

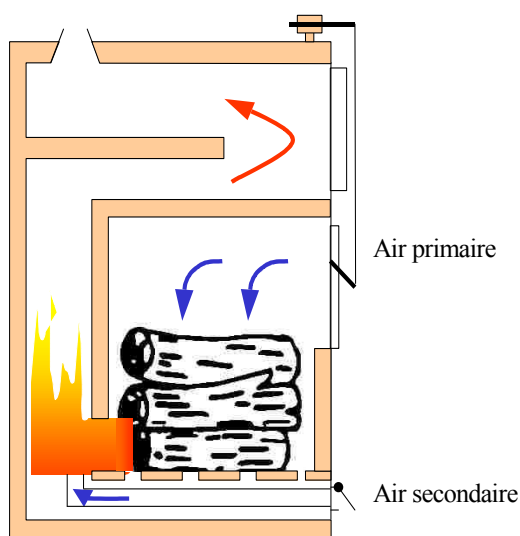
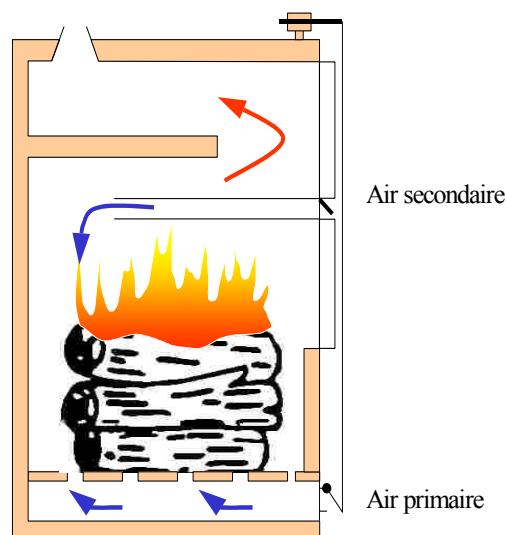


LES CHAUDIÈRES À BÛCHES

Descriptif de la technologie

Ce sont les appareils qui permettent de tirer le meilleur parti du bois. On trouve aujourd'hui sur le marché différents types de chaudières à bûches plus ou moins performants qui se distinguent généralement par leur mode de combustion :

Les chaudières à combustion montante et tirage naturel : Leur mode de combustion est identique à celui de la majorité des poêles ou des cuisinières. Le combustible est empilé sur une grille ou une sole de combustion. Toute la charge s'enflamme simultanément sans grande distinction des phases de combustion (les phases de séchage et de combustion sont confondues). La combustion est généralement de qualité médiocre, incomplète et irrégulière. Il en découle des performances assez faibles et des émissions polluantes importantes. Les variations des quantités de matières volatiles dégagées provoquent des variations de la température des fumées qui peut atteindre des valeurs dangereuses pour l'installation. Le rendement à la puissance nominale est de l'ordre de 55 %.



Les chaudières à combustion horizontale et tirage naturel : Constituant la première évolution technologique des modèles précédents, ce mode de combustion est caractérisé par un développement des flammes au travers et au-dessous de la grille de support du bois, ce qui permet la distinction des phases de séchage et de combustion du bois. Il en résulte une légère amélioration des performances et des émissions polluantes plus faibles. Le rendement est à peine supérieur à celui d'une combustion montante, de l'ordre de 60 %.

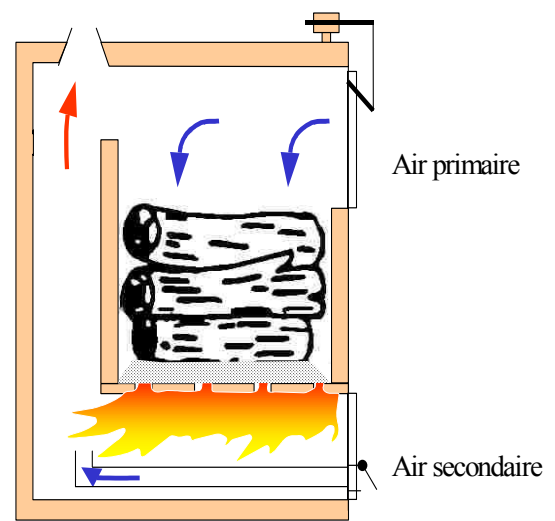
Fiche rédigée par le :



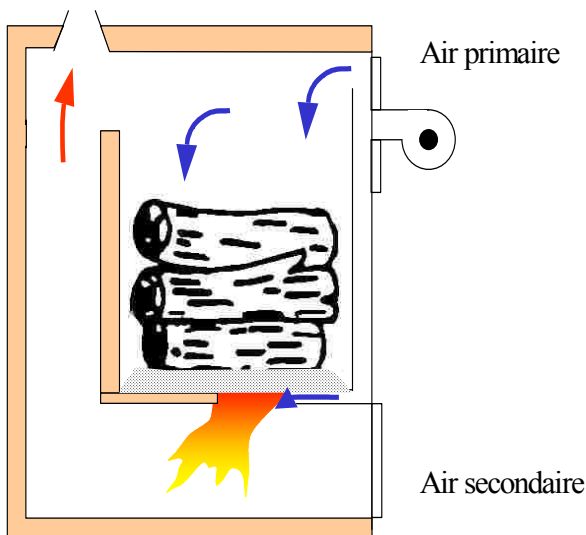
COSTIC

Centre d'Études et de Formation
Génie Climatique
Équipement Technique du Bâtiment

Les chaudières à combustion inversée et à tirage naturel : La particularité de ce mode de combustion est le développement des flammes au travers de la grille de support du combustible. Ce mode de combustion permet le séchage du bois au-dessus du foyer, hors de la zone de combustion. La localisation des arrivées d'air primaire et secondaire prend alors toute son importance. La combustion obtenue est de bonne qualité, l'émission de polluants est encore réduite sauf aux phases de ralenti. Ce type de combustion permet l'utilisation de bois un peu plus humide sans que les performances soient trop dégradées. Le rendement atteint 65 % environ.



Les chaudières à combustion inversée et tirage forcé, dites « Turbo » : Ce sont les plus récentes sur le marché, le mode de combustion est similaire au précédent, la seule particularité réside dans l'ajout d'un ventilateur chargé de forcer le tirage en soufflant l'air de combustion, ou en aspirant les gaz de combustion. Ce dispositif améliore la combustion et permet une plus large plage de puissance. Le tirage forcé autorise des surfaces d'échanges plus importantes d'où une augmentation de la quantité de chaleur récupérée. Les émissions de polluants sont réduites au minimum. Le rendement peut être supérieur à 70 % et la quantité de cendre est réduite. Ces chaudières peuvent être équipées de ventilateurs fonctionnant en mode tout ou rien ou à vitesse variable. A puissance réduite, les démarrages fréquents peuvent altérer la combustion. L'utilisation de ventilateurs à vitesse variable est donc avantageuse. Ce type de chaudière présente souvent des puissances supérieures aux chaudières précédentes. Elles doivent souvent être associées à un ballon d'hydroaccumulation pour leur assurer un fonctionnement optimal.



Avantages et inconvénients

TYPE DE CHAUDIÈRE	AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
Tous types confondus	Appareils tirant le meilleur parti du bois	Les rendements restent inférieurs à ceux d'une chaudière fuel ou gaz Prix de l'installation Manutention importante
Chaudière à combustion montante et tirage naturel	Prix	Rendement Autonomie Appareil techniquement dépassé
Chaudière à combustion horizontale et tirage naturel	Prix	
Chaudière à combustion inversée et tirage naturel	Performances améliorées sauf à allure réduite	
Chaudière à combustion inversée et tirage forcé	Meilleures performances Autonomie	Nécessité d'une alimentation électrique

Les critères de choix

D'une manière générale, les chaudières "Turbo" ont les meilleures performances. Le volume du foyer influence directement l'autonomie de l'appareil. Donc, à puissance égale, l'appareil ayant le foyer le plus volumineux peut être avantageux. Enfin, les températures atteintes au cœur d'une chaudière bois étant élevées, il faut prêter attention à l'isolation de la chaudière pour diminuer les pertes par convection et par rayonnement.

Depuis août 1999, les chaudières bois à chargement manuel ou automatique font l'objet d'une normalisation européenne. La **norme NF EN 303-5** fixe **les exigences concernant les caractéristiques de construction et de fonctionnement, la technique des essais et le marquage pour les chaudières spéciales pour combustibles solides à chargement manuel ou automatique de puissance utile inférieure ou égale à 300 kW.**

Cette norme, au travers des caractéristiques de fonctionnement (puissance / rendement), fixe également les limites d'émission de polluants des chaudières (CO, OGC, poussières : applicable depuis 2004).

Elle distingue, suivant les résultats obtenus au cours des essais, trois classes d'appareils dénommées respectivement classe 1, 2, 3.

Les exigences de résultats sont plus sévères lorsque la classe augmente, lorsque la puissance augmente et s'il s'agit d'une alimentation automatique (cf fiche " La réglementation ").

Les appareils conformes aux exigences de la norme NF EN 303-5 doivent être munis d'une plaque signalétique devant mentionner au minimum :

- Nom et adresse du constructeur et, le cas échéant, son symbole ;
- Désignation commerciale sous laquelle la chaudière est commercialisée ;
- Numéro et année de fabrication (un code au choix du fabricant est admissible) ;
- Puissance nominale et plage de puissance, en kilowatts, pour chaque type de combustible ;
- Classe de la chaudière ;
- Pression de service maximale autorisée, en bars ;
- Température de service maximale autorisée, en degrés Celsius ;
- Contenance en eau, en litres ;
- Raccordement électrique (V, Hz, A) et puissance consommée, en watts.

Quelques règles d'installation

L'installation d'une chaudière à bois, en raison de son raccordement au réseau de chauffage central et éventuellement de production d'eau chaude sanitaire, nécessite beaucoup d'attention.

En effet, outre l'installation de la chaudière dans un local approprié et répondant à certaines exigences, le reste de l'installation (réseau hydraulique, régulation, conduit de fumée) doit se conformer à certaines règles. Ceci est d'autant plus important que les performances globales de la chaudière dépendent de la qualité de la mise en œuvre de ces éléments.

Ce chapitre présente les règles essentielles auxquelles doit répondre une installation. Pour de plus amples renseignements, il faut se référer directement soit aux notices d'installation des fabricants, soit aux textes réglementaires cités.

Emplacement

A la différence des autres appareils moins encombrants, l'installation d'une chaudière nécessite un local chaufferie suffisamment grand, ventilé et construit avec des matériaux coupe-feu. La présence d'un conduit de fumée dans ce local est indispensable. La proximité du local de stockage du bois constitue un confort supplémentaire pour l'utilisateur.

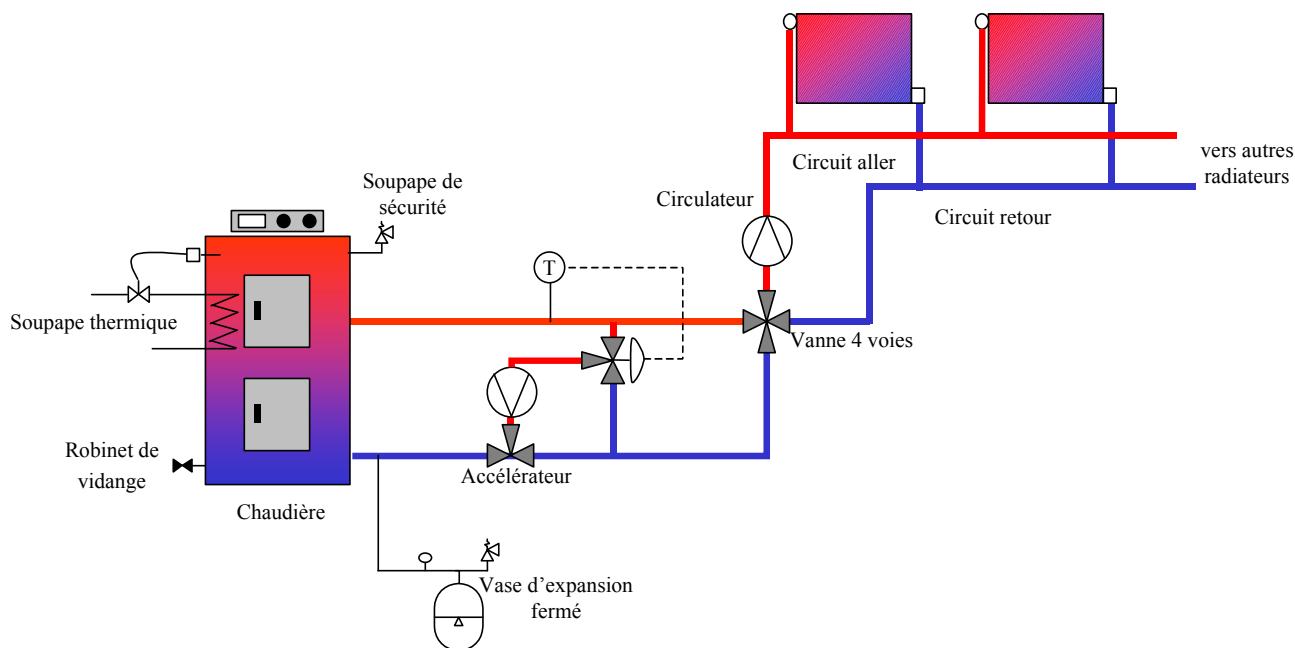
Ventilation de la chaufferie

La ventilation de la chaufferie doit être assurée par deux orifices d'aération (une aération haute et une aération basse). Ces ventilations doivent respecter les règles suivantes :

- Ventilation basse : section minimale 3,5 dm², dimensionnement 0,03 dm²/kW Pu
- Ventilation haute : section minimale 2,5 dm², dimensionnement 0,02 dm²/kW Pu

Le circuit hydraulique

Les chaudières à combustible solide fonctionnent à des régimes très variables. Pour éviter l'apparition de la corrosion, il est impératif d'avoir une température homogène dans la chaudière et de maintenir la température de retour constante et supérieure ou égale à 65°C. Ce résultat peut être obtenu en installant sur le circuit hydraulique une vanne 4 ou 3 voies avec accélérateur de charge qui permettra, par injection d'une partie de l'eau de départ dans le retour, d'obtenir la température souhaitée en entrée de la chaudière.



Exemple de schéma de raccordement possible : les émetteurs ne sont alimentés que si la température départ chaudière est suffisante

Les fonctions de régulation et de commande

Afin de garantir une température minimale de retour d'eau égale à 65°C, il est conseillé d'installer une sonde de mesure de température d'eau de retour et un régulateur agissant sur la vanne 3 ou 4 voies ou la pompe de recyclage.

Les sécurités hydrauliques

La chaudière doit être munie d'une soupape de sécurité tarée à 3 bars et située directement à la partie supérieure du générateur (voir **D.T.U. 65-11** et norme **NF EN 12828**).

Le réseau hydraulique doit comporter un vase d'expansion permettant d'absorber la dilatation du fluide caloporteur en cas de surchauffe. Son installation devra répondre aux exigences du **D.T.U. 65.11** et de la norme **NF EN 12828**. Il sera soit ouvert et raccordé à la chaudière par un tube de gros diamètre ne comportant pas de vanne, soit fermé (sous pression), et dans ce cas, la chaudière doit être équipée d'une soupape thermique (serpentin + vanne de décharge).

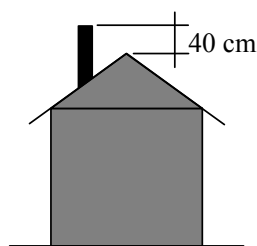
Un dispositif de dissipation de l'excès de chaleur doit assurer une température maximale d'eau de la chaudière inférieure ou égale à 110 °C. On peut citer par exemple la soupape thermique (serpentin + vanne de décharge). Elle est chargée, en cas de surchauffe de l'installation, d'assurer le refroidissement de la chaudière. Elle est constituée d'une vanne de sécurité thermique, d'un échangeur (serpentin) et d'un bulbe mesurant la température d'eau de chaudière. L'ensemble du système est raccordé au réseau d'eau de ville d'une part et à une évacuation d'autre part. Lorsque la température d'eau de chaudière est supérieure à la valeur limite, la soupape s'ouvre. L'eau de ville parcourt le serpentin, absorbe la chaleur excédentaire puis est rejetée au réseau d'évacuation. Ceci jusqu'à ce que la température redevienne acceptable.

Le conduit de fumée

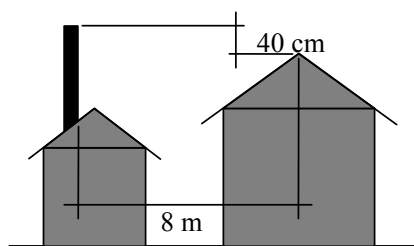
Le raccordement du conduit de fumées doit répondre aux exigences du **DTU 24.1 - Travaux de fumisterie** qui fixe **les conditions techniques pour la construction des conduits de fumées et des carnaux à évacuer les produits de combustion des appareils générateurs de chaleur (chaudières, calorifères ou poêles) utilisant les combustibles usuels et destinés au chauffage des locaux, à la production d'eau chaude sanitaire et aux autres utilisations domestiques individuelles ou collectives.**

Les règles essentielles à retenir sont :

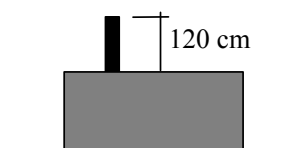
- Section intérieure : constante et de même forme sur toute la hauteur ;
- Sortie en toiture : il doit respecter les prescriptions suivantes :



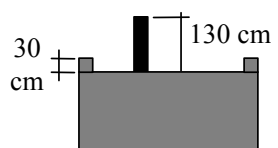
Construction isolée



Construction non isolée

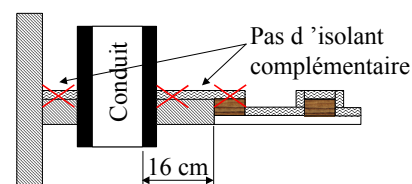


Terrasse plane ou acrotère ne dépassant pas 20 cm



Avec acrotère dépassant 20 cm

- Trajet : le plus droit possible (pas plus de 2 dévoiements, l'angle de ceux-ci avec la verticale inférieur à 20°) ;
- L'écart, dit « écart au feu » doit être de 16 cm entre la paroi intérieure du conduit et le parement de bois le plus rapproché, et de 7 cm dans le cas de bois d'huissierie, de bâti, de dormant ou de décoration ;
- Le matériau et éventuellement l'isolation thermique utilisée doivent être adaptés à la nature et à la température des produits de combustion du combustible utilisé (une température maximale de 50°C à la surface du conduit est tolérée).



Dimensionnement du conduit

Le dimensionnement du conduit de fumée pour les appareils d'une puissance inférieure à 65 kW est réglementé par l'arrêté du 22 octobre 1969. Il impose une section de conduit minimale de 250 cm² qui doit, autant que possible, être carrée ou circulaire.

Conseils d'entretien

Un décendrage quotidien doit être effectué tout en laissant quelques cendres chaudes. Un contrôle visuel de l'aspect des flammes peut permettre d'identifier un dysfonctionnement.

Le nettoyage des surfaces d'échange doit être réalisé une fois à deux fois par mois.

Le bon fonctionnement des organes de régulation (notamment les clapets d'air) doit être contrôlé régulièrement.

Un nettoyage général de l'installation doit être effectué une fois par an.

Ramonage

Le ramonage du conduit doit être effectué deux fois par an dont une fois pendant la période de chauffe. Il doit être effectué par une entreprise qualifiée qui remettra à l'utilisateur, après intervention, un certificat de ramonage.

Fabricants d'appareils au label Flamme Verte (liste au 1^{er} Juillet 2005) :

Le label de qualité **Flamme Verte** est une initiative conjointe des pouvoirs publics (ADEME) et de certains industriels (fabricants d'équipement). Il garantit la qualité et les performances énergétiques et environnementales des appareils domestiques de chauffage au bois. Ce label est la traduction d'un objectif commun : améliorer le parc des appareils de chauffage au bois à travers l'amélioration continue de l'offre dans ce domaine. Il caractérise les appareils indépendants et les chaudières domestiques au bois les plus performants. Un appareil labellisé Flamme Verte répond aux exigences de sécurité des normes en vigueur.

Liste des fabricants d'appareils labellisés "Flamme Verte" :

Arca France	Buderus	De Dietrich	HS France SA
Miquée	Nideck Chauffage	Thermorossi	Unical
Zaegel Held			

Autres fabricants d'appareils (liste au 1^{er} Juillet 2005) :

Carret	Franco Belge	Geminox	La Jurassienne
Self Climat Morvan			