sur la proportion de feuillus durs par rapport aux autres catégories d'essences. La force d'ITS Wood est d'avoir développé une plaquette de qualité avec de faibles taux de fines et issue principalement de bois durs.

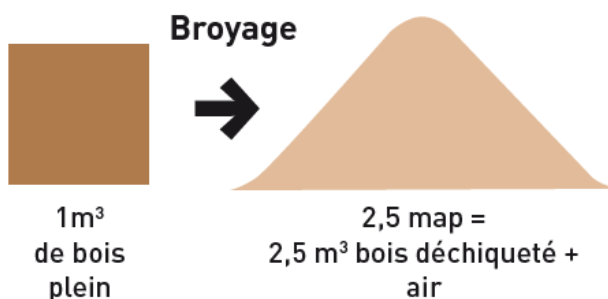
# Fiche technique

## Plaquette sèche de qualité

### Conditionnement et unité de mesure

Un volume de plaquettes se mesure en « mètre cube apparent de plaquettes » (map). C'est un volume apparent de 1m x 1m x 1m (1 m<sup>3</sup>) de plaquettes qui contient du bois et de l'air.

En règle générale, 1 m<sup>3</sup> de bois plein, après broyage en plaquettes, donne 2,5 map (c'est-à-dire un tas de 2,5 m<sup>3</sup> de plaquettes) sous forme de cône.



### Masse volumique

La masse volumique des plaquettes est une propriété assez variable. Elle dépendra de différents facteurs tels que : l'essence ou la matière considérée, la granulométrie (ou la dimension des plaquettes), le degré d'humidité, mais aussi les conditions de transport (quand la matière se tasse, la masse volumique augmente).

### Contenu énergétique – pouvoir calorifique

Le contenu énergétique des plaquettes est équivalent à celui du bois d'origine, à cela près que leurs plus petites dimensions offrent une plus grande surface pour un même volume : elles brûleront plus rapidement que des bûches.

#### Pour comparaison

**1 map (30 % humidité) = 100 L de mazout = 100 m<sup>3</sup> gaz = 1000 kWh**

# Fiche technique

## Plaquette sèche de qualité

### **Livraison**

La livraison est effectuée par camion benne (40 map) versant généralement le combustible directement dans un silo d'alimentation, idéalement contigu à la chaudière. Nous disposons également d'un **camion souffleur** pour les silos difficiles d'accès (supplément).

Nous pouvons également livrer par camion à fond mouvant jusqu'à 90 map par livraison.

#### **Notre objectif :**

Sécuriser la livraison de plaquettes forestières de qualité et calibrées aux industriels et collectivités en Belgique, France et Luxembourg en favorisant les circuits courts de livraison.



# Fiche technique

## Plaquette sèche de qualité

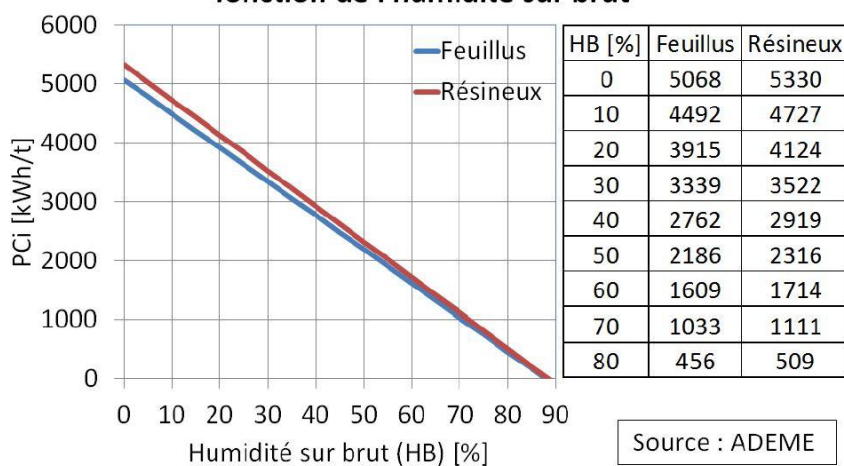
### Quelques informations complémentaires

Essence	Humidité % sur brut	PCI kWh/t	Plaquettes fines		Plaquettes moyennes	
			Masse volumique kg/m <sup>3</sup>	Énergie volumique kWh/m <sup>3</sup>	Masse volumique kg/m <sup>3</sup>	Énergie volumique kWh/m <sup>3</sup>
Bois dur	20	3 900	280	1 100	260	1 000
	30	3 300	310	1 000	290	950
	40	2 800	360	1 000	330	900
	50	2 200	430	950	400	900
Bois tendre	20	3 900	190	750	180	700
	30	3 300	210	700	200	650
	40	2 800	250	700	230	650
	50	2 200	300	650	280	600

Source : ADEME

Relation humidité et pouvoir calorifique en kW/to

#### Pouvoir calorifique inférieur par tonne de bois en fonction de l'humidité sur brut



# Fiche technique

## Plaquette sèche de qualité

### Quelques informations complémentaires

#### Classes de granulométrie selon CEN/TS 14961 : 200 où P= particule

Fractions	Principale > 80% du poids	Fines < 5% du poids	Surmesures < 1% du poids
Classes			
P16	$3.15 \text{ mm} \leq P \leq 16 \text{ mm}$	< 1 mm	> 45 mm, l'ensemble < 85 mm
P45	$3.15 \text{ mm} \leq P \leq 45 \text{ mm}$	< 1 mm	> 63 mm
P63	$3.15 \text{ mm} \leq P \leq 63 \text{ mm}$	< 1 mm	> 100 mm
P100	$3.15 \text{ mm} \leq P \leq 100 \text{ mm}$	< 1 mm	> 200 mm
P300	$3.15 \text{ mm} \leq P \leq 300 \text{ mm}$	< 1 mm	> 400 mm

#### Classes de granulométrie selon QM 2009

Fractions	Principale min 80% du poids	Fines max 5% du poids	Surmesures max 1% du poids	Diagonale max. dans la section
Classes				
P 45	$8 \text{ mm} \leq P \leq 45 \text{ mm}$	< 1 mm	>63 mm, l'ensemble <125 mm	25 mm
P 63	$8 \text{ mm} \leq P \leq 63 \text{ mm}$	< 1 mm	>100 mm, l'ensemble <200 mm	30 mm
P100	$11.2 \text{ mm} \leq P \leq 100 \text{ mm}$	< 1 mm	>200 mm, l'ensemble <250 mm	35 mm

La norme 14961 a été refondue. La nouvelle norme EN ISO 17225 - Biocombustibles solides, classes et spécification des combustibles - introduit une réduction de la fraction principale à 60% du poids sec.

