



LE CHAUFFAGE AU POELE DE MASSE (ER 08)

1 POURQUOI SE CHAUFFER AU POELE DE MASSE ?

Le rapport de Bruxelles Environnement sur l'Etat de l'environnement en Région de Bruxelles-Capitale fait apparaître qu'en 2003, la consommation énergétique des ménages est à l'origine de près de la moitié des émissions de CO₂, loin devant le secteur du transport et les industries.

Le chauffage au bois peut contribuer à réduire cette source importante de gaz à effet de serre car il utilise un combustible renouvelable.

On pourrait croire que le chauffage au bois ne semble pas adapté au contexte urbain de Bruxelles, l'espace de stockage nécessaire ainsi que le rechargement manuel des bûches paraissant loin des standards de confort citadin.

Mais aujourd'hui, de nouvelles technologies de chauffage au bois, largement utilisées en Scandinavie, en Allemagne et en Autriche, permettent de se chauffer de manière performante et conviviale. Il s'agit notamment du chauffage au moyen d'un poêle de masse.

2 QUEL EST LE CONCEPT DES POELES DE MASSE ?

Les poêles de masse fonctionnent sur le principe de l'accumulation de la chaleur à haute température et de sa restitution progressive à température de chauffe. A la différence des poêles à bois classiques, en acier ou en fonte, les **poêles de masse** ou **poêles à accumulation** sont constitués de briques ou de pierres réfractaires, de céramique ou de faïence qui stockent et transmettent progressivement la chaleur. Les poêles de masse les plus courants sont ceux en stéatite (ou pierre ollaire). La stéatite est une pierre naturelle qui a des caractéristiques thermiques idéales pour accumuler la chaleur (capacité thermique = 0,98 kJ/kg°C) et pour la transmettre par conduction (conductivité thermique = 6,4 W/m°C) tout en offrant une haute résistance mécanique (faible dilatation et haut point de fusion).

Le principe de chauffe de ce type de poêle est simple : avant de s'échapper par la cheminée comme dans un poêle classique, les fumées circulent dans des espaces aménagés autour du foyer, chauffant au passage les pierres réfractaires qui emmagasinent la chaleur.

Ensuite, et pour une durée allant de 12 à 24h, le poêle restitue par rayonnement la chaleur accumulée à la pièce environnante. Cette chaleur rayonnante se transmet en ligne droite, comme une onde, et réchauffe uniformément les objets et les corps qu'elle rencontre. Elle ne chauffe pas directement l'air, mais les parois qui lui font face. Elle limite ainsi l'assèchement de l'air et l'accumulation de la chaleur au plafond.

Le poêle de masse n'est pas une invention récente. Certaines régions d'Europe, dont l'Alsace, utilisent traditionnellement des poêles de masse recouverts de faïence.

3 COMMENT FONCTIONNE UN POELE DE MASSE ?

La chaleur se transmet de trois façons : par rayonnement, par conduction (un contact physique entre deux matériaux) ou par convection. Les corps de chauffe d'un logement transmettent la chaleur par convection ou par rayonnement.

Le poêle de masse transmet la chaleur principalement par rayonnement et dans une moindre mesure par convection.

Chauffage par convection

Le transfert de chaleur par convection se fait par le biais d'un fluide - le plus souvent l'air ambiant - qui se déplace. La convection peut être forcée par un ventilateur ou naturelle. La convection naturelle a lieu lorsque l'air se réchauffe au contact d'une matière chaude. Les différences de densités locales entre l'air chaud plus léger et l'air froid plus lourd provoquent un déplacement de l'air des zones chaudes vers les zones plus froides. Dans nos maisons, les radiateurs classiques dispensent la chaleur par **convection**. L'air à proximité des ailettes se réchauffe et se déplace ensuite dans la pièce. Cependant l'air plus chaud est plus léger, il a tendance à monter vers les plafonds et à s'accumuler là où il est le moins utile. Mais la chaleur par convection offre l'avantage de chauffer rapidement une pièce, même si cette chaleur ne persiste pas longtemps.

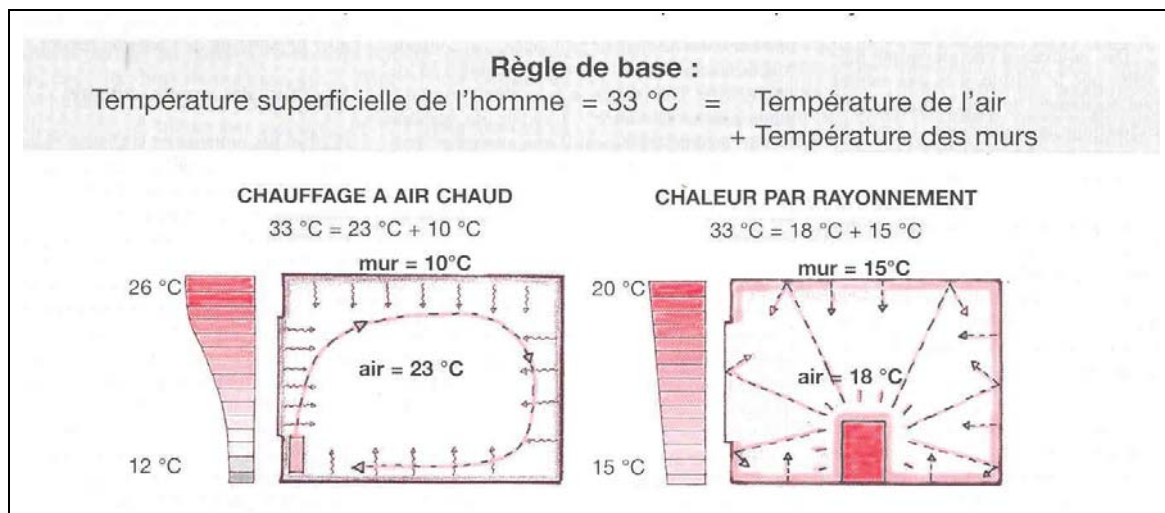
Chauffage par rayonnement

Le rayonnement s'effectue par des ondes électromagnétiques qui se déplacent en ligne droite et de façon variable en fonction des températures des deux surfaces en regard (celle qui émet et celle qui reçoit) mais aussi de leur aspect lisse et de leur encrassement superficiel.

C'est ainsi que la **Pierre réfractaire** du poêle de masse renvoie la chaleur, accumulée lors de la combustion des bûches, par **rayonnement**. Il n'y a pas de déplacement d'air mais uniquement des ondes qui se propagent en ligne droite et réchauffent tous les objets et personnes qu'elles rencontrent. Ceci signifie que si vous pouvez voir le poêle dans le local où il se trouve, vous bénéficiez de sa chaleur.

Le poêle doit donc être placé dans un endroit dégagé sans objet devant pour bien valoriser l'émission de chaleur : l'idéal étant de le placer dans une grande pièce ouverte. Dans tous les cas, il est indispensable que les murs de l'habitation soient bien isolés afin de garder un maximum de ce rayonnement à l'intérieur.

Comme le montre le schéma ci-dessous, la température de la pièce peut être inférieure de quelques degrés par rapport à un mode de chauffage traditionnel et ce, pour un confort égal. En effet, les murs réchauffés par le rayonnement en provenance du poêle fonctionnent eux aussi comme une surface réfractaire et renvoient de la chaleur dans la pièce. Ce procédé permet de faire des économies de frais de chauffage. En effet, chaque degré en moins diminue de 6 à 7% les dépenses de chauffage.



Source : "Duurzaam en Gezond Bouwen en Wonen ", Hugo Vanderstadt, Ecobooks, 1996

De plus, la transmission de chaleur par rayonnement offre l'avantage de ne pas créer d'électricité statique, de courants d'air et de poussières. En évitant les courants d'air, on évite aussi la perte de chaleur par les interstices qui auraient été mal comblés. L'humidité de la pièce reste en outre plus stable et l'air ne s'y assèche pas.

3.1 LE FONCTIONNEMENT DU POELE DE MASSE

Lorsque des bûches de bois brûlent dans un poêle de masse, la chaleur produite est transmise à l'habitation par rayonnement, tout d'abord à partir de la vitre chaude, ensuite (avec un certain retard) à partir des surfaces de l'appareil devenues chaudes.

La particularité des poêles de masse est que, au lieu d'être directement évacuées par la cheminée, les fumées chaudes de combustion traversent préalablement un **réseau de canalisations** qui permet aux gaz chauds de ralentir leur vitesse et de bien transférer leur chaleur au matériau. La pierre ou les briques réfractaires constituant le poêle accumulent de manière optimale la chaleur produite par la combustion du bois, en évitant que celle-ci soit perdue dans la cheminée.

Une fois le feu de bois éteint, la grande quantité de chaleur accumulée par le matériau continue à être diffusée dans la pièce grâce aux surfaces chaudes de l'appareil pendant encore 12 à 24 heures.

Les poêles de masse ont une grande inertie thermique. Mais celle-ci fonctionne dans les deux sens. La grande inertie thermique fait que les surfaces de l'appareil perdent très lentement la chaleur accumulée. Le matériau peut la transférer à l'habitation pendant de nombreuses heures après l'extinction du feu.

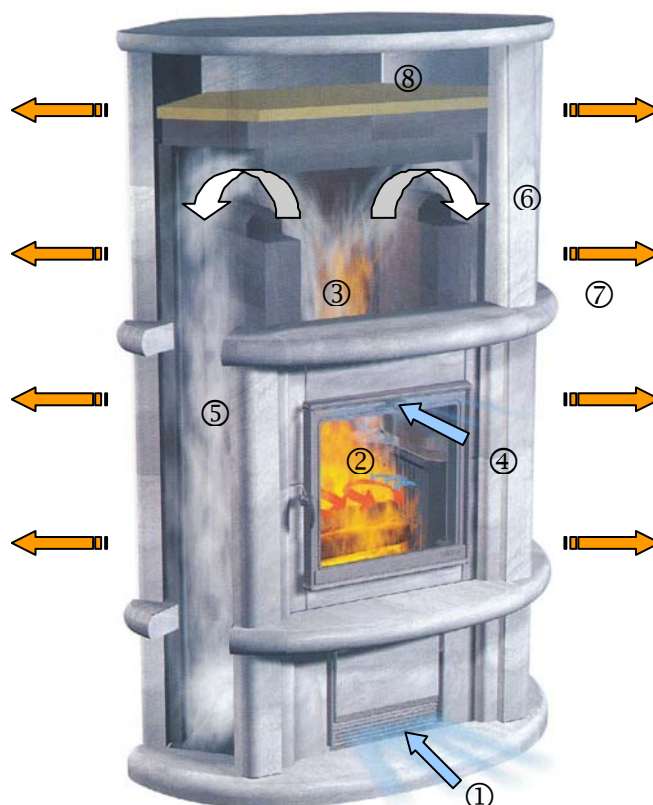
D'autre part, la chaleur met du temps à s'accumuler dans le matériau. Ainsi, dans les premières heures d'utilisation, alors que le bois brûle, le transfert de chaleur se fait principalement par la vitre chaude, car le poêle n'a pas encore accumulé suffisamment de chaleur.

Le réseau de canalisation de fumées permet également une **combustion complète** des fumées qui assure au poêle un **rendement élevé** et limite les rejets d'imbrûlés et de substances nocives dans l'atmosphère. En effet, les poêles classiques, évacuent directement la fumée vers la cheminée. Non seulement, une grande partie de la chaleur produite s'échappe avec les fumées mais ces dernières n'ont pas le temps de brûler complètement et libèrent des imbrûlés.

Le schéma ci-dessous présente le principe de fonctionnement du poêle de masse. Il atteint son plein rayonnement après ½ heure de chauffe s'il est en stéatite, ou un peu plus s'il est constitué d'un autre matériau réfractaire à la conductivité thermique moindre.

L'allumage est facilité par le tirage naturel provoqué par la chaleur accumulée.





- ① Alimentation en air de combustion primaire
- ② Foyer de combustion primaire
- ③ Post-combustion des fumées
- ④ Alimentation en air de post-combustion
- ⑤ Circulation latérale des gaz
- ⑥ Pierre réfractaire (stéatite ou autre)
- ⑦ Rayonnement horizontal
- ⑧ Isolation

(Source : Tullikivi)

Selon la taille du poêle et la surface de la pièce ou des pièces à chauffer, il faut brûler du bois pendant 2 heures en moyenne pour maintenir une température constante durant 24 heures.

Modifiés en poêles-chaudières, ils peuvent produire de l'eau chaude pour un usage sanitaire ou pour alimenter le chauffage central. Ils peuvent également être agrémentés de banquettes chauffantes, d'un four à pain ou de plaques de cuisson.

3.2 LES PERFORMANCES ET LA RENTABILITE

Le rendement

Grâce à sa combustion optimale, le poêle de masse atteint des rendements de l'ordre de 90 à 95%. A titre de comparaison, les poêles classiques et inserts performants dépassent rarement les 80%.

Les feux ouverts, quant à eux, ont un rendement médiocre : pas plus de 10%. La grande majorité de la chaleur produite est évacuée par la cheminée sans réchauffer les pièces de l'habitation. Ceci signifie qu'avec un poêle de masse, on utilise **9 fois moins de bois qu'avec un foyer ouvert** et jusqu'à 2 fois moins qu'avec un poêle ou un insert peu performant.

3.3 LE REJET DE PARTICULES ET LE CO

Toute installation de combustion peut émettre du CO et des particules fines (PM10) nocives pour la santé. A condition de brûler du bois de qualité et d'avoir de bons réglages, les poêles de masse dégagent une quantité égale ou moindre aux équipements de combustion classique (gaz, mazout). Rappelons par ailleurs qu'en Région de Bruxelles-Capitale, c'est le secteur du transport qui est responsable de la majeure partie des émissions de PM10 (73%), le résidentiel n'étant responsable que de 12% (Chiffres IBGE 2005).

La durée de vie

Le prix d'achat des poêles de masse est plus élevé que celui des poêles classiques. Cette différence s'explique par le type de matériaux utilisés et par sa mise en place artisanale. Un poêle de masse coûte entre 6.000 et 12.000 €, tandis qu'un poêle à bûches classique coûte de 2.500 à 3.000 €. Mais ce surcoût à l'investissement est compensé au fil du temps par les économies de combustible qu'il engendre. Et comme sa durée de vie est équivalente à celle de la maison dans laquelle il est placé, le système est un très bon investissement. L'utilisateur veillera à son entretien annuel.

4 ET A BRUXELLES ?

Quelques dizaines de ménages bruxellois ont installé un poêle de masse dans leur habitation. Il s'agit dans chaque cas de poêles en stéatite, préfabriqués et assemblés sur place. Ces poêles fonctionnent avec des bûches achetées à des revendeurs régionaux.

5 LE POELE DE MASSE EN BREF

- ☺ Sûr et facile à utiliser
- ☺ Combustion complète, rendement élevé et peu polluant
- ☺ Une courte période de combustion pour une longue période de chauffe
- ☺ Chaleur agréable et bien répartie grâce au rayonnement
- ☺ Le bois est un combustible renouvelable s'il provient de forêts gérées durablement*
- ☺ Le bois ne coûte pas cher et son prix est plus stable que les combustibles fossiles

- ⊗ Nécessite un minimum de manutention et de place pour le stockage du bois
- ⊗ Occupe un volume important
- ⊗ Pèse minimum 1 tonne
- ⊗ Ne répond pas à un besoin rapide de chaleur (nécessité d'anticipation)
- ⊗ Coût d'investissement élevé
- ⊗ Pour être utilisé de manière optimale, le poêle doit être installé dans une habitation faite de larges espaces ouverts agencés en étoile autour de l'appareil.

* Voir fiche sur le chauffage aux granulés de bois.

6 PLUS D'INFOS

ValBiom Asbl
www.valbiom.be (dossier
 biocarburant disponible sur le site).
 Tél. : 081/ 62 71 42

**L'ABEA – L'agence bruxelloise de
 l'énergie**
www.curbain.be
 Tél. : 02/ 512 86 19

APERe Asbl
Point info Energies Renouvelables
www.bruxelles-renouvelable.be
 Tél. : 02/ 218 78 99

Service public fédéral des Finances
www.energie.mineco.fgov.be
 Tél.: 02/ 201.26.64

Bruxelles Environnement - IBGE
Service Info Environnement
www.bruxellesenvironnement.be
 Tél. : 02/ 775 75 75

