

Chauffage au bois

But: découverte approfondie de divers modes de combustion du bois, sous plusieurs formes possibles, dans les poêles, chaudières et cuisinières.

Table des matières :

1. Mérites du bois sec	1
2. Modes de combustion.....	3
3. Cheminées	10
4. poêles à bois	11
5. Cuisinières	15
6. Chaudières	16
7. Sortie de fumée.....	19

1. Mérites du bois sec

Nous traiterons ici du bois, même si d'autres sources de biomasse abondante sont intéressantes.

Leur combustion sera en général très similaire à celle du bois, quoique ceci doive être vérifié au cas par cas, sur base d'indications telles que le pourcentage en matière sèche.

1.1 Propreté

Riche en oxygène, le bois s'enflamme facilement, dès une température de 300°C, et dégage 80% de sa masse en matières volatiles. Totalement dépourvu - par contre - en soufre, le bois ne donne aucun composé soufré.

En brûlant, **le bois sec ne dégage pas non plus de goudrons**. En effet, ceux-ci résultent de la condensation des gaz dégagés en présence de vapeur d'eau. Si le bois n'en comporte pas, tous les gaz produits restent à l'état gazeux. Le dégagement de chaleur du bois humide sera d'autant plus mince que cette chaleur est en bonne partie consommée à vaporiser l'eau qu'il contient.

On veillera donc à n'utiliser que du bois bien sec. Eventuellement, on préchauffera les bûches qui sont en attente afin de diminuer leur taux d'humidité résiduel.

Un stère (= un mètre cube) de bois d'arbres feuillus équivaut à 150 litres de fioul. Le bois de résineux, moins performant, équivaut à un peu plus de 100 litres.

Le chauffage au bois ne contribue pas à l'effet de serre, pour autant que la couverture végétale dont il est issu continue de se régénérer. En effet, la formation de la matière végétale se construit, grâce à la photosynthèse, à partir du CO₂ atmosphérique.

Les forêts européennes ont besoin d'être entretenues. Laissées à l'abandon, elles se dégradent. Leur productivité diminue.

1.2 Diverses formes : bûches, plaquettes, granulés

1.2.1 Bûches

Les bûches qu'on connaît depuis toujours ne nécessitent qu'un outil rudimentaire, une hache, éventuellement assistée d'une tronçonneuse. Mais l'inconsistance et le manque de temps, ont amené à mettre au point d'autres supports moins contraignants. De fait, ils nous dispensent d'un effort musculaire et de travaux fastidieux, dans la mesure où de nouveaux appareils, qui y sont adaptés, apportent en contrepartie une série d'avantages déterminants, rendant archaïques non seulement les feux ouverts de jadis mais aussi les bons vieux poêles à recharge manuelle.

L'autonomie est le maître mot de ce site, or **la production de granulés ou de plaquettes est un procédé industriel**. On les *achète*. On n'imagine pratiquement pas d'en produire soi-même. Nous évoquerons *tout de même* les intéressantes possibilités de ces systèmes récents.

Acheter du bois, c'est probablement du même ordre d'idée que d'acheter de l'eau. S'il y a bien deux pas à faire dans le chemin vers l'autonomie, c'est de se procurer par ses propres moyens ces deux éléments vitaux.

Quant à utiliser du bois de récupération, l'idée peut sembler excellente pour des motifs économiques comme écologiques, mais son application réserve de graves désagréments. Traité chimiquement, le bois produira des substances telles que les dioxines. Même si elles sont rejetées dans le tuyau d'évacuation, il est dommage de ne pas confier de tels bois aux incinérateurs, conçus pour minimiser le dégagement de ce type de poison.

Par contre, les déchets issus par exemple d'une scierie peuvent être utilisés, pour autant qu'ils soient garantis sans traitement. Ils sont d'ailleurs à la base de la fabrication de granulés, dont il est question plus bas.

1.2.2 Plaquettes

Les **plaquettes** sont, comme l'indique leur nom, des morceaux rectangulaires, plats et minces. Leur taille est d'à peu près, en centimètres, 1 * 3 * 0,5. Leur production n'est pas trop sophistiquée: elle requiert uniquement l'usage de **broyeurs**.

L'avantage des plaquettes est :

- pour ceux qui achètent le bois : il est moins cher sous forme de plaquettes;
- une **alimentation automatique des chaudières** est possible avec des plaquettes **comme avec du fioul ou du gaz**.

C'est pourquoi les chaufferies collectives sont très largement équipées de chaudières à plaquettes, malgré un **inconvenient des plaquettes : elles prennent 50% plus de place que les bûches**.

Pour une meilleure dessiccation des plaquettes, on les laisse fermenter pendant six mois à l'abri de l'humidité.

1. 2. 3 Granulés

Les **granulés** sont le *dernier cri*. Leur forme en bouchons est celle de certains aliments pour le bétail. Leur taille se mesure généralement en millimètres mais ils peuvent prendre quelques centimètres. Matière première : la **sciure**. L'absence de tout additif est garantie. C'est la **compression** qui retient les éléments ensemble.

Une variante de plus grande taille existe : les briquettes (*bûches reconstituées*), de jusque 50cm de longueur et de 3cm de diamètre; elles peuvent être livrées sur palettes, conditionnées en sacs ou cartons.

Broyer pour produire des plaquettes ou comprimer pour fabriquer des granulés : ces technologies ne sont pas spécialement compliquées.

Chaque tonne de granulé, qui contient au maximum 8% d'eau, assure une énergie de 4.600 kWh soit 4,6 kWh par kg. Ceci est légèrement supérieur au bois très sec, à 15% d'humidité, qui est en moyenne à 4,3 kWh par kg, avec une légère variation selon l'essence: les résineux sont à 4,4 tandis que l'érable, l'orme ou le saule sont à 4,1.

Le prix des granulés est de 244 euros par tonne en sac, à chercher à l'usine. Il peut tomber aux alentours de 130 euros par tonne lorsque la livraison se fait par camion. La proximité et la quantité achetée interviennent. De sorte qu'en fin de compte, comme pour le bois sec, un volume de stockage important s'impose. Mais l'**autonomie**, ou plus exactement la *durée* d'autonomie, s'en trouve accrue.

L'avantage de ce système tient en bonne partie au fait de pouvoir disposer des poêles qui nécessitent des granulés.

2. Modes de combustion

2.1 Efficacité de la combustion

L'efficacité de la combustion est, *grosso modo*, inversement proportionnelle à la quantité de fumées dégagées. Le souci d'écologie rencontre donc parfaitement celui de la recherche d'un rendement maximal. Mais aussi, celui d'un effort minimal.

Conséquences d'un meilleur rendement:

- moins de dépenses;
- moins de problèmes d'achat, de transport, de stockage;
- moins de fumées polluantes envoyées dans l'atmosphère;
- moins de cendres.

Etant donné la présence d'eau dans le bois, il y aura toujours de la fumée. Mais elle sera blanche. Sa composition, à base de vapeur d'eau, ne pose aucun problème écologique.

La température de la combustion doit dépasser 800°C pour que les gaz, dégagés par le bois, entrent à leur tour en combustion. A cette fin, on doit prévoir une **chambre de combustion secondaire**, fournie en air frais, riche en oxygène.

La chaleur de la combustion est favorisée, tout d'abord en maintenant fermé le foyer, mais aussi, en revêtant le lieu de combustion (un poêle par exemple) d'un **matériel réfractaire** tel que de la terre battue.

Une combustion au ralenti amène à une combustion trop froide donc incomplète. C'est pourquoi il faut éviter de tels modes de combustion, à moins que le poêle dispose d'un catalyseur. **A l'achat d'un système de chauffage, on s'efforcera d'éviter tout surdimensionnement**, non seulement pour son inutilité mais aussi parce que son rendement sera diminué par les combustions au ralenti qui y auront lieu.

Afin d'éviter cette situation, le plus pratique est de se doter d'un poêle de masse, à forte inertie thermique. Même plusieurs heures après la fin de la combustion, ils continuent de diffuser la chaleur. On les fait fonctionner à plein régime puis on rallume le feu à chaque fois que le besoin s'en fait sentir (le soir, par exemple), de sorte que toute combustion au ralenti est exclue.

Une *autre* façon d'éviter de faire fonctionner un poêle au ralenti, est de le doter d'un ballon d'eau chaude, qui servira de réservoir de chaleur.

Les **chaudières automatiques** à plaquettes ou à granulés offrent une puissance réglable, qui - en principe - permet cependant d'éviter toute combustion incomplète.

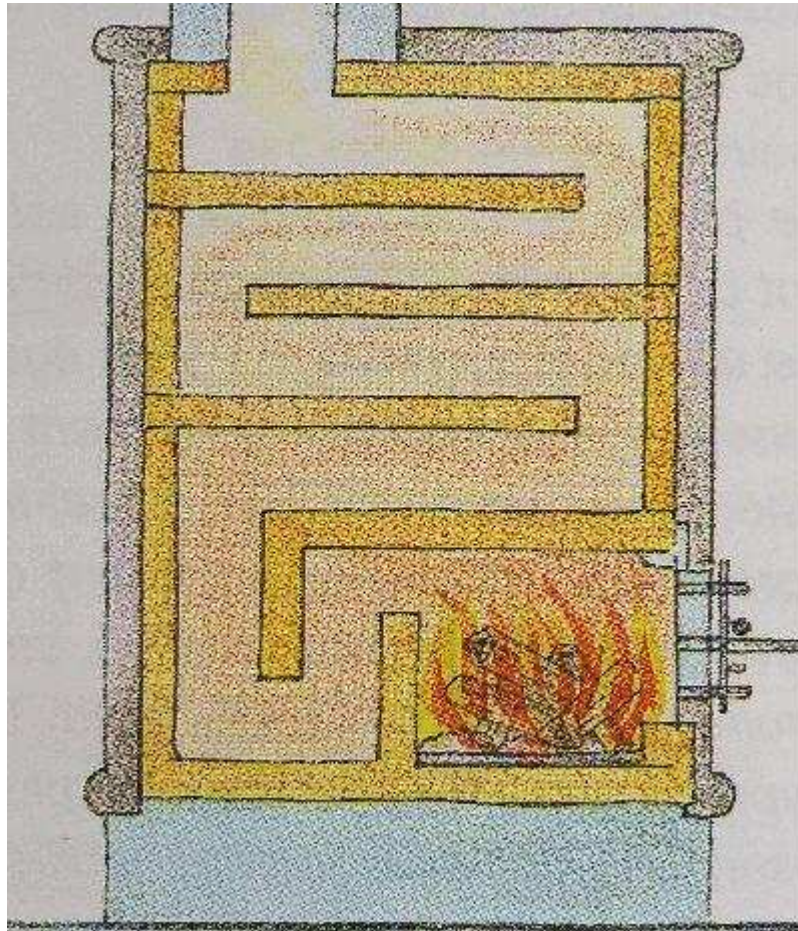
2.2 Sens de la combustion

2. 2.1 - Combustion ascendante = montante

Posé sur une grille, en dessous de laquelle se trouve l'admission d'air, tout le bois brûle en même temps. Le tirage est contrôlé en faisant varier le degré d'ouverture de l'entrée d'air. Les gaz dégagés brûlent d'autant mieux si on aménage une seconde entrée d'air au-dessus du bois en combustion.

Les **poêles à inertie** sont généralement en combustion ascendante. Voici un schéma qui montre le principe, d'une simplicité confondante, de leur fonctionnement. Il y est ni plus ni moins question de:

- mettre à profit le sens naturel ascendant de l'air chaud (plus léger que l'air froid);
- faire parcourir à cet air chaud un trajet aussi long que possible parmi le matériau du poêle, conducteur de chaleur, qui le transmettra sur la couche externe du poêle, d'où la chaleur sera rayonnée aux alentours.



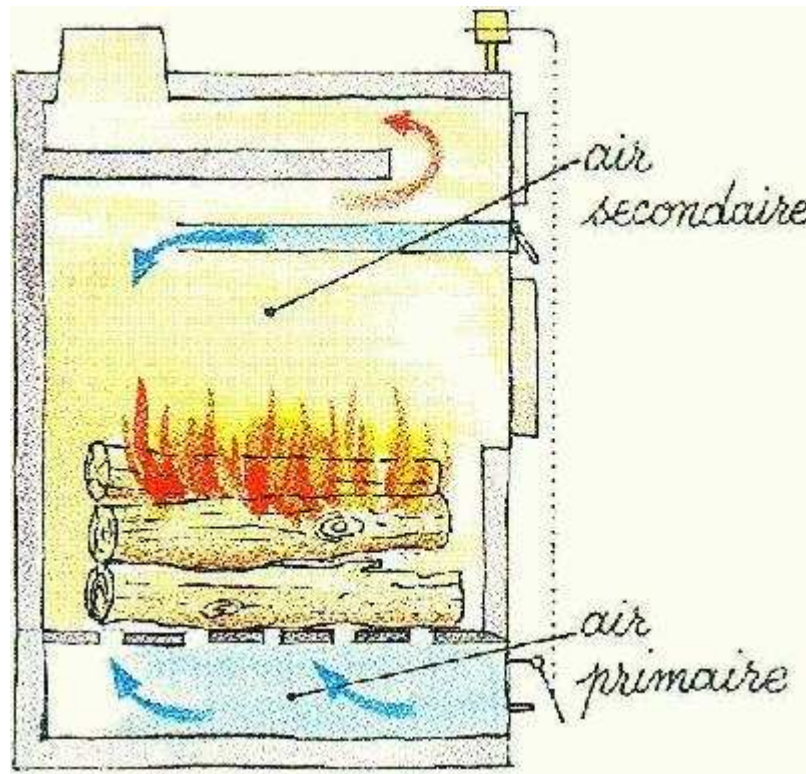
Remarquons non seulement le caractère tortueux du trajet mais aussi l'épaisseur du matériau qui entoure ce trajet.

Nous aimons non seulement la simplicité mais aussi l'efficacité de ce fonctionnement. **Rendement allant jusque 85%** et agrément d'un chauffage qui rayonne longuement.

Ce schéma donne en réalité le *principe de base* puisque l'air ascendant peut comporter des gaz qu'il est bon de faire brûler par une entrée d'air secondaire. Mais la masse du poêle relativise l'intérêt de cette démarche car il se peut que le feu soit suffisamment fort dès la combustion primaire.

Hormis le cas des poêles de masse, la combustion ascendante est une technologie archaïque.

Voici le schéma d'une **chaudière à combustion ascendante**. L'air suit un parcours moins tortueux. Par contre, **il y a une entrée d'air secondaire**. Celle-ci ne parviendra pas à **augmenter le rendement au-delà d'un seuil situé à un peu plus de 50%**. Ceci tient au départ accéléré de l'air chaud ainsi qu'à une mauvaise combustion.



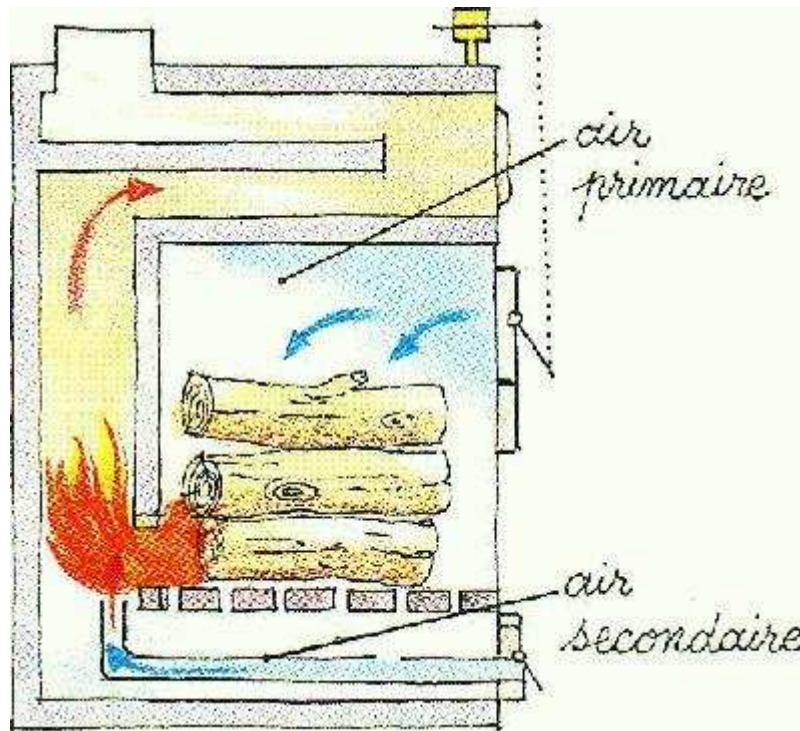
Dans ce type de chaudière, **la phase de séchage n'est pas séparée de la phase de combustion**. Celle-ci est donc toujours incomplète. C'est pourquoi le rendement est si faible.

2.2.2 Combustion horizontale

Ce type de combustion est un cas particulier du précédent. Il met aussi à profit le sens ascendant naturel de l'air chaud, mais le bois n'est exposé au feu que de côté. **Ceci a constitué un premier progrès technologique**: le rendement est meilleur. La zone de combustion se trouve à côté mais aussi en dessous de la grille sur laquelle repose le bois.

Le bois a donc le temps de sécher avant d'être brûlé.

Voici le schéma d'une chaudière à combustion horizontale.



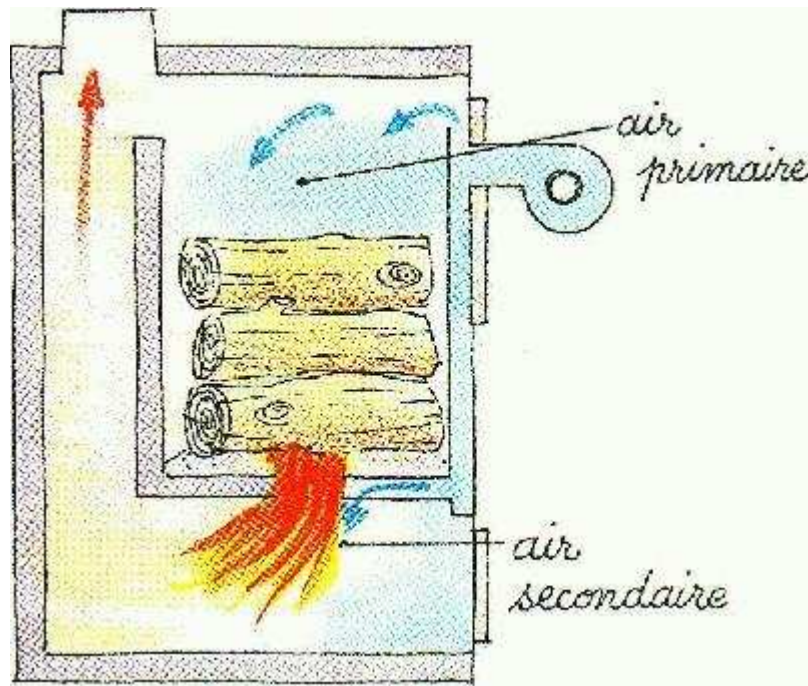
Ce mode de combustion s'est *paradoxalement* raréfié étant donné que face à l'amélioration du rendement, il a été décidé d'adopter un type de combustion qui accentue l'avantage d'une dessiccation préalable à la combustion: la combustion inversée.

2.2.3 Combustion inversée = à tirage forcé

On fait brûler le bois par le dessous: **l'entrée d'air se fait par le dessus et l'évacuation des gaz par le dessous, à travers une grille.** Ceci facilite la dessiccation des bûches en attente. Sous la grille, une entrée d'air secondaire alimente la combustion des gaz.

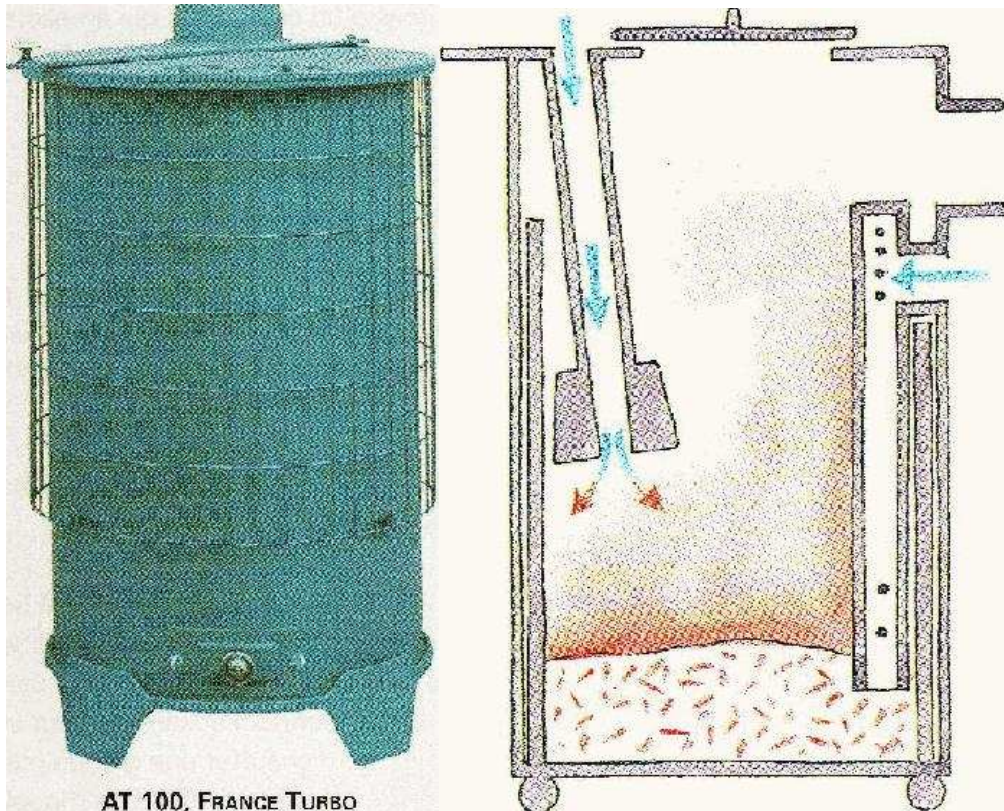
Les chaudières à bûches dites *turbo* fonctionnent en combustion inversée, avec une chambre de combustion secondaire située en-dessous des bûches.

Voici un schéma d'une chaudière à bûche à combustion inversée.



Les **poêles turbo** sont eux aussi en combustion inversée. Ce sont des poêles à bûches.

Ci-dessous, en voici un exemple en photo ainsi qu'en coupe. Sur cette coupe, l'entrée d'air secondaire est celle (à gauche) qui arrive à mi-hauteur de la chambre de combustion. Ils atteignent ainsi un **rendement de 70%**, beaucoup plus performant que les poêles à l'ancienne dont ils sont la version moderne.



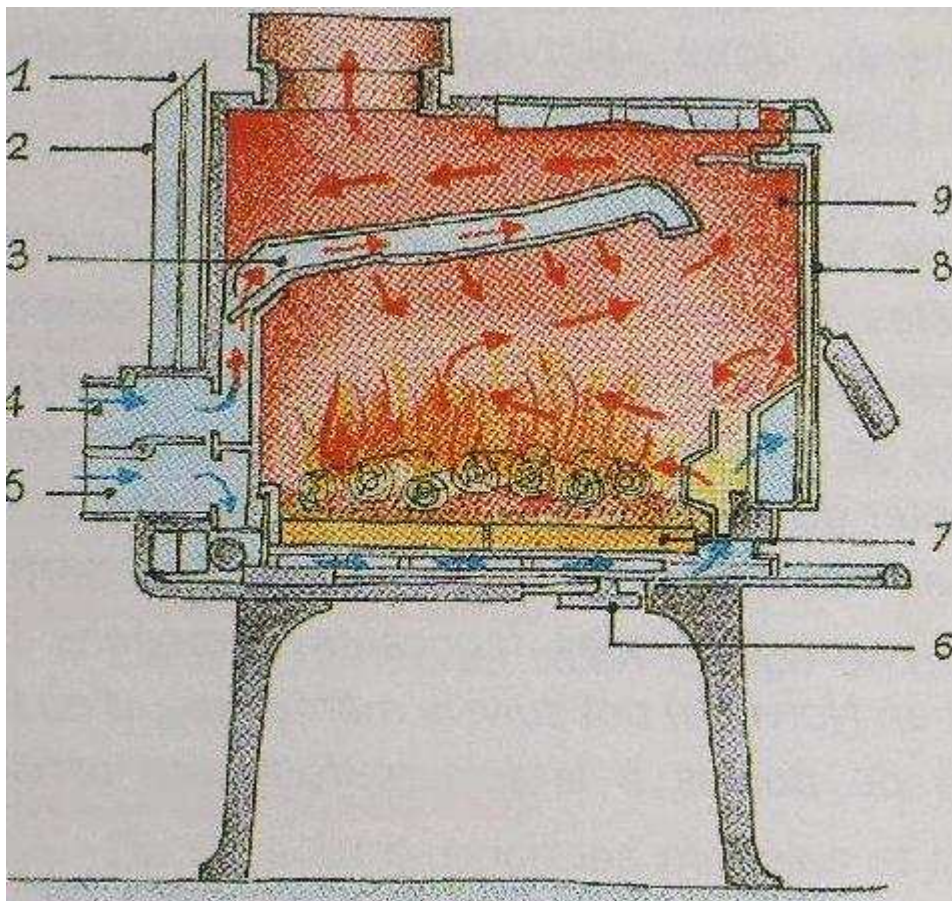
L'entrée d'air secondaire est *préchauffée*: en arrivant dans la chambre de combustion, elle se réchauffe et ceci augmente son efficacité.

*Pourquoi **turbo** ?*

-> Ces poêles se distinguent par la rapidité de leur montée en température.

Certains autres **poêles à bûches performants**, nommés ainsi pour les distinguer des poêles à l'ancienne, ont tout à fait l'aspect d'un poêle à l'ancienne. Ils sont donc dits **de forme classique**. Ils fonctionnent néanmoins de la même façon qu'un poêle turbo, en combustion inversée avec une entrée d'air secondaire. Certains sont même dotés d'un catalyseur qui permet de les faire fonctionner à bas régime sans que le rendement en pâte trop.

Voici une coupe d'un poêle produit par le fabricant irlandais Waterford. L'entrée d'air secondaire est en 4 et celle d'air primaire est en 5. L'air secondaire passe près de la vitre (en 8) pour la maintenir propre. Il est longuement préchauffé. En 7, se trouve un matériau réfractaire destiné à accroître la température de combustion, en isolant la chambre de combustion (qui, de toute évidence, est unique). En 6, un système de contrôle permet de faire varier l'arrivée d'air primaire.



Ces systèmes sont nettement plus sophistiqués que les précédents, pour un rendement qui n'est pas forcément meilleur. D'autres systèmes similaires sont encore plus élaborés: les **poêles cheminées**. Ils sont très répandus dans les pays germaniques, tandis que les poêles de forme classique sont surtout appréciés dans les pays anglo-saxons.

3. Cheminées

3.1 Cheminées à feu ouvert

Le plus souvent, les cheminées ont un **rendement thermique catastrophique**, de l'ordre de 10%, et ont donc un rôle essentiellement esthétique. En effet, étant donné la nécessité d'éviter la présence de fumées dans la pièce où se trouve une cheminée, elle est conçue pour engouffrer beaucoup d'air, qui dissipe dans l'atmosphère les calories produites par la combustion du bois.

C'est là une excellente façon de contribuer à l'effet de serre ... Et de gaspiller son argent. Car **si on se dote d'une cheminée ouverte, la quantité d'énergie égarée est telle qu'un système de chauffage électrique s'avérera de loin moins coûteux, alors que l'électricité est la plus chère - en matière de chauffage - parmi toutes les sources d'énergie.**

Le rendement peut être amélioré:

- en plaçant des **récupérateurs de chaleur**, tels que des plaques à eau, à proximité du foyer;
- en chauffant un mur central de la maison à l'aide de **briques réfractaires** posées au fond de la cheminée;
- en diminuant le tirage d'air, ce qui suppose de placer un obstacle, au moins une vitre, à proximité du foyer mais la taille généralement énorme des ouvertures de cheminée rendra peu significatif l'impact de cette mesure, qui d'un autre côté s'apparentera à un signe de mesquinerie étant donné le préjudice esthétique que peut comporter cet obstacle.

Grâce à un récupérateur de chaleur, on peut faire remonter le rendement à 40%, ce qui reste largement inférieur à celui qu'atteignent les poêles actuels.

3.2 Inserts

Les inserts sont des poêles vitrés qu'on *insère* dans une cheminée.

Le gain en rendement reste insuffisant tandis que l'avantage continue de se limiter à celui, purement esthétique, de pouvoir observer la cheminée à *l'ancienne*.

3.3 Foyers fermés

Guidé par des critères esthétiques et très attaché aux cheminées, le public français raffole des foyers fermés, qui sont des poêles habillés d'une cheminée en maçonnerie non préexistante, décorative (*bidon*, diraient certains). Bien évidemment, une large vitre permet de jouir du spectacle féérique qu'offrent les flammes.

La profonde indifférence envers toute considération technique, de la part des acquéreurs de ce genre de dispositifs, fait qu'il est courant que la notion d'air secondaire y soit carrément méconnue. Dans ce cas, le rendement est limité à 50%, alors qu'il peut atteindre 70% si le système est mieux étudié.

4. poêles à bois

4.1 Critères de choix

Etant donné la diversité des besoins et la grande diffusion des poêles à bois, on en trouve une grande diversité, parmi lesquels il n'est pas facile de marquer un choix.

De nombreux modèles existent, selon les trois modes de combustion précédemment cités. **Leur rendement est meilleur s'ils sont conçus pour allonger le temps de transit des gaz, et s'ils disposent d'une entrée d'air secondaire.** Un moyen plus moderne d'améliorer le rendement consiste en brûler les gaz, tels que le monoxyde de carbone, avant qu'ils s'échappent par la cheminée. Il faut pour cela une **chambre de post-combustion**, qui présente l'avantage supplémentaire, d'un point de vue esthétique et écologique, de diminuer le volume de fumées.

L'entrée d'air secondaire vise précisément à assurer la post-combustion. Cependant, il n'est pas suffisant de s'assurer de l'existence de cet apport secondaire: il faut qu'il y ait aussi une chambre de combustion. Celle-ci doit se trouver à proximité de la chambre de combustion primaire. Pour que le fonctionnement soit efficace, l'air secondaire qui lui parvient, riche en oxygène, doit être chauffé en passant au contact de la chambre primaire.

D'autres critères d'une grande importance dans le choix d'un poêle sont:

- le **rendement**, qui - hélas - est difficile à vérifier avant l'achat, mais qui doit être d'au moins 60% (le maximum est de 90%, la perte étant due au départ des gaz chauds);
- l'**étanchéité**, qui normalement *va de soi* car la santé des habitants en dépend; ceci est dû au risque d'inhalation de monoxyde de carbone, gaz mortel qui expulse l'oxygène des globules rouges et dont le danger est d'autant plus pernicieux qu'il est inodore et qu'il ne manifeste que très peu de symptômes (maux de tête) avant de déboucher sur une paralysie;
- la **nature du combustible** accepté: éventuelle exigence de matériaux particuliers tels que les **granulés**, ou **longueur maximale des bûches**;
- la **facilité de chargement** et l'éventuelle existence d'un automatisme; les poêles à granulés sont généralement pourvus d'une alimentation automatique en combustible;
- le **volume** et la **masse**, qui conditionnent la mobilité du poêle et qui peuvent engendrer de fortes contraintes architecturales;
- la **puissance**, qui détermine le volume d'air chauffable et qu'on mesure en kW (kilowatts);
généralement elle va de 3 à 15 kW;
- la **durée d'autonomie**, qui distingue les poêles à **fonctionnement continu**, si l'autonomie atteint 10 heures (durée d'une nuit de sommeil), des poêles à **fonctionnement intermittent**, l'autonomie est favorisée, grâce à une augmentation de la température du foyer, par la présence de matériaux réfractaires posés sur le constituant central du poêle, qui anciennement était le plus souvent en fonte mais qui à l'heure actuelle est plutôt en tôle;
- le **réglage d'entrée et de sortie de l'air**; pour des poêles à fonctionnement continu, il est pratiquement nécessaire de disposer d'une régulation thermostatique (liée à la température).

Bien souvent, le choix d'un poêle résultera de l'importance particulière donnée à tel ou tel critère.

Chaque critère doit être mesuré attentivement. Par exemple, un poêle qui est surdimensionné fonctionnera à bas régime et ceci, outre l'inutilité de l'investissement consenti, n'est pas sans poser de problème. Lorsque la combustion est imparfaite le rendement du poêle est moins bon tandis que des suies ou goudrons (déchets du bois) s'accumulent à l'intérieur du poêle.

4.2 Bon usage des poêles à bois

Pour qu'un poêle à bois suffise à chauffer l'ensemble d'une habitation, certaines conditions sont à respecter. Tout d'abord, bien entendu, **il faut que le poêle soit placé dans la pièce la plus fréquentée**. Mais il faut aussi **que l'air circule entre les différentes pièces**, à travers l'ensemble de l'habitation.

La solution la plus sûre est de placer plusieurs poêles. Elle pêche cependant par son inconvénient puisqu'elle suppose qu'on surveille leur alimentation ... à moins de disposer de modèles dont l'alimentation est automatique. Mais même dans ces conditions ce système est problématique, ne serait-ce que par le transport du bois ou des granulés à divers endroits de l'habitation.

En règle générale **il vaut donc mieux miser sur un seul grand poêle suffisamment puissant et massif, dit poêle d'inertie**, pour chauffer toute l'habitation.

Ceci impose de concevoir l'architecture de façon à ce que:

1. ce poêle chauffe les murs, voire l'étage supérieur;
2. l'air puisse monter (étant donné que l'air chaud est plus léger) sans entrave.

Ainsi exploités, les trois modes de transport de chaleur (conduction, rayonnement et convection) assureront un confort thermique satisfaisant dans toute l'habitation, avec cependant un **avantage pour la pièce dans laquelle se trouve le poêle** puisqu'elle sera la seule où les habitants bénéficieront du rayonnement de la poêle, qui consiste en rayons infrarouges et qui ne saurait en aucun cas être véhiculé à travers l'habitation.

Une **bonne isolation** est donc particulièrement importante lorsqu'on se chauffe de cette manière puisque, tout d'abord, **les autres pièces que celle où se trouve le poêle sont d'office perçues comme moins chaudes** étant donné cette absence de rayonnement, mais aussi, parce que le transport de la chaleur par les murs expose à de fortes pertes en chaleur.

L'efficacité de ce système peut être sensiblement améliorée, selon les moyens et le degré d'imagination investis, par d'autres mesures architecturales telles que la prise en compte d'un chauffage solaire ou d'un système de puit canadien qui ira chercher de l'air à température moyenne dans le sol.

4.3 Types de poêles à bois

Bon marché et simples, les **poêles anciens** continuent d'être très répandus. Ils sont moins rentables et plus polluants (fumées abondantes) que les modèles plus récents.

Les **poêles à bûches** connaissent un vif succès. La clientèle française apprécie leurs portes vitrées car elles permettent d'admirer une bien jolie flamme. On les distingue en:

- *turbos*, qui n'ont pas de chambre de post-combustion à part et qui fonctionnent selon le principe de la combustion inversée, définie plus haut dans cette page;
- *classiques, cheminées ou scandinaves*. Ils sont *parfois* pourvus d'une chambre de post-combustion.

Les **poêles à inertie**, dits aussi **de masse** ou à **accumulation**, doivent le plus souvent être bâtis sur place. Très répandus dans les pays de l'Est, ils sont d'une efficacité largement démontrée et ils ne requièrent que très peu de soins. Leurs rayonnements offrent un fort sentiment de confort thermique même lorsque la température de l'air est relativement fraîche.

La température du foyer peut atteindre 900°C tandis que les fumées dégagées ne dépassent pas 200°C. Ceci les rend très **rentables**. Lorsque la température du foyer diminue, les matériaux déposés à sa surface dégagent progressivement la chaleur, par conduction, rayonnement et convection.

Quant aux matériaux, la **terre cuite** est largement suffisante. Encore faut-il qu'il s'agisse d'une terre adéquate, aussi lourdement argileuse que possible.

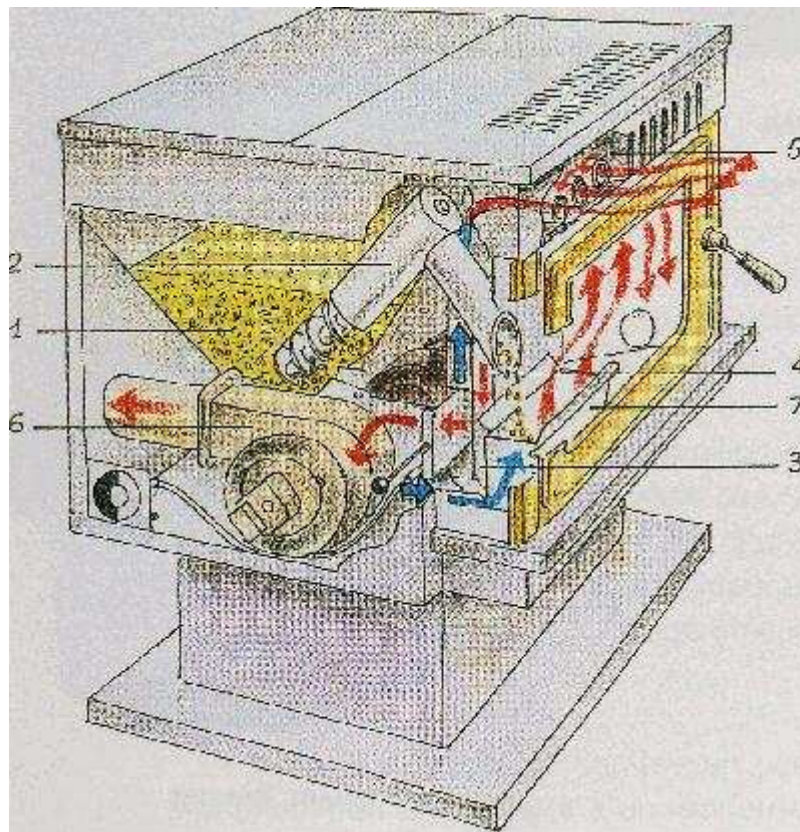
Plus sophistiqués, les **poêles à granulés** recueillent moins facilement notre sympathie même si leur rentabilité, de jusque 85%, atteint ou dépasse celle des poêles à inertie et que leur autonomie, elle aussi, est remarquable.

Technologie typiquement nord-américaine, les poêles à granulés permettent - et ceci force l'admiration - de se passer d'un conduit de fumée !

Ils nécessitent l'achat de granulés, ce qui en soi correspond à un concept urbain, *écolo-friqué*, qui est à peu près le contraire d'une véritable recherche d'autonomie. On doit cependant reconnaître leur **confort** d'utilisation. Le réservoir est à remplir environ 3 fois par semaine. On choisit la température et le poêle, dès lors, s'allume tout seul et évolue selon son thermostat ! Il ne reste plus qu'à vider le cendrier, tout au plus une fois par semaine.

Tout ce confort implique un appareillage, qui fonctionne à l'électricité. C'est là probablement **un comble d'inélégance énergétique**, de devoir brancher son poêle à bois au circuit électrique. Mais il revient à chacun de s'en faire sa propre idée ...

Voici l'allure mi-figue mi-raisin d'un poêle à granulés ainsi qu'une coupe de son intérieur.



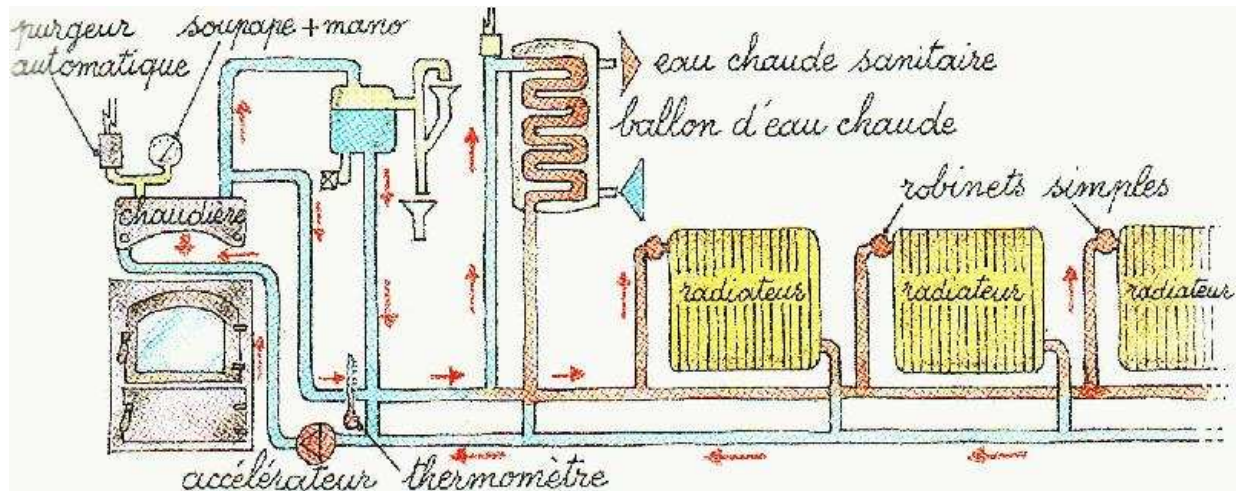
L'avantage de ces systèmes, bourrés de vis et d'électronique, dénués de cheminée, n'est décidément pas de prêter à une quelconque rêverie.

4.4 Chauffage de l'eau

Il peut sembler saugrenu de se servir d'une poêle pour produire de l'eau chaude qui sera distribuée en tant que chauffage central. Certains y ont cependant sérieusement pensé et ils se dispensent ainsi d'une chaudière. Outre le chauffage, cette source d'eau chaude est utilisée aussi à des fins sanitaires.

Ces systèmes sont répandus en Grande-Bretagne, notamment. Quant à leur installation, elle nécessitera probablement de faire venir de l'étranger un artisan spécialisé en la matière.

Voici un schéma de ce genre de système.



Il nous semble que la couleur rouge a été mal distribuée sur ce schéma. Quant à l'existence de tronçons entre les tuyaux d'eau chaude et d'eau froide, elle empêche que chaque radiateur récolte l'eau qui a préalablement été refroidie dans les radiateurs précédents. Remarquons la nécessité de se doter d'un accélérateur, c'est-à-dire d'une pompe hydraulique, pour que le flux d'eau circule assez vite.

Et voici le poêle de masse à bouilleur, de la marque française Oliger, qui y correspond.



5. Cuisinières

Outre leur rôle dans la cuisson des aliments, les cuisinières à bois servent souvent de chauffage d'appoint. Leur inconvénient est de nécessiter des chargements fréquents puisque leurs dimensions sont réduites.

Certains types particuliers de cuisinières existent, destinés à la production d'eau chaude.

On trouve même des cuisinières dites de chauffage central, capables d'alimenter un ou plusieurs radiateurs d'eau chaude, grâce à une plaque récupératrice de chaleur située à l'intérieur de la cuisinière. L'adéquation de ce système laisse cependant à désirer puisque le chauffage est un besoin constant ... à moins qu'il ne s'agisse que de chauffer la cuisine pendant qu'on y travaille.

La cuisinière à bois n'a pas survécu à l'arrivée des cuisinières à gaz. Elle conserve des partisans parmi les amoureux de la cuisine au bois. En toute logique ceci donne sur le marché des cuisinières très soignées au niveau esthétique, dans un style ouvertement *rétro*.



Les maisons de campagne, gîtes et autres *cabanes du pêcheur*, où un chauffage court et occasionnel est requis, sont l'occasion de se doter d'un tel dispositif.

6. Chaudières

Les chaudières sont comme de grandes poêles, spécialement destinées au **chauffage central**.

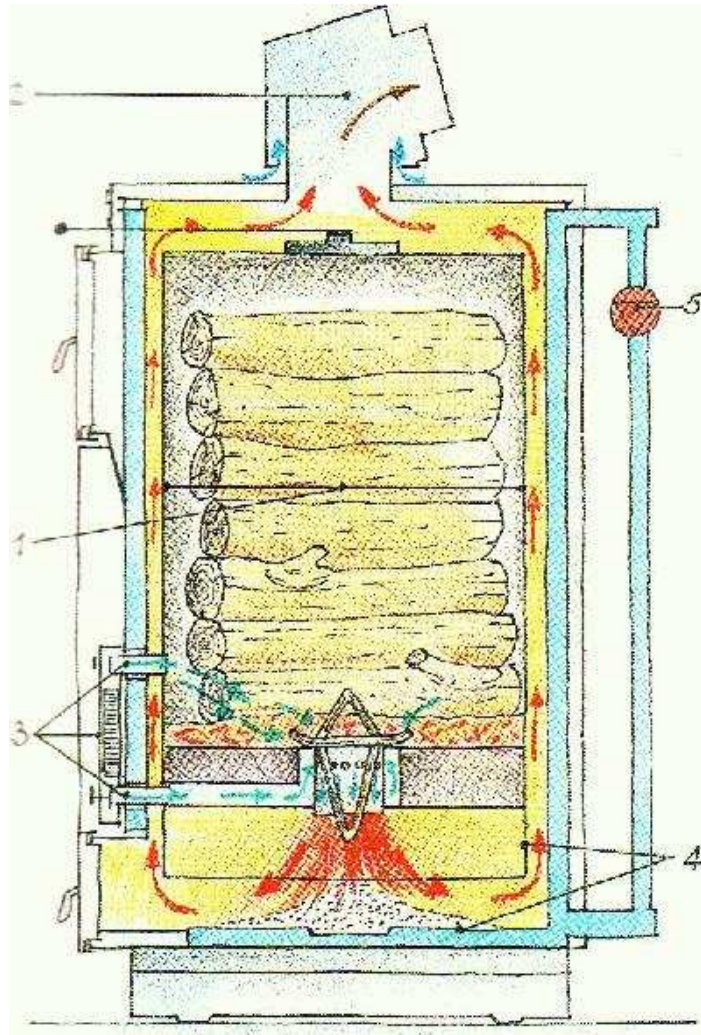
Il convient donc, avant tout, de prévoir un local particulier pour la chaudière, fermé du reste de l'habitation, proche d'une sortie vers l'extérieur et d'une conduite d'eau (en cas d'incendie). La réserve de bois sera autant que possible placée à proximité. Typiquement, il s'agira d'un appentis accolé à la maison, où le bois est exposé aux courants d'air mais pas aux intempéries.

Leur puissance est donc largement supérieure aux poêles. Elles peuvent être dotées d'un système d'alimentation automatique (en sciure, copeaux, plaquettes ...) par une vis sans fin.

La température de l'air qui en sort indique leur niveau de rendement. Si l'air sort à 200°C, le rendement doit être correct; s'il sort à 400°C, c'est qu'une grande partie de l'énergie thermique est gaspillée.

Dans le paragraphe relatif aux [modes de combustion](#), quelques figures et commentaires illustrent les chaudières à bûches et aboutissent à la conclusion que le mode de combustion qui leur convient le mieux est celui dit *turbo*, ou *inversé*.

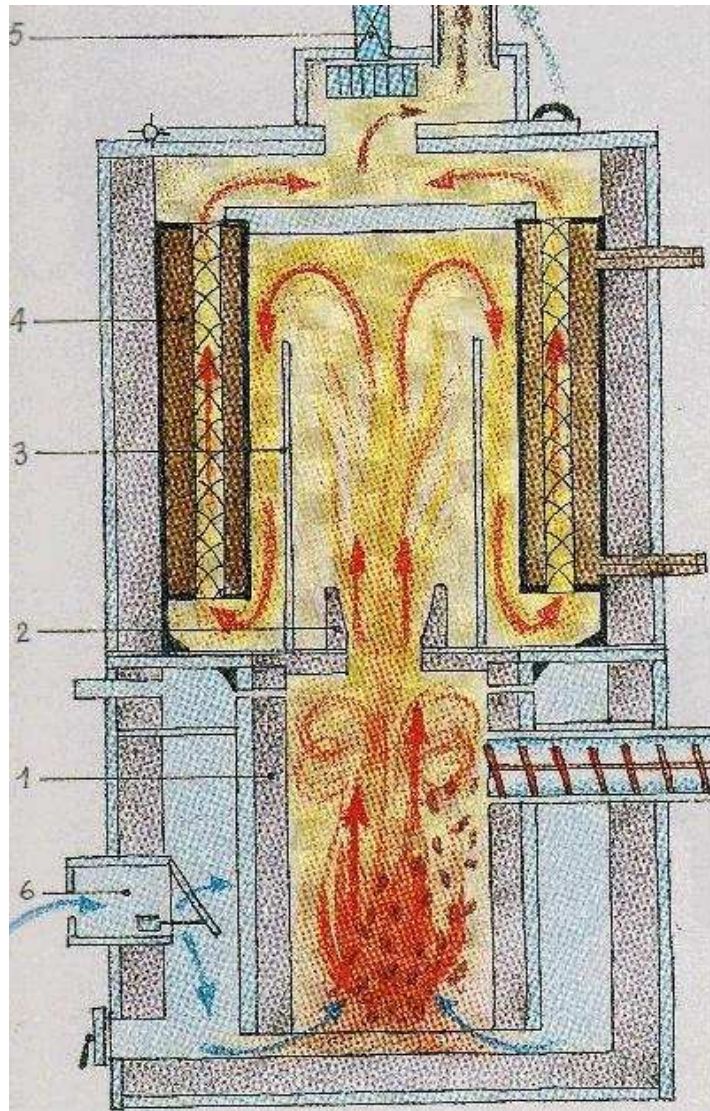
Voici à quoi aboutit une telle technologie. De telles chaudières prennent une forme verticale allongée, où on introduit les bûches par en haut. **Leur rendement atteint 75%.**



Des progrès ont été faits également au niveau de la forme du combustible. Les chaudières à plaquettes ou à granulés tendent, à l'heure actuelle, à se répandre y compris dans les installations individuelles.

Dans ce cas, l'avantage de la combustion inversée est nul car elle consistait en sécher le bois avant la combustion.

Une vis sans fin, alimentée par un système automatique, introduit les plaquettes ou les granulés tout en bas. L'air chaud monte. Il passe par un circuit où il cède sa chaleur puis, éventuellement à l'aide d'une ventilation adéquate, il est aspiré vers le haut.



La ventilation d'un tel système consiste en un réglage de la quantité d'air frais. Celui-ci étant automatisé, **le besoin d'une source d'air secondaire est annulé** car la température de combustion est dès le départ suffisante pour une combustion complète.

Pour quiconque peut se fournir en bois et se servir d'un broyeur pour fabriquer des plaquettes, ce système est probablement le meilleur. On peut cependant lui préférer un chauffage par poêle de masse, situé au centre d'une habitation où les volumes à chauffer doivent être bien communiqués avec la pièce centrale. *Contre-exemple: pièces situées l'une après l'autre.*

Son rendement peut atteindre 90%, ou même dépasser 90% si on se sert de granulés.

La chaudière, verticale, se voit flanquée d'un récipient où un volume de l'ordre d'un mètre cube permet une autonomie d'au moins un jour. Celle-ci est accrue si au lieu de plaquettes on introduit des granulés, dont l'énergie thermique par unité de volume est largement supérieur.

7. Sortie de fumée

Tout appareil doté d'un foyer doit être doté de sa propre tuyauterie pour expulser les gaz qui résultent de la combustion.

Le diamètre intérieur de ces conduites doit être de 20 centimètres.

Le lieu de dégagement des fumées doit dépasser d'au moins 50cm le point le plus haut (*faîtage*) de la toiture. Dans le local où se trouve le foyer, le conduit doit être visible sur au moins 5 cm en dessous du plafond.

La nature chimique des conduits (ou "boisseaux") est importante car elle conditionne à la fois le niveau d'isolation et la capacité de résistance aux hautes températures. La céramique est un matériau à préférer par rapport à la terre cuite. Les tuyauteries métalliques sont de qualité variable.

Le risque d'incendie est réel si les tuyaux sont trop chauds. On doit donc faire attention à leurs capacités isolantes ainsi qu'à éviter tout contact avec des travaux de menuiserie, aux alentours du passage des tuyaux.

Pour le même motif, il convient de prévoir des portes coupe-feu pour la chaufferie et la réserve de bois.