



ÉTUDE COMPARATIVE D'UNE CHEMINÉE SANS ET AVEC FERMETURE HOTFIREDOOR.

Dossier: 23/32300955 VERSION FRANÇAISE

Référence du demandeur :

FERROGÓN METAL SLU
C/Santa Anna 127,
08290 Cerdanyola del Vallès
Barcelona

Date :
22 November 2023

Responsable du laboratoire
LGAI Technological Center S.A. (APPLUS)

Responsable d'essais thermiques
LGAI Technological Center S.A. (APPLUS)

Applus+ garantit que ce travail a été effectué selon les exigences de notre Système de Qualité et Durabilité, et que les conditions contractuelles et les normes légales ont été respectées.

Dans le cadre de notre programme d'amélioration, nous vous remercions pour la transmission de tout commentaire que vous considérez opportun, ceux que vous pouvez s'adresser au responsable qui signe cet écrit, ou bien, au Directeur de Qualité d'Applus+, à l'adresse : satisfaccion.cliente@applus.com
LGAI Technological Center, S. A n'est pas responsable de la documentation et/ou l'information apporté par le client et/ou requérant et ces informations ne sont pas couvertes par l'accréditation.

Les résultats concernent exclusivement les échantillons testés dans le moment et conditions décrites dans le présent rapport d'essai.

La reproduction de ce document n'est autorisée que si elle est faite dans son totalité. Les rapports signés électroniquement par support numérique sont considérés comme le document original, même que ses copies électroniques. Son impression sur papier n'est pas valable juridiquement. Ce document comporte 11 pages, dont 4 sont des annexes. Le rapport original a été publié le 5 septembre 2023. Le présent document est une traduction du 23/32300955. En cas de litige, le document valable est la version originale espagnole.

Dossier n° **23/32300955 VERSION FRANÇAISE**

Date de réception des échantillons : 17/03/2023

Date de réalisation de l'essai : Début : 02/05/2023 Fin : 06/05/2023

1.- OBJET DE L'ESSAI

Détermination des performances, émissions et température enveloppante pour une cheminée sans et avec fermeture, selon les normes:

- UNE-EN 13240:2002
- UNE-EN 13240:2002/A2:2005
- UNE-EN 13240:2002/AC:2006
- UNE-EN 13240:2002/A2:2005/AC:2007

2.- CARACTÉRISTIQUES DU PRODUIT

Réception d'un système de fermeture Hotfiredoor composé d'une porte frontale et d'une grille pour recueillir les cendres ET d'une cheminée à foyer ouvert en briques réfractaires alimentée au bois avec les caractéristiques suivantes:

- Poids net : 152 kg
- Combustible : bois
- Largeur intérieure : 81 cm
- Hauteur intérieure : 125 cm
- Profondeur : 50 cm



Photographie 1 : Cheminée sans fermeture



Photographie 2 : Cheminée avec système Hotfiredoor

Code interne assigné par le laboratoire : 23/15247

3.- DESCRIPTION DE L'ESSAI

Une cheminée à foyer ouvert est soumise à trois essais consécutifs, avec et sans système de fermeture Hotfiredoor. Les essais se réalisent selon l'ensemble des normes UNE-EN 13240 et UNE-EN 16510-1 et les caractéristiques suivantes sont déterminées :

- Température au niveau des parois frontale et latérales à une distance de 50 cm de l'ouverture de la cheminée.
- Température au niveau du plafond à une distance de 150 cm de l'ouverture de la cheminée.
- Prestations de la puissance thermique nominale
- Émissions et particules de la puissance thermique nominale

4.- SPÉCIFICATIONS ET RÉSULTATS DE L'ESSAI

4.1.- Combustible utilizado:

Les combustibles utilisés sont des bûches en bois avec les caractéristiques suivantes :

Combustible de l'essai	Humidité (%)	Cendres (%)	Matière volatile (%)	H (%)	C (%)	S (%)	Hu (kJ/kg)
Hêtre	12	0,5	85,2	6,3	49,1	0,0001	16 163

Longueur du bois de hêtre : 300 mm (moyenne)

Combustible de hêtre analysé par Centro de Investigación Elías Masaveu S.A. avec rapport n° E035956/22 et par Fundación CARTIF avec rapport n° XXXXXX, validation de combustible correspondante 2022650.

4.2.- Informations et résultats de l'essai :

- Ouvert

Combustible de l'essai: 3 troncs de hêtre de 30 cm

	Unité	Cycle 1 ⁽¹⁾	Cycle 2 ⁽²⁾	Cycle 3 ⁽³⁾	Moyenne
Charge du combustible consommé	kg	2,96	2,28	2,32	2,52
Temp. moyenne des fumées	°C	106	73	84	87
Durée	h	0,71	1,26	0,96	0,98
Tirage moyen	Pa	11,92	12,63	12,47	12,34
CO	%	0,04	0,04	0,04	0,04
CO ₂	%	0,87	0,52	0,66	0,68
O ₂	%	20,32	20,69	20,55	20,52
Temp. ambiante	°C	24,26	24,67	24,39	24,44
Temp. maximale sol	°C	44	44	43	43
Temp. maximale paroi latérale gauche	°C	35	31	31	32
Temp. maximale paroi latérale droite	°C	66	71	63	67
Temp. maximale paroi arrière	°C	43	47	49	46
Temp. maximale plafond	°C	36	44	43	41
Temp. maximale partie frontale	°C	60	55	58	57
Pertes par la chaleur sensible dans les fumées (qa)	%	66,09	62,33	63,03	63,82
Pertes par la chaleur latente dans les fumées (qb)	%	3,39	5,53	4,43	4,45
Pertes dues à des imbrûlés solides résiduels (qr)	%	0,50	0,50	0,50	0,50
Rendement	%	30	32	32	31
Puissance thermique nominale	kW	5,7	2,6	3,5	3,9
Émission moyenne de CO à 13 % d'O ₂	%	0,51	1,15	0,77	0,81
Émission moyenne de NOx à 13 % d'O ₂	mg/m ³	8,55	18,74	12,59	13,29
Émission moyenne d'OGC à 13 % d'O ₂	mg/m ³	127,80	329,96	274,86	244,21
Émission moyenne de PM _{HF} à 13 % d'O ₂	mg/m ³	900,44	431,86	1000,09	777,46
Débit massique des fumées	g/s	150,62	104,53	112,36	122,50

(1) La flamme démarre 5 minutes après l'application de la charge

(2) La flamme démarre 15 minutes après l'application de la charge

(3) La flamme démarre 20 minutes après l'application de la charge

- Avec système Hotfiredoor

Combustible de l'essai : 3 troncs de hêtre de 30 cm

	Unité	Cycle 1	Cycle 2	Cycle 3	Moyenne
Charge du combustible consommé	kg	3,19	3,47	3,37	3,34
Temp. moyenne des fumées	°C	255	328	327	303
Durée	h	0,77	0,57	0,62	0,65
Tirage moyen	Pa	11,97	11,94	11,58	11,83
CO	%	0,24	0,18	0,20	0,21
CO₂	%	6,14	9,37	8,49	8,00
O₂	%	14,30	10,50	11,44	12,08
Temp. ambiante	°C	21,18	23,36	24,82	23,12
Temp. maximale sol	°C	21	35	43	33
Temp. maximale paroi latérale gauche	°C	42	62	66	57
Temp. maximale paroi latérale droite	°C	68	85	97	83
Temp. maximale paroi arrière	°C	79	122	127	109
Temp. maximale plafond	°C	48	44	54	49
Temp. maximale partie frontale	°C	59	74	81	71
Pertes par la chaleur sensible dans les fumées (qa)	%	28,63	26,47	28,50	27,87
Pertes par la chaleur latente dans les fumées (qb)	%	2,59	1,28	1,55	1,81
Pertes dues à des imbrûlés solides résiduels (qr)	%	0,50	0,50	0,50	0,50
Rendement	%	68	72	69	70
Puissance thermique nominale	kW	12,7	17,4	17,1	15,7
Émission moyenne de CO à 13 % d'O₂	%	0,29	0,14	0,16	0,20
Émission moyenne de NOx à 13 % d'O₂	mg/m ³	30,26	18,80	0,68	16,58
Émission moyenne d'OGC à 13 % d'O₂	mg/m ³	54,68	16,54	17,48	29,57
Émission moyenne de PM_{HF} à 13 % d'O₂	mg/m ³	50,46	120,26	87,39	86,03
Débit massique des fumées	g/s	20,63	17,98	20,04	19,55

5.- RÉSUMÉ RÉSULTATS

Les résultats obtenus pendant les essais dans le laboratoire sont les suivants :

	Unité	Ouvert	Avec système Hotfiredoor	Différence
Charge du combustible consommé	kg	2,52	3,34	0,82
Temp. moyenne des fumées	°C	87	303	216
Durée	h	0,98	0,65	0,33
Tirage moyen	Pa	12,34	11,83	0,51
CO	%	0,04	0,21	0,17
CO ₂	%	0,68	8,00	7,32
O ₂	%	20,52	12,08	8,44
Temp. ambiante	°C	24,44	23,12	1,32
Temp. maximale sol	°C	43	33	10
Temp. maximale paroi latérale gauche	°C	32	57	24,7
Temp. maximale paroi latérale droite	°C	67	83	16
Temp. maximale paroi arrière	°C	46	109	63
Temp. maximale plafond	°C	41	49	8
Temp. maximale partie frontale	°C	57	71	14
Pertes par la chaleur sensible dans les fumées (qa)	%	63,82	27,87	35,95
Pertes par la chaleur latente dans les fumées (qb)	%	4,45	1,81	2,64
Pertes dues à des imbrûlés solides résiduels (qr)	%	0,50	0,50	0,50
Rendement	%	31	70	39
Puissance thermique nominale	kW	3,9	15,7	11,8
Émission moyenne de CO à 13 % d'O ₂	%	0,81	0,20	61
Émission moyenne de NOx à 13 % d'O ₂	mg/m ³	13,29	16,58	3,29
Émission moyenne d'OGC à 13 % d'O ₂	mg/m ³	244,21	29,57	214,64
Émission moyenne de PM _{HF} à 13 % d'O ₂	mg/m ³	1431,95	86,03	1345,92
Débit massique des fumées	g/s	122,50	19,55	102,95

6.- OBSERVATIONS

Après avoir réalisé les essais avec une charge identique, avec la cheminée sans porte et avec le système Hotfiredoor, on a pu observer comment la charge consommée dans un système ouvert est inférieure à la consommation d'un système fermé, en raison d'une partie de la charge qui n'a pas terminé de brûler.

La durée de l'essai étant encore un peu supérieure dans le système ouvert, le rendement et la puissance de chauffe de ce dernier sont inférieurs par rapport au système fermé Hotfiredoor. Le rendement est de 31 % et la puissance calorifique de 4 kW dans un système ouvert et de 70 % et 16 kW dans un système fermé avec Hotfiredoor. Ceci est dû à une meilleure combustion de la charge, qui exploite davantage le pouvoir calorifique du bois et qui peut se vérifier avec les émissions de gaz et de particules contaminantes, où le système ouvert a un comportement très défavorable, selon les critères de Ecodesing, particulièrement en matière de particules, comparé au système fermé avec Hotfiredoor.

En ce qui concerne la température autour du poêle, on observe une température plus élevée dans toutes les directions avec le système fermé Hotfiredoor, sauf au niveau de la base, probablement en raison de l'utilisation d'une grille qui sépare le fond de la cheminée du contact direct avec la braise et empêche le transfert de chaleur dans cette direction.

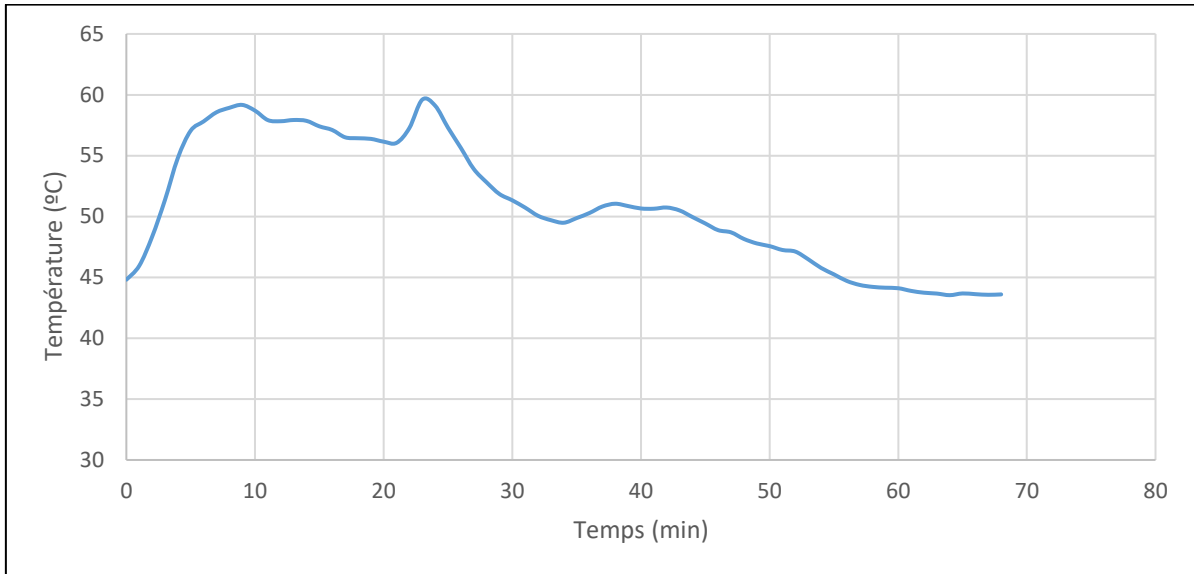
D'autres observations pendant l'essai incluent celles relatives à l'allumage, où le système ouvert nécessite entre 5 et 20 min pour le démarrage des flammes et où le système émet de la fumée à l'extérieur. Tandis que le système fermé avec Hotfiredoor s'allume instantanément dès le placement de la charge et la fermeture de la porte, étant donné que l'air d'entrée dans la cheminée est mieux exploité et passe par la braise et la charge de bois nouveau.

ANNEXE

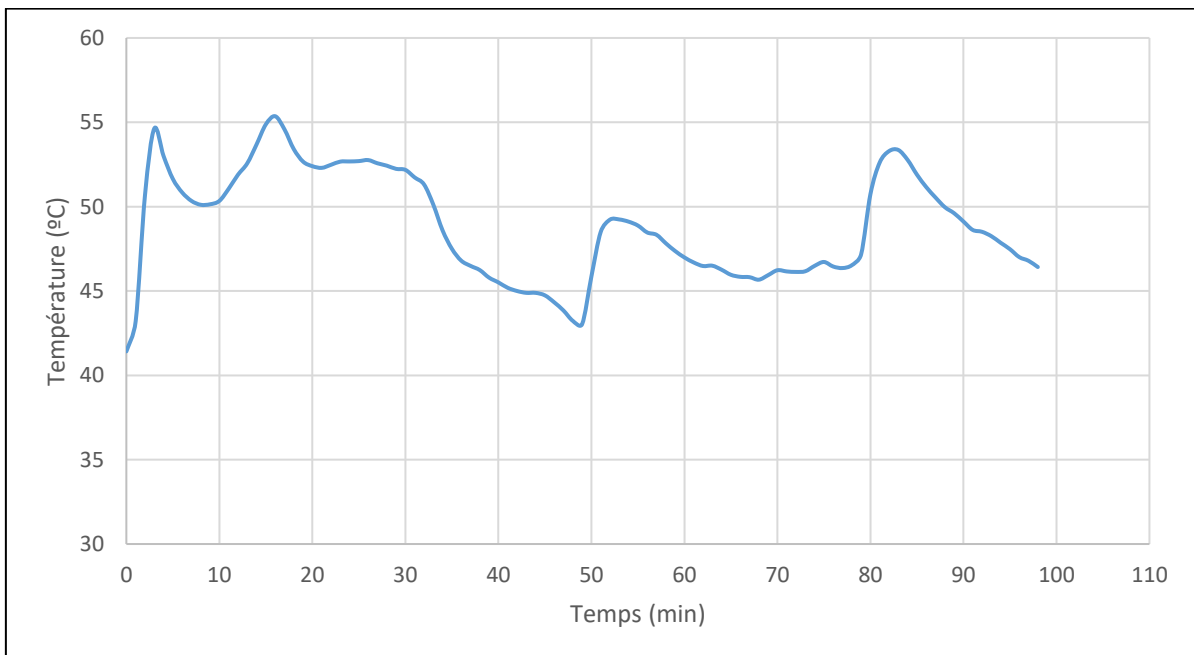
Graphiques :

Le profil des températures des différents essais à 50 cm de la partie frontale du poêle est disponible en annexe.

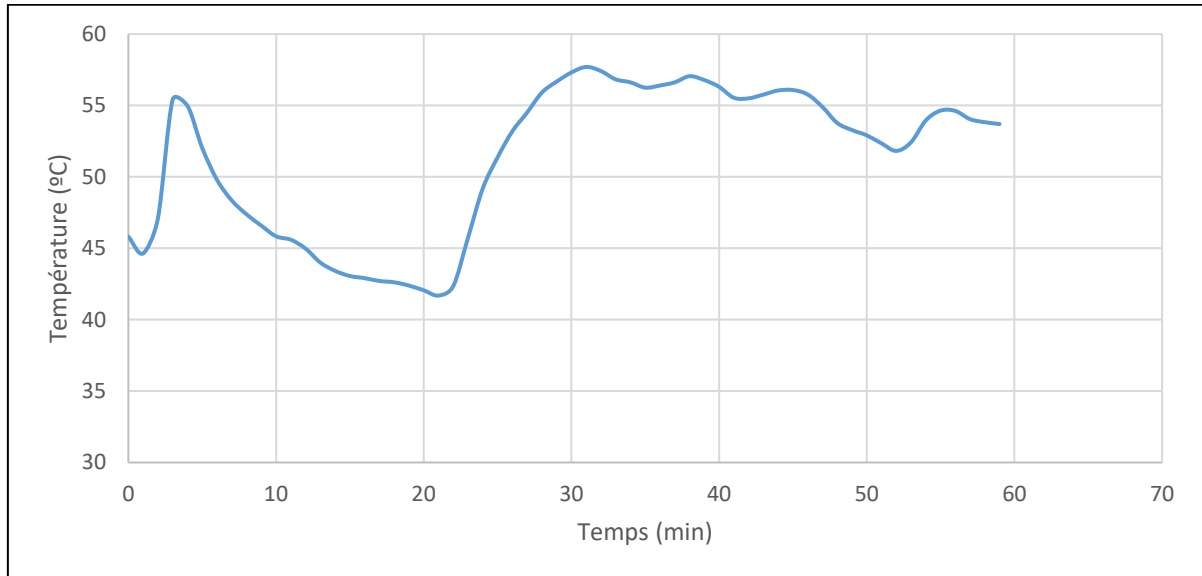
Essai système ouvert : 1



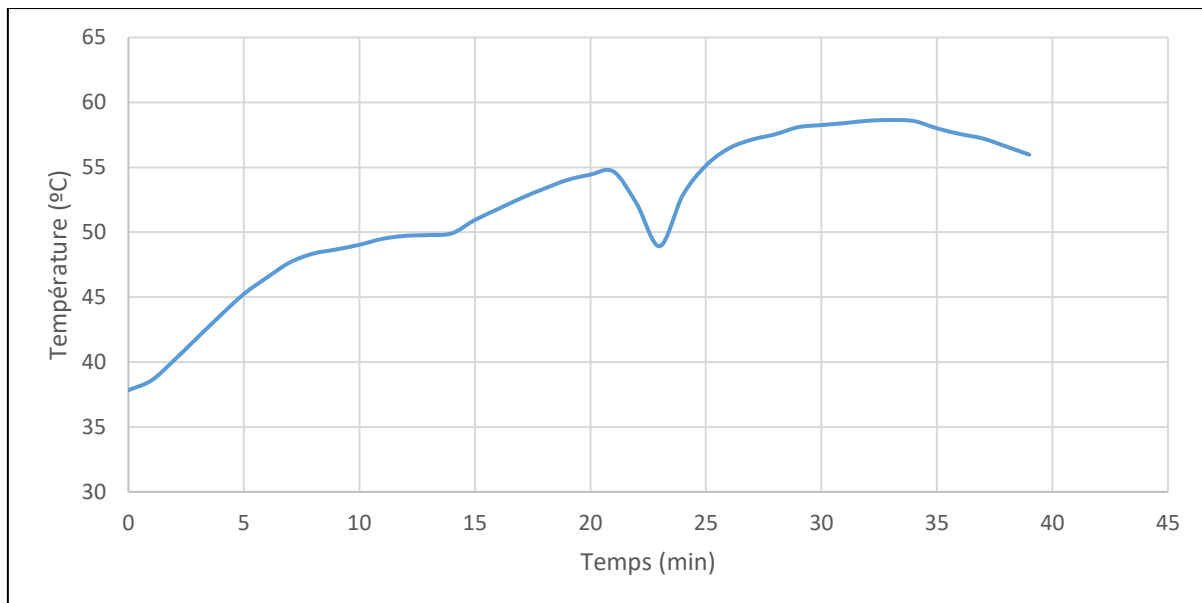
Essai système ouvert : 2



Essai système ouvert : 3

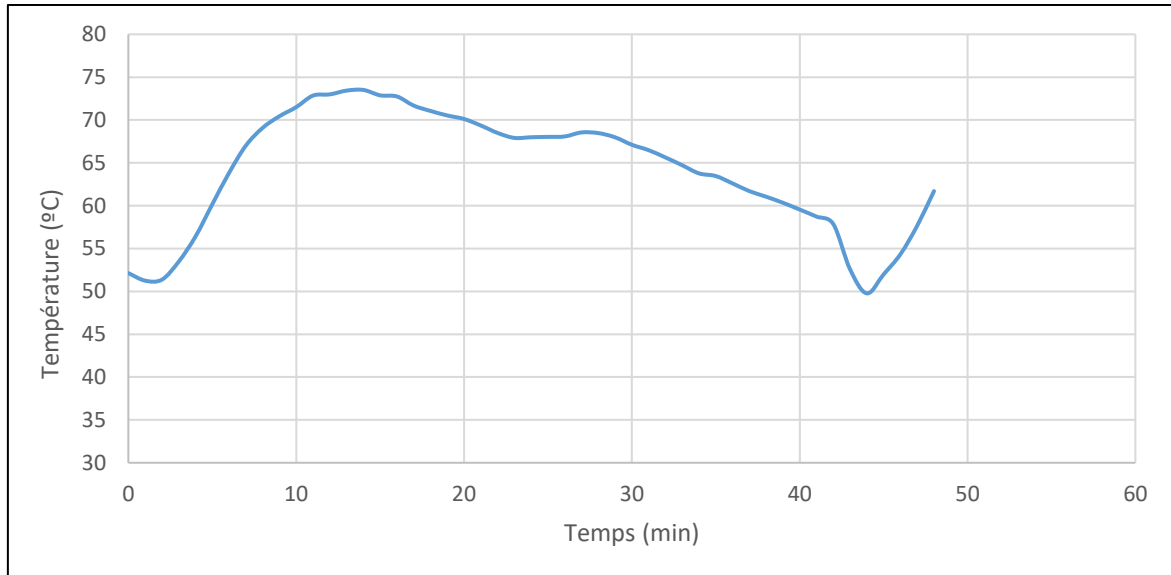


Essai système Hotfiredoor : 1

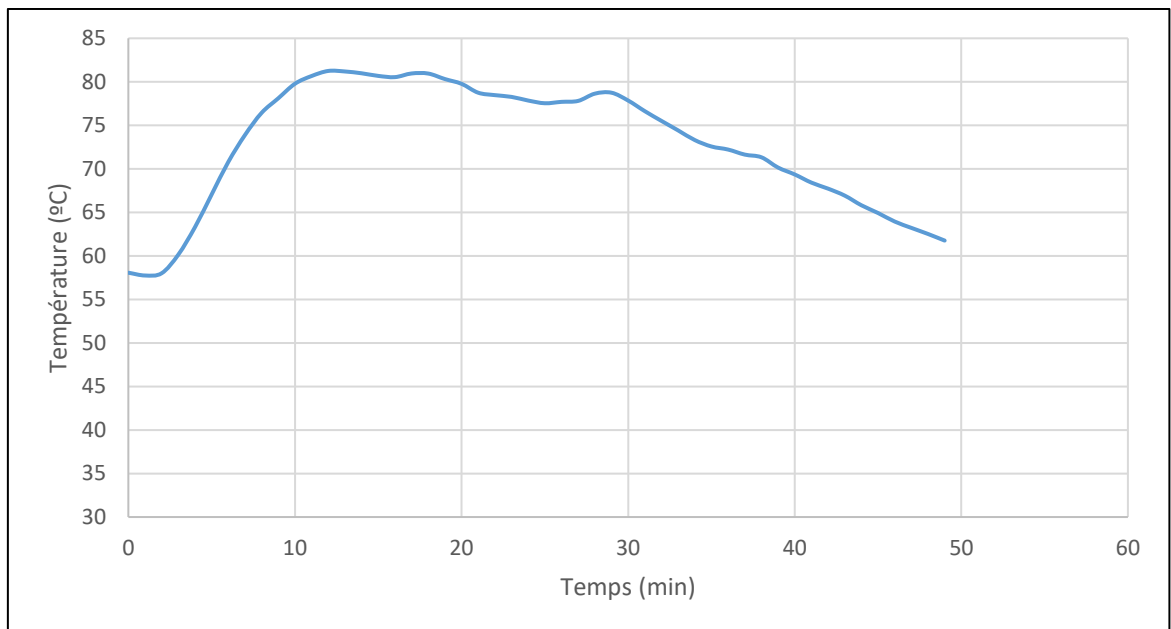


Dossier n° **23/32300955 VERSION FRANÇAISE**

Ensayo sistema Hotfiredoor: 2



Ensayo sistema Hotfiredoor: 3



Dossier n° 23/32300955 VERSION FRANÇAISE

Photographies:



Photographie 4 : Essai système ouvert à la 5e minute du premier essai.



Photographie 5 : Essai système ouvert à la 1re minute du premier essai.