

# Les technologies du bois-énergie

## Les technologies du Bois-Energie

- La gamme actuelle des technologies de chauffage au bois offre **une grande diversité de choix adaptés aux besoins modernes** en chaleur et en eau chaude sanitaire.
- Tous cela grâce à d'énormes progrès en matière de **design** et d'**innovations technologiques** :
  - la fermeture des foyers = maîtrise des apports en air
  - l'alimentation automatique du foyer = maîtrise des apports en combustible
  - la régulation = maîtrise de la combustion
  - la standardisation des combustibles bois = qualité du combustible

## Les technologies du Bois-Energie

- Les appareils d'agrément
- Les appareils d'appoint
- Les installations de chauffage principal au bois
- Les grosses installations pour la production de chaleur et d'électricité

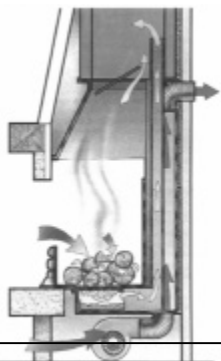
## Les cheminées à foyer ouvert ou âtres

- Combustible bûches bois massif et briquettes
- Appareils d'agrément déconseillés pour le chauffage
- Rendements faibles (<15%)
- Investissement : 650 € et 4 000 €



## Les cheminées avec récupérateur

- Appareils d'appoint
- Diffusion de la chaleur par convection et air pulsé
- Rendement de 10 à 40 %
- Gamme de puissances en 5 à 15 kW
- Investissement entre 500 € à 1000 €



## Les inserts et cheminées à foyer fermé

- Combustible : Bûches, briquettes
- Les appareils bas de gamme ou « artistiques » sont surtout pour un usage d'agrément. Il sont équivalents à des convecteurs sans inertie.
- Les appareils modernes disposent de haut rendement jusqu'à 70% et sont utilisés comme chauffage d'appoint.
- Gamme de puissances en 5 à 20 kW
- Rendement de 30 à plus de 70 %
- Investissement : entre 650 € et 2250 €



**ITEBE**

### Les inserts et cheminées à foyer fermé

Schéma de principe d'un insert

Sorties des gaz brûlés  
Sorties d'air chaud  
Foyer fonte avec plaque d'âtre et chenêts  
Turbines d'entrée d'air de convection  
Sortie air chaud  
Portes vitrocéramiques (rayonnement)  
Entrée d'air de convection  
Entrée d'air de combustion

**ITEBE**

### Les petits poêles à convection

Les petits poêles d'agrément en fonte ou en acier fonctionnent particulièrement mal au ralenti. Ils sont équivalents à des convecteurs sans inertie

Schéma de principe d'un poêle bûches traditionnel

- Rendement de 40 à 70 %
- Gamme de puissances en 5 à 20 kW
- Combustible : Bûches, briquettes
- Autonomie : 3 à 6 h
- Investissement entre 450 € et 4500 €

**ITEBE**

### Les poêles à bûches améliorées

- Les poêles performants sont équipés d'améliorations : gestion d'air primaire, matériaux réfractaires, double arrivée d'air, chambre de post-combustion
- Efforts des constructeurs sur le plan de l'esthétique et de la performance
- Beaucoup de distributeurs scandinaves, autrichiens ou allemands
- Rendement de 60 à 80 %
- Gamme de puissances en 5 à 20 kW
- Investissement entre 1500 à 4500 €

Hase      Codin      ABC      Waterford

**ITEBE**

### Les poêles à bûches

Conception idéale d'une maison chauffée avec un poêle

Chambre à coucher et de travail      Bain      Ch. à coucher  
Séjour      Cuisine      post-combustion  
Cendrier

**ITEBE**

### Foyer ou poêle à post-combustion

**ITEBE**

### Cuisinière à bois

- en acier ou en fonte avec généralement un foyer de brique réfractaire et parfois revêtus de faïence
- Possibilité d'une distribution par eau chaude
- Rendement de 50 à 70 %
- Gamme de puissances de 5 à 30 kW
- Combustible : Bûches, briquettes

Cuisinière Moderne de Lohberger (Autriche)

Cuisinière Traditionnelle de Godin (France)

### Poêles à granulés

Principe de fonctionnement d'un poêle à granulés

Poêle Thermorossi (Italien)    Poêle Harman (Canadien)    Poêle Envirofire (Canadien)

- Combustible de Haute Qualité
- Alimenter automatiquement en granulés
- Régulation électronique et ventilateur
- Rendement de 80 à 85 %
- Gamme de puissances de 5 à 20 kW
- Existe en version insert
- Possibilité d'une distribution d'eau chaude
- Investissement : entre 1850 et 5350 €

### ITEBE Poêle à accumulation ou poêle faïence

Schéma de principe

- Installation de chauffage principal au bois par accumulation dans de la faïence, des briques réfractaires ou certaines roches volcaniques
- Distribution de la chaleur par rayonnement et régulation par tirage naturel
- Rendement de 70 à 85 % - Autonomie : 8 à 20h
- Combustible : Bûches, briquettes, granulés
- Investissement : à partir de 5350 €.

### ITEBE Les chaudières bûches

Combustion réversible    Combustion horizontale    Combustion inversée

Chaudières à bûches avec accumulation en ballon d'eau chaude

Combustion réversible    Combustion horizontale    Combustion inversée

### chaudière-bûche

porte de remplissage, Drapeau de nettoyage, sac collecteur de cendre, atténuateur de fumée, capot de chauffage, zone de pré-combustion, grille en fonte, porte de démarrage, piston de régulation, clapet, cône conducteur

Chaudière Schmid 300L    Chaudière Duderus

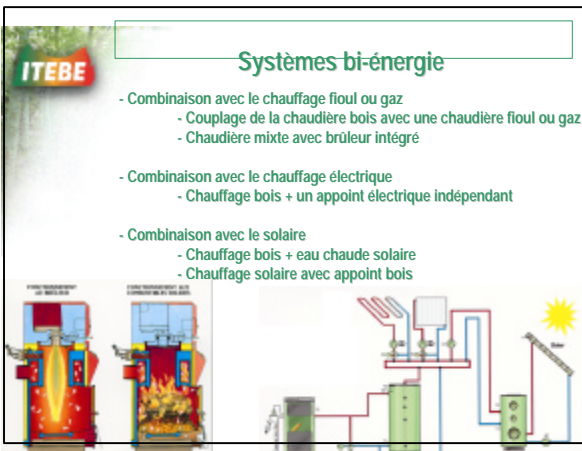
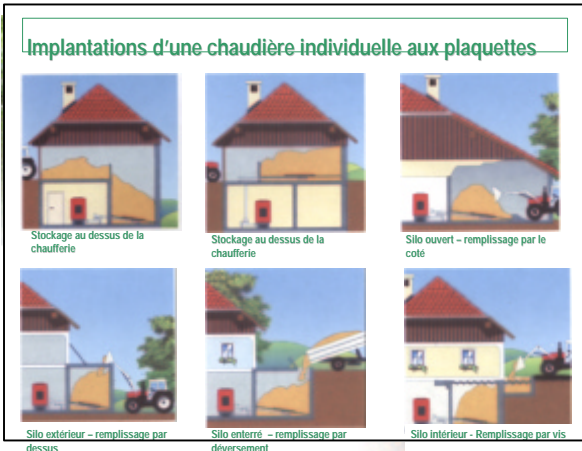
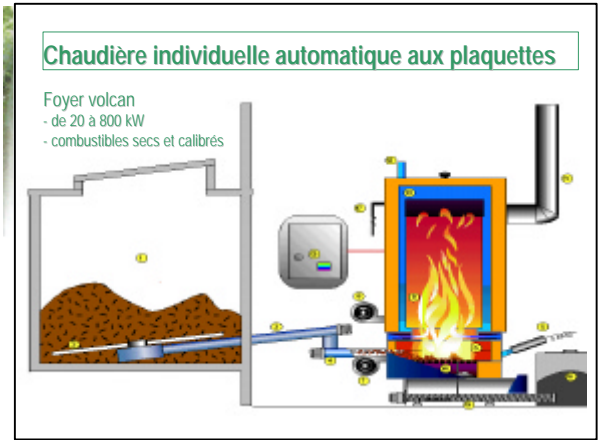
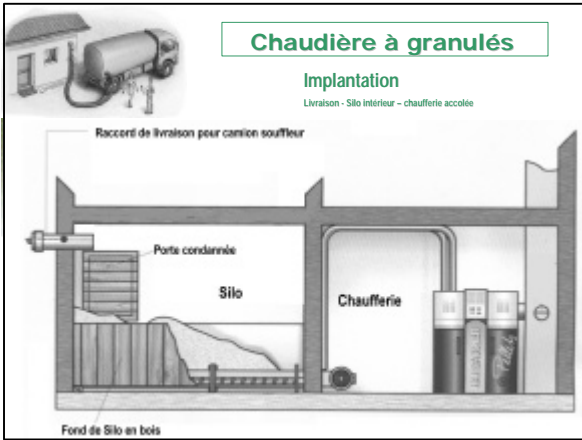
### ITEBE Les chaudières bûches

Chaudière Guntaross (Allemand)    Chaudière Morvan (Français)    Chaudière Schmid (Suisse)

Chaudière Kob (Autrichien)

### Chaudières à granulés

- Allumage automatique
- Régulation électronique
- Foyer alimenté automatiquement
- Combustible de qualité
- Peu de cendres
- Encrassement de la chaudière faible
- Bonne combustion
- Même confort que le fioul



**Chaudière MULLER (Suisse)**

## Chaudières automatiques

Foyer à grilles mobiles  
- de 400 à 15000 kW  
- combustibles humides, granulométrie variables

Surveillance et commande depuis un ordinateur

Fond de silo-racleur

**ITEBE**

## Les foyers

Foyer à grille plane 15 à 800 kW

- Humidité 10 à 25%
- Petites plaquettes et copeaux secs (3 cm grand côté)

**ITEBE**

## Les foyers

Foyer à vis de poussée ou post-foyer ou « foyer volcan »

- Humidité 15 à 45%
- Plaquettes (3 cm grand côté)

**ITEBE**

## Les foyers

Foyer à grilles mobiles 120 à 25 000 MW

- Humidité: 25 à 50 voire 60 %
- Granulométrie: 10 cm et jusque 30 cm maximum

Surveillance et commande depuis un ordinateur

**ITEBE**

## Réseaux de chaleur

Une installation de production de chaleur en réseau se compose d'une chaufferie, d'un réseau de chaleur, de sous-stations chez les utilisateurs de la chaleur.

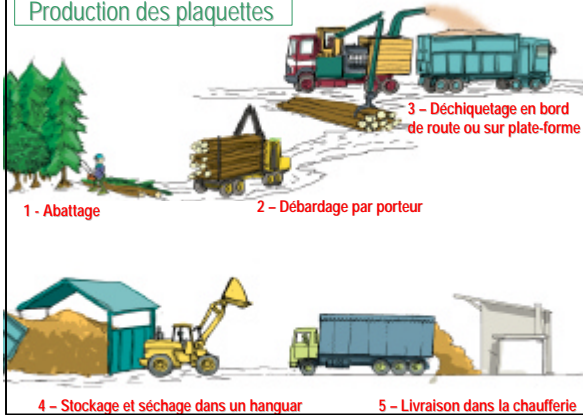
Les puissances des installations déjà en service sont comprises entre 100 kW et plus de 15 MW.

Avantage : la mutualisation des coûts

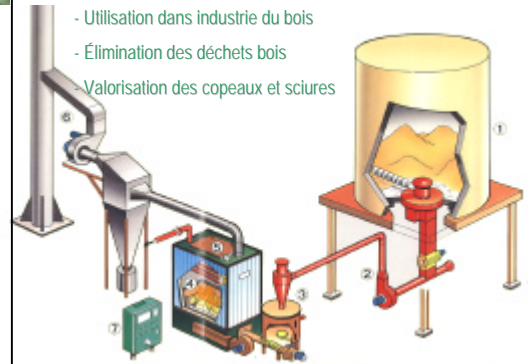
Hangar de stockage      Silo d'alimentation      Chaufferie

Chaufferie automatique aux plaquettes dans la commune

## Production des plaquettes

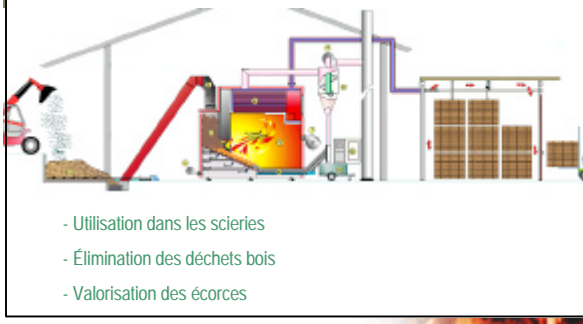


## Chaudière automatique à déchets de bois secs



## Chaudière automatique à déchets de bois humides

Production de chaleur pour le séchage du bois dans l'industrie du bois



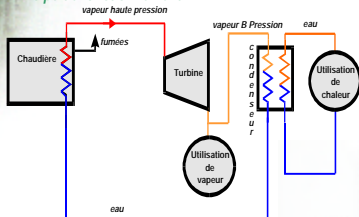
## Puissances et rendements des chauffages bois

	Rendement	Puissance
Chaudières à granulés	80 à 90%	15 à plusieurs MW
Chaudières à flamme inversée	70 à 85%	15 à 150 kW
Chaudières automatiques	70 à 85%	25 à plusieurs MW
Chaudières à combustion montante	40 à 60%	15 à 150 kW
Cuisinières	50 à 70%	5 à 30 kW
Poêles à granulés	80 à 85%	2 à 20 kW
Poêles-masse	70 à 85%	-
Poêles performants	60 à 80%	5 à 20 kW
Petits-poêles	40 à 70%	5 à 20 kW
Inserts et Foyers fermés	30 à plus de 70%	5 à 20 kW
Cheminiées avec récupération	10 à 40%	-
Cheminée ouverte	< 10%	-

## La cogénération bois

Production de chaleur et d'électricité

Principe de fonctionnement



la filière combustion et turbine à vapeur

A ce jour, la filière la mieux éprouvée car utilisée de longue date, notamment dans l'industrie papetière.

## La cogénération bois

la filière Cycle Organique de Rankine (ORC)

Exemple de chaufferie de Bière (CH)

Chaudière bois eau chaude - Chaudière à huiles - turbogénérateur - Accumulateur

