

1. Préambule.....	1
2. Principes de fonctionnement	7
3. Configuration et étude du poêle.....	13
4. Principes de montage.....	19
5. Produire son eau chaude sanitaire.....	31
6. Cuiseurs.....	35
7. A lire.....	41
8. Montages.....	43
9. Conseils pratiques.....	69
10. Fournisseurs et prix des matériaux.....	73

Avertissement

La construction d'un poêle à bois maçonné nécessite un savoir faire qui s'acquière avec la pratique et le temps. Ce manuel présente quelques techniques de construction mais ne donne pas l'autonomie suffisante à un auto-constructeur néophyte Je décline toute responsabilité concernant la mise en pratique de ces techniques. Pour tout projet, je préconise de faire appel à un professionnel ou de participer à une formation .

Le texte et les documents originaux de ce manuel sont libres de toute diffusion et utilisation.

Préambule

Qui mieux que Rob Hopkins, fondateur du mouvement de transition, pourrait introduire ce guide ?

«Que seraient nos sociétés sans pétrole ? Brutalement métamorphosées...Plus d'ordinateurs, plus de nourriture des quatre coins du monde, plus de voitures ni d'avions, plus de plastique ; nous devrions rapidement réapprendre à produire un nombre incalculable de choses pour assurer notre survie. Mais serions nous capables d'une telle autonomie ?

Ce scénario catastrophe est loin d'être paranoïaque. Il représente au contraire un avenir proche que nous devons affronter tôt ou tard. Car allié aux changements climatiques, le pic pétrolier (la fin d'un pétrole abondant et peu cher) exige un changement draconien de nos habitudes de vie, une transition énergétique qui mettrait fin à notre vulnérabilité collective.

Comme nos gouvernement refusent de prendre les mesurent qui s'imposent, il nous revient à nous, citoye(ne)s, de prendre l'initiative et de nous préparer.»

«Le concept de résilience, familier pour les écologistes, mais pas autant pour le reste de la population, fait référence à l'aptitude d'un système, de l'échelle des individus à celle d'économies entières, à maintenir son intégrité et à continuer de fonctionner sous l'impact de changements et de chocs provenant de l'extérieur ».

Le poêle de masse au service de la résilience locale

Le poêle de masse constitue l'un des nombreux outils susceptible d'amoinrir le choc brutal de cette transition énergétique imminente. En voici quelques raisons :



Cuisinière à usages multiples : escalier sarrasin, cloison, eau chaude sanitaire, plaque de cuisson, un four constitué par le foyer, un autre moins chaud (ouverture de gauche) de 1.2 mètres de long, chauffage de l'habitation.

Rupture de la dépendance énergétique au système actuel

Le combustible utilisé, bien que pouvant être divers, est généralement du bois brut. Le fait qu'il ne s'agisse pas d'un produit manufacturé tel que les granulés ou le bois déchiqueté, explique le peu de volonté d'un système, dont les seules valeurs sont le profit, à développer ce type d'appareils.

On peut dire que ce même système fait l'inverse de ce qu'il serait raisonnable de faire, puisque le bois est le combustible cumulant tout les atouts recherchés : bilan carbone neutre s'il est exploité correctement, source abondante et renouvelable, proximité d'exploitation, facilité de stockage, absence de transformation, production non décentralisée d'énergie... et relative simplicité de fabrication de l'appareil nécessaire à sa combustion.

Fabrication du poêle avec des produits locaux

Si l'on ne peut concevoir de fabriquer localement certains produits sophistiqués (ordinateurs, casseroles...), il n'en va pas de même pour nombre de produits utilisés couramment. Parmi ceux-ci citerai-je les produits alimentaires et les matériaux de construction, représentant à eux deux une part importante de nos besoins.

Concernant les poêles de masse, les différents modes de construction influent sur la quantité de matériaux à haute valeur ajoutée, cela va des modèles en bauges, bidon et tuyaux de poêle aux combustions montantes type finlandaises plus gourmandes concernant ces matériaux.

Néanmoins, le principal matériau incontournable que sont les briques réfractaires constituant le cœur est aujourd'hui fabriqué à échelle régionale et la quantité nécessaire par four commence à seulement 200 Kg (poêle Rocket), l'enrobage et les conduits (majorité du poids total) sont sans problème fait à partir de matériaux locaux (terre crue ou cuite, pierre, chaux).



L'utilisation de la terre facilite la création de galbes harmonieux et permet d'obtenir des couleurs chaudes.

Un poêle de masse peut subvenir à 95% des besoins énergétiques d'une habitation.

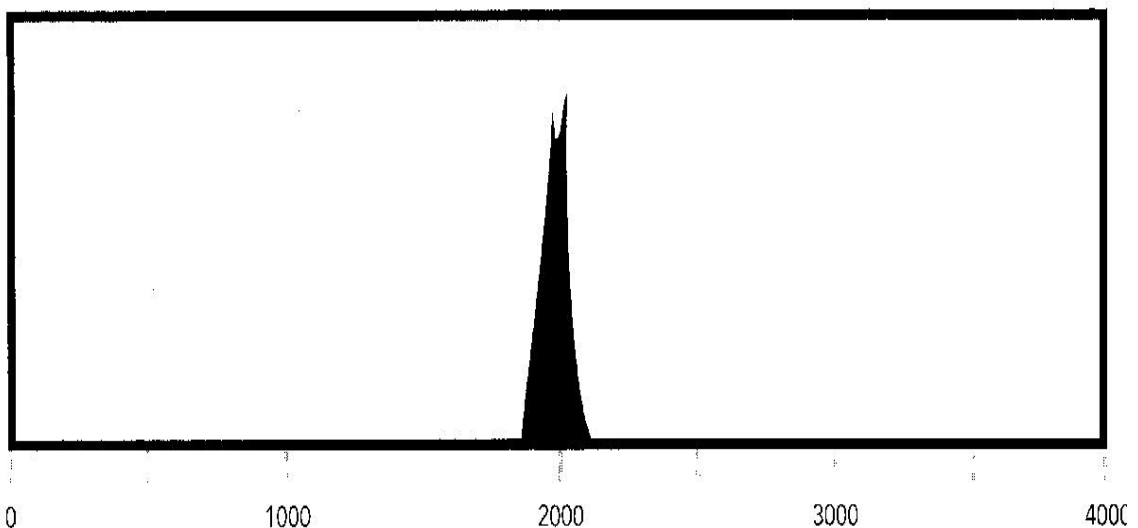
1/4 de notre consommation énergétique est destiné à l'habitat : 84% pour le chauffage, 10% pour l'eau chaude sanitaire, 5% pour l'électroménager, 1% pour la cuisson.

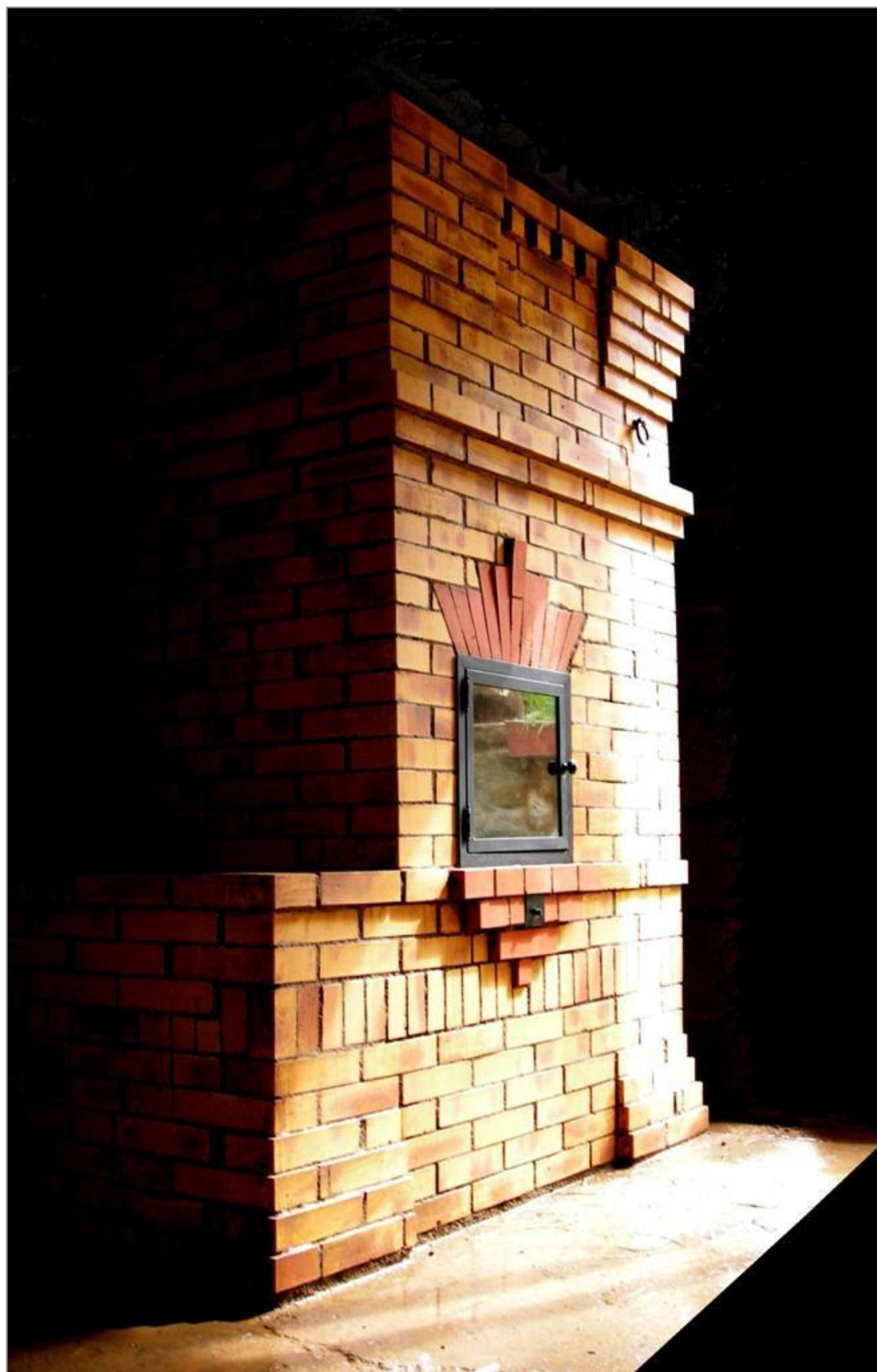
Un poêle de masse peut fournir l'énergie utile au chauffage, à l'eau chaude sanitaire et à la cuisson. Il peut être conçu pour fonctionner en été ou en inter-saison (le chauffage par rayonnement ne provoque pas la sensation d'étouffement d'un poêle classique) de façon à cuisiner et chauffer son eau sanitaire en complément des techniques solaires.

En plus de ces gros postes, le poêle peut remplir avantageusement nombre de fonctions nécessitant sinon d'autres appareils : sèche linge, séchoir divers, stérilisateur et pasteurisateur, cuisine collective, torrificateur,...

Construire sois même son poêle avec le minimum de matériaux à haute technicité, c'est l'exemple que l'on montre à ses proches, à ses amis, à ses enfants. Pied de nez à une société de plus en plus consumériste, Il sera votre gros compagnon tout chaud qui vous accompagnera toute votre vie, il sera unique et vous serez le seul à connaître ses petits défauts et ses grandes qualités. Alors, on fait les plans ?

L'âge du pétrole vu dans un contexte plus large par Rob Hopkins





Principes de fonctionnement

Principes généraux

Le principe d'un poêle à accumulation est de stocker dans la masse qui le constitue l'énergie d'un feu d'une à deux heures.

Cette énergie est restituée régulièrement et progressivement sur une longue durée, ce qui permet de ne faire qu'une flambée par jour, mais selon la masse et la surface d'échange du poêle, la configuration des pièces à chauffer et le climat, la fréquence des flambées peut varier.

Pour accroître l'efficacité de la flambée, le poêle de masse utilise le principe de la post-combustion. (combustion des gaz et fumées imbrulés). Les conditions requises sont :

- Une température relativement élevée
- Un apport d'air suffisant
- Un mélange carburant/comburant correcte.

La fine section du bois (8X8 cm) sert à produire une température maximale en un minimum de temps. Les bois légers sont préférés aux bois denses, les résines sont brûlées grâce aux hautes températures de combustion. Le critère primordial du combustible est son séchage (20% maximum).

En sortie de chambre de combustion, des températures élevées sont obtenues. Pour ne pas perdre cette énergie, le poêle fait circuler les gaz dans des conduits accumulateurs. Cela permet de refroidir ce flux avant de les laisser s'échapper à l'extérieur.



En résumé, une flambée vive avec un apport d'air suffisant et un combustible bien sec permet d'obtenir un maximum de chaleur qui sera emprisonnée dans le corps même du poêle. Il en résulte des dégagements très peu polluants et une production de cendres minime.

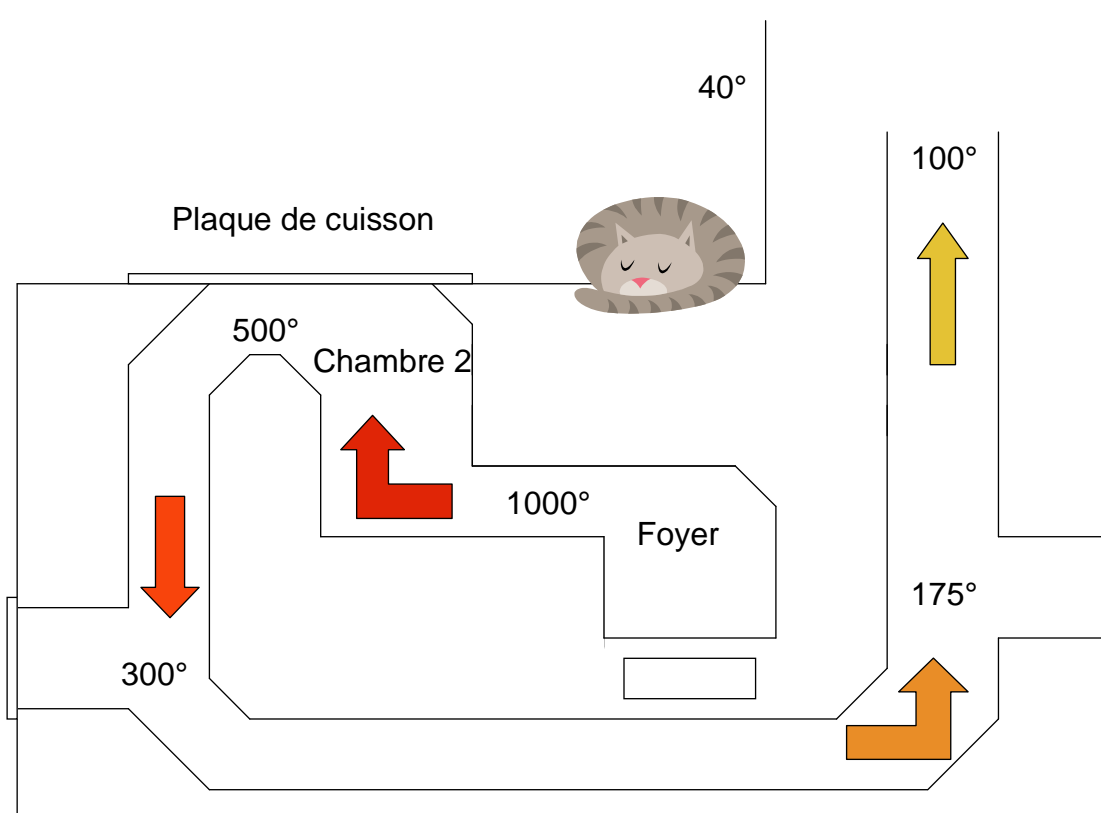
Les causes d'un si bon rendement

De tous les appareils de chauffage au bois sans assistance électrique, le poêle de masse a le meilleur rendement. Trois raisons expliquent ceci.

1. Les gaz et fumées sortent tièdes ...

Bien que la température de combustion soit supérieure à celle des poêles et inserts, les gaz circulent à travers un circuit de chicanes en réchauffant celles-ci.

Lorsqu'ils pénètrent dans la gaine, ces gaz ont la température juste nécessaire à conserver le tirage (entre 80 et 200°).



2. ...pendant 1 à 2 heures par jour



Le poêle est isolé de l'extérieur en dehors des flambées :

Après le feu, les arrivées d'air sont fermées, empêchant les mouvements d'air intérieurs. Grâce au principe de la cloche (évacuation des gaz par le bas de l'appareil), la chaleur est emprisonnée.

Le clapet de fermeture générale du poêle est utilisé uniquement pour des cas spécifiques tel que ramener de la chaleur à l'étage (technique finlandaise) ou poêles ne profitant pas de l'effet cloche (évacuation en partie supérieure du poêle).

3. Une chaleur rayonnante

Hormis la chaleur dégagée par la porte et la plaque de cuisson, l'appareil est tiède et émet donc une chaleur majoritairement rayonnante. A température égale, la sensation de chaleur est alors supérieure à un chauffage par convection car les rayons infrarouges chauffent les corps et non pas l'air. De plus, un chauffage par rayonnement ne déplace pas l'air, provoquant ainsi moins de déplacement de poussières. Une chaleur de 18 °C émise par rayonnement donne une même sensation de confort qu'une chaleur de 21 °C émise par convection. La sensation de chaleur la plus confortable pour l'homme est celle reçue par rayonnement, comparable à celle des rayons de soleil sur notre corps. L'inconfort du chauffage par convection est dû à une répartition inégale des températures (sol froid et plafond surchauffé).

Avantages...

Grande inertie et peu de contraintes d'utilisation

De par sa masse et la restitution lente de la chaleur emmagasinée, un poêle de masse présente une grande inertie. Bien calibré, il ne va nécessiter qu'une flambée toute les 24 heures, et jusqu'à 48 heures durant les périodes moins froides. De plus, grâce à sa combustion complète et à sa faible consommation de bois, la quantité de cendres est réduite.

Côté santé

Les hautes températures obtenues limitent énormément les rejets de particules. Avantage négligeable en milieu rural, les grandes agglomérations sont obligées d'interdire tout mode de chauffage à combustible solide pour des raisons sanitaires.

Hiver comme été !



Les bâtiments disposant d'une masse conséquente ont l'aptitude à amortir les variations thermiques et hygrométriques.

Une forte inertie thermique dans un bâtiment est aussi un atout pour le confort d'été en aplanissant les pics de surchauffe.

...et inconvénients

Inertie importante

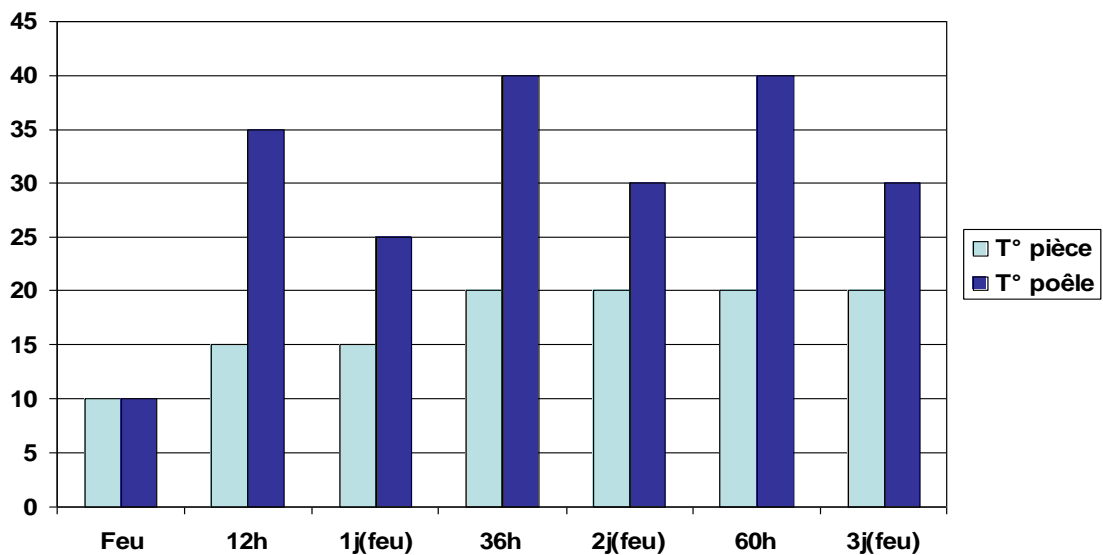
En début de saison de chauffe, un poêle froid, de par son inertie, met longtemps à rayonner. Deux flambées sont nécessaires avant que le régime "optimal" soit atteint.

Cet inconvénient exclut l'utilisation d'un gros poêle pour de brefs séjours et l'on apprécie alors la convection créée par la plaque de cuisson.

Puissance limitée

Le principe fondamental du poêle de masse est d'accumuler la chaleur pour la restituer au « compte goutte », ce n'est pas un appareil de chauffage puissant.

Si l'isolation de la maison est mauvaise, l'apport de chaleur du poêle sera insuffisant.



Temps de chauffe d'un poêle de masse

Configuration et étude du poêle

Fondations et volume requis

Le volume d'un poêle à accumulation est par définition assez imposant. Et, avec une masse de plusieurs tonnes, il faut absolument que le sol où il repose soit capable de supporter cette charge. Et si ce n'est pas le cas, il faut entreprendre un travail de renforcement sérieux dans le sous-sol pour que la structure de la maison ne soit pas affectée .

Concernant l'encombrement réel d'un poêle, il est moins anormalement élevé qu'on ne l'imagine quand on prend en considération le périmètre de sécurité à maintenir autour d'un poêle traditionnel.

Emplacement centralisé

L'emplacement du poêle doit être centralisé au maximum car il ne chauffe que ce qu'il voit et ce, dans un rayon de 7 à 8 mètres. Ce point est essentiel si on veut profiter au maximum des qualités de chauffage du poêle. Beaucoup d'utilisateurs regrettent de ne pas avoir pensé à l'implantation de leur poêle au départ de la construction ou de la rénovation de leur demeure.

Ceci implique des volumes largement ouverts au rez de chaussée, ou au contraire de l'inclure dans un mur. En Russie par exemple, il est typique qu'il soit implanté entre quatre pièces, au croisement des cloisons. Il est alors souvent alimenté de la cuisine, où il sert également de cuisinière et de four. Une partie du poêle est alors visible de chaque pièce, et chauffe en conséquence.

Puissance et inertie

La puissance d'un poêle de masse est au détriment de l'inertie, et inversement

Aussi, un petit poêle isolé sur certaines faces (donc avec une faible surface de restitution) aura beaucoup d'inertie. Un gros poêle isolé de la même façon aura peu de puissance. Une architecture « étalée » (par exemple avec un banc et un conduit dissocié) aura une surface de restitution plus grande qu'un poêle compact ou isolé sur certaines faces.

Un poêle compact est recommandé si l'on recherche une inertie de 24 heures.

La constitution de l'enveloppe influe aussi sur ces paramètres : une simple épaisseur de brique privilégie la puissance, deux entraînent un déphasage important.

Un modèle cuisinière a une courbe de restitution thermique plus importante pendant et après le feu que pendant la 2^{ème} douzaine d'heure. La part de convection sera plus grande qu'un modèle sans plaque de cuisson.

La puissance de l'appareil est un rapport entre la quantité de bois brûlée et la durée de restitution :

*1 kg de bois libère 4 Kwh d'énergie
L'appareil a 85% de rendement
un gros foyer contient 25 Kg de bois dense*

Il sera restitué dans l'habitat $4 \times 0,85 \times 25 = 85$ Kwh , soit une puissance de 3,5 Kw si le poêle a une inertie de 24 heures.

Taille du foyer

Un petit foyer offre l'avantage de monter en température rapidement, il est économique en bois lors des intersaisons.

Il a l'inconvénient de prolonger le feu sur une longue durée si on lui demande d'en brûler une grosse quantité. La flambée durant plus longtemps, le rendement diminue. Ces petits foyers acceptent généralement 10 à 15 Kg de bois par flambée.

Un plus gros foyer sera adapté si la maison est très grande ou très mal isolée : il produit plus d'énergie pendant la même durée de feu. Parmi ses inconvénients, le coût de construction (financier et main d'œuvre), consommation excessive de bois en intersaison...

Ces foyers sont conçus pour brûler 15 à 25 Kg de bois par flambée.

Le conduit d'évacuation

Le tirage est un élément déterminant au bon fonctionnement du poêle, aussi, on prend soin de gagner le conduit d'une section et d'une longueur significatives (18 cm de diamètre minimum, 20 conseillés, pour 4 mètres minimum de longueur).

L'utilisation de de tubage double peau isolé de 23 cm intérieur est l'idéal. Le surcoût des matériaux (150€/m contre 90 pour un boisseau gainé) est compensé par une pose plus rapide.

Longueur et section des conduits

Pour des raisons de tirage et de pertes de charges, la section des conduits ne doit jamais être trop étroite (400 cm² minimum, et plus dans les coudes et fentes). Une longueur trop importante est déconseillée car l'échange thermique des bouts de conduits est d'autant plus faible que l'inconfort d'utilisation lié au températures basse de sortie est élevé.



Le côté salon est un poêle escalier, l'autre côté est consacré à la cuisine.

Un seul foyer, le mur en pierre de refend joue un rôle majeur dans l'accumulation.



Divers techniques de distribution de la chaleur

Un bon poêle de masse est un poêle compact, il perd sinon de ses qualités inertiques.

Aussi, l'erreur classique est d'étaler son poêle pour chauffer un maximum de pièce.

L'habitation a besoin d'un apport thermique déterminé, la stratégie à adopter est de créer cet apport en son centre, la chaleur se répartira d'elle-même.

Néanmoins, voici quelques techniques utilisées pouvant servir à des cas particuliers:

Technique finlandaise. Elle consiste à installer un clapet de fermeture général en hauteur : bi-pass ouvert, le boisseau restituera la chaleur à l'étage supérieur après le feu, ceci bien entendu au détriment du chauffage du niveau principal.

Technique du diffuseur satellitaire. Il s'agit d'un volume pas nécessairement lourd connecté au volume du poêle par une gaine pas nécessairement grosse ! Le premier étant au dessus du second, il suffit d'ouvrir le clapet situé au début de la gaine pour que l'air chaud tempère le diffuseur.

Conduction de la dalle. Tout poêle posé sur une dalle appropriée tempère la pièce inférieure. Le phénomène est d'autant plus important avec une combustion inversée.

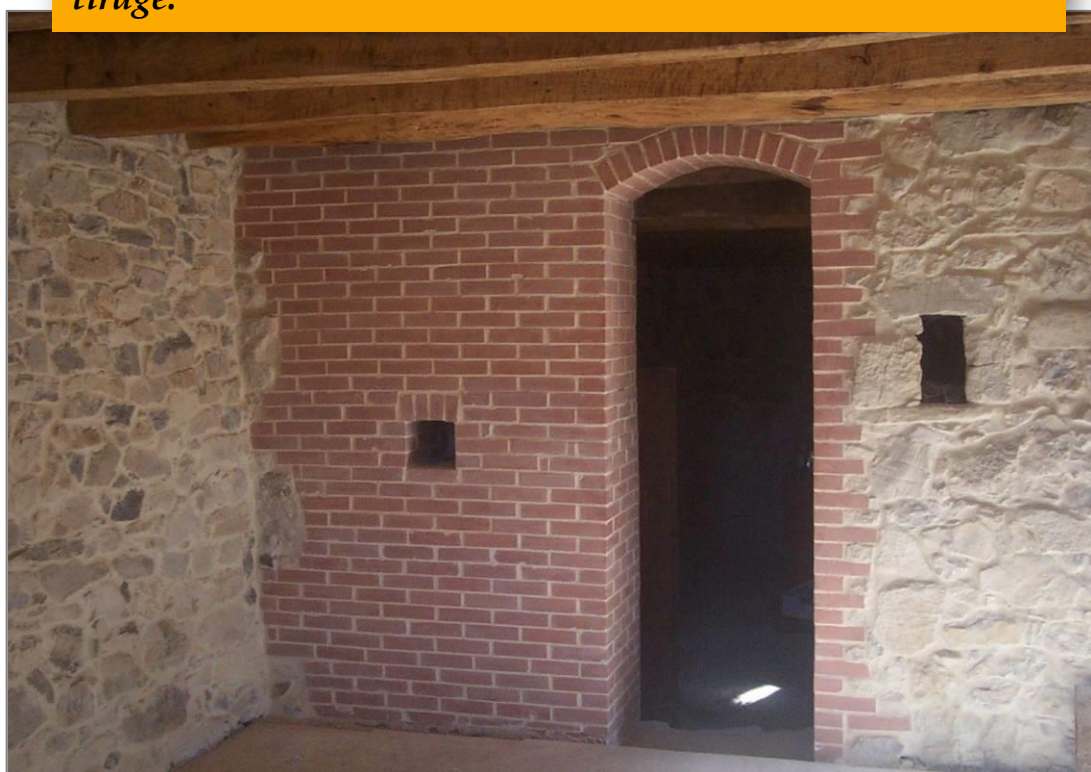
Convection d'une plaque de cuisson. Le transport de la chaleur par l'air peut être intéressant dans les maisons très cloisonnées. Les portes doivent alors rester ouvertes.

Système hydraulique. Installation dans le poêle d'un échangeur relié à un radiateur (voir « eau chaude sanitaire »).

Système par air : une gaine inox traversant les conduits récupère l'air d'une pièce pour la renvoyer dans une autre pièce.



Construction d'un accumulateur inférieur : en plus de servir de socle au poêle à l'étage, une partie du stockage et de la restitution de la chaleur se fait au rée de chaussée. Les gaz descendent de 3 mètres grâce à la puissance du tirage.



Principes de montage

Un poêle à accumulation est constitué de deux éléments : un foyer (photo ci contre) dont le rôle est d'obtenir une combustion parfaite et un accumulateur (conduits et habillage du foyer) destiné à récupérer et stocker l'énergie produite.

Ces deux éléments sont séparés par un joint de dilatation d'un centimètre minimum pour que les mouvements du cœur ne fendent pas l'habillage. Il est fréquent de calibrer le joint à 3 cm pour faciliter la fixation d'un clapet.



Le foyer est composé de **trois parties** : la chambre primaire recevant les bûches, la chambre secondaire et entre les deux le goulet d'étranglement. Il est maçonné au coulis réfractaire (argile + charge réfractaire).

La chambre primaire (1)

Elle est de taille réduite et rayonne sur elle-même de façon à obtenir une montée en température rapide et élevée.

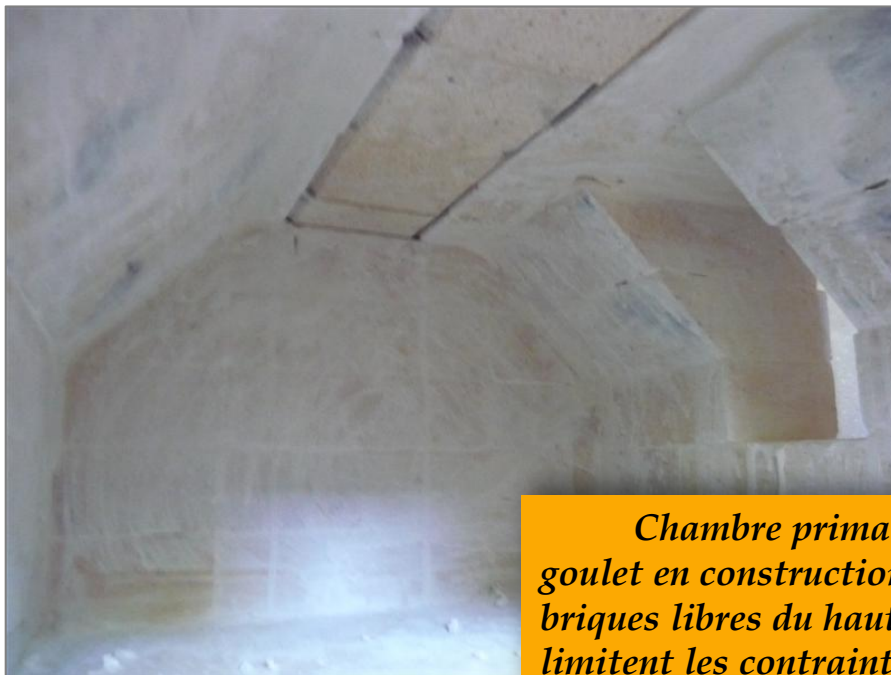
Comme la chambre secondaire, elle est maçonnée avec des briques de qualité (40% d'alumine) au coulis réfractaire (joints de 1 mm d'épaisseur).

La chambre secondaire (3)

C'est un volume qui a pour fonction de refroidir les gaz pour ne pas les injecter trop chaud dans les conduits, ce qui créerait des contraintes mécaniques importantes.

Elle peut être équipée d'une porte et constituer ainsi un deuxième four.

Elle se situe au dessus (finoven), sur le coté ou à l'arrière (combustion latérale) ou au dessous (combustion inversée) du foyer.



Chambre primaire et goulet en construction : les briques libres du haut de foyer limitent les contraintes mécaniques liées aux dilatations

Le goulet d'étranglement (2)

Il s'agit de la jonction étroite entre les deux cavités.

Il a pour fonctions de concentrer les fumées afin de créer une zone suffisamment chaude avec suffisamment d'air mélangé aux fumées (air dit « secondaire ») pour obtenir la post-combustion (combustion secondaire des gaz et particules fines) Sa section et sa forme sont variables suivant le type de poêle et la puissance du tirage.

Habillage

Le cœur réfractaire est habillé de l'enveloppe, un joint de dilatation (carton, lame d'air, laine de roche, laine céramique) séparant les deux.

La maçonnerie est généralement effectuée en terre.

Quelques mètres de conduits prolongent les deux cavités pour obtenir des températures de sortie entre 100° et 150° (4).

Gestion des arrivées d'air

Pendant la flambée, l'excédent d'air primaire entrant imbrulé devient air secondaire et provoque la post-combustion recherchée.

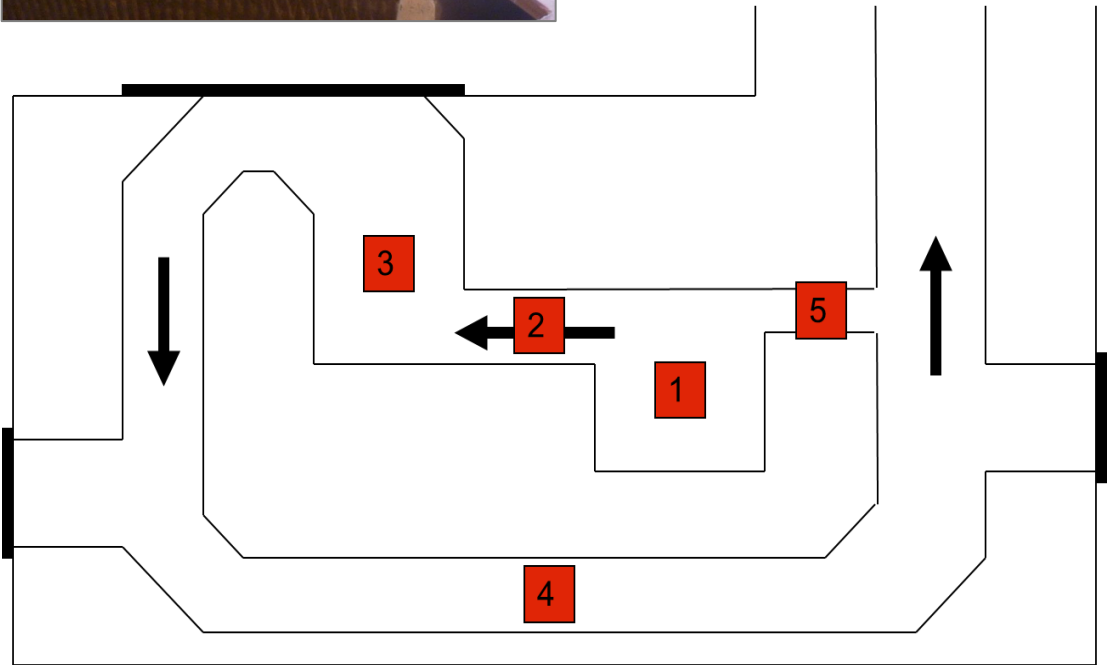
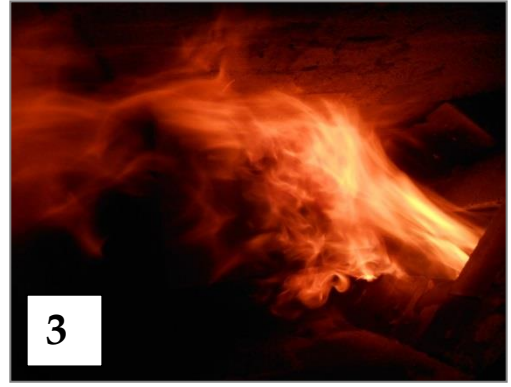
Lorsqu'il ne reste plus que des braises, deux techniques sont possibles :

La première consiste à terminer le feu rapidement pour ne pas nuire au rendement en projetant la totalité de l'air sur celles-ci en ouvrant le cendrier et en fermant la porte du foyer.

La deuxième (technique allemande) consiste à fermer totalement les entrées d'air et laisser dormir les braises : ce type de poêle n'est pas équipé de grille, d'où une simplification non négligeable lors du montage. Cette technique permet aussi un raccordement plus aisé d'une arrivée d'air extérieure.

Starter d'allumage (5)

Un clapet (appelé by-pass ou starter d'allumage) est installé comme raccourci entre le foyer ou la chambre de post-combustion et le conduit d'évacuation pour rendre les allumages à froid confortables.





Composition des mélanges

Coulis réfractaire : 1/2 d'argile blanche, 1/2 de pierre ponce (0/1 mm), sinon coulis silicaté du fournisseur.

Mortier : 1/5 d'argile, 4/5 de sable (0/2 à 0/4 mm). Ceci est la version la plus écologique : faible énergie grise et recyclabilité des matériaux. L'argile est parfois difficile à trouver en boutique.

Ou : 1/4 de chaux, 3/4 de sable (0/2 à 0/4 mm).

Une chauffe progressive est préférable lors des premiers allumages, et il en va de même pour les briques qui terminent leur cuisson pendant les premières flambées. Une brique dont l'humidité n'est pas évacuée risque d'éclater.

Plaque de cuisson

Permanente : La plaque sert de couvercle à la deuxième chambre et fonctionne de façon permanente pendant la flambée. Cette solution est intéressante si l'on opte pour créer plus de convection (habitation cloisonnée, résidence secondaire...).

Optionnelle : La plaque est au dessus de la première cavité et devient optionnelle grâce à un clapet. Cette technique est généralement réservée aux combustions inversées.

Dans les deux cas, la plaque recouvre le joint de dilatation cœur/habillage.



Quincaillerie

Les éléments métalliques pour poêles à accumulation s'achètent, mais des solutions alternatives existent.

Un éventuel clapet peut être fait simplement d'une tige soudée à une plaque et une poignée.

Les trappes de visite sont généralement ouvertes une fois par an : elles peuvent être un pavé encastré dans le regard avec un cordeau ou un mortier terre d'étanchéité aux fumées.

Une plaque métallique avec support et poignée ferme le foyer lorsque le feu est éteint. Ceci implique une ouverture de taille modeste.





Les erreurs à éviter !!!

Les techniques de construction des poêles de masse étant très diverses, il est plus simple de dire ce qu'il faut éviter que de dire ce qu'il faut faire.

Privilégier une gaine de section supérieure et isolée. Je recommande une gaine de 18, 20 ou 23 cm de diamètre et de 4 à 5 m de longueur, même pour les petits poêles.

Eviter des sections de conduit inférieures ou égales à la section de la gaine d'évacuation. Je recommande des sections de conduit de 400 cm² minimum.

Eviter les coudes anguleux et étriqués: les angles sont biseautés pour ne pas nuire à l'aérodynamisme et les volumes de ces endroits sont augmentés pour laisser la place aux gaz de circuler.

Enfin, éviter des conduits trop longs : la combustion et le confort d'utilisation n'en sera que meilleur.

*Pour limiter
poussière, usure du
matériel, bruit et
déplacements
incessants, les briques
cuites d'habillage
peuvent être coupées
au ciseau à brique.*



Divers solutions pour effectuer les coupes du foyer :

1. louer une scie à matériaux une journée et effectuer la totalité des coupes du cœur en le montant « à blanc ». Le coût à la journée est d'environ 75 €. pour la machine et autant pour le disque, mais comme signalé plus loin, les occasions neuves coutent une cinquantaine d'euros.

2. Acheter une machine d'occasion (500 €) et la revendre après le chantier.

3. Acheter une scie à onglet à métaux (premier prix, 95 € dans toute grande surface de bricolage) et installer dessus un disque diamant de 35 cm (50 € neuf dans les petites annonces d'internet). Prévoir un jet d'eau lors des coupes.

4. Les habitués des grosses meuleuses à main peuvent arriver à faire des coupes correctes.



Consignes de sécurité

Comme dans tout appareil de chauffage au bois, des risques existent et des mesures de précautions sont nécessaires.

Monoxyde...

Le monoxyde de carbone est un gaz lourd qui se produit lors des feux qui « dorment » et le risque de rejet dans l'habitation survient surtout lorsque l'absence de tirage ne maintient plus le poêle en dépression : ce cas correspond aux braises que l'on essaie de maintenir toute une nuit dans des appareils classiques. Concernant le poêle de masse, il y a surtout danger si le clapet est fermé alors que des braises subsistent dans le foyer, d'où l'intérêt des poêles sans clapet, à clapet troué ou d'une grille réductrice de braises.

...explosions...

Lors de combustion incomplète, la deuxième chambre et les conduits se remplissent de fumée risquant de s'enflammer si une brusque arrivée d'air survient, occasionnant une explosion d'intensité variable. Ce risque est prévenu par la présence d'arrivées d'air supérieur de bonne dimension (celles des portes du commerce sont sous dimensionnées) et par l'ouverture de manière douce de la porte du foyer.

...et séchage du bois.

Le bois placé dans le foyer quelques heures avant la flambée permet de sécher le centimètre périphérique des bûches, d'où un confort exceptionnel à l'allumage : le petit bois devient inutile.

Nombreux utilisateurs se sont fait piéger en mettant ce bois trop tôt et sont rentré chez eux le bois consumé ayant entièrement enfumé la maison.

Procéder à cette opération lorsque le foyer n'est pas trop chaud, pas lors de la nuit et garder branché un détecteur de fumée.

...isolation d'un pan du four...

La surface d'un poêle est tiède, ce qui permet d'y accoler des éléments inflammables tel que des plinthes par exemple. Dans ce cas, la chaleur ne s'accumule pas derrière et peut s'évacuer.

Par contre, si un pan entier est recouvert (exemple des coussins ci-dessous), la chaleur n'a pas d'échappatoire, s'accumule, et le mur tiède devient brûlant.

Ce cas s'applique lors de poêles construits sur une dalle isolante en polystyrène : la chaleur se transmet par conduction autant vers le haut que vers le bas (contrairement à la convection) et l'isolation risque de se consumer sous l'appareil et de se propager à tout le niveau. En prévention, le poêle sera donc construit sur une isolation en béton cellulaire.



*Situation à éviter,
sauf si le banc de ce
poêle a été conçu pour
recevoir ces coussins.*

Produire son eau chaude sanitaire

Avant tout, voici quelques rappels de physique pouvant être utile pour configurer un capteur :

1 Wh est l'énergie pour augmenter 1 litre d'eau de 1 °c.

Pour monter l'eau d'un chauffe eau de 200 litres de 50°, l'énergie réclamée sera de :

200 X 50 = 10.000 Wh soit 10 KWh.

Un poêle de masse moyen produit 50 Kwh/jour.

Consommation moyenne d'énergie destinée à l'eau chaude sanitaire : 1Kwh par jour et par personne.

L'énergie fournie par un échangeur se calcule comme suit :

$$E=S*K*Dt*T$$

E l'énergie en calorie (1 Cal = 0,001163 Wh).

S la surface en m².

K le coefficient d'échange (fonte ou fonte/brique).

Dt la différence de température entre l'extérieur et l'intérieur en °kelvin.

T la durée en seconde.

Les bricoleurs ont trouvé une multitude de solutions dont l'inconvénient principal est souvent la longévité: la couronne de cuivre, les tuyaux de fonte, les échangeurs de chaudières, les grilles de réfrigérateurs, les radiateurs en fonte, les possibilités ne manquent pas.

Les capteurs unidirectionnels ont l'avantage de pouvoir fonctionner en thermo-siphon si le récepteur est situé au dessus, ce qui évite toute régulation et assistance électrique.

Parmi les capteurs que je teste depuis quelques années, le tube flexible annelé inox utilisé pour les sorties de panneaux solaires thermiques m'apporte d'excellents résultats : 4 mètres dans les conduits du poêle suffisent à fournir l'eau chaude sanitaire d'une famille moyenne. Il fonctionne en thermo-siphon avec un ballon double peau. Dans le cas d'un ballon avec serpentín, un circulateur est préférable.



Echangeur installé dans un conduit

Cette solution est la plus puissante.

L'échangeur ne doit pas être placé dans la zone de combustion pour ne pas nuire à la qualité de cette dernière : l'emplacement de choix est après la chambre de post-combustion (le bas d'un conduit de descente d'une Szumilette ou d'un Grundofen, le conduit de descente d'un finoven...).

Si un petit échangeur convient pour l'eau chaude sanitaire d'un foyer, un modèle nettement plus puissant sera nécessaire pour couvrir les besoins d'un ballon tampon de chauffage.

Il peut être intéressant d'installer l'échangeur dans un circuit optionnel géré par un clapet (sur le foyer d'une combustion inversée, dans un des 2 conduits de descente d'un finoven...).

Un accès à l'échangeur est impérativement prévu : l'emplacement sous une plaque de cuisson devient stratégique !

Echangeur fabriqué et commercialisé par Bouilleurs de France contact en fin de support)

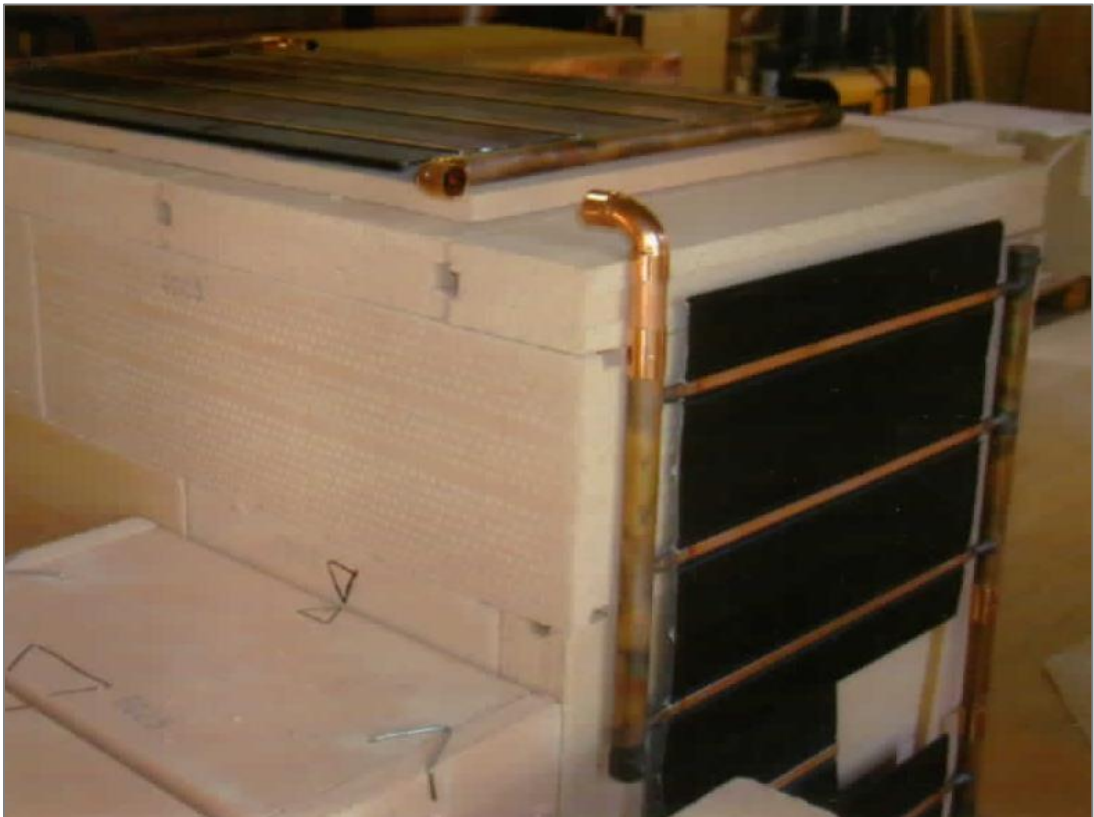


Echangeur noyé dans la masse.

Cette technique beaucoup moins réactive que la précédente a pour avantages de préserver l'échangeur et de lisser les températures de sortie. Cette configuration est utilisée pour la production d'eau chaude sanitaire, ou à la limite pour alimenter un petit radiateur en direct.

Ce capteur plat est glissé entre le cœur et l'habillage et isolé de 5 cm de laine de roche pour optimiser son rendement.

Par contre et du fait de la faiblesse du coefficient de conductivité des briques, le capteur est dimensionné à la plus grande surface d'échange possible.



Ce capteur est destiné à être isolé coté extérieur puis fermé entre le cœur et l'enveloppe.

Cuiseurs à bois

Voici des cuiseurs à basse consommation de bois inspirés des principes de combustion des Rockets. Légers, ils peuvent être utilisés lors de manifestations ponctuelles.

Le cœur est choisit en fonction de la puissance recherchée : 125 convient pour mijoter un plat déjà chaud, 139 est le plus polyvalent, et 150 idéal pour faire bouillir rapidement une grosse quantité d'eau.

Chaque cœur se connecte à chaque élément. Les utilisations les plus classiques sont la cuisson (four, poêles plates, creuses ou faitout) et la production d'eau chaude (voir page précédente).

Le principe de construction est relativement simple, il suffit d'emboîter un té, un coude et une longueur de 40 cm de tuyau de poêle; l'ensemble est maintenu et surrélevé à 1 cm du sol dans un bidon de 30 litres. Une isolation avec de la cendre, sinon de la vermiculite protège le bidon et limite les pertes.

Par contre, la longévité du cuiseur métallique est faible. Aussi, s'il ne doit pas être déplacé, mieux vaut le construire en brique (calpinage ci dessous).





*L'association
Oxalis un week end à
Leschraine.*

6. Cuiseurs



Cuiseurs en terre crue



Cuiseurs à sciure

Les cuiseurs à sciure procurent des flambées plus longues que les cuiseurs à bois, ils fonctionnent plusieurs heures sans aucune maintenance, la difficulté étant plutôt de les éteindre !





*Ci- contre :
version destinée à
canaliser la chaleur*

4. Rocket ...

Il est impossible de passer à côté du poêle rocket lorsque l'on aborde l'auto-construction simple et écologique de poêle à accumulation. Ce modèle inventé par Ianto Evans dans les années 1970 réunit facilité de fabrication, très bon bilan en matière grise, très bon rendement, chauffe accessoirement le sol (intéressant pour un poêle à l'étage), propose ou non une plaque de cuisson... Les avantages ne manquent pas, le principal reproche lui étant fait étant de ne pas voir le feu.

Les techniques utilisées pour la construction du Rocket peuvent être couplées aux techniques vues précédemment.

Par exemple, un foyer en brique peut être prolongé d'un accumulateur tube inox/bauge.

Pour en savoir plus, tout les renseignements sont réunis dans l'excellent manuel de Ianto Evans traduit par Pascal Burnet, oeuvrant lui-même énormément à la promotion du Rocket en France (contact dans écologie pratique).



... et flexoven

Le Flexoven est un Rocket construit en briques.

Moins encombrant que son prédécesseur, son coût est un peu plus élevé.

Un décomposé explicite de Noé Solsona a été publié dans « La maison écologique » n°37.

Vital Bies a mis au point un Flexoven amélioré non sans intérêts car il permet d'obtenir des feux extrêmement propres grâce à la maîtrise de la régulation de la combustion (arrivées d'air et quantité de bois contrôlées).

Un manuel d'auto-construction de ce modèle est présenté dans l'ouvrage de référence ci-contre qui doit être lu impérativement avant de commencer son chantier, quelque soit le modèle entrepris.



Notons le travail remarquable de Vital Bies et Marie Milesi présenté dans cet ouvrage, où les renseignements techniques concernant les poêles à accumulation abondent.

« Les sols en terre » de Marie Milesi apporte aussi des informations précieuses à propos de la confection des bauges utilisées pour les dalles de fermeture des poêles.

Montages

Les pages suivantes servent à comprendre le principe de construction des poêles à accumulation. Ces documents sont destinés à un public averti.

Chaque montage a ses spécificités et ces cœurs doivent généralement être modifiés pour s'adapter au mieux à l'habitation et à ses utilisateurs. Les possibilités sont infinies.

Les construire tels qu'ils sont présentés ou modifiés peut être inadapté ou présenter des risques, une formation préalable est indispensable.

Dans tout les cas, demandez l'avis d'un expert avant d'entreprendre toute construction.





Briques d'habillage



Briques plâtrières



Briques réfractaires



Dilatation/isolation

Finoven (four blanc)



Difficulté

Poêle type Finoven avec four blanc.
Porte vitrée de foyer : 41X41 cm et foyer de 50 cm de profondeur.
Porte vitrée de four : 41X23 cm
Poids : 3000Kg
Puissance nominale : 3,5 KWh pendant 24 heures pour 1 heure de feu (25 Kg de bois).
Dimensions du corps principal : 88 (p) X 125 (l) X 215 (h)
Hauteur du four : 1,28 m.
Prix des matériaux : 2951 €

Dans la catégorie poids lourd, on a le choix entre Finoven, Grundofen et combustion inversée.

Le choix entre les trois se fait souvent en fonction des volumes recherchés : le Finoven est plus haut et occupe moins de place au sol. Même le banc peut être retiré pour gagner de la place, et dans ce cas, deux conduits de descente des gaz sont nécessaires pour avoir le bon échange thermique (cf majorité des plans sur internet).

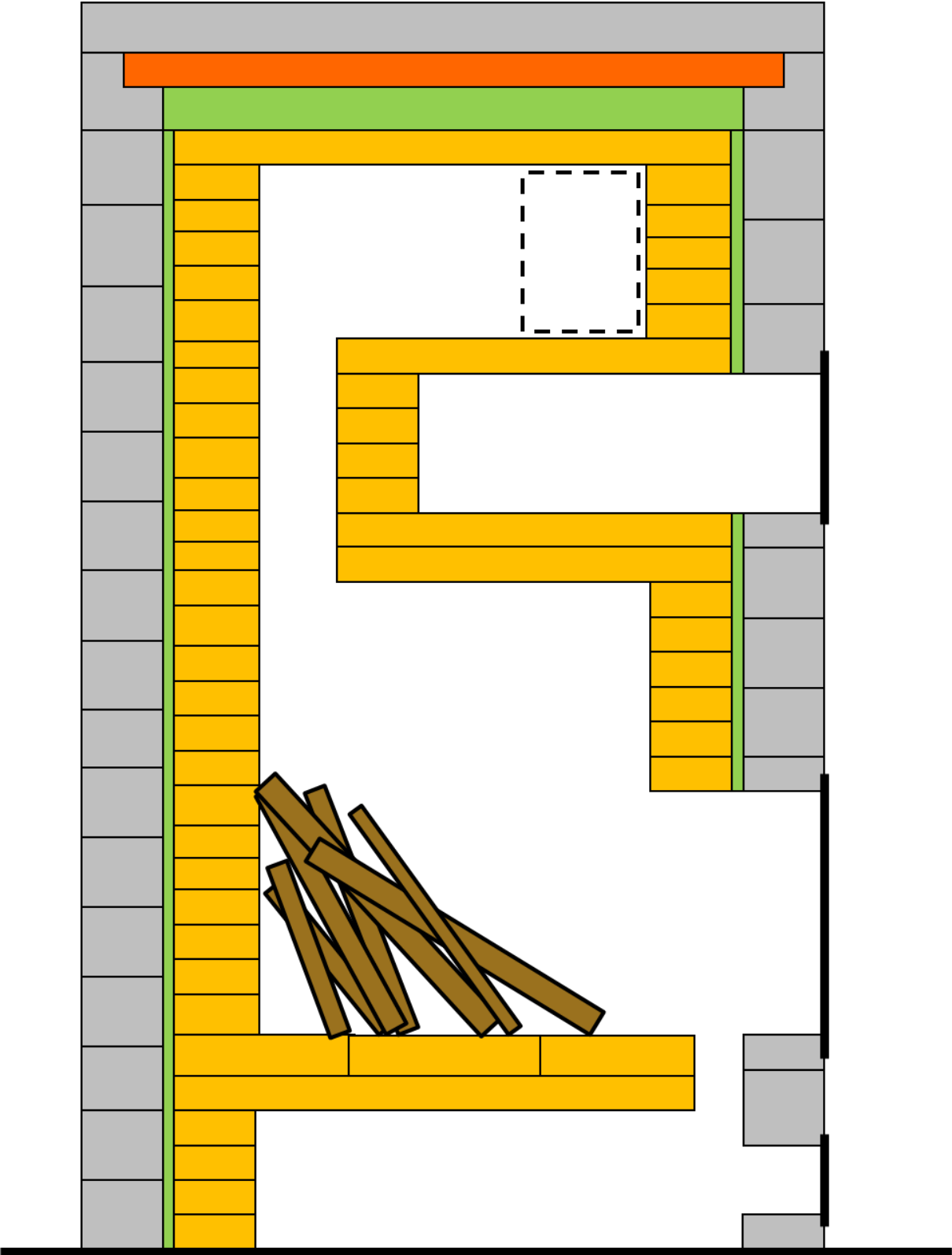
Le four blanc a des températures modestes mais est complémentaire de celles élevées du foyer, qui constitue un excellent four.

Un four noir est néanmoins possible (fente de 5,5 contre 11 ici présenté), mais il faut avoir conscience de ses inconvénients : obligation de grosse charge de bois pour le blanchir, encrassement de la vitre du four, pont thermique « convectionnel ».

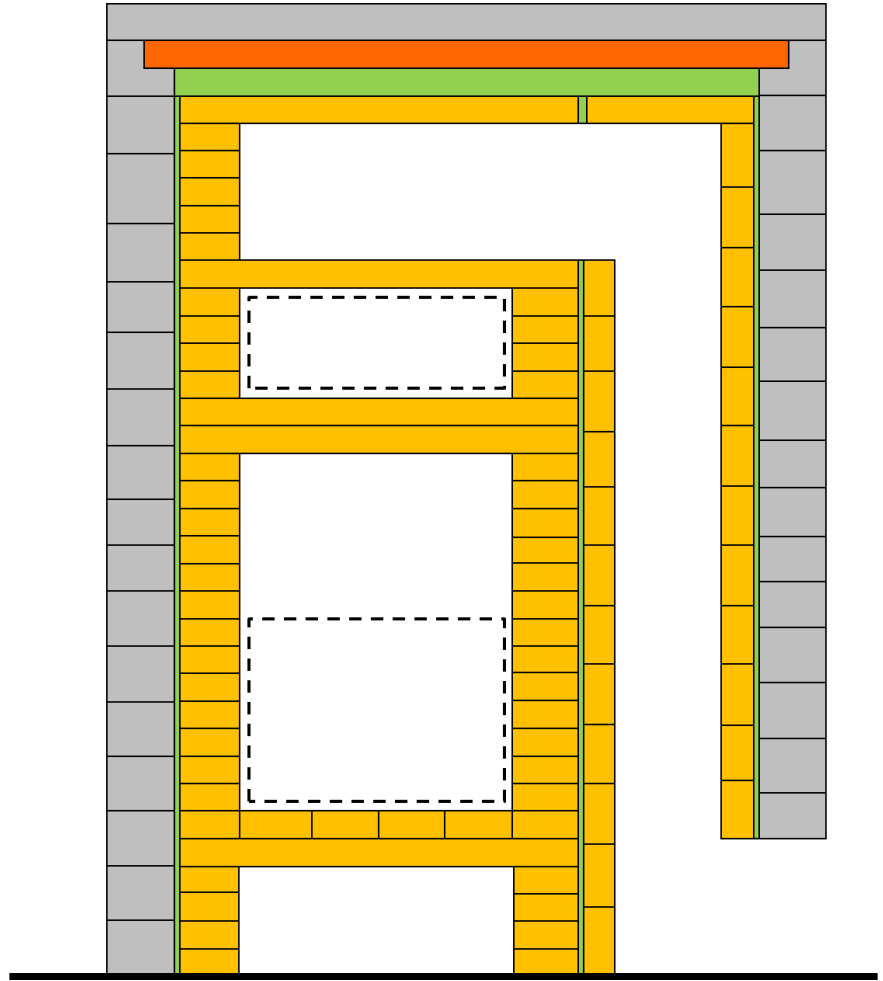
Le positionnement en biais des buches offre deux avantages : gain de profondeur du poêle et « tremplin » à l'air entrant, privilégiant la post-combustion.

L'arrivée d'air extérieure trouvera amplement sa place dans le cendrier. Il est important dans ce cas de la fermer de façon étanche après le feu.

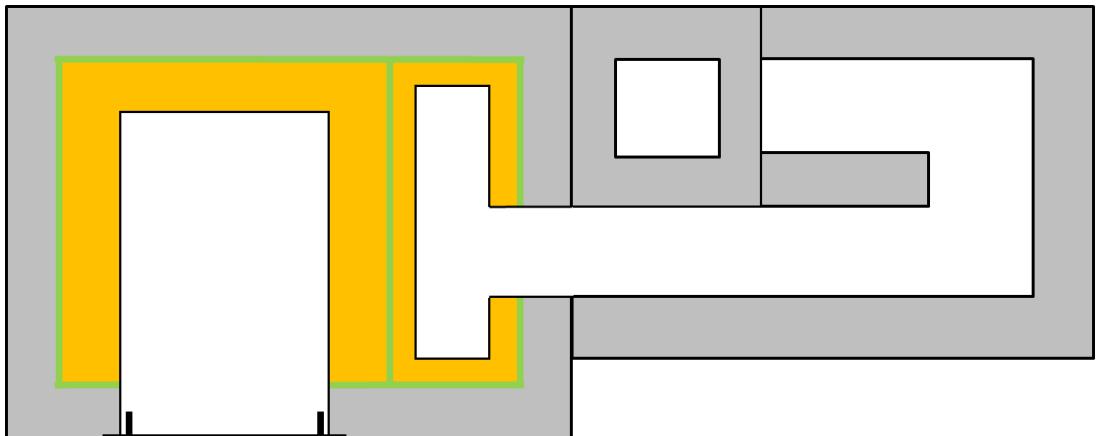
Vue de coté



Vue de face



Vue de haut



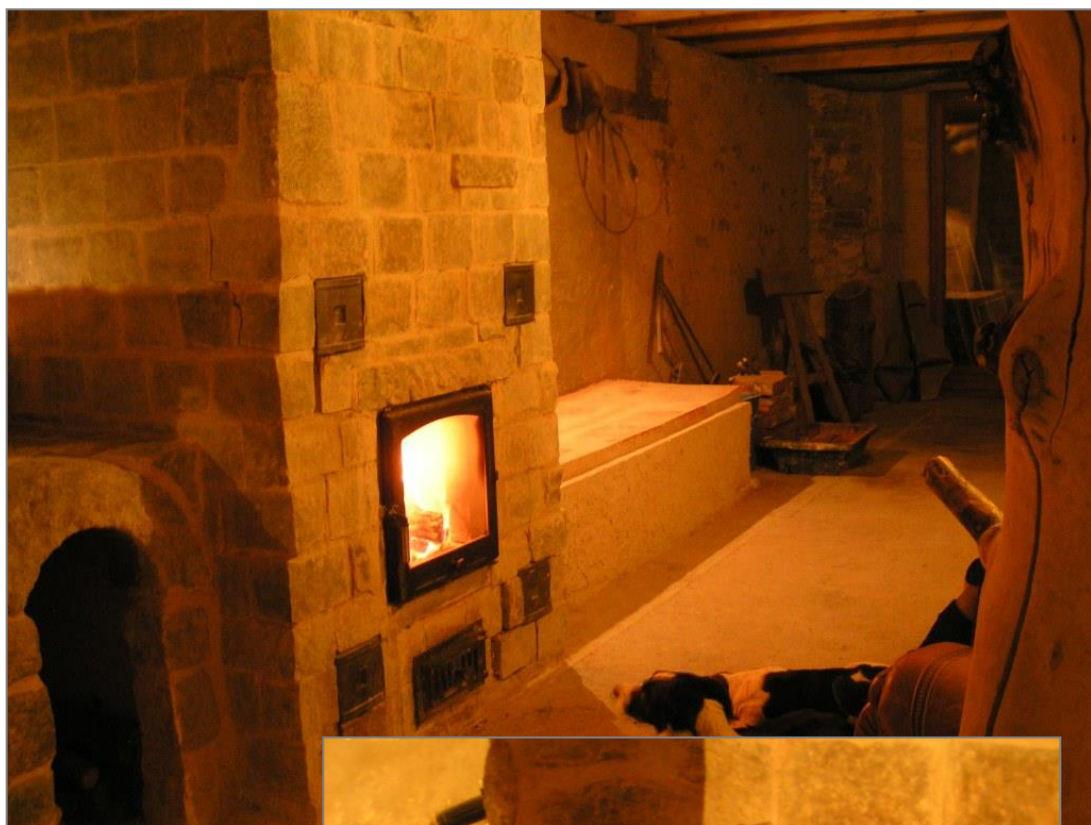
Matériaux de maçonnerie

	Quantité	Prix unitaire HT	Prix total HT	TVA	Prix total TTC
Briques réfractaires 40%	330	1.28	422,4	83	505
Dalle 50X20X6	15	10,59	159	31	190
Coulis réfractaire (15 kg)	5	17	85	17	102
Briques d'habillage (terre crue compressée à 80 tonnes)	400	1,63	652	128	780
Carrobric	8	5	40	10	50
Laine de roche compressée	2	10	20	4	24
Port + palettes					300
Total					1951

Quincaillerie

	Quantité	Prix unitaire	Prix total TTC
Porte vitré (HTT 402) 41X41cm	1	391	391
Porte de four (HTT 432) 41X23/18	1	252	252
Trappe de ramonage (HTT 405) 13X13	4	26	104
Starter (HTT 40) 16X16	1	29	29
Porte de cendrier (HTT 412)	1	72	72
Cendrier (HTT 112)	1	26	26
Thermomètre	2	13	26
Kit de fixation des portes/laine céramique	1	100	100
Total			1000

* Tarif TTC 2013, enlèvement sur place (maison du kilo-watt, 01) ou livré à domicile (port : 100€)



Réalisation :
Sébastien GEORGEL

Grundofen



Difficulté

Modèle grundofen.

Porte vitrée de foyer : 41X41 cm et foyer de 50 cm de profondeur.

Poids : 2500 Kg

Puissance nominale : 3,5 KWh pendant 24 heures pour 1 heure de feu (25 Kg de bois).

Dimensions du corps principal : 88 (p) X 121 (l) X 144 (h)

Prix des matériaux : 2395€

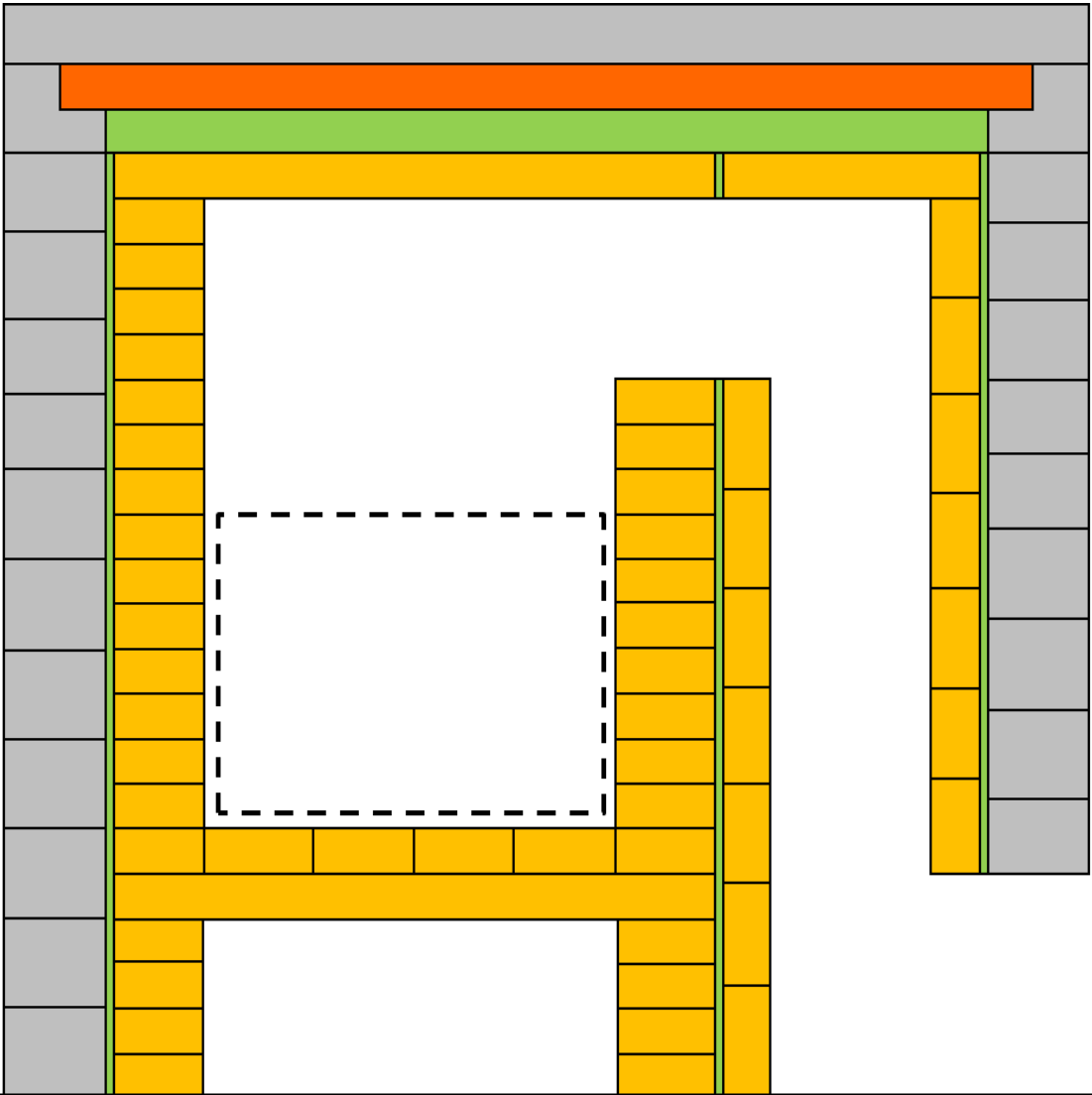
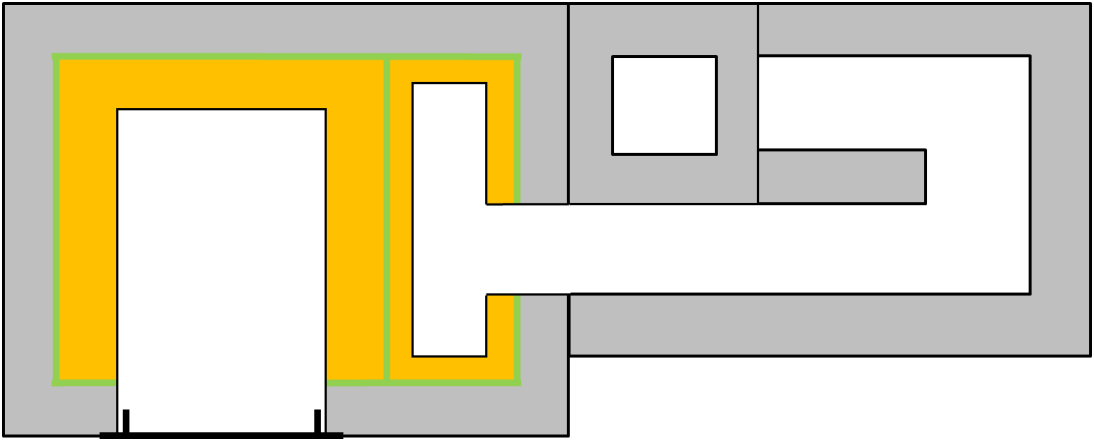
Méconnu en France, le Grundofen est un poêle particulièrement utilisé en Allemagne.

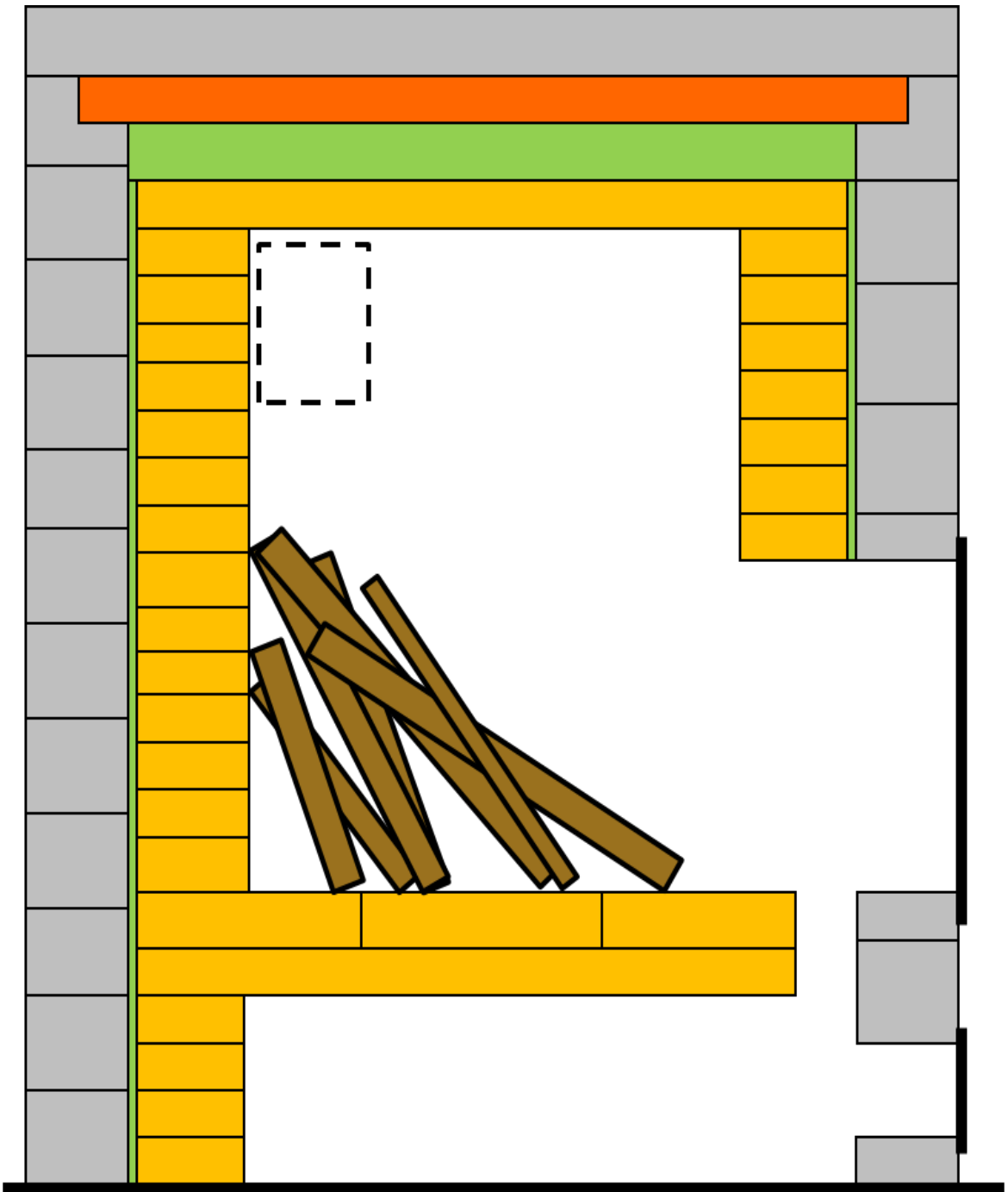
Il permet la création de volumes intéressants, souvent modernes, sans briser les volumes de la pièce du fait de sa hauteur moyenne.

Un four blanc trouve sa place sur la fermeture réfractaire du foyer ou du conduit de descente des gaz. Dans ce cas, l'isolation est déplacée autours de ce four.

Equipé d'un conduit de descente des gaz de 22X22 cm intérieur, la qualité de combustion est meilleure, mais l'agencement des volumes est plus compliquée.

Comme son homologue Finoven, je préconise le chargement des buches en biais pour privilégier l'air de post-combustion.





Ci-dessus : vue de coté

Ci contre en haut : vue de haut

Ci contre en bas : vue de face

Matériaux de maçonnerie

	Quantité	Prix unitaire HT	Prix total HT	TVA	Prix total TTC
Briques réfractaires 40%	280	1.28	358	71	429
Dalle 50X20X6	9	10,59	95	19	114
Coulis réfractaire (25 kg)	4	17	68	13	81
Briques d'habillage (terre crue compressée à 80 tonnes)	350	1,63	570	112	682
Carrobric	8	5	40	10	50
Laine de roche compressée	2	10	20	4	24
Port + palettes					300
Total					1680

Quincaillerie

	Quantité	Prix unitaire	Prix total TTC
Porte vitré (HTT 402) 41X41cm	1	391	391
Trappe de ramonage (HTT 405) 13X13	4	26	104
Starter (HTT 40) 16X16	1	29	29
Porte de cendrier (HTT 412)	1	72	72
Cendrier (HTT 112)	1	26	26
Thermomètre	1	13	13
Kit de fixation des portes/laine céramique	1	80	80
Total			715

* Tarif TTC 2013, enlèvement sur place (maison du kilo-watt, 01) ou livré à domicile (port : 100€)



Réalisation : Emile LANSELLE (12)

Poêle à combustion inversée



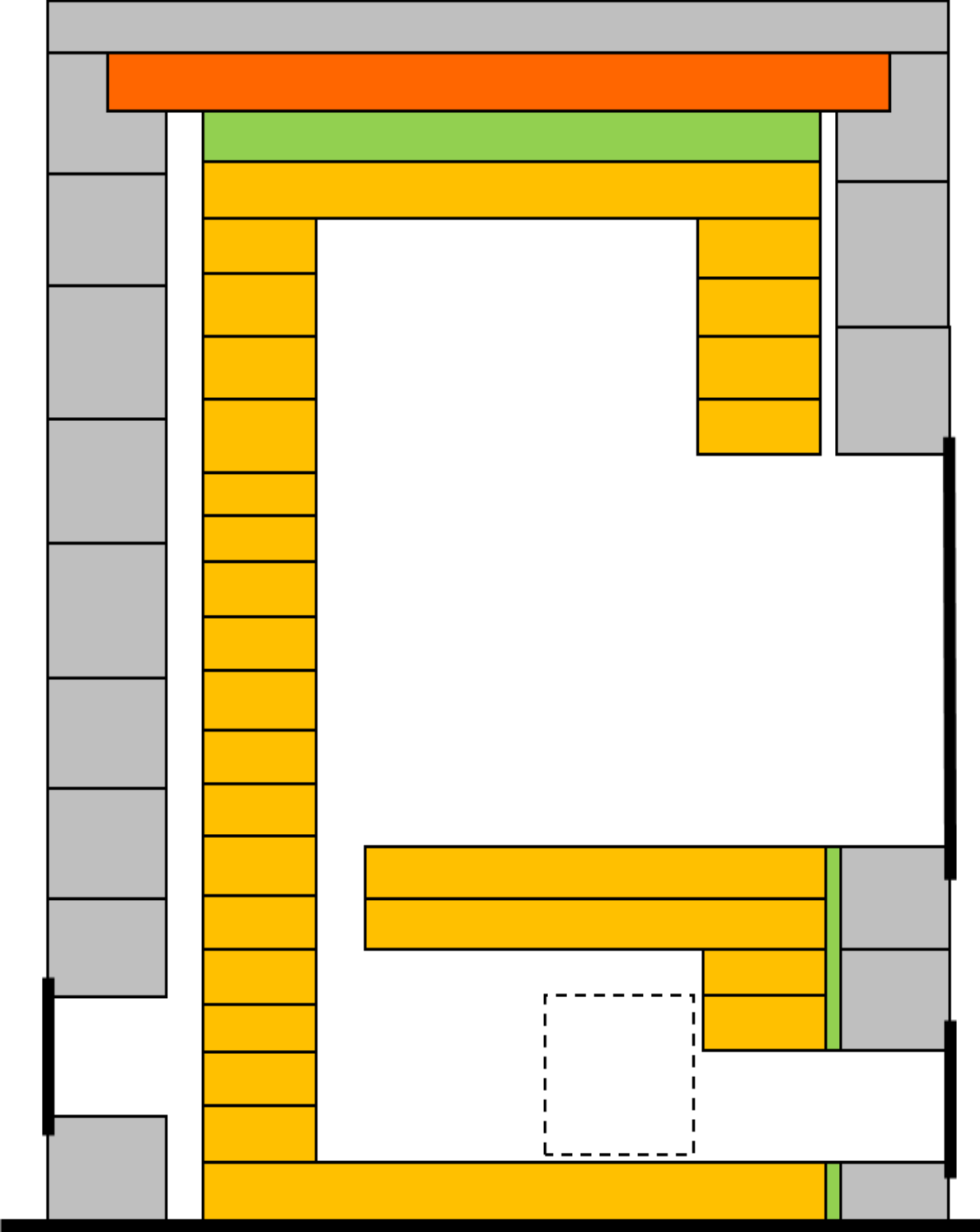
Modèle poêle à combustion inversée
Porte vitrée de foyer : 41X41 cm et foyer de 50 cm de profondeur.
Poids : 2500 Kg
Puissance nominale : 3,5 KWh pendant 24 heures pour 1 heure de feu (25 Kg de bois).
Dimensions du corps principal : 88 (p) X 90 (l) X 132 (h)
Prix des matériaux : 2395€ (estimatif identique au Grundofen)

Ce modèle atypique procure nombre d'avantage, à commencer par le faible encombrement du corps principal : projetant les flammes vers le bas, nul besoin d'une cavité sur les cotés ou la hauteur. Le sol participe grandement au stockage de la chaleur. Le fait de rabattre celle-ci vers le bas peut être intéressant pour tempérer des pièces au niveau inférieur. La qualité de combustion est aussi à souligner.

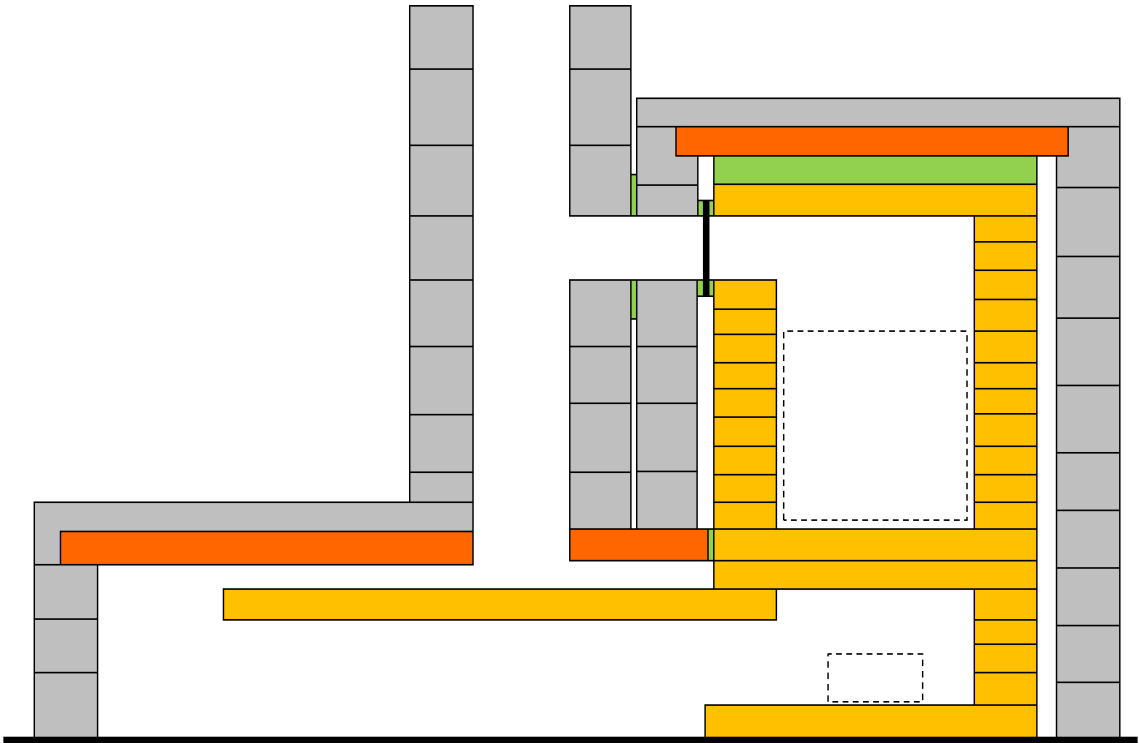
En contre partie, ce poêle s'accompagne d'un grand récupérateur de chaleur (banc, volume, cloison...). Ce dernier peut être enterré dans le sol.

La cavité basse peut aussi être équipée d'une porte de four, procurant une vue du feu exceptionnelle et un four étonnamment plus efficace qu'en combustion montante.

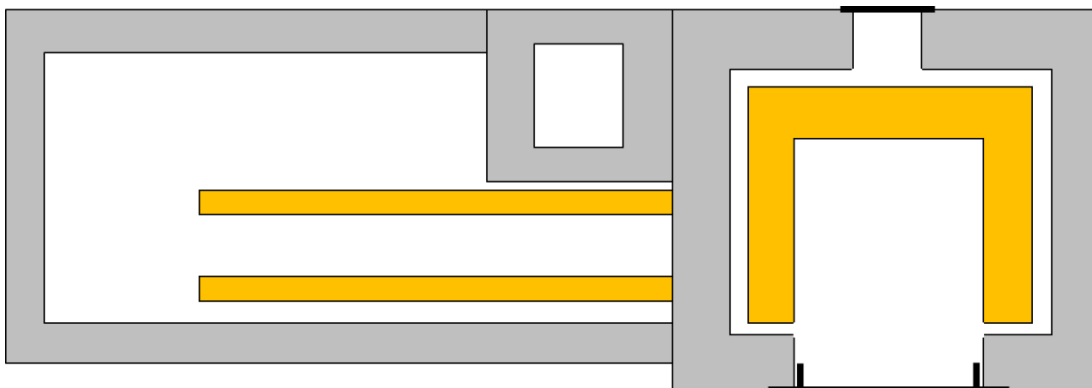
Vue de coté



Vue de face



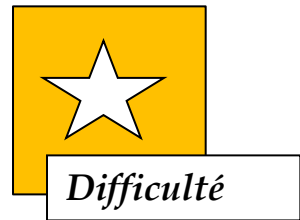
Vue de haut





Réalisation : Jacek BIELAWSKI (74)

Finoven à foyer ouvert



Modèle finoven à foyer ouvert
Foyer de 27(l) X 24 (h) X 50 (p).
Poids du poêle fini : 2000 Kg
Puissance nominale : 3,5 KWh pendant 12 heures pour 1 heure de feu
(12 Kg de bois).
Dimensions du corps principal : 75 (p) X 82 (l) X 200 (h)
Prix des matériaux (hors quincaillerie « faite maison ») : 1301 €

La combustion vive de ce petit foyer est directement liée à son tirage puissant (effet de cheminée interne causé par une chambre secondaire élevée).

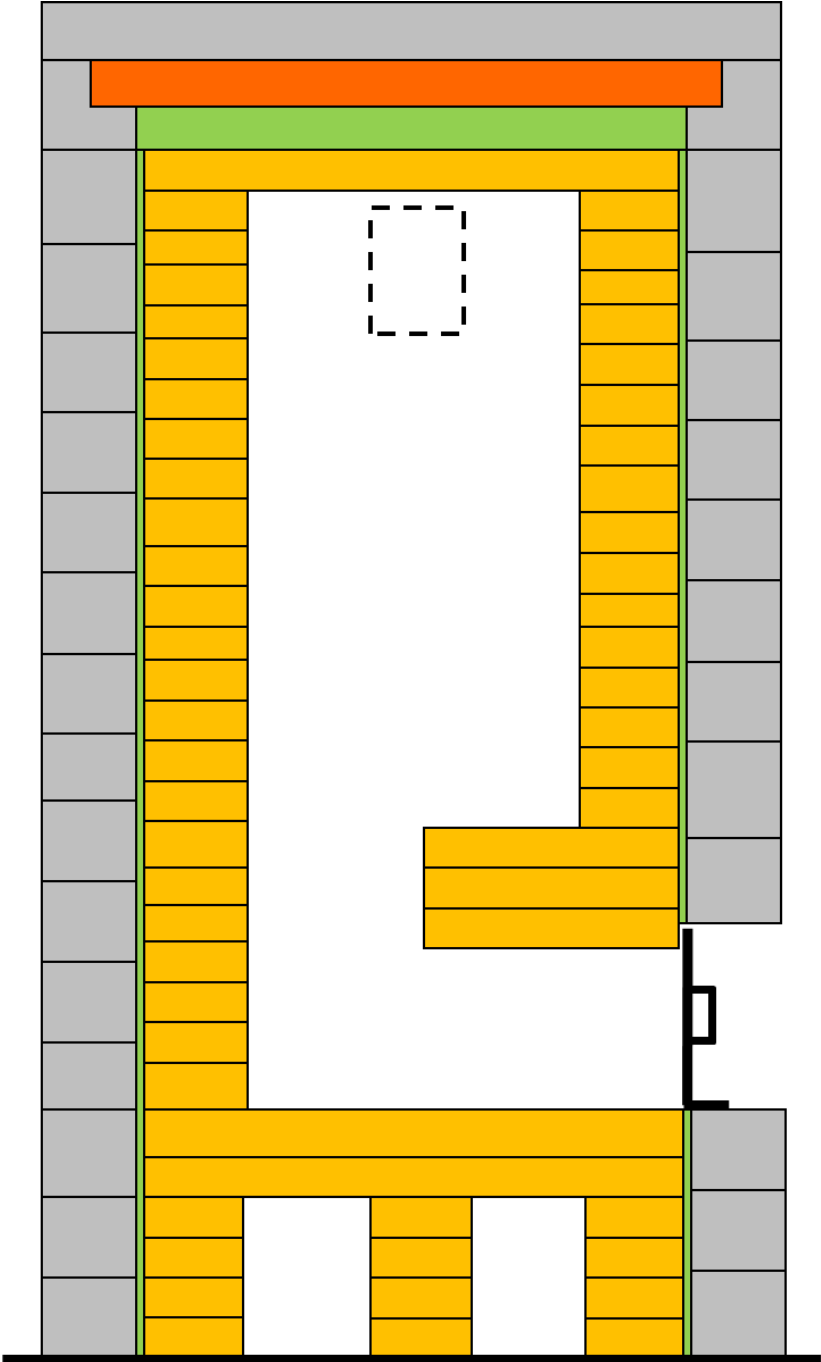
Ce modèle est simple à réaliser grâce à un foyer de faible largeur et la non-nécessité de bi-pass. Autre avantage , son faible encombrement (75 de profondeur et 82 de largeur pour le bloc principal .

Le régime optimal de ce poêle s'obtient avec un foyer rempli au maximum, sous peine d'air excédentaire refroidissant l'ensemble.

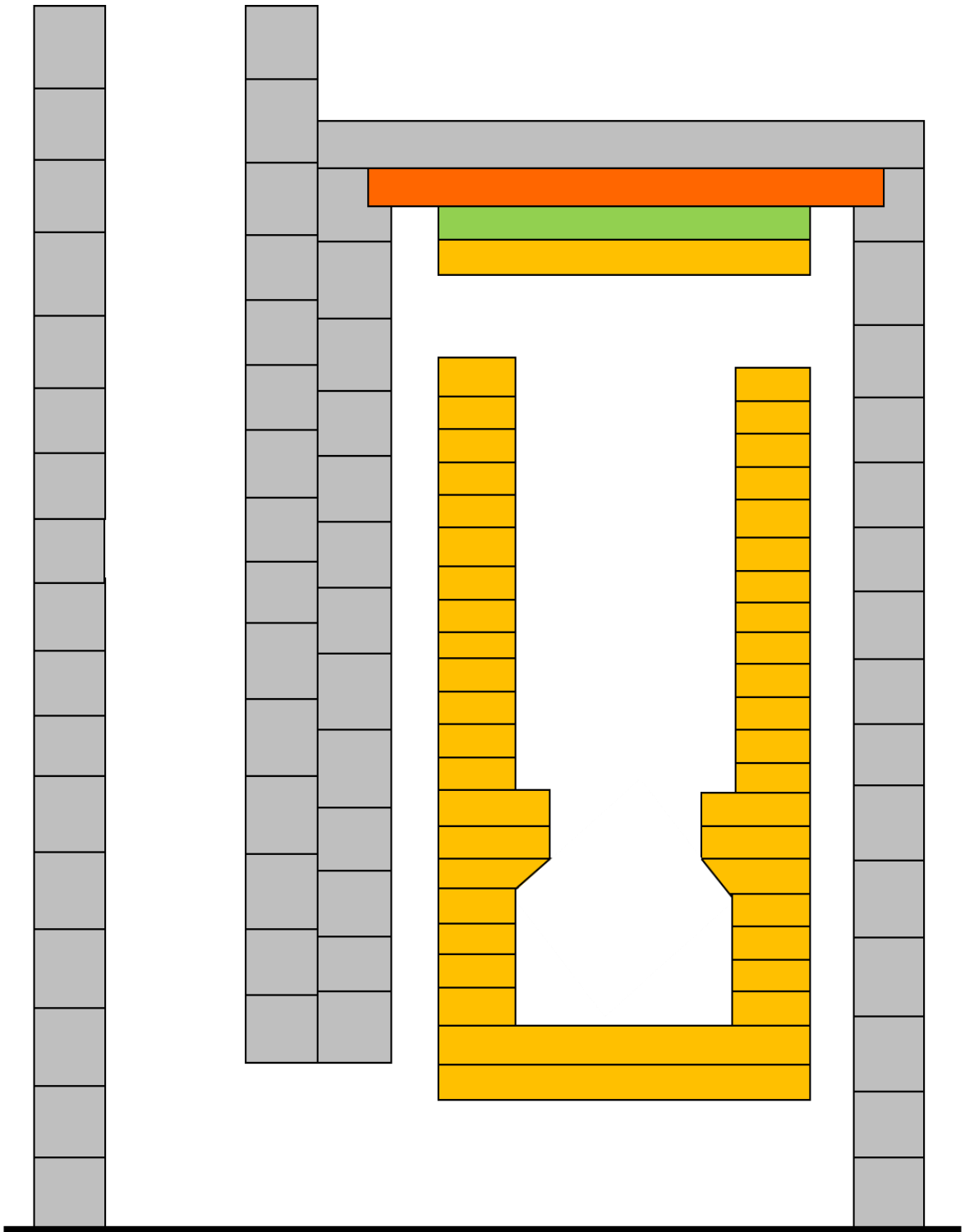
Il est aussi possible d'équiper ce poêle d'une porte (27X33 cm), le foyer réhaussé est alors chargé verticalement avec des buches de 50 cm. La seconde cavité est surélevée elle aussi .

La Longueur de banc maximale est de deux mètres, moins offrira une utilisation plus confortable.

Vue de coté



Vue de face



Matériaux de maçonnerie

	Quantité	Prix unitaire HT	Prix total HT	TVA	Prix total TTC
Briques réfractaires 40%	200	1.28	256	50	306
Dalle 50X20X6	2	10,59	21	4	25
Coulis réfractaire (25 kg)	3	17	51	10	61
Briques d'habillage (terre crue compressée à 80 tonnes)	300	1,63	489	96	585
Carrobric	2	5	10	2	12
Laine de roche compressée	1	10	10	2	12
Port + palettes					300
Total					1301

Cuisinière Szumilette



Difficulté

Modèle cuisinière de masse Szumilette.

Porte vitrée de foyer : 41X27 cm et foyer de 50 cm de profondeur.

Poids du cœur : 450 Kg

Poids du poêle fini : 1500Kg

Puissance nominale : 3 KWh pendant 12 heures et 1,5 KWh la 2^{ème} douzaine d'heure pour 1 heure de feu (15 Kg de bois).

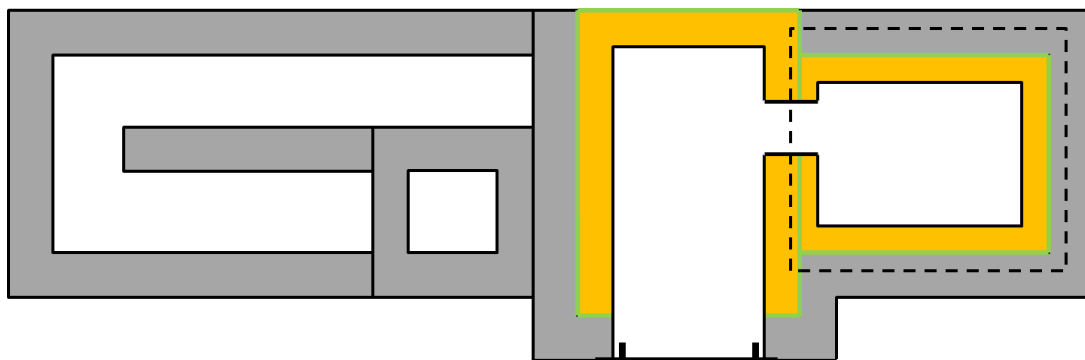
Dimensions du corps principal : 76 (p) X 130/150 (l) X 90 (h)

Prix des matériaux : 2121€

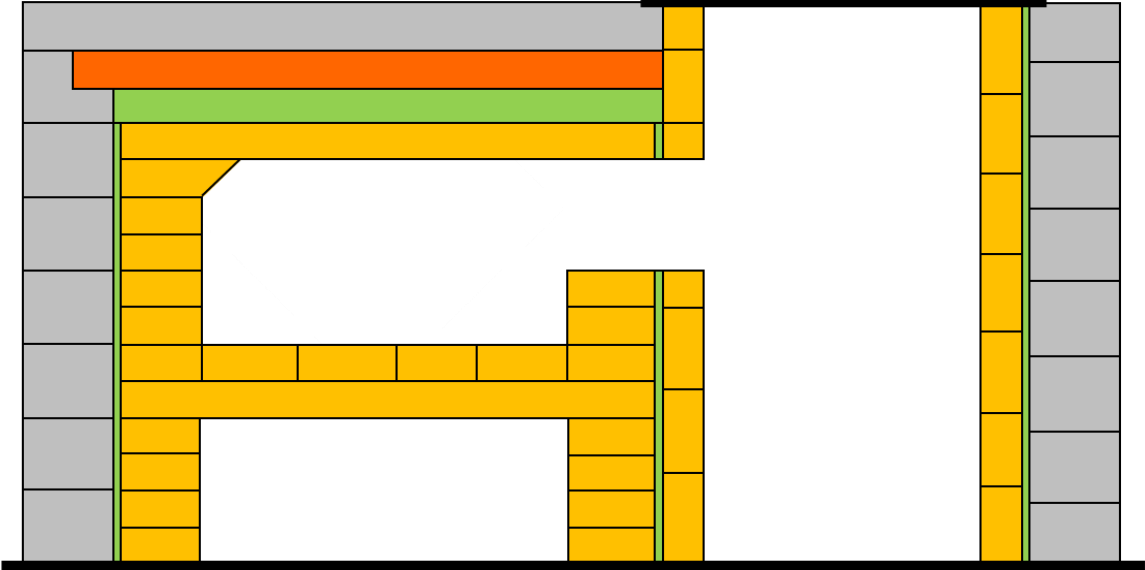
Appareil pouvant être qualifié de survivaliste, cette petite cuisinière apporte avec sobriété le minimum vital énergétique: eau chaude, four, plaque de cuisson et chauffage de l'habitat.

A noter l'accessibilité d'un échangeur d'eau chaude sanitaire par la plaque de cuisson.

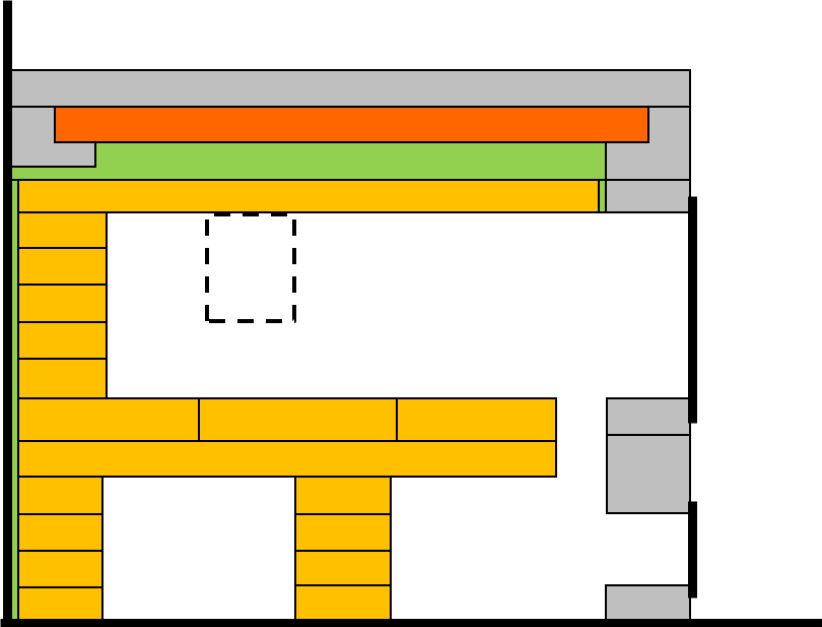
Vue du haut



Vue de face



Vue de coté



Matériaux de maçonnerie

	Quantité	Prix unitaire HT	Prix total HT	TVA	Prix total TTC
Briques réfractaires 40%	160	1.28	205	40	245
Dalle 50X20X6	9	10,59	95	19	114
Coulis réfractaire (25 kg)	3	17	51	10	61
Briques d'habillage (terre crue compressée à 80 tonnes)	250	1,63	407	80	487
Carrobric	8	5	40	10	50
Laine de roche compressée	2	10	20	4	24
Port + palettes					300
Total					1281

Quincaillerie

	Quantité	Prix unitaire	Prix total TTC
Grande porte vitré de four (HTT 433) 41X27/22	1	294	294
Trappe de ramonage (HTT 405) 13X13	4	26	104
Starter (HTT 40) 16X16	1	29	29
Porte de cendrier (HTT 412)	1	72	72
Cendrier (HTT 112)	1	26	26
Plaque de cuisson 673X433 (HTT 5A)	1	252	252
Thermomètre	1	13	13
Kit de fixation des portes/laine céramique	1	50	50
Total			840

* Tarif TTC 2013, enlèvement sur place (maison du kilo-watt, 01) ou livré à domicile (port : 100€)

Conseils pratiques

Maçonnage de l'enveloppe

Le maçonnage de l'enveloppe du cœur se fait en briques de terre cuite et mortier chaux ou terre (utiliser dans ce dernier cas le mortier chaux pour quelques éléments stratégiques (points chauds, jambages de portes, linteaux et dernières couches de briques)).

Cette opération peut aussi être effectuée en briques de terre crues ou compressées.

Veiller à laisser un espace de dilatation entre cœur et enveloppe. Pour bien réaliser cette opération, il faut maçonner l'habillage en plaquant de la laine céramique, de la laine de roche compressée ou un carton épais contre le cœur, ce dernier restant dans le poêle.

Il est préférable d'armer les enduits terre ou chaux avec un treillis de verre (magasins professionnels).

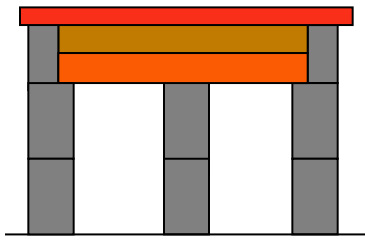
Construction du banc et /ou du conduit

Après l'habillage du cœur, construire les bancs à partir des mêmes matériaux. Pour fermer la partie supérieur du banc, les briques conviennent dans les sections droites (18 cm de large) et les dalles de jardin en béton simplifient la fermeture des virages.

Veillez à toujours avoir une section minimum de 375 cm², 500 cm² étant l'idéal.

Une épaisseur de 15 cm (par exemple 1 Carrobric, 1 brique à plat et 1 épaisseur de tomates) est recommandée pour la fermeture du banc, sous peine de risque de surchauffe de l'assise (inflammation de coussin)

Coupe d'un banc



■ Briques

■ Tommettes

■ Carrobric

■ Baugé (mélange de terre et de paille, cf « Les sols en terre » de Marie Milesi)

Pour la fermeture du haut du poêle, utilisation de Carrobric (5X50X65) ou planelles (5X20X80).

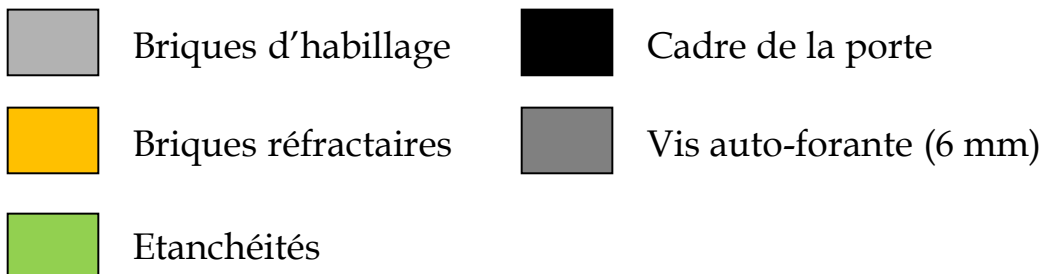
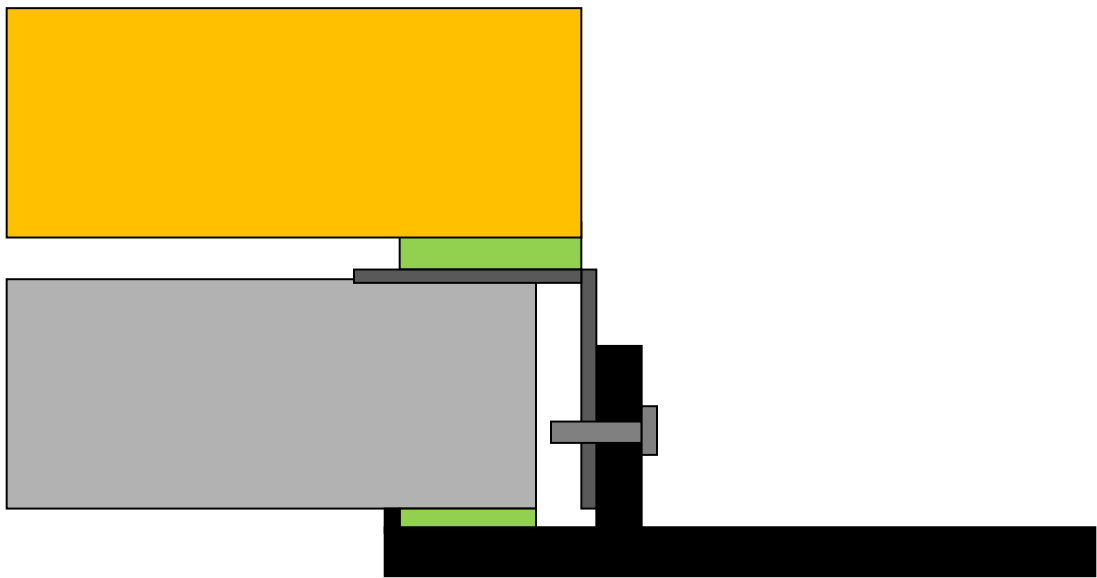
Cette fermeture est dessolidarisée du cœur par 5 cm de laine de roche compressée.

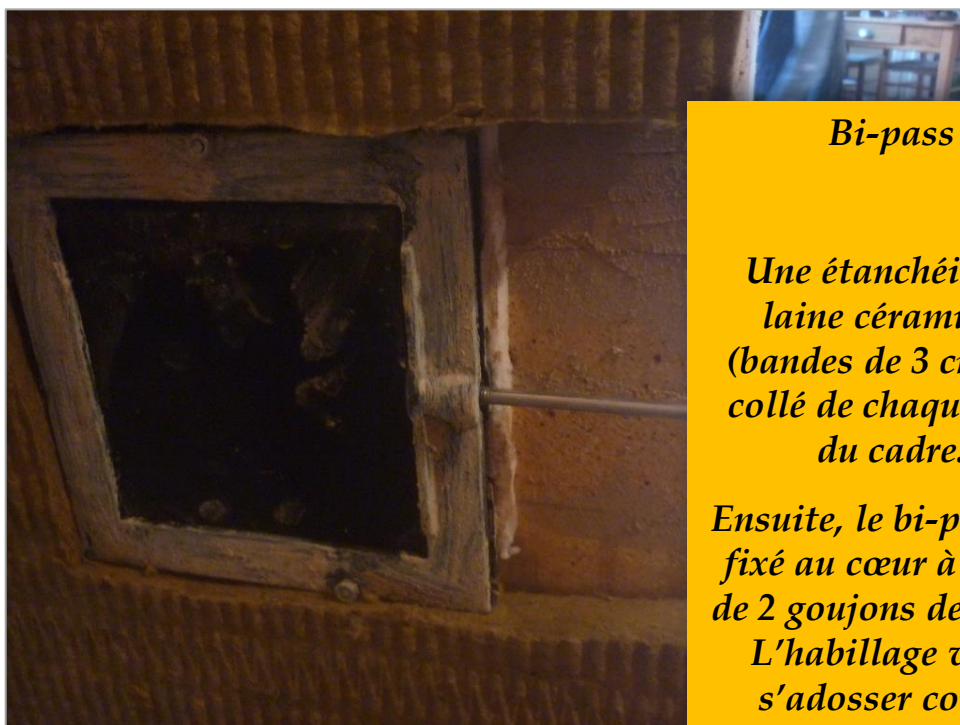


Fixation des portes

Pour effectuer cette opération, il est conseillé de démonter la porte du cadre, mais ce n'est pas toujours aisé..

Le cadre est fixé aux briques d'habillage par l'intermédiaire de cornières métalliques (utilisation de vis auto-forantes). Les cornières ainsi que le joint d'étanchéité sont inversés si la porte est posée en tunnel, des caches en tôle métalliques permettent de les camoufler.





Bi-pass

Une étanchéité en laine céramique (bandes de 3 cm) est collé de chaque côté du cadre.

Ensuite, le bi-pass est fixé au cœur à l'aide de 2 goujons de 6 mm. L'habillage vient s'adosser contre l'ensemble

Clapet de fermeture générale

Cet élément n'est pas nécessaire dans les schémas précédents. Dans certains cas particuliers, il peut s'avérer utile.

Il s'emboîte dans un conduit de 23X23 maçonné en brique. La longueur de la tige est réglable. Sitôt passé cette étape, le raccordement au conduit d'évacuation peut être effectué.



Fournisseurs et prix des matériaux

Produits Réfractaires du Sud-est (contact : Stéphane ALZIARI, info@prse.biz) www.prse.biz

25 Avenue Buissonnet
26240 SAINT VALLIER
Tél : 04 75 23 05 56

Les tarifs

Brique foyère 220 x 110 x 60 40% d'alumine (3.2 kg/brique)
1,28€ HT

Coulis Réfrajoint sac 25Kg 17€ HT: Quantifié par PRSE lors de la commande.

Bardeau double emboitement SV 40 500x200x6 10,59€ HT
briques de terre crue compressées à 80 T destinées à l'habillage, 230x110x90 : 1.63 HT / brique

Chamotte (soit 0/3 soit 0/5) sac de 25 kg 12,10€ HT

En règle générale, il faut prévoir 16€ par palette (jusqu'à 1 tonne/palette) pour permettre le transport (sauf si le client vient chercher la fourniture sur place) et 200 € de port dans la région.

La procédure :

Demande de devis (avec adresse de livraison, moyen de déchargement par hayon ou par chariot élévateur, accessibilité au lieu de livraison) auquel nous répondons soit par fax soit par mail avec prix de transport si non enlèvement dans les locaux. Si acceptation du devis, paiement par virement ou par chèque, et expédition dans la foulée.

Le délai :

Généralement ces produits sont disponibles sur stock, donc l'expédition peut se faire rapidement.

Quincaillerie

Les portes, clapets et divers éléments de quincaillerie ne sont pas distribués directement du fabricant au particuliers. Aussi, il faut transiter par votre artisan poêlier local.

Me concernant, j'organise des achats groupés et propose ainsi à la vente quincaillerie et matériaux réfractaires spécifiques (portes vitrées, laine céramique, kit de fixation des portes, clapets...) à des prix concurrentiels (Prix de gros, pas de port, pas de TVA). Me contacter pour toute demande à maisondukilowatt@gmail.com .



Le kit classique pour un poêle équipé d'un four : une porte de foyer, une de four et une de cendrier, un tiroir à cendre, 4 trappes de ramonage, le thermomètre et le clapet de démarrage.

Alliance 4 (contact : Valérie et Fabian Gégauff)

975, chemin du Bas Villarnoud
38260 COMMELLE
Tél. : 04 74 54 39 90

www.alliance4.ch

Briques de terre crue (10 x 20 x 30) fabriquées en Isère : 2.80 € TTC

Tomettes de parement 20 x 20 : 21.50 € TTC /m2

Chaux aérienne St Hilaire : 8.10 € TTC en sac de 25 Kg

Argile blanche : 7.20 € TTC en sac de 25 Kg : tamiser à 1 mm pour une utilisation en coulis réfractaire.

Pouzzolane en 4/7 et 7/12 : 6.10 € TTC en sac de 25 Kg

Poudre de pierre ponce : 14.50 € TTC en sac de 20 Kg : tamiser à 1 mm pour une utilisation en coulis réfractaire.

Argile jaune : 7.20 € TTC en sac de 25 Kg

Filasse de chanvre : 12.90 € TTC en sac de 10 Kg

Et beaucoup d'autres matériaux naturels de finition : le site est très complet (fiches techniques détaillées)

Label Energie (contact : Benjamin Mergen)

45 route d'Apremont
73000 BARBERAZ
Téléphone : 04 79 65 24 58

www.labelenergie.com

Fournisseur local de matériaux naturels, d'adobes, terre de dégrossissage et de finition, et de briques réfractaires. .



PROSIREF (contact : Karine Dard). 04 72 54 72 86

www.prosiref.com

Rouleau de SUPERWOOLBLANKET 128 kg/m³ - ép. 13 mm au prix HT de 108.99€

Pour le transport + emballage pour 1 rouleau (6 m²), comptez environ 37.27€HT.

Envoyer vos coordonnées afin que Karine Dard vous établisse un devis et les conditions de paiement.

Cette laine céramique est la seule non suspectée d'être cancérogène.

PACEMA

Fournisseur de briques d'habillage, choix important. Ce fournisseur ne vend pas au particuliers ni aux artisans, obligation de transiter par un revendeur de matériaux.

Catalogue en ligne.

IMERYS structure & TERREA

Fournisseurs de longues briques platrières simplifiant les fermetures d'habillage.

Carrobric 5X50X65 : IMERYS (20 € ttc)

Planelle rupture thermique 5X20X80 : Terréa (10 € TTC)

Fournisseur de ces produits : magasins professionnels.

En grandes surfaces de bricolage

Briques cuites : de 0.65 à 0.90€ TTC, peu de choix.

Vermiculite : 12€ le sac de 100 litres

Tube flexible annelé inox : internet (www.solaire-online.fr ou www.solarfuture.org), 15 € /mètre.

Circulateur de faible puissance (5 W) convenant aux petits échangeurs d'eau chaude sanitaire (internet www.solarfuture.org , 150 €)

Echangeur air/eau : Bouilleurs de France, www.bouilleur.fr , 1000 €.

Sans oublier ... **Paella du sud...** www.paelladusud.com

Poêle émaillée 60 cm + couvercle (2 X 25 € +port)

Poêle creuse émaillée 60 cm , 30 litres+ couvercle (35 € + 25 € +port)

Stages de formation : Stages pratiques et théoriques de 3 jours organisés par l'association Oxalis (250 €, hébergement offert, repas 5€, www.oxalis-asso.org et maisondukilowatt.blogspot.fr)

Et pour divers renseignements, n'hésitez pas à me contacter : maisondukilowatt@gmail.com



