

Poêle de masse

Un poêle de masse permet de pallier le manque d'inertie thermique d'un habitat léger ou en bois. En effet, sans éléments lourds tels qu'une chape ou des murs en béton, pierre ou terre, aucun matériau ne conserve la chaleur dans la maison. L'air étant renouvelé en permanence, il est important d'accumuler la chaleur dans une masse.

Dans les poêles de masse, la masse constituée de matériaux lourds (pierre, brique ou béton) stocke l'énergie d'une flambée quotidienne unique et intense (entre 1 et 3 h) et restitue longuement la chaleur une fois le feu éteint (jusqu'à 24h). Sa masse lui confère une inertie thermique propice à lisser les écarts de températures à l'intérieur d'un bâtiment. Toute la quantité de bois nécessaire pour chauffer l'habitat est brûlée en une seule fois, ce qui induit des températures élevées dans le foyer et permet d'obtenir une combustion quasi-complète et peu polluante. L'accumulateur est conçu pour absorber une majorité d'énergie issue de la combustion et des fumées.

Avec un rendement pour la plupart supérieur à 80%, ces poêles font partie des appareils de chauffage au bois les plus performants.

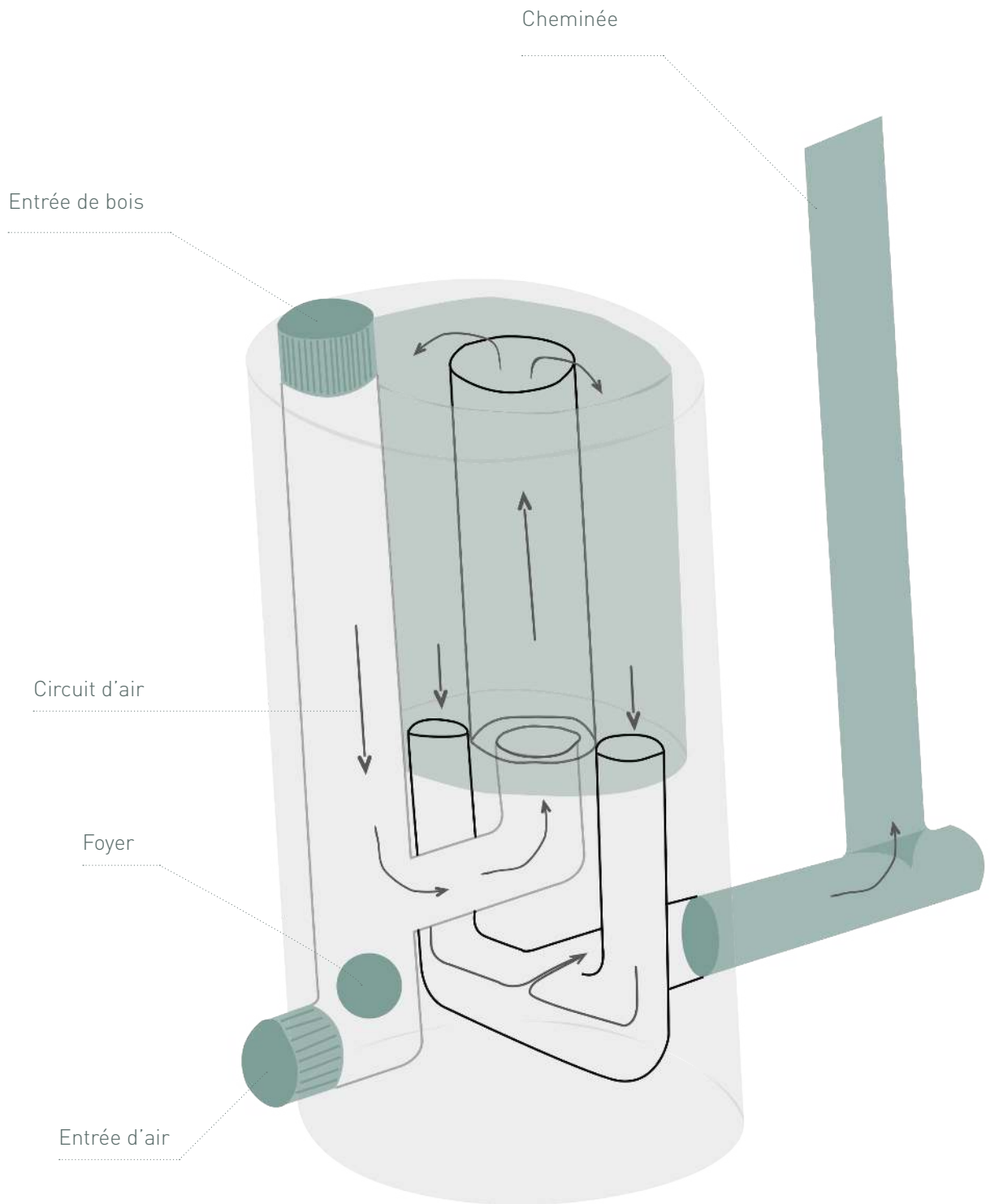
LE POÊLE DE MASSE SEMI-DÉMONTABLE DE VITAL BIES¹

Le principe de ce poêle est de combiner « masse » et « mobilité » : une partie de l'inertie est réalisée par du sable, qui est facilement retirable. Le poêle, vidé, est plus simple à déplacer. À l'usage, le poêle rocket fonctionne en chargement vertical, ce qui permet une auto-alimentation en bois par gravité. La combustion, par aspiration des flammes, est latérale inférieure, ce qui permet une arrivée d'air par le dessus du combustible. C'est une conception originale qui assure de très bonnes performances mais demande un temps de prise en main. Ce poêle existe en 60, 120 ou 200 litres qui font respectivement 80, 160 ou 250 kg. Attention, l'assurance incendie ne couvre plus un habitat avec un poêle auto-construit.

DIMENSIONNEMENT ET HYPOTHÈSE POUR L'HABITAT LOW-TECH

Pour la maison low-tech et ses 14 m², nous avons installé le poêle de 60 litres. Le foyer a une puissance d'environ 2 kiloWatts, les flambées durent une à deux heures.

¹ Low-tech Lab, *Poêle de masse semi-démontable* (2017).
[en ligne] https://wiki.lowtechlab.org/wiki/Poelito_-_Po%C3%AAle_de_masse_semi-d%C3%A9montable (consulté en 12/2019).



16h



COÛT ET ORIGINE DES MATÉRIAUX

FONCTION	COÛT NEUF THÉORIQUE	COÛT HLT	Euros
Bidon	50	0	
Coffrage	10	4	
Fumisterie	100	100	
Ciment chargé	55	55	
Sable	5	0	
Peinture	13	13	
Tresse	13	13	
Verre Vitrocéramique	25	25	
Total	271	210	

HYPOTHÈSES DE CALCUL

- La présence du capteur à air chaud n'est pas prise en compte, le besoin en chaleur de la maison est toujours de 1400 kW.h
- Le bois collecté en milieu naturel ou constitué de chutes (gratuit)
- La période de chauffage est de 232 jours (1er octobre au 20 mai), hypothèse conservatrice
- Le rendement d'un poêle rocket est de 75%
- Le rendement d'une cheminée à foyer ouvert est de 15%
- Le rendement est purement énergétique, il ne prend pas en compte les émanations de gaz à effet de serre supplémentaires liées à une mauvaise combustion, hypothèse conservatrice
- Le rendement d'un chauffage électrique est de 100%
- La pompe à chaleur (PAC) a un coefficient de performance de 3,9 et une puissance de 5,2 kW
- L'installation de la fumisterie n'est pas prise en compte
- Le coût des radiateurs, chaudières et cheminée n'est pas pris en compte (hypothèse conservatrice)
- Une pompe à chaleur a un coût de 5000€ (hypothèse conservatrice)

2. abcclim, Degré-jour unifiés (DJU) (2014)

[en ligne] <https://www.abcclim.net/degres-jour-dju.html> (consulté en 12/2019).

3. Assos des 2 mains, Le poelito (2017).

[en ligne] <https://sites.google.com/site/assodes2mains/poele/le-poelito> (consulté en 12/2019).

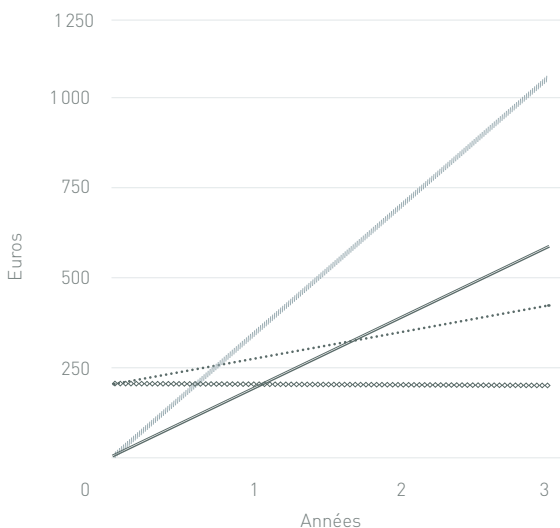
4. Alain, Comment augmenter le rendement de mon foyer ouvert ? (2017).

[en ligne] <https://www.chauffageaubois.eu/comment-augmenter-le-rendement-de-mon-foyer-ouvert/> (consulté en 12/2019).

RETOUR SUR INVESTISSEMENT

→ Coût des moyens de chauffage sur 3 ans

Cf Annexe II - ROI



Poêle de masse HLT, bois gratuit
 Radiateur électrique

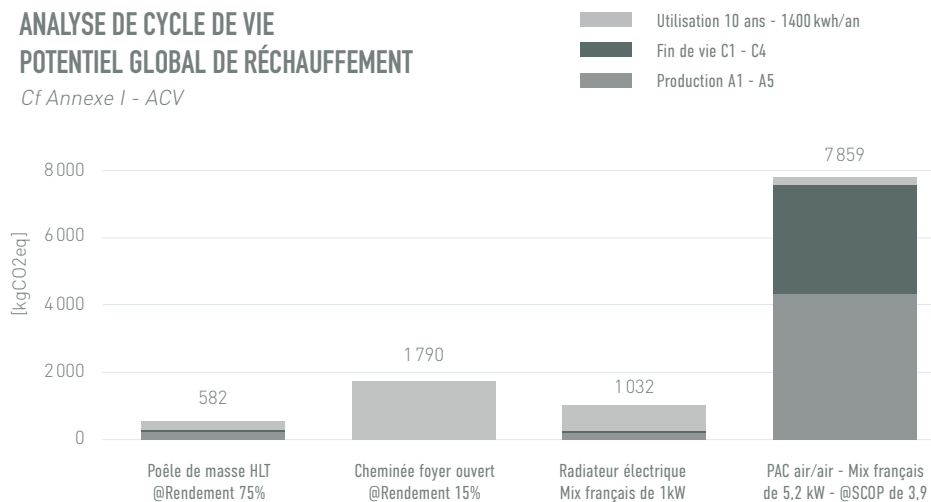
Poêle de masse HLT, bois acheté
 Cheminée à foyer ouvert

BILAN ÉCONOMIQUE

- Telle que nous l'avons installée à la maison, il faut un an pour rentabiliser l'installation du poêle par rapport à un chauffage électrique.
- Si nous achetons le bois, l'installation serait rentabilisée le deuxième hiver.
- La pompe à chaleur n'apparaît pas sur le graphique, l'investissement initial (5 000€) la met en dehors du spectre d'étude. Pour notre petit besoin en chaleur il faudrait 25 ans pour la rentabiliser par rapport à un radiateur électrique, 15 ans par rapport à une cheminée à foyer ouvert.
- La PAC ne "rattrape" jamais le poêle de masse.
- Pour une surface de 100 m² à chauffer, la PAC devient intéressante vis à vis des radiateurs électriques la 5^{ème} année, la 12^{ème} face à un poêle de masse à haut rendement.

ANALYSE DE CYCLE DE VIE POTENTIEL GLOBAL DE RÉCHAUFFEMENT

Cf Annexe I - ACV



→ Potentiel global de réchauffement climatique des moyens de chauffage prenant en compte leur production, leur fin de vie et 10 ans d'utilisation

LES 3 ÉLÉMENTS LES PLUS IMPACTANTS EN POTENTIEL GLOBAL DE RÉCHAUFFEMENT

cf Annexe I - ACV

Fumisterie inox → 60 %
Bidon 60 litres → 16 % Ciment fondu → 6 %

BILAN ENVIRONNEMENTAL

Ces calculs initiaux montrent que sur une durée de 10 ans le poêle de masse low-tech aurait un potentiel d'émissions de gaz à effet de serre évitées de l'ordre de 43% par rapport à un chauffage électrique, 67% pour une cheminée à foyer ouvert et 92% pour une PAC. A l'instar du capteur à air chaud, nous n'avons pas intégré les chaudières à gaz ou au fioul qui ont un impact environnemental encore plus lourd que les autres solutions comparatives⁵.

La performance du poêle est relative au faible impact du bois issu d'une forêt gérée durablement qui a un potentiel de réchauffement climatique moitié

moins que le mix énergétique français, ramené au kWh. Il semble donc intéressant de se chauffer au bois dans la mesure où le poêle à haut rendement génère peu de fumées et de particules fines. Les pompes à chaleur, bien que consommant peu et donc considérées comme systèmes écologiques, ont un très fort impact à la production et en fin de vie. Dans notre cas "simulé", l'utilisation de la PAC représente moins de 10 % de l'impact de son cycle de vie complet !

5. Carbone4, *Les chaudières gaz sont-elles compatibles avec la lutte contre le changement climatique ?* (2019).

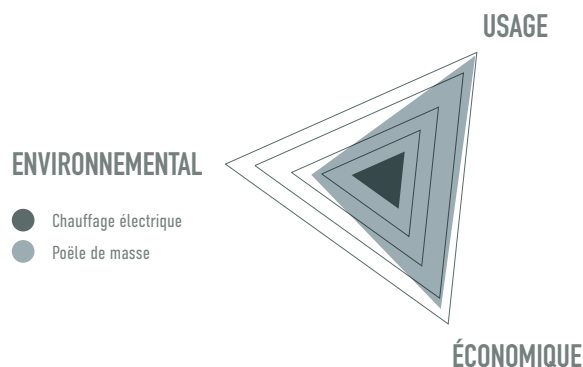
[en ligne] <http://www.carbone4.com/analyse-chaudieres-gaz-climat/> (consulté en 12/2019).



Le poêle est très peu gourmand, environ 2 kilos de bois par heure de feu. Le bois de chauffe doit être de petites dimensions. Nous réalisons des flambées d'une à deux heures en soirée, la température est confortable, il ne fait ni trop chaud ni trop froid. Une fois éteint, le poêle continue à rayonner pendant quatre à six heures. Au matin, le poêle est tiède. Cette petite inertie est liée à la faible masse du dispositif. Les poêles de masse traditionnels peuvent peser de plusieurs centaines de kilogrammes jusqu'à quelques tonnes, augmentant ainsi l'inertie du système. Voir et entendre le feu crépiter est très agréable et lors des flambées il est possible de faire chauffer de l'eau, griller du pain, réchauffer un plat...



Sans surprise le poêle n'est pas utile sur la période estivale. Au retour de la fraîcheur nous le reprenons rapidement en main, même s'il demande de suivre un protocole rigoureux et peu intuitif pour l'allumage. Si la méthodologie n'est pas respectée il y a un risque d'enfumage de la maison. L'évacuation des cendres peut générer de la poussière. Il faut s'occuper régulièrement du feu pour conserver une bonne combustion. Nous ne laissons pas le feu sans surveillance prolongée même si nous n'avons jamais eu de problème de remontée de flammes dans le conduit de chargement du bois.



Bilan

Ce poêle de masse fait partie des éléments majeurs de la maison low-tech, il est utile, efficace, simple et s'intègre magnifiquement à la maison.

Il est particulièrement intéressant dans un petit habitat car son inertie permet d'éviter de « chauffer la porte ouverte ». En effet, le pic de chaleur d'un poêle classique dans un petit volume impose d'ouvrir portes et fenêtres pour ne pas transformer la pièce à vivre en hutte de sudation.

D'un point de vue économique et environnemental il semble plus pertinent qu'un chauffage électrique et une pompe à chaleur, même pour des volumes à chauffer bien plus importants que la maison low-tech.

Une attention particulière est à porter sur les ressources en bois si son usage vient à augmenter fortement.

PISTES D'AMÉLIORATION

Poêle de 120 litres • Il serait intéressant de remplacer ce poêle de 60 litres par son grand frère de 120 litres pour étudier l'usage et le confort thermique. En effet, avec plus de masse le poêle rayonnera plus tard dans la nuit. Il y a par contre un risque de surchauffe lors de la flambée. Le conduit de chargement de bois plus large du poêle de 120 litres permet également d'utiliser du bois de plus grande dimension.

Poêle bouilleur • Le poêle pourrait permettre de chauffer l'eau du ballon d'eau chaude en l'absence de soleil.

Acier inoxydable • Dans l'analyse de cycle de vie, la fumisterie inox est de loin le plus gros poste d'impact, il serait intéressant de la remplacer par des matériaux moins émetteurs de gaz à effet de serre.