

Poelito - Estufa de masa semi desmontable



https://wiki.lowtechlab.org/wiki/Poelito_-_Po%C3%AAle_de_masse_semi-d%C3%A9montable/es

Dernière modification le 06/02/2023

 Difficulté **Moyen**

 Durée **5 jour(s)**

 Coût **300 EUR (€)**

Description

Estufa de masa semi desmontable Una estufa de masa o calefactor cohete de masa es un aparato de calefacción principal. Su masa de materiales pesados (piedra, ladrillo u hormigón) almacena la energía de un único e intenso fuego diario (entre 1 y 3 horas) y libera calor durante mucho tiempo después de apagar el fuego (hasta 24 horas). Su masa le confiere una inercia térmica que permite reducir el perfil de temperatura del interior de un edificio (por eso a estas estufas se las denomina también "estufas de inercia"). Toda la leña necesaria para calentar la casa se quema de una sola vez, lo que da lugar a altas temperaturas en la chimenea y resulta en una combustión completa y poco contaminante. El acumulador está diseñado para absorber la mayor parte de la energía de la combustión y el humo. Al salir de la estufa, los humos se enfrían considerablemente. El calor acumulado se difunde principalmente por radiación y, en menor medida, por convección. Este tipo de calefacción radiante significa que debe colocarse en el centro de la vivienda. La mayoría de las estufas de masa actuales se encuentran en la sala principal que da al salón, comedor y cocina. Con una eficiencia de más del 80%, estas estufas se encuentran entre las más eficientes de las estufas de leña. Encuentra aquí el video tuto[1]

Sommaire

Sommaire

Description

Sommaire

Introduction

Video d'introduction

Étape 1 - Aprovisionnement de material

Étape 2 - Diseño del dispositivo

Étape 3 - Dimensionamiento

Étape 4 - Reglas básicas de seguridad

Étape 5 - Bétons, recette et préparation

Étape 6 - Préparation du bidon

Étape 7 - Réalisation des trous du cendrier et de la sortie fumées

Étape 8 - Mise en place les tubes cendrier et évacuation des fumées

Étape 9 - Fixation des coffrages perdus

Étape 10 - Fabrication du bouchon du cendrier

Étape 11 - Coulée du fond de protection

Étape 12 - Réalisation des coffrages perdus

Étape 13 - Positionnement des coffrages

Étape 14 - Coulée de béton réfractaire

Étape 15 - Retrait des coffrages perdus

Étape 16 - Fabrication du conduit d'alimentation bois

Étape 17 - Fabrication du bouchon d'alimentation en bois

Étape 18 - Réalisation de la grille

Étape 19 - fabrication de la remontée de flammes

Étape 20 - Fabrication de la cloche

Étape 21 - Découpe de la vitre

Étape 22 - Découpe du couvercle

Étape 23 - Peinture

Étape 24 - Installation

Étape 25 - Remplissage de sable

Étape 26 - Pose de la vitre

Étape 27 - Notice d'utilisation

Préparation du combustible

Chargement de la flambée de préchauffage

Amorçage du tirage et allumage

Placer un peu de cendre ou de sable dans le bouchon du T au pied de la ligne d'évacuation (seulement la 1ère fois)

Chargement

Gestion du feu et rechargement

Étape 28 - Entretien

Entretien courant

Étape 29 -

Étape 30 - Contenu pédagogique à télécharger

Étape 31 - Modèle 3D à télécharger

Étape 32 - Vous faire aider / poser vos questions

Notes et références

Commentaires

Introduction

📌 Si tiene alguna pregunta, un foro de ayuda mutua / testimonios dedicados a las estufas de código abierto está ahora a su disposición: <https://forum.poeledemasse.org/poelito/>

El Poelito es una estufa de leña con inercia diseñada para viviendas pequeñas y/o ligeras (camión, yurta, caravana, mobil-home, barcaza...).

Estos hábitats se caracterizan por:

- una pequeña superficie a calentar, por lo que se requiere un bajo poder calorífico. Como resultado, una estufa convencional es a menudo sobredimensionada porque está demasiado caliente rápidamente. Por lo tanto, el habitante lo utiliza en cámara lenta, lo que conduce al ensuciamiento, a la contaminación y a un rendimiento deficiente.
- una baja inercia, es decir, poca masa para absorber el exceso de calor y liberarlo más tarde. Por lo tanto, se enfría rápidamente después de que las fuentes de calor se han extinguido. Una estufa de almacenamiento cumple perfectamente estos requisitos. Almacena mucho calor, permitiendo sólo 2 horas de fuego cada 12 a 24 horas. Esto limita la duración del mantenimiento del fuego y permite calentar durante largos períodos de tiempo.

Principe de fonctionnement Le principe de poelito 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. Dans l'utilisation, le poêle Rocket fonctionne en chargement vertical ce qui permet une auto alimentation en bois par gravité. La combustion (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 une prise en main à l'utilisation.

Ce tutoriel a été réalisé avec David Mercereau. Il est une retranscription du travail de Vital Bies à l'origine de l'idée, de la conception du Poelito et de la rédaction du manuel : <https://sites.google.com/site/assodes2mains/poele/le-poelito>. Nous les remercions pour leur travail pour les communs. Dans ce tutoriel, seules la fabrication et l'utilisation du Poelito sont détaillées, des options supplémentaires sont disponibles dans le manuel de Vital telles que les trappes de ramonage, l'association à banquette chauffante ou à un chauffe-eau. Nous n'abordons pas non plus les trous d'évacuation du sable, complexifiant la construction. Le sable se retire bien par le dessus du poêle.

Retrouvez dans ce rapport une analyse à l'usage de ce poelito, ainsi que des 11 autres low-techs expérimentées lors du projet En Quête d'un Habitat Durable.



Matériaux

El metal

- Recipiente metálico
- Fumisteria (tubos de diferentes diámetros y T)
- Rejilla de alcantarillado

Ferretería:

- Tornillos autoperforantes,
- Tornillos + tuercas

El hormigón:

- Grapa para la compactación y el montaje de hormigón,
- Alambre de hierro
- Tejido viejo para colocar en la lata cuando se trabaja para amortiguar el ruido.
- Encofrado perdido
- Embalaje de plástico (celofán),
- Cinta de construcción naranja
- Cinta de marcar,
- Cartón corrugado,
- Tubos de cartón con un diámetro de 80, 100 o 130 mm,

Outils

Seguridad

- Guantes
- Gafas
- Auriculares / tapones para las orejas
- Máscaras para el polvo
- Botiquín de primeros auxilios con solución salina en caso de proyecciones de cemento en los ojos

Trazar / Medir

- Metro,
- Lápiz,
- Marcador,
- Cordel (unos 2 metros)
- Nivel de burbuja

El metal

- Martillo
- Alicates,
- Pinza múltiple,
- Cizalla de chapa (a menudo más práctica que una herramienta eléctrica)
- Sierra de vaivén + hojas metálicas
- Sargento
- Taladro + brocas para metal
- Cepillo de alambre
- Esmeril angular y Discos de corte
- Lijadora (opcional)

El hormigón:

- Lona impermeable.
- Vaso de medición 1Litro
- Paleta
- Cubos de 10 litros x 2, tanque o cubo de 50 litros para mezclar
- Mezclador manual,
- Taladro potente con punta de mezclador o mezclador manual o mezclador de concreto (opcional)

Encofrado perdido

- Cutter
- Tijeras
- Serrucho

Désignation	Usage	Matériau/Type	Fabrication	Catégorie	PURPLE 80	PURPLE 120	PURPLE 200
Bidon acier décapé	Enveloppe extérieure	Bidon d'huile ou de liquide réutilisé	acier	0 à 100	60 litres	120 litres ou 80 litres	200 litres
Grasset fondus	Béton réfractaire dense et alliage	Pâte de ciment noir, du fer, type ciment	Magnon de bricolage/matériau	200 kg 23kg	12kg	23kg	37kg
Chaudière réfractaire	Béton réfractaire dense	Concret de briques 23 à 40% d'alumine	Ferme, Tally-Cream, P&B, F&S ...	Mini 0,8407 le kg hors livraison	63kg	79kg	144kg
Vernis à l'huile	Béton réfractaire allié	Type vernis	Magnon de bricolage ou peinture	100 kg 200 kg 400	3,5 litres	8 litres	12,5 litres
Tuyes de poêle longues et étroites avec enduit	Aluminium en bloc + condition	Tuyes de poêle acier ou inox	Poussier/acier/inox/alu-aluminium/inox-alu	-	diam 100 mm L = 30 + 25 cm	diam 120 mm L = 30 + 25 cm	diam 130 mm L = 30 + 25 cm
Tuyes de poêle T avec biseau de renvoi	Aluminium en bloc	Tuyes de poêle acier ou inox	Poussier/inox (ou inox) alu-aluminium/inox-alu	-	diam 80 mm TE TP 80 ENM	diam 120 mm TE TP 120 ENM	diam 130 mm TE TP 130 ENM
Tuyes de poêle	Ligne d'assiette	même diamètre que le T	VOIR SECTION DÉTAIL POUR DÉTAILS DE FOURNITURES ET ACCESSOIRES	-	-	-	-
Tuyes de poêle	Rénovation/coussin + hanquette	Tuyes de poêle acier ou inox	acier	-	diam 80 mm 25 cm 22 à 40 cm	diam 120 mm 25 à 40 cm	diam 130 mm 25 à 40 cm
Tuyes inox ou acier la	Cliche de découpe des fumées	Tuyes de poêle ou vases poubelle ou cuve de réinjection acides	-	-	diam 200 mm L = 340mm	diam 280 mm L = 300mm	diam 350 mm (diam 400 mm) L = 400 mm ou 500 120/180 cm
Plaque de verre réfléchissante 4 mm	Zone de cuisson	Béton ou magnon de matériaux	0 à 100kg/m ²	15/30 cm	20/35 cm	35/50 cm	-
Tube en carton diam 80 mm	Collage pour coulage	Tube d'épandage	-	-	3m	-	-
Tube en carton diam 80 mm	Collage pour coulage	Tube d'épandage	-	-	0,5m	0,5m	-
Tube en carton diam 100 mm	Collage pour coulage	Tube d'épandage	-	-	0,5m	1,0m	1,2m
Tube en carton diam 130 mm	Collage pour coulage	Soufflet de propreté	-	-	-	-	1,0m
Tube en carton diam 130 mm	Collage pour coulage isolant	Tube de collage	-	-	0,5m	0,5m	-
Grille en fonte	Fond du cendrier	Grille d'appui	SE chez le fournisseur	-	-	-	-
Touche isolante	Étanchéité de la prise d'air	Magnon de matériaux	100 environ	-	-	-	-

Étape 1 - Aprovisionamiento de material

La construcción de esta estufa requiere muchos componentes, que pueden ser comprados nuevos o recuperados.

- Las latas son fáciles de encontrar, excepto los 120 litros que son raros.... Para un nuevo recipiente, cuente con 50€ HT.
- Los tubos de la estufa que componen la chimenea son muy fáciles de recuperar. Comprar nuevos hace que el precio del dispositivo suba considerablemente.

PRECAUCIÓN 1: los dos tubos necesarios para el cenicero (fijo) y el alimentador (extraíble) deben tener un tapón macho en un extremo para permitir la adaptación de un tapón. **PRECAUCIÓN 2:** La línea de evacuación de humos debe realizarse de acuerdo con las normas de la técnica, con tuberías que sean compatibles entre sí. Deben evitarse las fugas (de humo, por supuesto, pero también de condensado) y el riesgo de incendio.

- El hormigón puede ser arena y cemento fundido, pero será menos duradero que el hormigón de chamota/cemento fundido. La Chamota es un ladrillo refractario triturado: debe contener entre un 25 y un 40% de alúmina. Dirigirse a los fabricantes de ladrillos refractarios (véase la lista en el apéndice). Un tamaño de grano de 0 a 10 mm es ideal, 0 a 5 mm también es apropiado.

Evite hacer hormigón de cemento normal o cemento negro (sin alúmina en lugar de cemento fundido).

- Vermiculita: mezclada con cemento, aísla el fondo del frasco. Se encuentra en tiendas de construcción o horticultura bajo los nombres de "vermex" y "effiperl" en particular. Este último también contiene perlita.
- Vidrio cerámico: es un vidrio especial que no se expande bajo la influencia del calor. Es resistente a choques térmicos de 800°C! Se puede encontrar en tiendas (400 a 600€/m²) pero también en insertos antiguos, placas vitrocerámicas, puertas de hornos (sólo vidrio interior, a menudo poco resistente). No utilice vidrio normal! Para probar su vidrio recuperado, sobre una superficie plana, coloque su vidrio en una estufa de gas de camping. Si ella está aguantando el fuego, es una buena señal. Termine la prueba de choque vertiendo un buen vaso de agua fría sobre ella! Si es un vidrio ad hoc, no se mueve. ¡No te metas en el césped, por si se rompe!

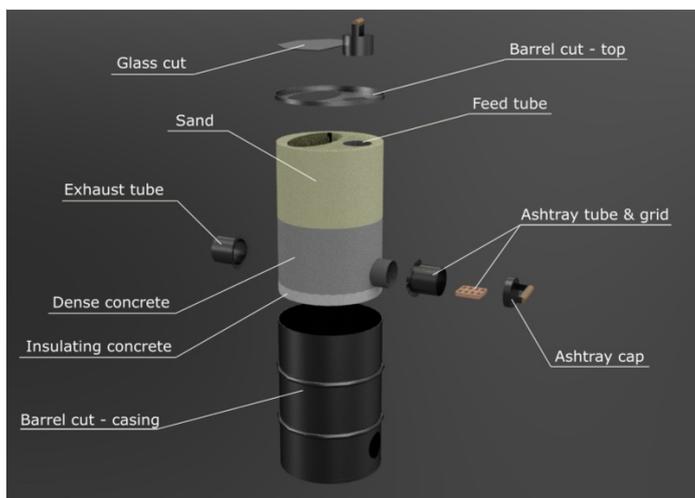
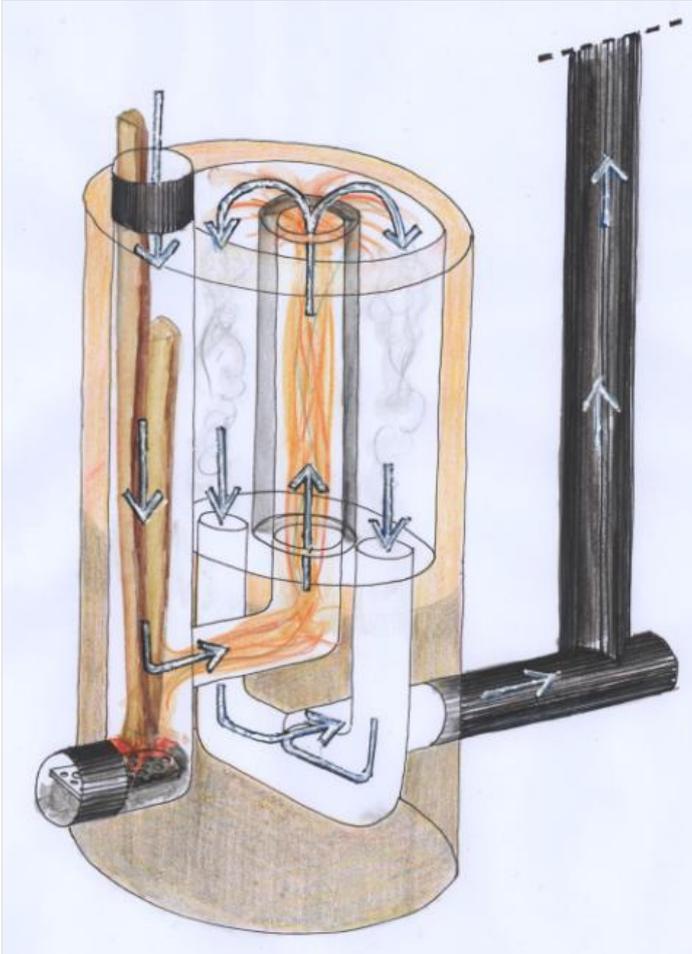
En la imagen se puede ver el coste medio de los suministros para los diferentes modelos, excluyendo el coste de la bombona y la evacuación de humos, ya que la evacuación de humo representa una parte importante del presupuesto.

	100 % NEUF	100% RECUP
Pito 60	200€	80€
Pito 120	220 €	100€
Pito 200	340 €	270€

Étape 2 - Diseño del dispositivo

El principio del Poelito es construir una estufa de cohetes en una lata. El fondo de la lata está revestido con una mezcla aislante. Esto no significa que no deba colocar su estufa sobre una superficie incombustible. La parte baja, donde se desarrolla el fuego, se vierte en hormigón refractario alrededor de un encofrado tubular de cartón. Estos tubos forman reservas huecas: el circuito de fuego y humo. La parte inferior es la base de la chimenea. Es una masa fija. La mitad superior está formada por tubos metálicos desmontables rellenos de arena que pueden dejarse en la obra o transportarse por separado. La chimenea se cierra con una placa de hierro fundido o con una placa de vidrio cerámico, cubierta por la tapa de la lata como acabado. El conducto de escape está fuera del recipiente. La conexión se realiza a través de una conexión T con un amortiguador de eliminación de hollín. La penetración en el techo y la salida del techo (o cualquier cosa fuera del hábitat) deben ser aislados.

La imagen muestra la parte inferior del tubo de alimentación vertical con su cenicero en primer plano y la salida de llama horizontal al fondo: este primer conjunto constituye el quemador. Al fondo vemos los 2 colectores de humo, uno a cada lado de la salida de la llama. Estos dos conductos de humos están unidos por debajo por un colector, que envía los gases de combustión hacia atrás, en la dirección de la salida de humos). Este conjunto constituye el colector. Conexión al conducto de humos por T con amortiguador



Étape 3 - Dimensionamiento

Es posible producir el Poelito en tres dimensiones diferentes, dependiendo del tipo de vivienda, los volúmenes a calentar, la temperatura exterior y la calidad del aislamiento de la vivienda: PITO 60 de un bidón de 60 litros (Ø35 cm H 65 cm): para un camión o una caravana pequeña. Cuenta 80kg. Tiene una potencia baja y una masa baja, para ser reservada para hábitats muy pequeños, a menos que tenga muy buen aislamiento. Como ejemplo para una caravana grande de 7m de largo es correcto hasta 0°C pero cuando es -5°C no es de esperar que tenga más de 12°C por la mañana habiendo hecho una fogata por la tarde. El uso muy intenso si es de menor tamaño significa que será menos duradero. La zona de cocción es bastante pequeña y sólo permite el uso de recipientes pequeños. PITO 120 de un bidón de 120 litros (Ø45 cm H 75 cm): para una yurta de hasta 5 m de diámetro siempre que esté bien aislada, perfecta para una gran caravana o mobil-home. Cuenta 160 kg. El mejor compromiso en términos de masa a potencia para facilitar el movimiento. Apto para un estudio. Buena zona de cocción, posibilidad de opción de calentador de agua. PITO 200 de un bidón de 200 litros (Ø60 cm H 90 cm): para una yurta de más de 5 m de diámetro una pequeña casa, una pequeña barcaza.... Cuenta 250 kg. Modelo preferido para un hábitat de más de 20 m² en viviendas ligeras y 35 m² en viviendas duras con aislamiento medio. Este es el tamaño más favorable para un dispositivo que se moverá poco y que necesitará estar equipado con opciones como la producción de agua caliente y un banco con calefacción.



	Puissance combustion/chauffe	Rendement	Emissions	Autonomie après fin de flambée*
PITO 60	5/2 kW	70%	< 1500 PPM	2 à 5 h
PITO 120	7/3 kW	70%	< 1000 PPM	5 à 8 h
PITO 200	10/5 kW	80% avec banquette	< 1000 PPM	7 à 12h

* Variable selon l'isolation et la taille du volume à chauffer

	100 % NEUF	100% RECUP
Pito 60	200€	80€
Pito 120	220 €	100€
Pito 200	340 €	270€

Étape 4 - Reglas básicas de seguridad

Responsabilidad del usuario

Les rédacteurs de ce guide et l'association qui le met à disposition ne sont pas responsables de l'usage fait du Poelito. Vous êtes le seul et unique responsable de la mise en œuvre de l'appareil proposé. Soyez précautionneux dans l'action, posé et calme, et surtout critique vis à vis des éventuelles fausses bonnes idées que vous pourriez avoir (« ça ira bien comme ça ... »).

Sécurité pendant la construction

Portez toujours les équipements de sécurité indispensables à la tâche réalisée. Le métal est un matériau dangereux à travailler et le ciment est toxique à respirer. Munissez-vous d'un plan de travail approprié et fixez les pièces que tu vas usiner par tout moyen fiable à disposition (serre-joint, étau, pince-étau).

Installation du poêle

Comme tout poêle, il y a des règles à respecter pour ne pas se mettre soi ou son habitat en danger.

Poids/fondations : L'appareil présente un poids relativement important. Dans un habitat léger il est indispensable de mettre en place un report de charge sous le plancher afin d'éviter son affaissement. A minima il faudra au moins un plot qui reposera sur le sol dur et soutiendra efficacement le plancher. Au besoin, ajouter une traverse entre les supports existant (solivage) et le plot afin de maximiser son effet. En complément, une plaque de répartition du poids est préconisée car le plancher peut être relativement flexible et se déformer localement sous l'effet de charges ponctuelles (points d'appui intense). Il s'agit de poser par-dessus le plancher tout matériau suffisamment rigide et étendu pour répartir les points d'appui sur une surface plus importante que celle sur laquelle reposerait normalement l'appareil.

Protection du sol : Il doit être posé sur une plaque métallique épaisse et suffisamment grande pour répartir le poids s'il y a lieu. En cas d'installation sur un matériau inflammable, un plancher bois par exemple, il faut rehausser l'appareil afin d'avoir une circulation d'air en dessous ou de placer une masse supplémentaire ou un isolant épais.

Distance aux parois : Le poêle doit être placé à 15 cm minimum de toute paroi. S'il y a moins de 45 cm entre le poêle et la paroi la plus proche, elle doit être protégée avec une isolant incombustible, comme de la laine de roche. Il ne doit en aucun cas toucher un matériau combustible.

Conduits : Le tuyau d'évacuation des fumées doit absolument respecter les normes en vigueur. Ces normes sont simples et évitent de mettre le feu à son habitat. Il s'agit à minima de respecter une distance de sécurité de 30cm entre toute paroi inflammable et un tuyau simple peau et d'utiliser du double-peau en passage de toiture et en extérieur (avec distance de sécurité en traversée de toiture de 10 cm). Tout piège à calorie est à éviter strictement : l'anneau de 10 cm qui entoure le tuyau en traversée de toiture ne doit pas être laissé vide, mais rempli avec un isolant incombustible. Dans un espace vide (surtout s'il est clos) la température peut s'élever jusqu'à s'enflammer !

Hauteur de la cheminée : La configuration des lieux influera sur le tirage. Il faut éviter les obstacles produisant des vents tourbillonnants. Notamment le tuyau d'évacuation des fumées doit dépasser le sommet du toit de 40cm. Pour un toit plat il doit dépasser de 120 cm (dans ce cas il doit être correctement arrimé). Normativement le tuyau doit aussi dépasser tout obstacle présent à moins de 8m de distance (arbres par ex.)

Choix de l'emplacement : Ce qui dicte l'emplacement d'un poêle c'est fréquemment les possibilités de passage du conduit de fumées en toiture. Evidemment en corrélation avec l'aménagement de la pièce. Evitez de trop rehausser l'appareil afin de chauffer aussi au niveau du sol. S'il est placé près d'un mur il faut veiller non seulement aux distances de sécurités mais aussi à la facilité d'accès pour l'amorçage du tirage et le ramonage.

Étape 5 - Bétons, recette et préparation

La réalisation du Poelito passe par la mise en œuvre de béton. Le ciment fondu est corrosif pour la peau et irritant pour les yeux et les voies respiratoires : à manipuler avec des gants, porter des lunettes et un masque anti-poussières.

Il y a deux mélanges différents à réaliser :

- un mélange isolant, pour le fond du bidon et la remontée des flammes,
- un mélange dense pour le reste, pour conserver la chaleur

Les recettes et la mise en œuvre sont expliquées ci-dessous. On y fera appel à plusieurs reprises dans le tutoriel

Recette du béton réfractaire isolant

- 1 volume d'eau
- 1 volume de ciment fondu
- 1,3 volume de vermiculite
- Calculer le volume nécessaire à couler et le majorer de 20 %.
- Mettre l'eau dans la cuve où vous faites le mélange
- Verser le ciment par-dessus
- Mélanger pour obtenir une pâte lisse
- Verser toute la vermiculite par-dessus et malaxer pour obtenir un mélange homogène. Il faut que tous les grains soient noirs et que le mélange soit suffisamment humide.
- Rajouter de l'eau si besoin.

Recette du béton réfractaire dense

- 1 volume d'eau
- 1,3 volume de ciment fondu
- 3,3 volume de chamotte réfractaire
- Calculer le volume nécessaire à couler et le majorer de 10 %.
- Mettre la chamotte dans la cuve où vous faites le mélange
- Verser le ciment par-dessus
- Mélanger à sec
- Ajouter les $\frac{3}{4}$ du volume d'eau nécessaire
- Mélanger
- Compléter progressivement avec le reste de l'eau pour ajuster la consistance

Comme tous les liants à prise hydraulique, une perte d'eau ou un séchage trop rapide empêche les réactions chimiques de prise de se produire.

- Couvrir l'ouvrage en cours de prise s'il fait très chaud, ne pas mettre en œuvre ces mortiers en plein soleil ni en cas de gel. La prise est assez rapide : de l'ordre d'une $\frac{1}{2}$ heure.
- Ne préparer que la dose que vous pouvez mettre en œuvre dans ce laps de temps.
- Éviter l'eau de pluie qui peut être acide et nuire à la prise du liant.
- Éviter l'eau chaude qui accélère la prise.

Étape 6 - Préparation du bidon

Décapage

Il est préférable de décapier le bidon avant de se lancer dans la construction. Dans tous les cas il faut le faire avant les premiers feux qui feront cloquer la peinture qui n'est pas prévue pour résister aux hautes températures. Le plus simple pour décapier est d'utiliser des disques à décapier sur une meuleuse. Il est également possible d'utiliser une ponceuse ou de mettre une brosse métallique sur une perceuse.

Découpage

A moins d'avoir un bidon à couvercle amovible avec cerclage, il faut découper le dessus du bidon. Le dessus du bidon sera le couvercle du poêle une fois fini. Il faut donc éviter de l'abîmer, et choisir plutôt le fond du bidon (qui est complet) que le dessus (qui comporte des bondes). C'est-à-dire prendre le bidon à l'envers.

Muni d'une disqueuse et des équipements de protection pour les yeux, les oreilles, et les mains, découper juste sous le bourrelet, en prenant soin de ne pas couper la deuxième épaisseur de tôle. Ainsi le couvercle pourra être remplacé. La scie à métaux fonctionne aussi très bien.

Astuce : entamer le métal à la disqueuse (facile) et finir à la scie (précis). Il faut penser à protéger le sol avec une bâche car les restes de liquide présent dans le bidon risquent de s'échapper par la zone découpée.

Nettoyage

Maintenant que le bidon est ouvert, il faut le nettoyer car il contient sûrement encore un peu d'huile. Utiliser de la sciure ou du sable pour éliminer le plus gros du résidu de contenu. Traiter ce déchet selon sa composition, probablement comme un déchet toxique à placer en déchetterie.

Étape 7 - Réalisation des trous du cendrier et de la sortie fumées

Le bidon doit être percé de deux trous diamétralement opposés permettant d'introduire des tuyaux. À l'avant le tube de diamètre 100/130/150 mm servira d'entrée d'air et d'évacuation des cendres. À l'arrière le tube de 80/100/130 mm servira à connecter le tuyau d'évacuation des fumées (respectivement les diamètres du modèle Pito 60/120/200).

Les deux tubes doivent être à 6 cm du fond du bidon. C'est l'épaisseur de la couche de béton du socle. Il faut faire attention au rebord extérieur pour prendre la côte (c'est 6 cm depuis le fond, auxquels il faut ajouter l'épaisseur du rebord, soit environ 1,5 cm).

- À l'aide d'une ficelle, faire le tour du fut, marquer au feutre sur la ficelle l'endroit où elle se rejoint : cela donne le périmètre du fut.
- Plier la ficelle en deux en deux et faire une nouvelle marque à la moitié : le demi périmètre
- Tracer les trous au marqueur, autour des tubes à insérer
- Utiliser la ficelle pour positionner les 2 centre des ouvertures, en face à face.
- Découper les deux cercles en restant bien à l'intérieur du trait.
- Marteler le bord du trou (vers l'extérieur) pour l'ajuster au tube.
- Conserver les cercles découpés pour pouvoir faire les bouchons du cendrier et de l'alimentation

Étape 8 - Mise en place les tubes cendrier et évacuation des fumées

Côté cendrier

- Enfiler le tube de 100/130/150 dans son trou préparé sur le bidon, côté mâle à l'extérieur, avec le bourrelet contre la paroi extérieure du fut.
- Par l'intérieur, tracer sur le tube la jonction avec la paroi du fut
- Enlever le tube et couper 15 mm plus loin que le trait.
- Découper ensuite les ailettes dans cette bande de 15 mm en arrêtant la coupe sur le trait, à la cisaille, à la scie sauteuse ou à la meuleuse. Elles doivent être larges de 1cm, pour que les ailettes soient faciles à replier.
- Une fois les ailettes découpées remettre le tuyau en place et replier les ailettes.
- Si besoin, placer quelques rivets ou vis auto-foreuses pour le bloquer solidement.

Côté évacuation des fumées

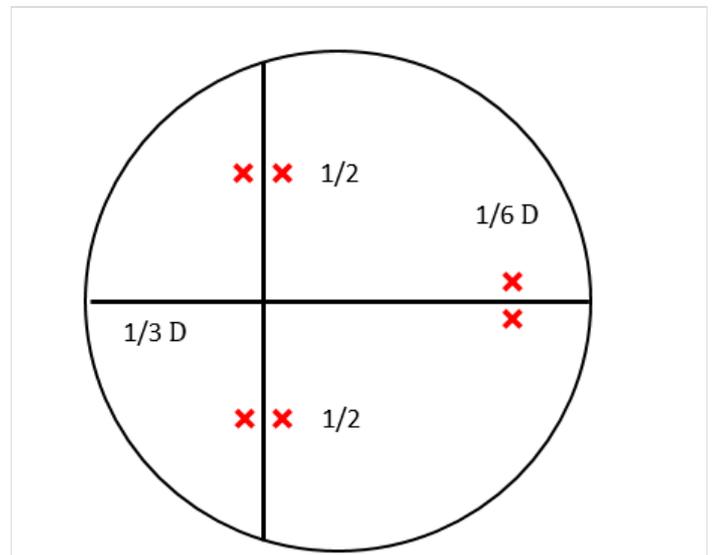
Côté évacuation des fumées il faut fixer de la même manière une manchette courte avec emboîtement femelle. L'emboîtement femelle donne à l'extérieur.

Étape 9 - Fixation des coffrages perdus

Les coffrages qui seront réalisés prochainement risquent de bouger lors des coulées de béton, il faut donc les arrimer pour maintenir de bonnes épaisseurs.

- Retourner le fut
- Percer 3 paires de trous au diamètre du fil de fer selon le schéma ci contre. la précision n'est pas très importante
- Passer des boucles de fil de fer d'environ 1 mètre. Elles viendront maintenir les réservations en cartons pendant le coulage du béton.

Les fils de fer doivent pointer à l'intérieur du bidon



Étape 10 - Fabrication du bouchon du cendrier

Ce bouchon permet de fermer le cendrier et de régler l'entrée d'air primaire.

- Prendre un bout de tube qui s'emboîte sur la sortie (mâle) du cendrier.
- Couper en ajoutant 15 mm à la longueur nécessaire.
- Dans cette bande de 15 mm, découper des ailettes tous les centimètres, en essayant d'en avoir un nombre pair, ce sera plus joli.
- Plier une ailette sur deux vers l'intérieur.
- Réutiliser le cercle découpé dans le bidon pour fermer le couvercle.
- Poser le cercle sur les ailettes repliées
- Replier les autres ailettes par-dessus.
- Ajouter une poignée et une petite trappe de réglage de l'entrée d'air.

Le système de réglage de l'air primaire (au cendrier) doit être précis et efficace. Il permet de contrôler la puissance de combustion.

Étape 11 - Coulée du fond de protection

Le fond du poêle est composé de 2 couches différentes : 3 cm de mélange isolant puis 3 cm de mélange dense. Elles ont pour rôle d'isoler le fond du fût de la chaleur pour protéger le sol.

- Marquer à l'intérieur du fût la hauteur à laquelle doivent s'arrêter les deux couches, soit 3 et 6 cm.
- S'assurer que le bidon est sur une surface de niveau quand le béton est coulé.

Mélange isolant

- Calculer le volume nécessaire de mélange isolant <https://drive.google.com/file/d/1vtasWBKad9EEFBpeoNq38jT7SOasalra/view>
- Préparer le mélange en se référant à la recette et préparation du mélange isolant en étape X
- Couler le mélange isolant jusqu'à atteindre les 3cm
- Compacter le mélange au moyen d'un tasseau lors de la mise en œuvre.

Attention à bien faire ressortir les fils de maintien du moulage. Attendre deux heures que la première couche soit sèche en surface pour couler le mélange dense.

Astuce : une fois que le mélange a commencé à prendre, scarifier la surface du béton pour que la seconde couche accroche bien.

Mélange dense

- Calculer le volume nécessaire de mélange dense <https://drive.google.com/file/d/1vtasWBKad9EEFBpeoNq38jT7SOasalra/view>
- Préparer le mélange en se référant à la recette et préparation du mélange dense en étape X
- Couler 3cm de mélange dense jusqu'à atteindre les 6cm
- Compacter le mélange au moyen d'un tasseau lors de la mise en œuvre.

Attention à bien faire ressortir les fils de maintien du moulage. Attendre 24h avant de couler le reste

Étape 12 - Réalisation des coffrages perdus

Il va falloir maintenant faire les coffrages perdus pour couler le béton réfractaire. C'est-à-dire créer les conduits pour la circulation du feu et des gaz. Pour cela, à l'aide de cartons il faut réaliser les moules des différents conduits. Une fois le béton coulé, il faudra les retirer. Il faut donc les faire suffisamment solides pour qu'ils résistent à la pression du béton tout en étant le plus simple à retirer une fois l'ensemble sec.

L'épaisseur minimum de béton entre les différentes pièces et entre les pièces et le fût doit être de 3 cm. En dessous, le béton risque de fissurer et de rendre le poêle peu durable. Il y a aussi le risque d'une mauvaise circulation des fumées, donc un poêle qui marche mal. Il faut donc penser à ça lors de la construction des moules et surtout lorsqu'ils sont placés dans le bidon pour couler le mélange.

Découpe

- Pour raccorder deux tuyaux, comme ce sont des cylindres, il faut faire une gueule de loup. Lors des découpes des tubes en carton, ajouter quelques cm aux côtes listées dans les tableaux. Par ex. pour raccorder un tube de 100mm sur du 100mm, la profondeur de la gueule de loup est de 5cm.

La découpe se fait à la scie pour le carton épais (voir à la scie sauteuse, très pratique) et au cutter.

- Prendre les dimensions sur les tableaux en image.

Assemblage

- Emballer chaque tube individuellement dans du plastique de protection.
- Positionner les tubes les uns par rapport aux autres en respectant les mesures données dans les plans.
- Maintenir les tubes entre eux avec du scotch orange.

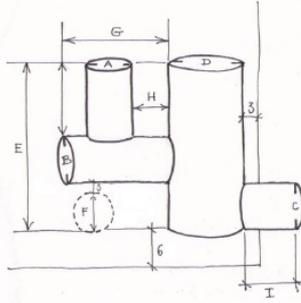
Attention à bien couvrir les jonctions pour que le béton ne pénètre pas dans les tubes.

ASTUCE : Pour la connexion avec le cendrier ou l'évacuation des fumées, faire une réduction avec un autre morceau de carton assez rigide.

Enlever une bande pour le réduire en diamètre pour pouvoir l'enfiler dans le moule en carton. ASTUCE : Prévoir 2 cm de marge en hauteur afin de conserver une prise pour le retrait des coffrages. ASTUCE : Une fois le collecteur et le tube horizontal de départ de flamme réalisés (les plus durs à retirer) il est possible de les découper dans le sens de la longueur, en 2 ou 3 morceaux puis de les ré-assembler. Ils seront plus faciles à retirer.

Brûleur

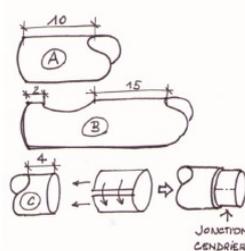
En mm	PITO 200	PITO 120	PITO 60
A (diam)	100	100	80
B (diam)	100	100	80
C (diam)	150	130	100
D (diam)	150	130	130
E	350+20	300+20	260+20
F (diam)	130	100	80
G	240	220	150
H	120	80	55
I	70	40	30



Prévoir 2 cm de marge en hauteur afin de conserver une prise pour le retrait des coffrage (pièces A et D du brûleur, et Q du collecteur)

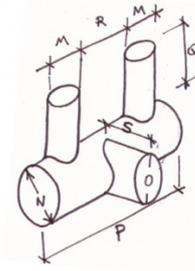
	PITO 200	PITO 120	PITO 60
Pièce A	100	80	80
Pièce B	20/150	20/80	20/50
Pièce C	70	40	30

Ajouter quelques cm pour tailler la gueule de loup.



Collecteur

En mm	PITO 200	PITO 120	PITO 60
Diamètre M	100	80	60
Diamètre N	150	100	80
Diamètre O	150	100	80
P	460	240	280
Q	210+20	190+20	170+20
R	220	165	150
S	135	90	80



Sens de circulation des fumées

Étape 13 - Positionnement des coffrages

Une fois les coffrages perdus en carton finis et enveloppés, il faut les placer dans le fût et les fixer. Commencer par l'évacuation des fumées :

- Emboîter le tube en carton dans l'ouverture métallique du bidon,
- Le fixer avec les 2 fils de fer en serrant bien.
- Couper les sur-longueurs de fil de fer inutiles.

Faire de même avec le coffrage du cendrier

- Accrocher les fils de fer en passant par-dessus la branche horizontale de départ de flammes.
- Caler les différents éléments entre eux avec des morceaux de bois, ils permettront de maintenir les écartements entre les éléments pendant la coulée du béton dense.

Étape 14 - Coulée de béton réfractaire

- Indiquer avec un marqueur ou un scotch la hauteur à laquelle doit s'arrêter le béton dense à l'intérieur du bidon à partir du béton du fond (350/300/260).
- Préparer le mélange en se référant à la recette et préparation du mélange dense en étape X
- Couler le béton par passe de 5 cm maximum.
- Tasser le béton après chaque passe de manière homogène. Si le béton est trop tassé d'un côté, le coffrage en carton va être repoussé.
- S'assurer que les épaisseurs sont régulières et symétriques, les coffrages ne doivent pas bouger. Si besoin, replacer les cales au fur et à mesure du remplissage.
- Répéter jusqu'à arriver à la hauteur indiquée.



Étape 15 - Retrait des coffrages perdus

Le retrait des coffrages peut se faire 12h après le coulage. C'est une étape assez fastidieuse.

- Utiliser des gants pour éviter de s'abîmer les mains contre le béton en les glissant dans les trous.
- Arracher à la main ou avec une pince tout ce qui est accessible par les orifices.
- Une fois le maximum enlevé, faire du feu dans les trous pour brûler ce qui reste et pouvoir l'enlever.

Utiliser de l'alcool à brûler facilite la combustion des éléments à retirer, attention cependant à ne jamais mettre d'alcool sur le feu. Une fois le feu démarré, utiliser des petits bouts de bois secs pour continuer la combustion.

Étape 16 - Fabrication du conduit d'alimentation bois

La longueur du conduit d'alimentation bois doit être ajustée pour que son extrémité supérieure traverse le couvercle et puisse recevoir un bouchon. Néanmoins il doit être le plus court possible, car l'effet de tirage qui se produit ici à l'allumage s'oppose à celui de la ligne d'évacuation. Plus il est court, plus c'est facile à allumer.

- Prendre la longueur entre le niveau du béton et le haut du fût, y ajouter 15mm pour les ailettes et la hauteur du bouchon. Le haut du tube doit être un emboîtement mâle pour recevoir le bouchon.
- Découper le tube.
- Réaliser des ailettes de 15mm de haut tous les centimètres sur la partie basse.
- Replier une ailette sur deux vers l'extérieur

Étape 17 - Fabrication du bouchon d'alimentation en bois

Pour le conduit d'alimentation il faut procéder de même manière que pour celui du cendrier sans ajouter d'entrée d'air :

- Prendre un bout de tube qui s'emboîte sur la sortie (mâle) de l'alimentation.
- Couper en ajoutant 15 mm à la longueur nécessaire.
- Dans cette bande de 15 mm, découper des ailettes tous les centimètres, en essayant d'en avoir un nombre pair, ce sera plus joli.
- Plier une ailette sur deux vers l'intérieur.
- Réutiliser le cercle découpé dans le bidon pour fermer le couvercle.
- Poser le cercle sur les ailettes repliées
- Replier les autres ailettes par-dessus.
- Ajouter une poignée

Pour ajuster l'air secondaire il suffit de poser le couvercle entrouvert. En fonctionnement le couvercle ne sera jamais totalement fermé. A l'arrêt il est fermé, il évite que le poêle chaud continue d'aspirer de l'air dans la pièce, de le chauffer, et de l'évacuer dehors.

Étape 18 - Réalisation de la grille

Le système marche d'autant mieux que le foyer est équipé d'une grille, avec l'air primaire arrivant dessous (sur le cendrier). Cela permet de réduire les braises au fur et à mesure que tu recharges.

- Découper la grille d'égout, selon une forme de langue, pour qu'elle se place au milieu de la hauteur du cendrier, elle doit aller jusqu'au fond du foyer pour empêcher les braises de tomber.

Étape 19 - fabrication de la remontée de flammes

Pour faire ce tube en béton il faut fabriquer un moule à l'aide de 2 tubes de carton placés l'un dans l'autre. Le diamètre du tube intérieur doit correspondre au coulage (100/100/80). Le tube extérieur doit avoir un diamètre d'environ 6cm de plus que celui de l'intérieur pour permettre d'avoir un tube d'épaisseur 3cm. Il devra être plus court que la cloche de 2 à 3 cm afin de laisser un espace sous la vitre pour la circulation des fumées.

- Couper le tube en carton extérieur
- Habiller la surface intérieure de plastique.
- Couper le tube en carton intérieur
- Habiller la surface extérieure de plastique
- Découper deux rondelles de carton qui serviront d'écarteurs entre le tube intérieur et le tube extérieur.
- Les recouvrir de plastique.
- Placer les rondelles dans le fond pour fermer le moule
- Remplir avec du mélange isolant (ciment fondu et vermiculite), par petites quantités.
- Répartir le mélange et tasser le fortement avec un tasseau tout fin.

ASTUCE : Si vous n'avez pas de tube en carton du bon diamètre vous pouvez les réaliser en roulant du carton sur lui-même. Roulez-le en ayant les « veines » du carton dans la hauteur.

ALTERNATIVE : Pour les Pito 60, il est possible de faire un coffrage en mélange isolant ou sinon découper un tube dans du métal épais, par exemple dans un extincteur (pas en aluminium) car l'espace est très étroit.



Étape 20 - Fabrication de la cloche

La cloche doit faire le tour de l'ensemble du tube de remontée des flammes et des deux tubes d'aspiration des fumées. Il faut essayer de faire la cloche la plus petite possible pour pouvoir mettre un maximum de sable autour.

Mise en forme

- Effectuer une pression sur la cloche pour qu'elle se déforme et devienne ovale.

Attention : Éviter de lui donner une forme de haricot car elle risque de se déformer dans le temps. Avec les cycles de chauffe et refroidissement, le sable se compacte et exerce une forte pression sur les éléments métalliques. La cloche peut alors être comprimée et se déformer si sa forme n'est pas simplement ovale.

- Positionner la cloche autour des trous d'évacuations des fumées et de la remontée des flammes.

Si la cloche est trop grande il faut la rétreindre (découper et visser) pour l'ajuster aux éléments.

Ajustement en hauteur

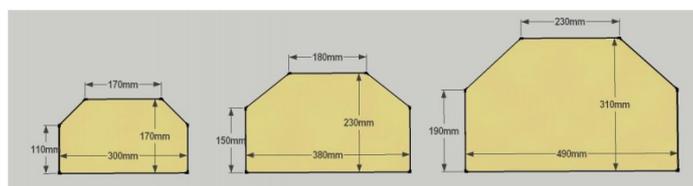
- Prendre la longueur entre le niveau du béton et le haut du fût, y retrancher 2-3 mm de marge et l'épaisseur du verre céramique et ajouter 15mm d'ailettes
- Reporter ces mesures sur la future cloche et poser un scotch sur tout le périmètre, ce sera la marque à suivre lors de la découpe
- Découper la cloche
- Indiquer la hauteur finale de la cloche (distance entre le niveau du béton et le haut du fût, y retrancher 2-3 mm de marge et l'épaisseur)
- Réaliser les ailettes du côté où la découpe est la moins propre.
- Plier toutes les ailettes vers l'extérieur, elles permettront à la cloche de tenir sur le béton.



Étape 21 - Découpe de la vitre

La vitre doit recouvrir toute la cloche. Avant de la faire découper, vérifiez les cotes sur votre poelito, il est important de s'assurer que le patron soit de la bonne taille.

Ce doit être un verre vitrocéramique, qui résiste aux hautes températures. Voir Etape n°1 - Approvisionnement matériel
Si vous l'achetez dans un magasin de bricolage (400 - 700 €/m²) faites la découper sur place.



(PATRONS)

Étape 22 - Découpe du couvercle

Le couvercle ferme le haut du poelito, il n'a pas de rôle particulier dans le système.

- Tracer sur le dessous du couvercle le conduit d'alimentation ainsi que la cloche.
- Découper à la scie sauteuse
- Positionner sur le poêle



Étape 23 - Peinture

La construction du poêle est terminée, avant de l'installer dans son futur habitat, il mérite un coup de peinture.

- Utiliser des peintures spéciales pour poêles qui résistent aux hautes températures.

Étape 24 - Installation

La construction du Poelito est terminée! il est l'heure de le sortir de l'atelier pour lui trouver une place à long terme pour en profiter durant les longues soirées d'hiver.

Attention à bien respecter les règles de sécurité rappelée dans l'Etape n°4

Étape 25 - Remplissage de sable

Une fois l'appareil installé au bon endroit, sur un socle approprié, avec son tuyau installé, il faut commencer par mettre en place la cloche et le conduit d'alimentation.

- Poser le conduit d'alimentation en bois et la cloche à blanc (sans mortier ni joint) et ajuster les écartements.
- Poser le couvercle par-dessus pour vérifier aussi les alignements.
- Utiliser les ailettes pour ajuster (replier les pour redresser un conduit un peu penché).
- Lorsque tout est en place, déposer sur la jonction ailettes/maçonnerie des petits paquets de mortier d'argile, en les répartissant progressivement tout autour jusqu'à tout recouvrir. Il s'agit d'éviter que le sable ne fuit par les espaces entre les ailettes.

Mortier d'argile : terre argileuse (qui colle) et du sable en proportions variables. Généralement 1 argile pour 3 à 5 sable, avec ce qu'il faut d'eau pour en faire des boules qui se tiennent et qui collent. Si pour un enduit ou de la maçonnerie il vaut mieux s'assurer d'avoir les proportions idéales, ici ça n'a aucune importance.

Étape 26 - Pose de la vitre

Poser la vitre sur la cloche sans joint.

- Faire quelques feux pendant lesquels le sable va se tasser.
- Ajouter du sable quand c'est nécessaire.
- Mettre du sable de niveau jusqu'au haut de la cloche
- Poser par-dessus de la tresse minérale pour porte de poêle (disponible en magasin de matériaux)
- Remplacer la vitre.
- Remplacer le couvercle, la mise en place est terminée.
- Profiter du poêle jusqu'au printemps !

Étape 27 - Notice d'utilisation

Préparation du combustible

Il faut du bois très sec sans quoi le poêle chauffera mal et s'encrassera. Il faut 2 types de combustibles :

- le bois de préchauffage : très fin et court, de l'ordre de 10 à 20 cm de long pour un diamètre maximum de 4 à 5 cm, idéalement du résineux qui est plus facile à allumer.
- le bois de chauffe : de longueur variable (de 30 cm jusqu'à la hauteur sous plafond) plutôt bien droit et assez fin. *

Si les 10 à 15 cm de section du conduit d'alimentation (selon le modèle) sont remplis avec une seule grosse bûche ça ne brûlera pas bien du tout ! Il faut des diamètres variés et complémentaires afin de bien remplir le conduit. Le bois tordu empêche un bon remplissage, il faut donc s'arranger pour recouper les branches là où elles sont tordues, quitte à avoir des longueurs différentes. Sinon toute essence fera l'affaire, à condition que le bois soit bien sec.

Chargement de la flambée de préchauffage

Placer dans le conduit d'alimentation, depuis l'ouverture supérieure, dans cet ordre-là :

- une poignée d'allume feu bien aéré (carton ou papier décheté, copeaux grossier ...)
- une poignée de cagette bien brisée,
- Une poignée de petit bois de préchauffage fendu très fin (idéalement du résineux),
- une poignée de bois de préchauffage de diamètre plus important (4 à 5 cm maxi)
- Vérifier que le départ horizontal vers la zone de flamme n'est pas obstrué par le bois.
- Vérifier le niveau de cendres et vider s'il y en a trop avant de passer à l'allumage.

Amorçage du tirage et allumage

Placer un peu de cendre ou de sable dans le bouchon du T au pied de la ligne d'évacuation (seulement la 1ère fois)

- verser 5cl d'alcool à brûler dessus.
- Allumer et replacer rapidement le bouchon.
- Allumer le feu au niveau du cendrier
- replacer les 2 couvercles (dessus de l'alimentation et cendrier) en position entrouverte. Le tirage produit par la combustion de l'alcool assure un allumage rapide et idéal à chaque fois.
- Si de la fumée s'échappe par le haut, refermer totalement le couvercle d'alimentation et réduire l'ouverture du cendrier.

Chargement

Dès que la charge de préchauffage est bien allumée, ajouter par-dessus, sans tasser, suffisamment de bois pour remplir l'intégralité de la section d'alimentation. C'est une condition importante pour que le bois brûle correctement : la combustion est meilleure si tu remplis toute la section. Le feu se développe d'avantage dans la zone de flamme, et moins dans le conduit d'alimentation.

Attention à ne pas trop serrer le bois qui doit pouvoir descendre naturellement au fur et à mesure qu'il brûle.

Gestion du feu et rechargement

Vérifier de temps en temps que le bois brûle seulement en partie inférieure et ne se bloque pas. Secoue ton bois pour l'aider à descendre au besoin. Réglage du tirage : il faut conserver une petite ouverture sur le cendrier pour éviter l'accumulation de braises. Si cette ouverture est trop grande le feu peut s'emballer jusqu'à remonter et fumer par en haut. L'essentiel de l'air doit arriver par le haut du conduit d'alimentation : la réduire de moitié au maximum mais jamais d'avantage !

Si la vitre noircit 3 possibilités : le bois n'est pas sec, le régime de combustion est trop intense (trop d'air au cendrier), l'arrivée d'air par en haut est trop faible.

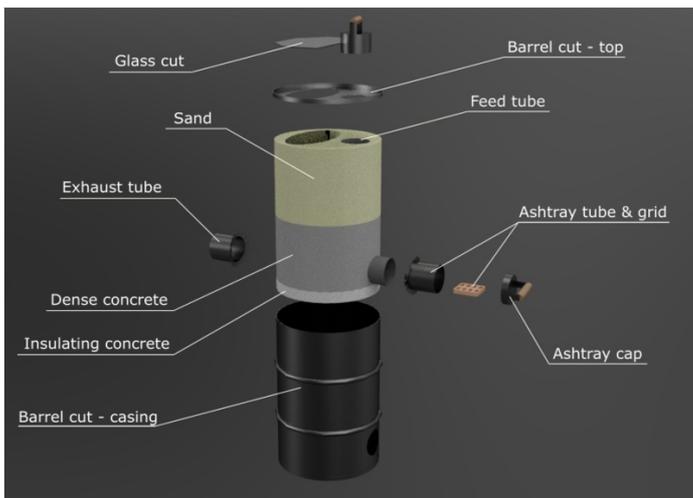
ATTENTION : Pendant la flambée, l'appareil demande peu de surveillance et d'entretien. Mais avec du bois très long la combustion peut remonter le conduit d'alimentation et s'emballer, surtout avec du résineux (palette). Si c'est le cas, vaporiser un peu d'eau dans le conduit d'alimentation pour le refroidir.

Étape 28 - Entretien

Entretien courant

Le seul entretien à effectuer régulièrement est le vidage des cendres. Si le niveau de cendres est trop important une accumulation de braises va se produire, jusqu'à boucher le départ latéral vers la zone de flammes : c'est l'arrêt d'urgence assuré, après un bon enfumage !

Entretien annuel La loi oblige tout utilisateur de poêle à bois à ramoner le conduit d'évacuation des fumées 2 fois par an dont une fois en période de chauffe. Pour ramoner le conduit glisse un hérisson nylon de diamètre approprié par le tampon de ramonage. Va jusqu'en haut puis redescend. Si tu fais ça dans un poêle encore chaud le tirage va inciter les poussières à sortir par en haut plutôt qu'à sortir vers l'habitat. Il est aussi important de vider le dépôt de cendres qui va se produire en pied de circuit de flamme et surtout au fond du collecteur de fumées. C'est l'endroit préféré des cendres volantes pour se déposer, d'où l'utilité des trappes de ramonage en face du collecteur.



Étape 32 - Vous faire aider / poser vos questions

Si vous avez des questions, un **forum d'entraide** / de témoignage dédié aux poêles de masse open source est désormais à votre disposition : <https://forum.poeledemasse.org/poelito/>

Notes et références

- Retrouvez tout et même plus encore sur le site de l'association des2mains :

- <https://sites.google.com/site/assodes2mains/poele/le-poelito>
- <https://drive.google.com/file/d/1SDJ3YHpDVMU-OoX5gND9xs4qdx8HZaNJ/view>

- Plein d'autres informations sur l'usage du poelito et d'autres solutions sur le site de David :

- <https://david.mercereau.info/>

et

- https://fr.wikipedia.org/wiki/Po%C3%AAle_de_masse_rocket
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Po%C3%AAle_de_masse

- Super retour d'expérience sur la construction et l'utilisation du poêlito de Jacob Karhu: <https://www.youtube.com/watch?v=ltxIY5X3hRk>