

## Contexte et enjeux

Les déperditions thermiques d'un four sont les plus importantes lorsque sa porte est ouverte. La laisser ouverte trop longtemps entraîne une surconsommation significative.

Il existe trois modes de fonctionnement de four lorsque la porte est ouverte :

### ● Brûleur s'éteignant à l'ouverture

L'air chaud s'échappe du four et la température diminue rapidement. L'essentiel de la chaleur est emmagasiné dans les réfractaires à l'intérieur du four, elle rayonne dans l'atelier par l'ouverture de la porte. Il faut alors relancer un cycle de chauffe. Le risque est que les pièces restantes dans le four refroidissent.

### ● Brûleur à puissance maximale pendant l'ouverture

À l'ouverture, les brûleurs fonctionnent au maximum de leur capacité pour atténuer le refroidissement du four. Cette configuration entraîne une surconsommation.

### ● Activation d'un mur de flammes

Des brûleurs situés à la sortie du four s'activent lorsque la



crédit photo : iStock

porte est ouverte afin de maintenir la température dans l'enceinte et d'éviter un refroidissement des pièces. Cette configuration entraîne le plus de surconsommation.

## Les avantages des fermetures de porte contrôlées

- Meilleur maintien des pièces en température, meilleure remontée en température après rechargement
- Diminution du coût de la non-qualité, notamment pour certains

produits délicats ne supportant pas les baisses intempestives de température (traitement thermique)

- Amélioration du confort et de la sécurité du personnel

## Pour passer à l'action

- Toute solution réduisant le temps d'ouverture de porte
- Automate de fermeture automatique
- Mise en place d'un signal sonore si le four reste trop longtemps ouvert

- Télécommande sur le chariot de manutention des pièces
- Sensibilisation des opérateurs de fours à la bonne fermeture des portes
- Outil de surveillance de la bonne fermeture des portes

## Intérêt technico-économique

La réduction des pertes thermiques est considérable lorsque la porte est fermée.

	Consommation porte ouverte	Consommation porte fermée
Four à 1 000°C avec une porte de 12 m <sup>2</sup> (4 m de large et 3 m de haut)	1 800 kW (équivalent à la somme des puissances des brûleurs)	5 kW

Four à 1 000°C avec une porte de 12 m <sup>2</sup> , la réduction de 5 min par cycle d'ouverture/fermeture de porte (10 fois/j sur 240 j = 200 h)	Gain énergétique	Économies	Émissions évitées
	362 MWh/an	10k€/an <sup>1</sup>	86 tCO <sub>2</sub> /an <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Sur la base d'un prix du gaz naturel à 31,3 €/MWh (Source Enerdata, année 2019)

<sup>2</sup> Facteur d'émission : 239 g/kWh PCI (Source : ADEME)

Mise en œuvre de l'action :

TRI < 1an	Niveau de complexité	Niveau de risque/process
Niveau de gain €€€		
	Niveau d'investissement	
		

## Financements / aides financières potentielles

Il n'existe pas de dispositif de financement pour cette action.

## Retour d'expérience

**Fonderie Saint Jean Industries, Belleville-en-Beaujolais (69) Fonderie d'aluminium principalement destinée au marché de l'automobile.**

"Nous avons actuellement un four tunnel de préchauffe pour la forge fonctionnant à 540°C en production et à 200°C le week-end lorsqu'il est en réduit.

En production, un tapis fait entrer les pièces à chauffer toutes les 10 à 35 secondes. Les portes en entrée et sortie sont actuellement constamment ouvertes.

Nous avons entrepris des tests les week-ends, lorsque le four fonctionne en réduit, pour fermer manuellement la porte dont la manœuvrabilité est actuellement complexe. Le gain estimé est de 4 MWh par week-end. La démarche pourrait être étendue en semaine de production avec un automate qui détecte les pièces entrantes. Cette action est menée dans le cadre de l'ISO 50 001.

Malgré un investissement assez élevé (environ 35 k€ de vérins et d'automatisme), le TRI pourrait avoisiner les 3 ans."