

Fiche n°8 : Chaudières biomasse - granulés

Domaine d'application :

Usage : Chauffage seul, ECS seule, chauffage & ECS

Usage(s) tertiaire(s) :

- Bureaux : adapté aux besoins
- Enseignement : adapté aux besoins
- Santé : adapté aux besoins
- Equipement sportifs : adapté aux besoins (ECS)

Opportunité en rénovation : **variable**, dépend :

- De la localisation et de l'accessibilité du site
- De l'espace disponible pour le stockage du combustible

Opportunité en construction neuve : idem qu'en rénovation

Descriptif général :

Une chaudière à bois fonctionne comme une chaudière au gaz ou fioul, sauf que son combustible est le bois en granulés :

- Le bois est introduit automatiquement (au moyen d'un système de vis sans fin ou d'un tapis roulant depuis le silo) dans la chambre de combustion où il est brûlé.
- L'énergie produite lors de la combustion est transformée en chaleur par le biais de l'échangeur thermique puis transmise au fluide caloporteur (de l'eau généralement) pour le chauffer.
- L'eau chaude (ou autre fluide caloporteur) circule jusqu'aux émetteurs de chaleur (radiateurs, planchers ou plafonds rayonnants).

Important : les granulés sont produits majoritairement à partir de sciures ou de plaquettes de bois humides d'industrie, broyées, séchées et condensées. **Ils ne sont pas directement issus du bois de forêts.**

Types d'émetteurs :

- Aérothermes
- Radiateurs basse, moyenne et haute température
- Split gainables
- Planchers ou plafonds rayonnants
- Cassettes encastrées (plafond ou faux plafond)

Maturité de la solution :

La solution peut être considérée comme mature, de nombreux projets ont déjà vu le jour en tertiaire (centres aquatiques, groupes scolaires, établissements de santé...).

Conditions d'intégration :

Les contraintes visuelles et acoustiques de cette solution sont minimales. Les critères d'intégration vont porter sur l'environnement et les volumes disponibles :

- La taille du silo et/ou de la zone de stockage du combustible. Il existe différents types de silos pour stocker les granulés de bois :
 - Le **silo en toile (1)**, généralement limité à 6 tonnes soit l'équivalent de la consommation annuelle d'une maison individuelle)
 - Le **silo maçonné** (local dédié)
 - Le **silo enterré** (ne prend pas de place dans le bâtiment mais stockage le plus onéreux)
 - Le **silo « clés en main »** (rapide à mettre en place, volume limité)
- Les possibilités techniques de livraison : il est important garantir un accès aisé au silo pour les véhicules de livraison : **voie carrossable, espace suffisant pour manœuvrer**, envisager les éventuels **désagréments engendrés sur le voisinage** (charroi, poussière...).

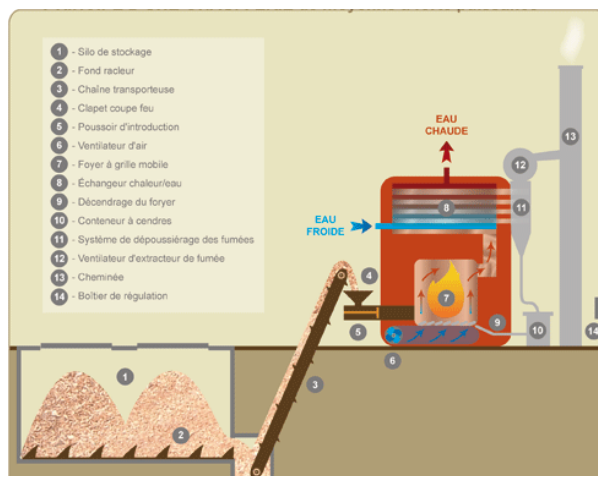
Le dimensionnement d'un silo va aussi dépendre de son type (**pans inclinés (2)** ou **fond plat (1)**) et de la **fréquence de livraison** du combustible (qui est liée à l'**autonomie en énergie du site souhaitée** : plus le volume de stockage est faible, plus le bâtiment est dépendant de l'approvisionnement en granulés bois).

Capacité d'intégration du système dans le réseau existant :

Une chaudière à granulés bois **se substitue très bien à une chaudière à énergie fossile**. Les réseaux et émetteurs existants pourront être réexploités sans redimensionnement dans la majorité des cas. Comme mentionné dans la section « **Conditions d'intégration** », la capacité d'intégration du système dans le réseau existant va surtout dépendre des **espaces exploitables pour le stockage du bois** et de la **facilité d'accès pour l'approvisionnement**.



Granulés de bois ou « pellets »



Principe de fonctionnement d'une chaudière bois
Source : CIBE



(1)



(2)

Exemples de types de silos
Source : WKB

Entretien / maintenance / durée de vie :

Entretien annuel réalisé par un professionnel intégrant : **nettoyage** et **réglage** de la chaudière, **contrôle des émissions de polluants atmosphériques**, **préconisations** sur l'usage des équipements. **Ramonage des conduits de fumées obligatoire 2 fois par an**.

A cela s'ajoute l'entretien courant, qui consiste notamment à **vérifier le niveau du silo** et à **vider le bac à cendre** régulièrement (peut être automatisé, bien que ça soit rarement le cas aujourd'hui).

Durée de vie d'une chaudière : ~ **25 ans**.

Points de vigilances : Il est important de **bien dimensionner sa chaudière** en fonction des besoins en chaleur du/des bâtiment(s) chauffé(s). Un **surdimensionnement** entraînera une **altération du rendement et la durée de vie de la chaudière**. Au contraire, un **sous-dimensionnement** impliquera un grand nombre d'heures de fonctionnement par an, ce qui peut induire une **sortie des conditions de garanties des constructeurs** (en général maximum 3500 h/an).

Certificats d'Economie d'Energie (CEE) :

- **BAT-TH-157 : Chaudière biomasse collective**

Il existe des conditions à respecter pour être éligible aux CEE (fiche [Chaudière biomasse collective](#)).

Forces et faiblesses de la solution :

Forces :

- Se greffe facilement au réseau existant en remplacement d'une chaudière gaz ou fioul. Régimes de température adaptés. Aucun redimensionnement des émetteurs nécessaire.
- Aucun impact de l'altitude ou de la température extérieure sur le rendement.
- Couvre une large plage de puissances (6 kW à 2,5 MW en cascade, voire plus).
- Les granulés ont une densité énergétique supérieure aux autres formes de bois-énergie (**4500 à 5100 kWhPCI/t**).
- Certains constructeurs proposent également des solutions tout-en-un dans lesquels tous les éléments sont regroupés dans un même module de la taille d'un conteneur (principe « Plug & Play »)
- Possibilité de faire de la biénergie (couplage d'une chaudière gaz avec une chaudière bois)
- **Financement de l'ADEME via le Fond Chaleur.**

Faiblesses

- Besoin de place pour le stockage du combustible (bien que nécessitant un volume moins important que pour le bois déchiqueté).
- Coût du granulé bois plus élevé que celui du bois déchiqueté.
- Nécessite un réapprovisionnement régulier en granulés bois.
- Pour les chaufferies de moyenne et grande puissance, en cas d'approvisionnement par camions, le silo de stockage doit être simple d'accès (compliqué en milieu urbain dense).
- La contrainte croissante sur la ressource bois conduit à en hiérarchiser les usages. Dans le cadre de ses projections sur la ressource biomasse, réalisées en 2024, le secrétariat général à la planification écologique (SGPE), place l'usage de la biomasse pour le chauffage et la production ECS dans les usages à développer « raisonnablement et sous-conditions » (ordre de priorité 2) et « à modérer » (ordre de priorité 3) pour ce qui concerne les systèmes non performants, derrière d'autres usages tels que la chaleur haute température pour l'industrie, les puits de carbone, les usages non énergétiques.