



Agir Low-Tech

Procédure

Relevés de température des parois d'un poêle de masse en vue du tracé de la courbe de restitution de chaleur

Base procédure v21.01.0 adaptés pour le poêlito - 17 janvier 2021

Objectifs

Agir Low-Tech souhaite recueillir les données de température permettant de **caractériser la chaleur dégagée par différents poêles de masse** pour, au final, pouvoir les analyser et les comparer entre eux.

Les données et résultats seront **diffusés sous licence open-source** : Creative Commons (CC-BY-SA-NC 4.0)

Nous pensons que c'est une étape nécessaire pour **mieux aiguiller les futurs usagers vers des systèmes de chauffage au bois performant, et qui répondent à leur besoin en chaleur**. En effet, ces données sont parfois difficilement accessibles, ou les mesures n'ont pas été réalisées.

Ce protocole reprend le **principe de la norme NF EN 15250** et qui concerne les « *Appareils de chauffage domestique à combustible solide à libération lente de chaleur* », plus connu sous les terminologies de *poêle de masse* ou *poêle à accumulation*.

Cette norme n'est pas applicable facilement par tous, nous proposons donc ici une **version simplifiée et réalisable avec du matériel accessible**. Certes au détriment d'une moindre précision et avec davantage d'incertitudes sur les mesures par rapport à des essais en laboratoire certifié.

C'est un premier pas tout de même, envie d'y participer ?

Matériel nécessaire

- 1 thermomètre infra rouge
- Du scotch noir
- 1 chronomètre
- 1 minuteur ou 1 alarme programmable
- 1 ordinateur avec le fichier du tableur pour y saisir les données (ou ce même tableau imprimé)
- 1 balance pour peser la quantité de bois chargée dans le foyer (peser en plusieurs fois si besoin)
- (option) 1 enregistreur audio ou équivalent : pour dicter les mesures avant de les reporter dans le tableau. Sinon une autre personne ça marche aussi (un qui dicte, un qui tape au clavier)
- 1 poêlito...

Temps requis

Cela dépend de l'inertie de votre poêle de masse, mais c'est ce que nous cherchons à mesurer ensemble.

Idéalement, il faut prévoir d'**être présent à intervalle régulier** (toutes les 10 minutes si possible) **pendant plusieurs heures après l'allumage** de votre poêle de masse.

La fin de la prise de mesures de température doit se finir lorsque le poêle ne chauffe presque plus. En pratique, on peut considérer que c'est le cas lorsque la majorité des parois sont redescendues à une température inférieure à 25°C

Chaque prise de température peut prendre entre 1 et 2 minutes en fonction de votre méthode et rapidité, mais aussi du nombre de points de mesure !

Procédure

1. Découper le poêle

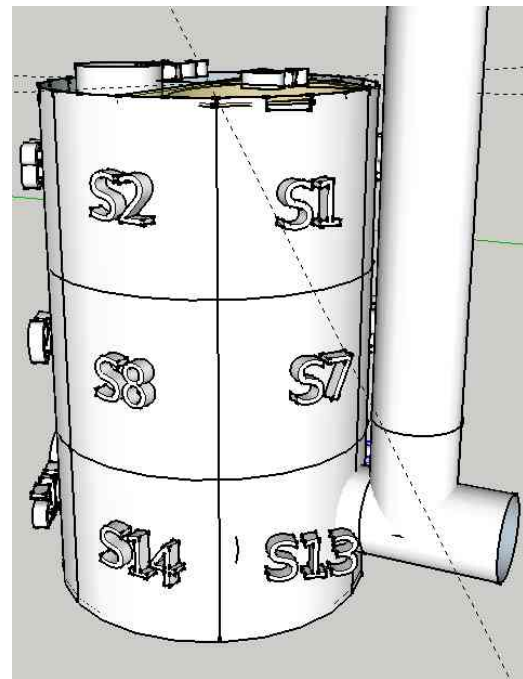
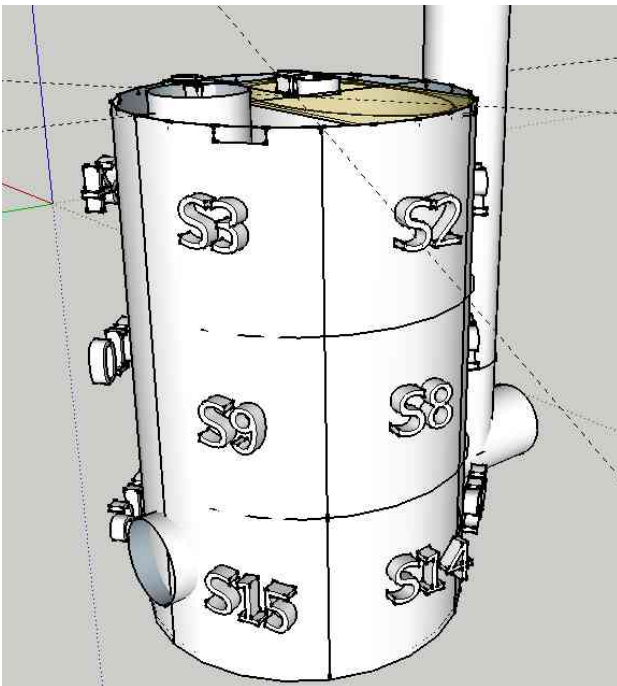
Le poêlito est un poêle symétrique, donc nous allons pouvoir diviser les points de mesure par 2, déduisant que le point opposé est de même température

La surface latérale du poêle a été découpée en 6 dans le périmètre, et 3 sur la hauteur, ce qui donne des zones qui font ~ 30cm x 30cm (de s1 à s18).

La numérotation a été faite comme suite :

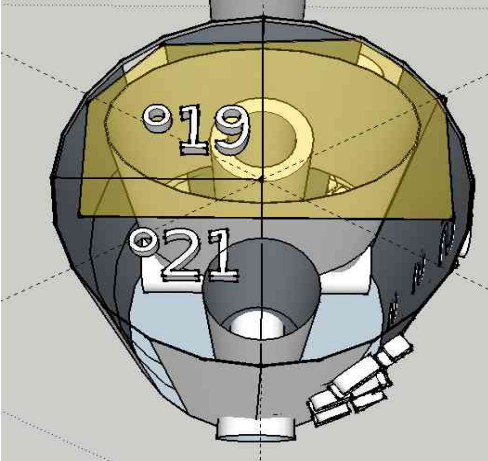
- Face au poêle (côté chargement) la numéro 1 commence à 13h (en haut à droite) puis on tourne dans le sens des aiguilles d'une montre.
- Quand un tour complet est fait, on passe en dessous...

Voir les photos ci-après pour comprendre.



Pour cette surface la prise de mesure nous allons nous contenter de S1, S2, S3, S7, S8, S9, S13, S14, S15. Les autres (S4, S5, S6, S10, S11, S12, S16, S17, S18) seront déduites par symétrie.

La surface du haut a été découpée en 4 (de s19 à s22).

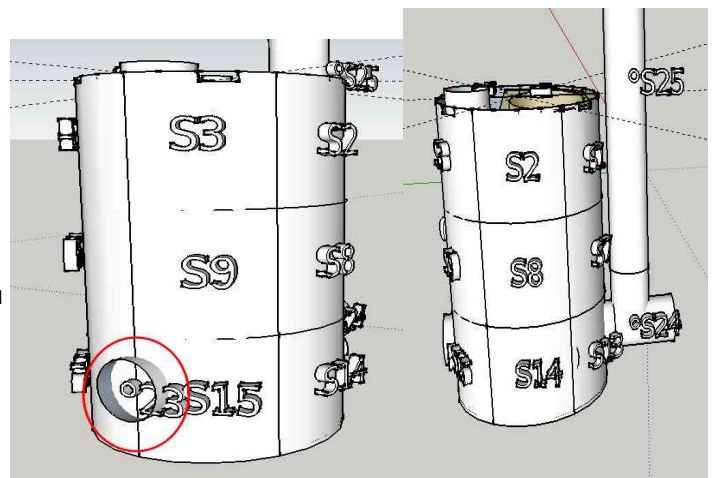


Ici la prise de mesure sera faite sur S19, S21 (S20 et S22 seront déduites par symétrie)

Il reste les 3 surfaces facultatives sur les bouchons et évacuations :

- Arrivée d'air principale : s23
- Té d'évacuation : S24
- Conduit d'évacuation (à hauteur de bidon): S25

Ce sont des mesures facultatives car l'adhésion du scotch va certainement être complexe... A voir.



2. Préparer le tableau de relevés de températures

Ouvrez ou imprimez le fichier '*releves-temperatures-de-surface*'
Faites-en sorte d'avoir autant de lignes que de points de mesures à réaliser.

Chaque colonne de ce tableau correspond à un relevé de température.

Ex : la première colonne est à remplir avant allumage. La seconde colonne 10 minutes après l'allumage.

Une ligne « commentaire » est en fin de tableau pour :

- Indiquer quand vous ajoutez du bois (avec le poids si possible)
- Indiquer quand la flambée est terminée, que vous fermez les arrivées d'airs

3. Peser la quantité de bois (en kg)

Utiliser la balance, posée bien à l'horizontal, et avec un contenant permettant de peser correctement le bois.

Renseigner la somme du bois que vous allez mettre dans votre poêle dans le fichier '*charge_de_bois_kg.txt*'. Ici nous cherchons le poids total brûlé dans la flambée.

Deux options :

- 1) Peser le max de ce que vous pensez brûler (par exemple : 8kg max), faire la flambée avec les multiples chargements et quand le poêlito s'arrête, peser ce qu'il reste et faire la soustraction (ex: 8kg - ce qui reste).
- 2) Peser au fur et à mesure le bois que vous ajoutez et le noter dans un coin et faire l'addition.

Note importante : le bois est supposé « sec » c'est-à-dire ayant un taux d'humidité inférieur à 20 %, si vous avez un doute sur un morceau ne l'utilisez pas pour ces tests.

4. Préparer votre chargement comme d'habitude

5. Mesurer les températures de référence

Ces mesures sont à prendre avant de lancer l'allumage et à insérer dans la 1^{ère} colonne du fichier '*releves-temperatures-de-surface*'

Température moyenne des parois (tparoi)

Afin d'établir cette température, on se satisfera dans un premier temps d'un point situé sur un mur qui est représentatif de ce que vous observez dans la pièce.

Prenez plusieurs points sur les murs, estimez la moyenne, puis trouvez un point au mur (pas trop près du poêle) dont la température de surface est à cette température moyenne.

Pendant les relevés, vérifiez toutes les heures que le point mesuré est cohérent avec la température moyenne des parois. Si ce n'est pas le cas, changez de point ou saisissez la température moyenne directement

Autres températures (ti)

Essayez de mesurer les températures de paroi de manière identiquement en positionnant votre thermomètre infra-rouge de la même façon entre deux surfaces :

- visez à la perpendiculaire de la surface
- visez bien le centre de la surface
- placez-vous à la même distance (environ 20 cm)

Cas des surfaces métalliques : si vous souhaitez mesurer une surface métallique, il faudra la peindre en noir, y coller du scotch ou déposer quelques cendres. En effet, le thermomètre infra-rouge ne fonctionne pas bien sur du métal et la procédure de calibration pour qu'il fonctionne est un peu fastidieuse. (attention si vous utilisez du scotch sur une paroi qui monte trop en température...)

6. Allumer votre chargement et démarrer le chronomètre

7. Lancer un minuteur ou planifier une alarme toutes les 10 minutes

8. Relevés des températures (intervalle de 10 minutes jusqu'à refroidissement du poêle)

- noter sur la première ligne du tableau le temps indiqué sur le chronomètre (directement en minutes si possible, sinon vous convertirez à la fin du relevé)
- prendre et noter la température moyenne des parois (point représentatif ou refaite un sondage)
- prendre et noter la température des surfaces (1 jeu de température = 1 colonne). Vous pouvez arrondir la mesure au degré le plus proche.

Note : si vous ne pouvez pas être présent toutes les 10 minutes, choisissez l'intervalle qui vous convient et pensez bien à modifier la 1ère ligne du fichier 'relevés-temperatures-de-surface'. Il est nécessaire de connaître le minutage des relevés.

Les 3 à 5 premières heures sont les plus importantes du relevé, essayez d'être présent régulièrement avec un intervalle court entre deux relevés.

Vous pouvez allonger la durée entre deux mesures 2h après que le poêle de masse ait atteint ses températures maximales.

9. Recommencez l'étape précédente jusqu'à ce que les températures de surface du poêle se situent à moins de 10°C de la température moyenne des parois de la pièce.

Dans une maison chauffée, vous pouvez arrêter les mesures quand les surfaces du poêle sont en dessous de 25°C

10. Validation et Nettoyage des données

Vérifiez que vous avez bien rempli tous les fichiers :

- charge_de_bois_kg.txt
- releves-temperatures-de-surface

Les tableaux sont disponibles au format 'csv', 'ods' ou 'xls'. On préfère les fichiers LibreOffice (ou 'ods') !

Vérifiez aussi que vous avez rempli les temps en minutes et que les conversions en secondes sont valides.

On vous demande ce dernier effort de validation et nettoyage de vos données parce que sinon c'est long de notre côté et ça décalera aussi les analyses et les compte-rendus !

Un grand merci pour votre contribution, on espère ainsi contribuer à mieux caractériser les poêles de masse qui existent et qui sont issus de différents milieux (auto-construction, artisanat, industrie, etc.)