



Courbe de restitution de chaleur

David Mercereau & Guillaume AUGAIS
Agir Low-Tech



Contexte global

- Agir Low-Tech développe un PDM pour petit habitat (foyer 3kg)
 - 60 x 60 x 90cm pour ~500kg
- Agir Low-Tech souhaite que sont poêle réponde à la norme NF EN 15250 = étudier le comportement thermique



Contexte de mesure

- Une **petite maison ronde** (40m²) isolée en paille et habitée par 3 personnes.
- Le poêle est presque au centre de l'unique pièce de vie
- La vie continue durant les mesures
- Chargement de bois constant : 3kg de chêne + 200 à 300g de bois d'allumage



Courbe de restitution de chaleur - AFPMA 2021



Agir LowTech - Licence [CC-BY-SA-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)



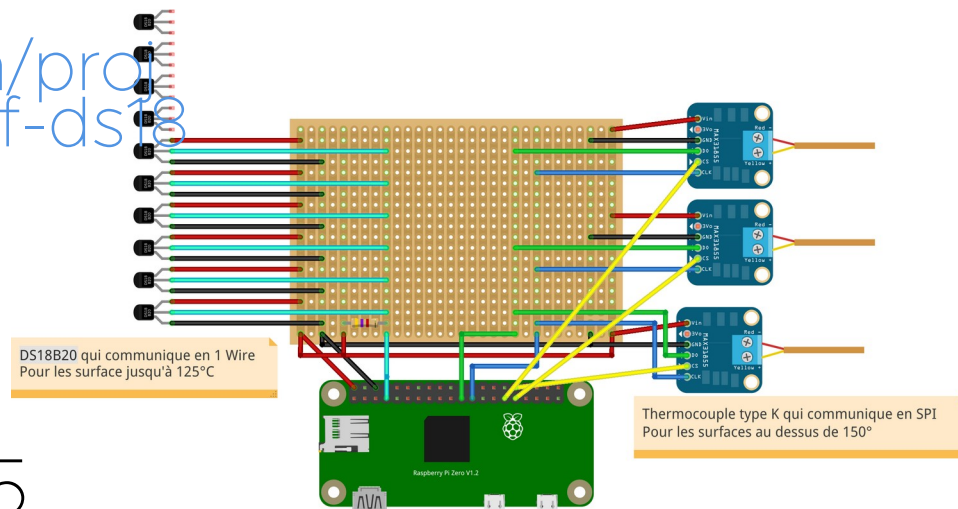
Le banc de test

- Développement d'un « banc de test » avec un Raspberry Pi

- <https://gitlab.lowtech.fr/pdm/projets/labo/pub/banc-tempsurf-ds18b20>

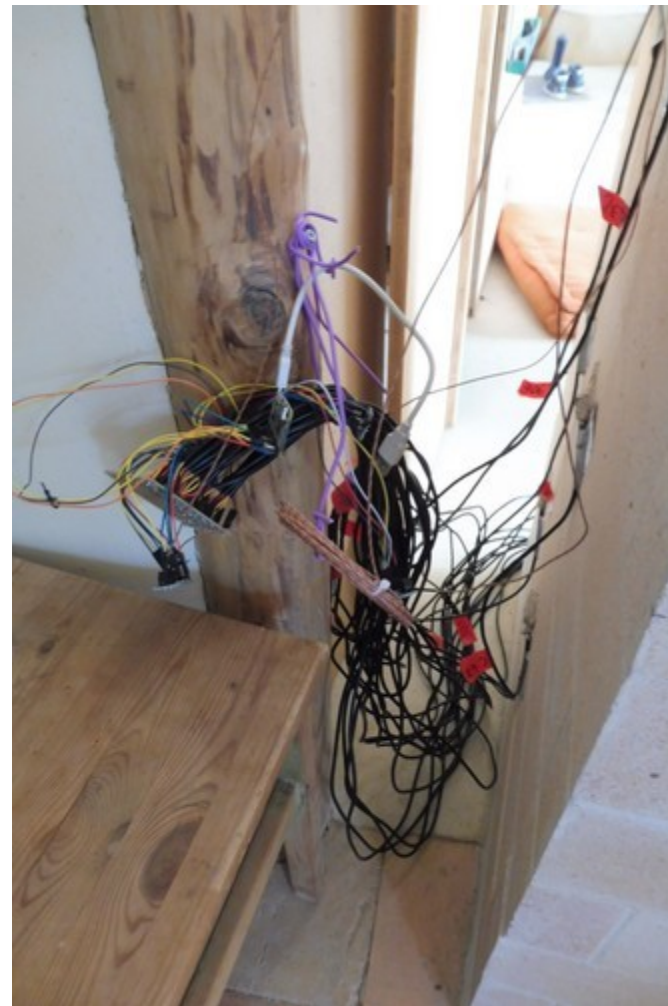
- ~20 sondes ds18b20 (max 125°C)

- 4 thermocouples max31855 (max 1350°C)





Courbe de restitution de chaleur - AFPMA 2021



Agir LowTech - Licence [CC-BY-SA-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)



Le banc de test



banc-tempsurf-ds18b20

[Aquisition](#) [Editer la configuration](#) [Téléchargement des relevés](#)

```
Que voulez vous faire ?
1 - Lancer une aquisition
2 - Tester ds18b20
9 - Lancer l'invité de commande (bash)
Enter votre choix : █
```

[Code source](#) [Auteur: David Mercereau](#) [Licence AGPL v3](#)

- Point d'accès Wifi
- Interface semi graphique
- Donnée de sortie format csv (tableur)



Dépouillement des relevés

- Utilisation normale
- Utilisation normale 2
- Température de la pièce faible
- Avec un rechargement
- Sur 24h avec 3 chargements à 8h d'intervalles
- Sur 24h avec 2 chargements à 12h d'intervalles
- Plancha couverte isolée 1
- Plancha couverte isolée 2
- Plaque supérieure complètement isolée



Utilisation normale

- Chargement : 3kg de bois (chêne) + 300g de petit bois
- Température à T0 :
 - Des parois : 20.8°C / 20.5°C
 - De l'air : 20.8°C
 - Extérieur : 10.4°C
- Fin de la flambée (fermeture air) : +55min



Utilisation normale

Température départ :

* Des parois : 20.8°C

* De l'air : 20.8°C

* Extérieur : 10.4°C

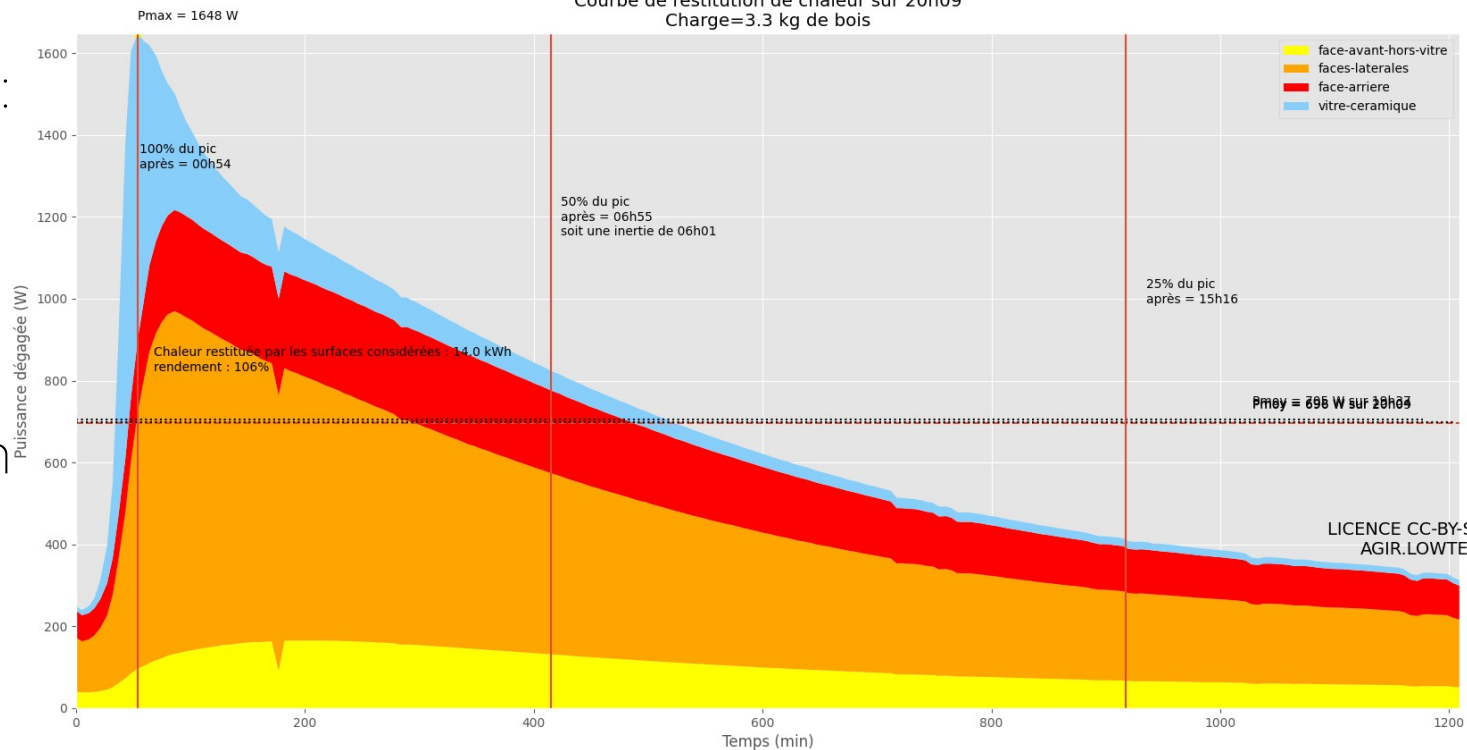
Durée flambée 55min

Pmax : 1648W +54m

50% à +6h55 (6h01)

25% à +15h16

PROTO in situ david mercereau v20.11
Courbe de restitution de chaleur sur 20h09
Charge=3.3 kg de bois





Utilisation normale 2

Température départ :

* Des parois : 21.8°C

* De l'air : 21,8°C

* Extérieur : 16°C

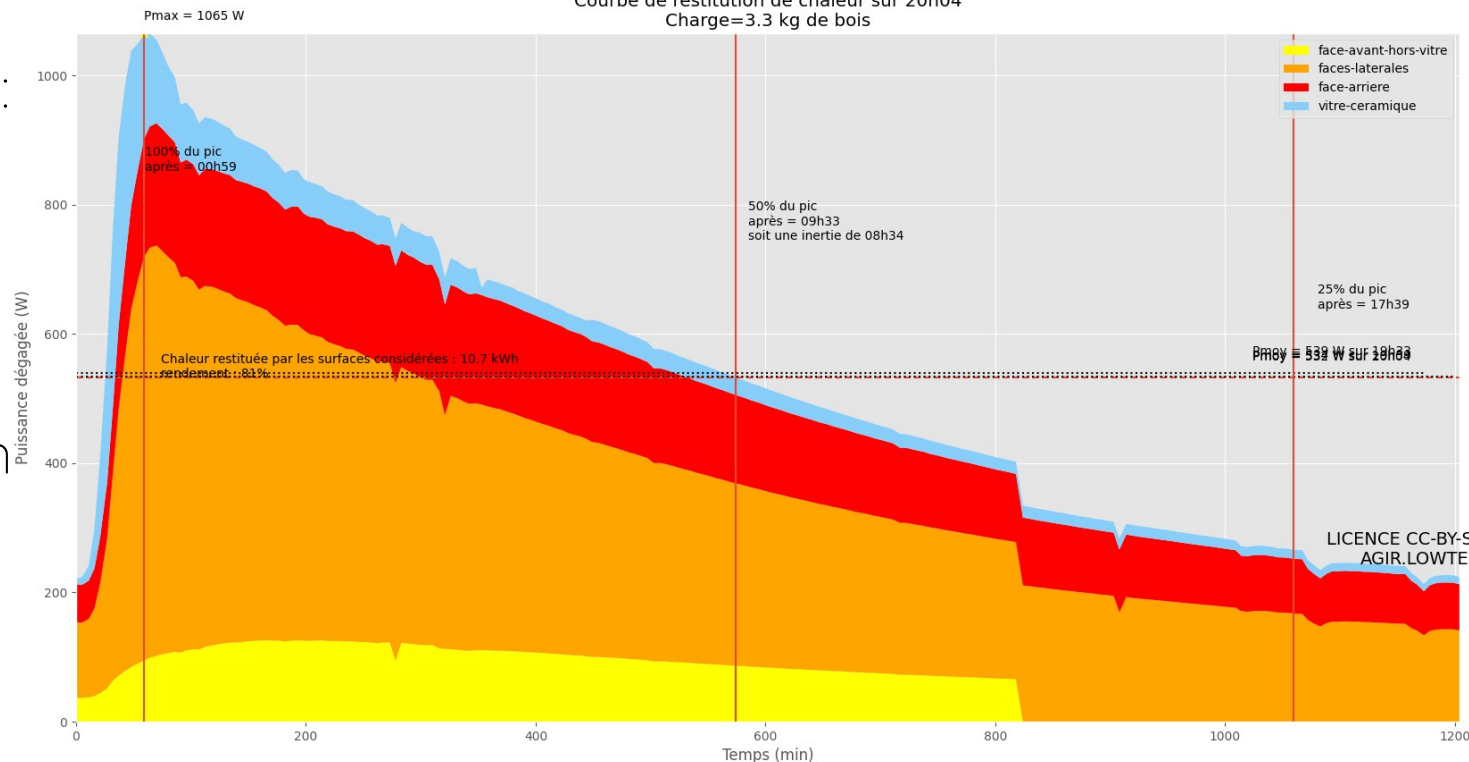
Durée flambée 45min

Pmax : 1064W +59m

50% à +9h34 (8h34)

25% à +17h39

PROTO in situ david mercereau v20.11
Courbe de restitution de chaleur sur 20h04
Charge=3.3 kg de bois





Température de la pièce faible

Température départ :

* Des parois : 20.2°C

* De l'air : 19,8°C mais passe à 15

* Extérieur : 17°C mais passe à 9

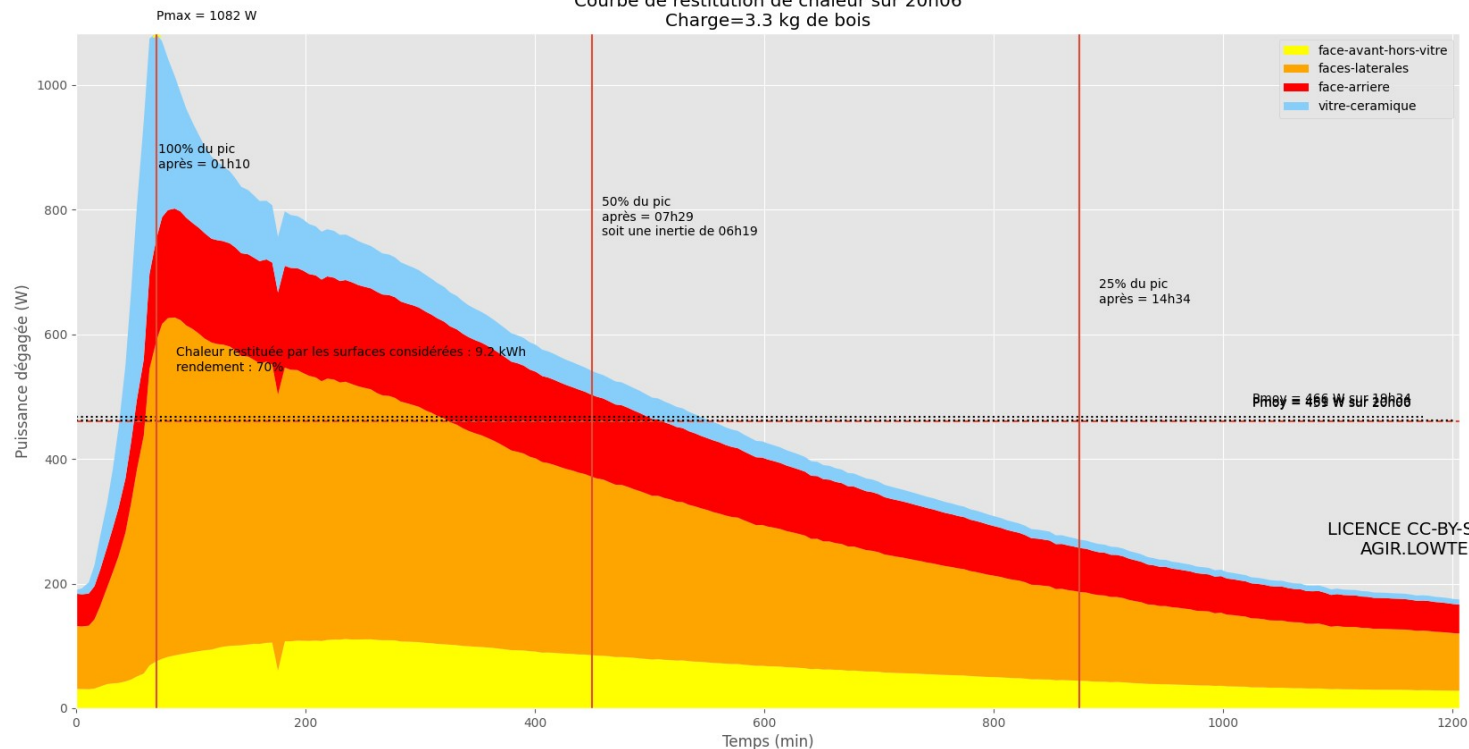
Durée flambée 60min

Pmax : 1082W +1h10

50% à +7h29 (6h19)

25% à +14h34

PROTO in situ david mercereau v20.11 - Avec température de la pièce faible
Courbe de restitution de chaleur sur 20h06
Charge=3.3 kg de bois

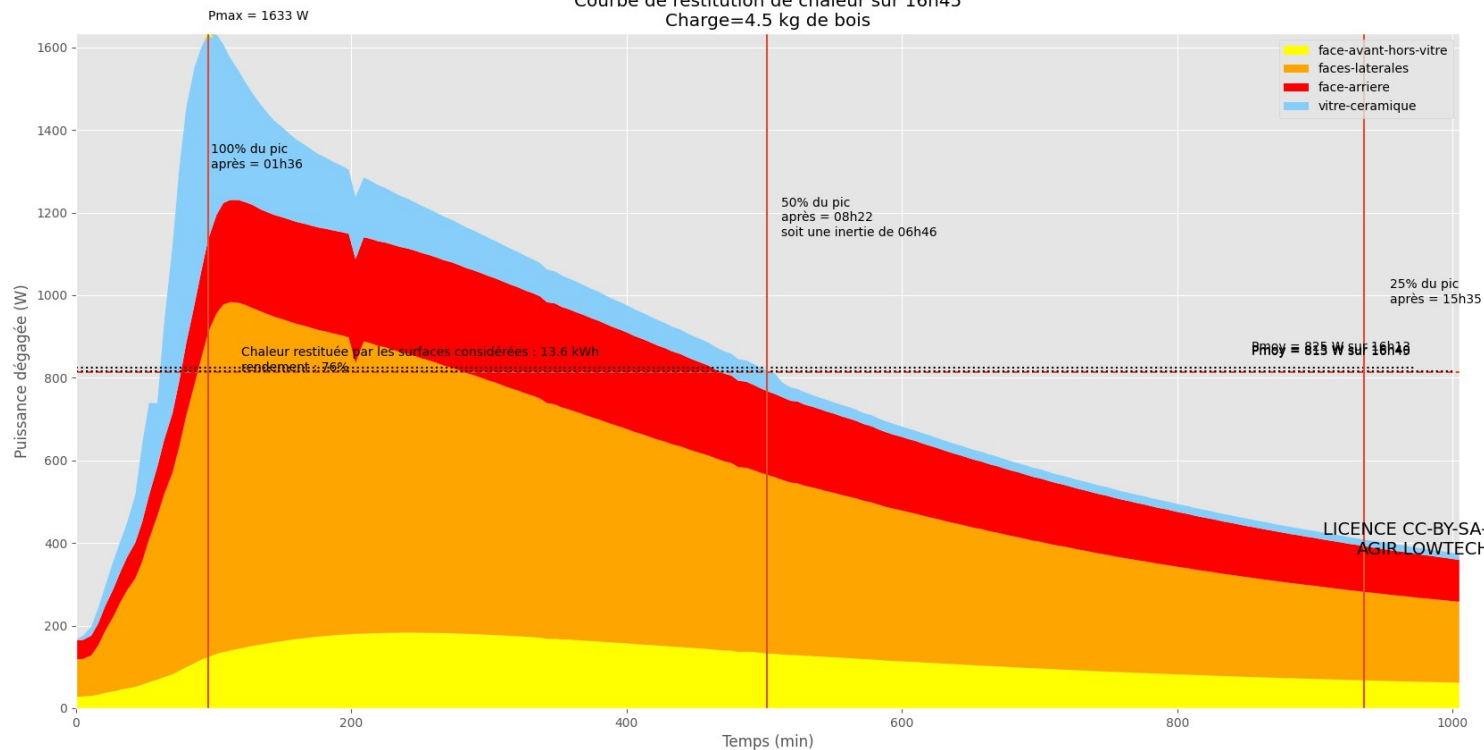




Avec un rechargement

+1,5kg de bois à +1h
Température départ :
* Des parois : 14,9°C
* De l'air : 14,9°C
* Extérieur : 14,7°C
Durée flambée 1h35
Pmax : 1633W +1h36
50% à +8h22 (6h46)
25% à +15h35

PROTO in situ david mercereau v20.11 - Avec un rechargement : soit 3kg + 1,5kg hors bois d'allumage
Courbe de restitution de chaleur sur 16h45
Charge=4.5 kg de bois





Sur 24h avec 3 chargements à 8h d'intervalles

PROTO in situ david mercereau v20.11 - Test sur 24h avec 3 chargements à 8h d'interval
Courbe de restitution de chaleur sur 28h37
Charge=9.7 kg de bois Pmax = 1631 W

Température départ

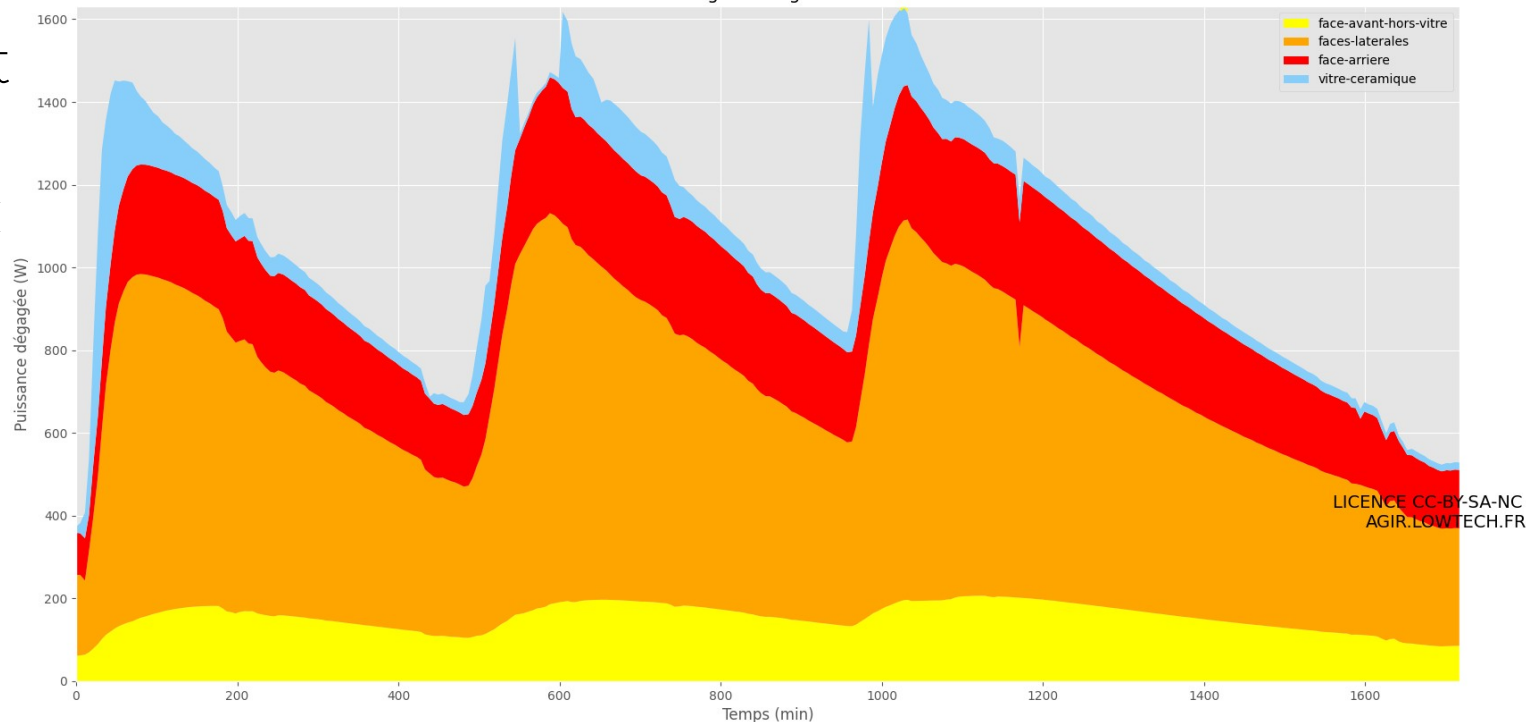
:

* Des parois : 19,2°C

* De l'air : 19,4°C

* Extérieur : 11°C

Pmax : 1631W





Sur 24h avec 2 chargements à 12h d'intervalles

PROTO in-situ david mercereau 20.11 - Test sur 24h avec 2 chargements à 12h d'interval
Courbe de restitution de chaleur sur 37h48
Pmax = 1447 W Charge=9.7 kg de bois

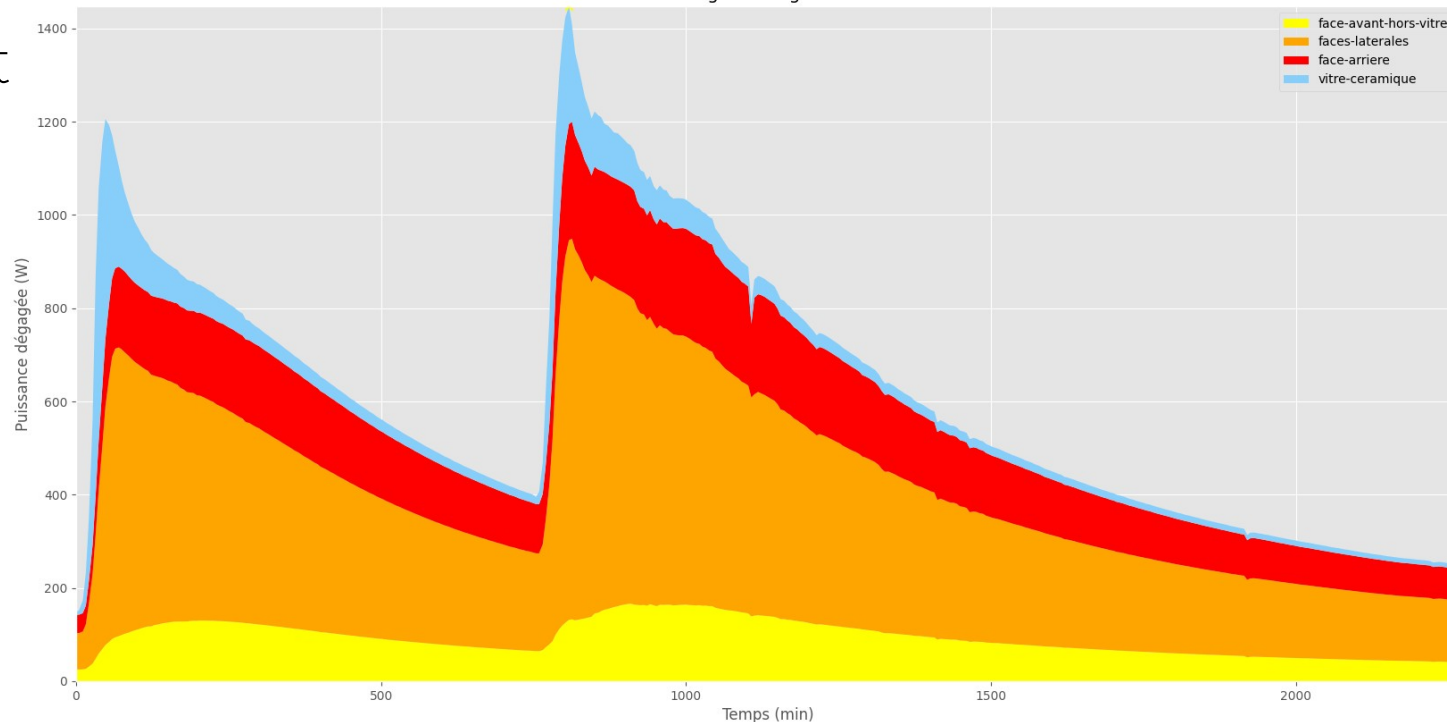
Température départ :

* Des parois : 19,8°C

* De l'air : 20,1°C

* Extérieur : 11,4°C

Pmax : 1411W





Plancha couverte isolée 1

PROTO in situ david mercereau v20.11 - plancha isolé les 3 premières heures
Courbe de restitution de chaleur sur 20h41
Charge=3.3 kg de bois

* Laine céramique tout le long de la mesure

* 8cm de laine de verre durant 2h50 seulement (retirée à 21h32)

Température départ :

* Des parois : 20,2°C

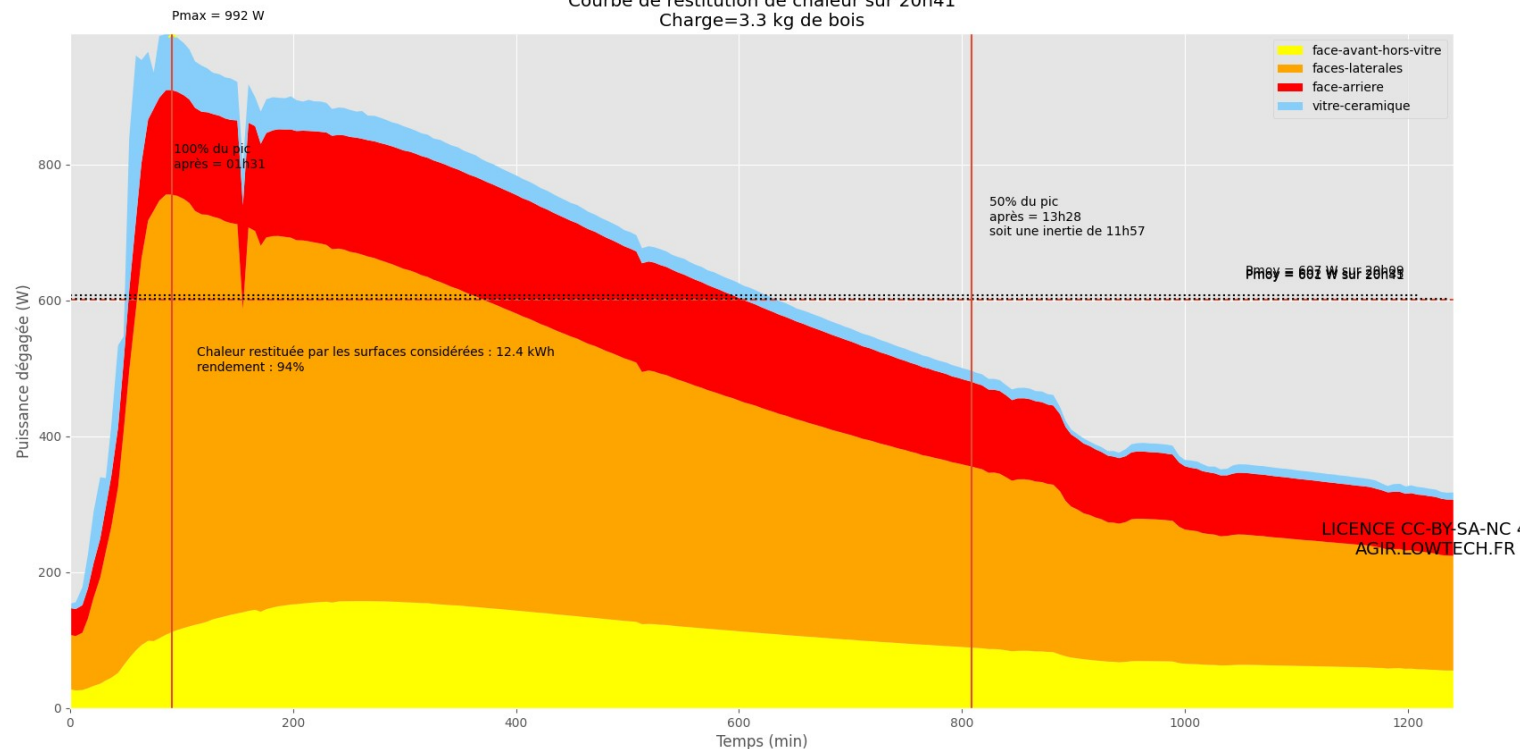
* De l'air : 20,8°C

* Extérieur : 10,4°C

Durée flambée 63min

Pmax : 992W +1h31

50% à +13h28 (11h57)





Plancha couverte isolée 2

PROTO in situ david mercereau v20.11 - plancha isolé
Courbe de restitution de chaleur sur 23h43
Charge=3.3 kg de bois

* 2 couches de laine céramique tout le long de la mesure

* 8cm de laine de verre à partir de la fin de la flambée (à +70 minutes du début) pour éviter qu'elle ne passe au delà des températures quelle tolère.

Température départ :

* Des parois : 20,1°C

* De l'air : 20,2°C

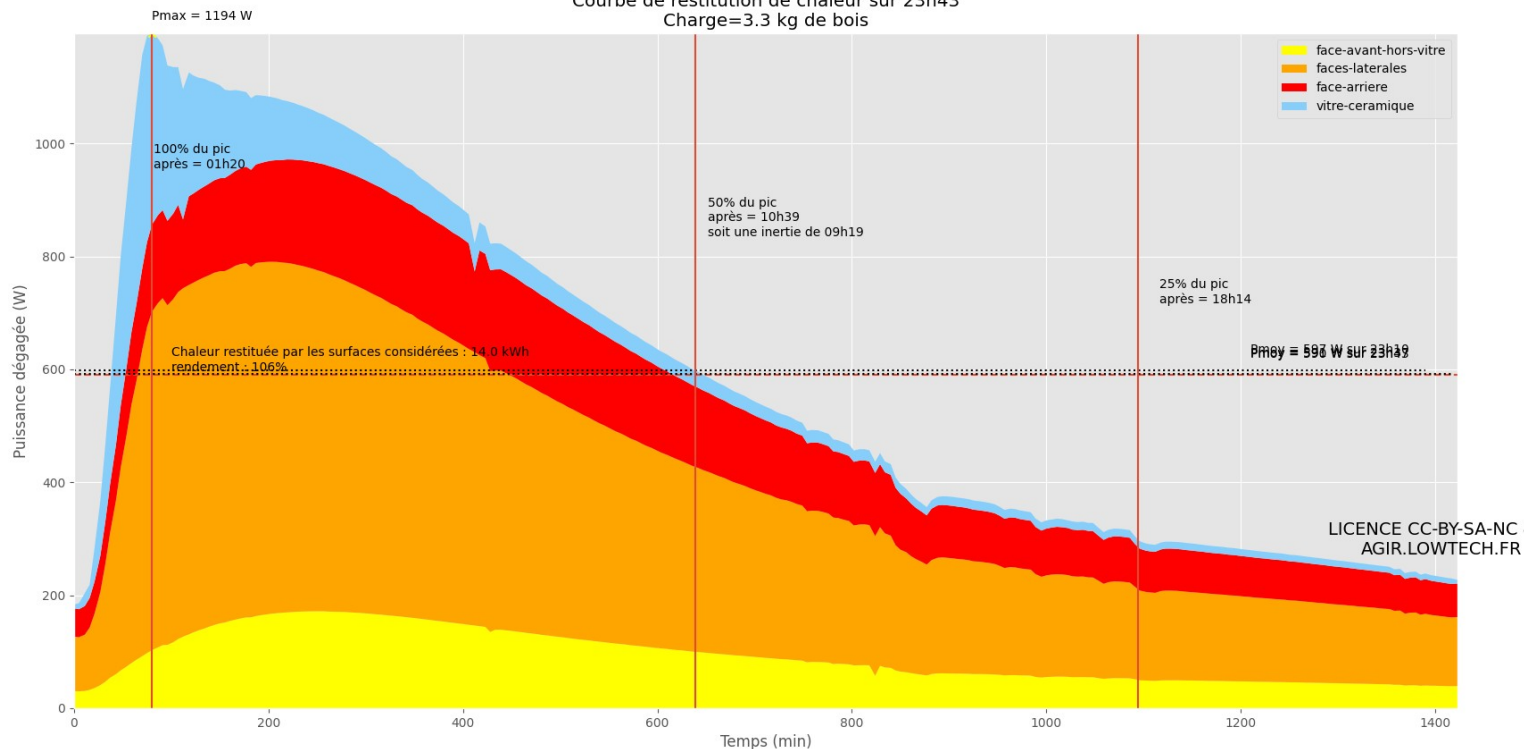
* Extérieur : 4°C

Durée flambée 70min

Pmax : 1194W +1h20

50% à +10h37 (9h19)

25% à +18h14





Plaque supérieure complètement isolée

PROTO in situ david mercereau v20.11 - plancha isolé
Courbe de restitution de chaleur sur 23h10
Charge=3.3 kg de bois

* 2 couches de laine céramique tout le long de la mesure

* 8cm de laine de verre à partir de la fin de la flambée (+62 minutes du début)

Température départ :

* Des parois : 19,8°C

* De l'air : 19,8°C

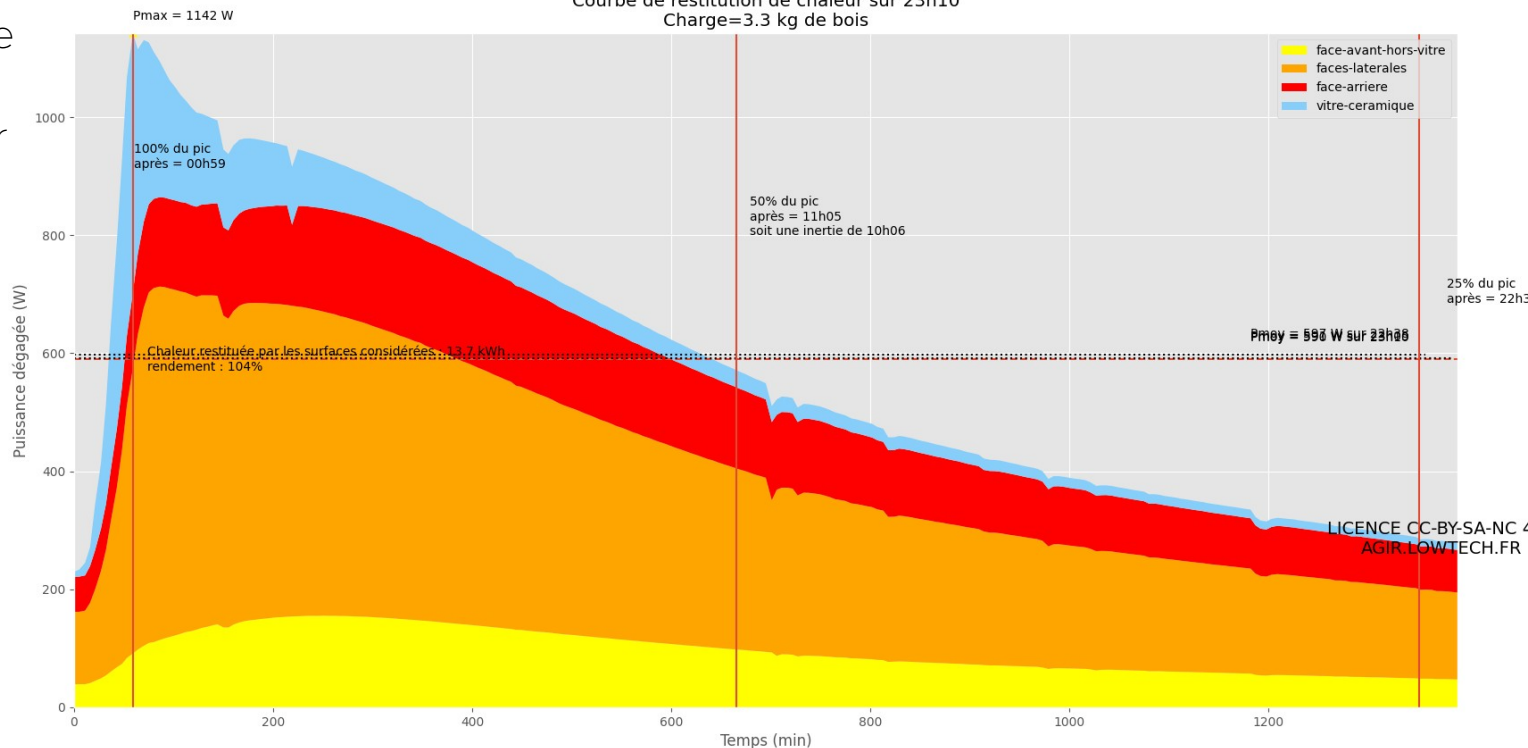
* Extérieur : 5,4°C

Durée flambée 62min

Pmax : 1142W +0h59

50% à +11h05 (10h06)

25% à +22h31





Comparaison Pmax

	Puissance (Pmax)	Temps pour atteindre Pmax
Utilisation normale 1	1648W	54min
Utilisation normale 2	1064W	59min
Température de la pièce faible	1082W	1h10
Avec un rechargement	1633W	1h36
Sur 24h avec 3 chargements	1631W	
Sur 24h avec 2 chargements	1447W	
Plancha couverte isolée 1	992W	1h31
Plancha couverte isolée 2	1194W	1h20
Plaque supérieure isolée	1142W	0h59



Comparaison seuil 50%

	Temps pour descendre à 50%	Durée de l'inertie
Utilisation normale 1	6h55	6h01
Utilisation normale 2	9h33	8h34
Température de la pièce faible	7h29	6h19
Avec un rechargement	8h22	6h46
Sur 24h avec 3 chargements		
Sur 24h avec 2 chargements		
Plancha couverte isolée 1	13h28	11h57
Plancha couverte isolée 2	10h39	9h19
Plaque supérieure isolée	11h05	10h06



Comparaison seuil 25%

	Temps pour descendre à 25%	Puissance moyenne (de t0 à t25%)
Utilisation normale 1	15h16	~700 W
Utilisation normale 2	17h39	~530 W
Température de la pièce faible	14h34	~470 W
Avec un rechargement	15h35	~820 W
Sur 24h avec 3 chargements		~1100W ??
Sur 24h avec 2 chargements		???
Plancha couverte isolée 1		~600 W
Plancha couverte isolée 2	18h14	~600 W
Plaque supérieure isolée	22h31	~600 W



Bilan du banc de test

- Limite : longueur de câble par BUS ds18b20
 - Jusqu'à 3 BUS possible ?
- Nécessite un peu de bagage technique pour l'utiliser
- Coût faible : ~125€ (banc mutualisable)



Conclusion



Des questions ?

