

## La chaudière polycombustible Ex : bois-décheté

### ATOUTS

- Forte réduction de la facture énergétique.
- Confort d'utilisation.
- Réduction des émissions de gaz à effet de serre.
- Le bois-décheté est produit localement. Il participe à l'entretien des territoires ruraux tout en créant de nouveaux emplois.

### CONTRAINTES

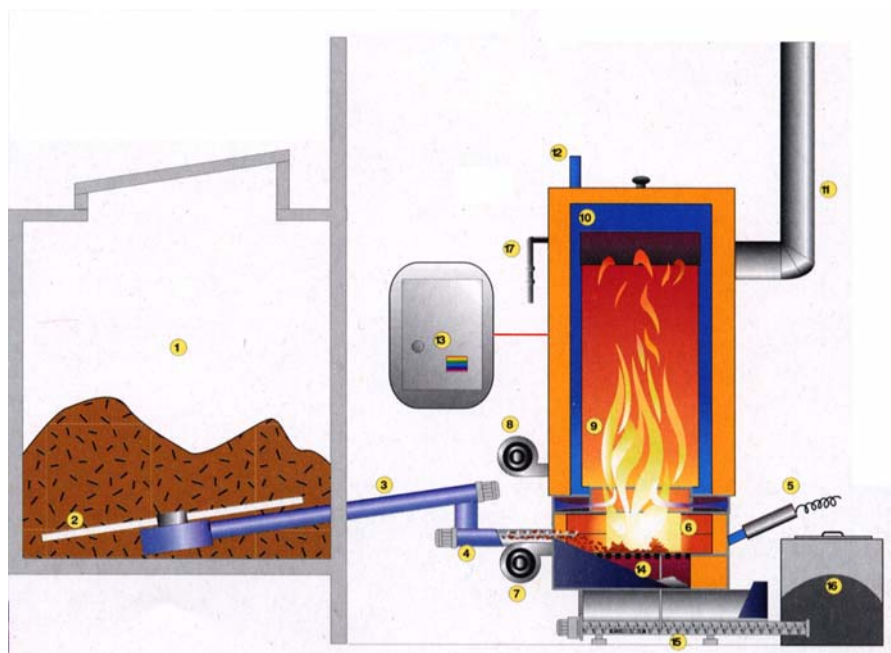
- Coût de l'investissement assez élevé.
- Encombrement du combustible bois, sous forme de plaquettes forestières.
- Ne peut être envisagé que pour au minimum 250m<sup>2</sup> de surface habitable : pour les habitations anciennes et mal isolées ou pour un groupement de maison

### INDICATEURS TECHNIQUES

#### 1. Principes de fonctionnement

La chaudière automatique au bois-décheté a pour fonction la production d'eau chaude à destination du réseau de chauffage central de l'habitation.

La particularité de cette chaudière est qu'elle s'apparente au principe de fonctionnement d'une chaudière fioul ou gaz. Elle est complètement automatique, le confort d'utilisation est très appréciable.



- 1 - silo d'alimentation
- 2 - extracteur
- 3 - vis de transfert
- 4 - vis d'alimentation
- 5 - allumeur
- 6 - chambre de combustion
- 7 - ventilateur primaire
- 8 - ventilateur secondaire
- 9 - chambre de post combustion
- 10- échangeur de chaleur
- 11- conduit de cheminée
- 12- réseau de chaleur
- 13- armoire de régulation
- 14-
- 15- vis de décendrage
- 16- conteneur à cendres

A partir d'un silo d'alimentation (1), dimensionné au minimum pour plusieurs jours d'autonomie (en général : de plusieurs mois à une saison complète de chauffe), un extracteur (2) (dessilleur rotatif) : a pour fonction d'approvisionner une vis de transfert (3) qui achemine le combustible vers la vis d'alimentation (4). C'est à cette jonction, entre les deux vis, que la sécurité coupe-feu est localisée. La vis d'alimentation emmène à son tour, le bois déchiqueté au cœur du foyer, zone appelée « chambre de combustion » (6). L'allumage se fait automatiquement par un appareil (5) qui propulse de l'air chaud à 600°C.

Pour la bonne combustion des plaquettes de bois, la chaudière possède un ventilateur d'air primaire (7), pour la pyrolyse du bois et un ventilateur d'air secondaire (8), placé dans la chambre de post-combustion (9), assurant une parfaite combustion des gaz. La chaleur ainsi produite se déplace dans la partie échangeur de chaleur (10), c'est à ce moment là que l'eau est chauffée. Dès que l'eau atteint la température demandée, elle part en direction du réseau de chaleur (12). Les fumées terminent leur course dans le conduit de cheminée (11) . Les cendres sont automatiquement acheminées à l'intérieur d'un conteneur à cendres (16) par le biais d'une vis de décentrage (15).

L'ensemble de ces mécanismes : marche/arrêt, vitesse d'acheminement du combustible, processus de décentrage et régulation d'injection d'air pour optimiser le rendement, sont paramétrés en fonction des besoins en chaleur demandés et à partir de l'armoire de régulation (13).

Pour l'habitation principale, la chaudière automatique au bois peut être installée sans appoint, car elle peut répondre à l'ensemble des besoins qui lui sont demandés durant toute la période de chauffe (au même titre qu'une chaudière fioul ou gaz).

Il est vivement conseillé d'installer un ballon d'accumulation d'eau, cela permet de faire fonctionner la chaudière à plein régime, ce qui améliore son fonctionnement pendant les périodes où la demande en puissance est faible (début d'automne et printemps) et augmente la longévité de la chaudière. De plus, ce système rend possible la production de l'eau chaude sanitaire.

## 2. Points clés à prendre en considération dans votre projet

### Une rentabilité calculée

La chaudière automatique au bois devient rentable lorsque les besoins en production de chaleur sont importants. On considère, que pour une habitation individuelle, il est concevable économiquement d'installer ce type de chaudière lorsque la surface habitable est supérieure à **250 m<sup>2</sup> pour de l'habitation ancienne où l'isolation est faible**. Sinon, les solutions sont le granulé bois ou la mise en place d'un réseau de chaleur pour fournir plusieurs habitations.

### Bien étudier l'espace disponible et l'accès au silo

Il est impératif de maîtriser le stockage du combustible, car la plaquette forestière est très encombrante. Pour produire l'énergie délivrée par 1000 litres de fioul, il faut l'équivalent de 10m<sup>3</sup> de plaquettes forestières.

Le silo doit accueillir au minimum 30 m<sup>3</sup> réels de plaquettes forestières. Cela correspond au volume standard de livraison, par camion, pour des petites installations. Il faut donc prévoir une pièce de 4,5m de côté au carré par 2,2m de hauteur, enterrée et facile d'accès par camion, pour que le bois déchiqueté puisse être déversé directement dans le silo.

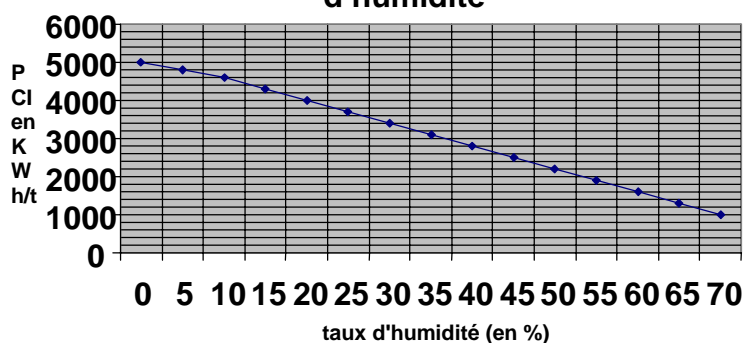
## Utiliser un combustible de qualité

Le combustible bois « plaquette forestière » doit répondre à des critères de qualité précis en taille, régularité et humidité. D'une manière générale, ces critères varient en fonction de la puissance de la chaudière et du système d'acheminement du combustible (racleur ou vis d'alimentation). Les chaudières de petite puissance utilisent des plaquettes fines à faible taux d'humidité et les chaufferies de forte puissance alimentées par racleurs sont plus tolérantes sur ces deux critères.



Ainsi une chaudière dimensionnée pour une habitation individuelle utilisera une plaquette forestière avec un taux d'humidité plus ou moins proche de 25% et avec une granulométrie assez fine, régulière, dépourvue d'éléments grossiers et de matériaux autres que le bois.

### Variation du PCI en fonction du taux d'humidité



La qualité du combustible est un élément très important, il conditionne le bon fonctionnement de la chaudière en évitant les pannes (liés au blocage de l'alimentation) et en prolongeant la durée de vie de la chaudière.

## Où s'approvisionner en combustible ?

Il existe des producteurs locaux équipés de déchiqueteuses, qui fabriquent ce combustible bois, mais ils sont très disséminés sur le territoire Lorrain et absents de certains secteurs géographiques. Avant tout achat de chaudière à bois déchiqueté, il faut au préalable, bien se renseigner sur les possibilités de livraison.

La solution est de contractualiser l'approvisionnement avec un fournisseur afin de garantir la pérennité d'approvisionnement et la qualité du combustible.

Sinon il est possible de s'autoapprovisionner. Ainsi, il faut disposer d'une ressource bois de proximité disponible pérennément et s'équiper d'un broyeur et de matériel de transport. Il est fortement conseillé d'acheter collectivement ces équipements afin d'optimiser la rentabilité d'un tel projet.

## AIDES FINANCIERES

### Investissement pour l'habitation principale (pour les particuliers)

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2006, les équipements utilisateurs d'énergies renouvelables (respectant certains critères spécifiques : normes, critères techniques comme le rendement pour les chaudières au bois) sont éligibles au crédit d'impôt à hauteur de 50% des dépenses. Le montant des dépenses pris en compte ne peut dépasser la somme de 8 000 € pour une personne célibataire et 16 000 € pour un couple marié ou lié par un PACS soumis à l'imposition commune.

Certaines structures territoriales (par exemple : une Communauté de Communes, un Conseil Général) financent ce type de projet. Il est recommandé de les consulter pour savoir s'il existe des financements spécifiques au développement du bois énergie (site internet [www.cler.org](http://www.cler.org)).

### Investissement pour un usage professionnel

Dans la limite des budgets disponibles, l'ADEME et le Conseil régional peuvent attribuer des aides à hauteur de 30%.

## INVESTISSEMENTS

Le prix des chaudières automatiques au bois déchiqueté varie du simple au double, d'une marque à une autre, mais aussi en fonction des technologies et des options choisies. Le coût de la chaudière hors pose est d'environ 10 000 € à 20 000 € pour une même puissance (25KW).

## ANALYSE ECONOMIQUE

Cette analyse économique est tirée d'un exemple réel. Seul le coût de la chaudière est pris en compte.

	Bois déchiqueté	Fioul
<b>Combustible</b>		
Consommation annuelle	8 775 kg	3 000 litres
Prix du combustible livré Plaquette forestière 25% humidité (PCI environ 3500 kW / tonne)	0,065 € TTC / kg	0,69 € TTC/ litre
Coût du combustible	570,40 € / an	2 070 € / an
<b>Economie réalisée</b>	<b>1 499,60 € / an</b>	
<b>Investissements / aides</b>		
Prix de la chaudière	20 000 € TTC	4500 € TTC (estimé)
Crédit d'impôt à 50% (pour un couple marié)	8 000 €	

Surcoût chaudière <b>Amortissement</b>	7500 € <b>5 années</b>	
<b>Calcul de l'économie réalisée en amortissement sur la durée de vie de l'installation</b>		
Durée de vie de l'installation	20 ans	20 ans
Prix de la chaudière	20 000 € TTC	4500 € TTC (estimé)
Aide	8 000 €	
Coût du combustible sur la durée	11 408 €	41 400 €
Coût total du chauffage sur la durée	23408 €	45900 €
Coût annuel du chauffage sur la durée	1170,4 € / an	2295 € / an
Economie réalisée sur l'année	1124,6 € / an	
<b>Economie réalisée sur la durée</b>	<b>22492 €</b>	

## IMPACT ENVIRONNEMENTAL

Données énergétiques		
PCI plaquette forestière (25% humidité)	3,5 kWh/kg	
Energie consommée annuellement	31 590 kWh	
Equivalent en fuel	2 720 litre de fuel	
<b>Quantité de CO<sub>2</sub> évité</b>	<b>0</b>	<b>8,36 tonnes</b>

## INFORMATIONS GENERALES

Sources bibliographiques

Réédition des dix premiers cahiers du BOIS-ENERGIE - CLER, ADEME, Biomasse Normandie (novembre 1998)

Concevoir une chaufferie automatique au bois - INSA CAST, ITEBE - (juin 2005)

Chaufferie à alimentation automatique - Connaître pour agir - Guides et cahiers techniques - ADEME

Spécial chauffage individuel au bois - AJENA contact n°46 (décembre 2000)