

# Quel four pour quelle application ?

## Préchauffe pour le formage / forgeage

- Trempe à la presse
- Chauffage de platine
- Préchauffage de moules

## Tremper, recuire

- Vieillessement par recuit
- Trempe banitique
- Recuit de diffusion
- Cémentation
- Détente
- Recuit à gros grain
- Trempe
- Mise en solution
- Recuit de normalisation
- Recuit de recristallisation
- Recuit de détente
- Adoucissement

## Trempe

- Eau
- Air
- Huile
- Polymère

### à l'air

### sous gaz protecteur ou dans un bain de sel réactif ou sous vide

Fours à sole mobile  
page 44

Fours puits à convection forcée  
page 40

Fours moufle étanche à paroi chaude  
pages 12-15

Fours à bain de sel  
page 60

Bacs de trempe  
page 57

Fours à sole mobile énergie gaz  
page 47

Fours puits et fours à enfournement vertical  
page 41

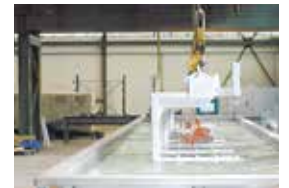
Fours moufle étanche à paroi froide  
page 16-21

Bacs de trempe à l'eau  
page 72-75

Fours chambre énergie gaz  
page 48

Fours à sole mobile  
page 44

Fours à sole mobile avec caisson de mise sous gaz  
page 44



Fours chambre  
pages 49/50

Fours à sole mobile énergie gaz  
page 47

Fours chambre avec caisson de mise sous gaz  
page 49

Four à bain de sel TS 40/30 avec aspiration sur le bord du creuset voir page 60

Bac de trempe à l'eau avec puissante circulation d'eau voir page 60

Fours cloche  
page 54

Fours chambre énergie gaz  
page 48

Fours cloche avec caisson de mise sous gaz  
page 54

Fours à sole rotative  
page 62

Fours chambre  
pages 49/50

Fours à sole rotative  
page 62

Fours continu  
page 64

Fours cloche  
page 54

Fours à sole rotative  
page 62

Fours continu  
page 64

Fours à passage pour le recuit de câbles  
page 68

Fours à passage pour le recuit de bandes  
page 68



Four de recuit avec porte guillotine électro-hydraulique et socle sur roulettes, pour le préchauffage de tôles de grands formats pour l'industrie automobile voir page 50

NRA 480/04S voir page 12

## Revenu, vieillissement

## Installations de revenu

- Revenu
- Vieillissement
- Vieillissement par recuit
- Détente
- Mise en solution
- Préchauffe
- Recuit sous hydrogène

- Mise en solution
- Trempe
- Vieillissement à chaud

### à l'air

### sous gaz protecteur ou réactif ou sous vide

### dans un bain de sel

- Etuves de séchage  
page 32
- Fours chambre à convection forcée > 560 litres, page 26
- Fours chambre à convection forcée < 675 litres, page 24
- Fours chambre à convection forcée avec technologie des salles blanches, page 23
- Fours sole mobile à convection forcée avec caisson de mise sous gaz, page 23
- Fours sole mobile à convection forcée avec caisson de mise sous gaz, page 42
- Fours puits à convection forcée avec caisson de mise sous gaz, page 39
- Fours puits à convection forcée, page 42
- Fours puits à convection forcée, pages 39/40
- Fours puits et fours à enfournement vertical, page 41
- Fours à sole rotative, page 62
- Fours continu, page 64

- Fours moufle étanche à paroi chaude, pages 12-15
- Fours chambre à convection forcée avec caisson de mise sous gaz, page 25
- Fours chambre à convection forcée avec technologie des salles blanches, page 23
- Fours sole mobile à convection forcée avec caisson de mise sous gaz, page 42
- Fours puits à convection forcée avec caisson de mise sous gaz, page 39
- Fours à sole rotative, page 62
- Fours continus, page 64

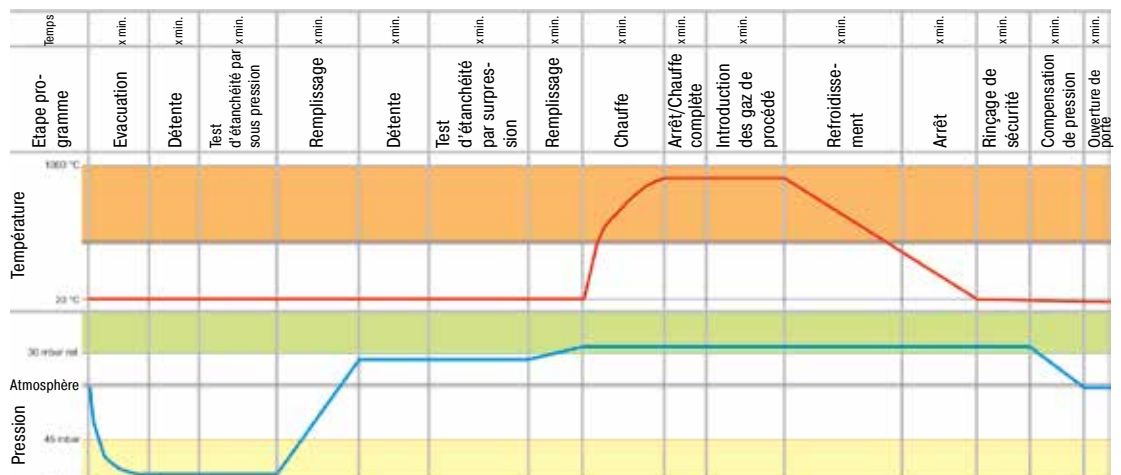
- Fours pour trempe martensitique, page 61

- Installation de revenu entièrement automatique, pages 72/73
- Installation de revenu manuelle, pages 74/75



Installation de revenu manuelle pour barres d'acier voir page 74/75

Synoptique de fabrication



# Quel four pour quelle application ?

## Braser

- Brasage tendre
- Soudobrasage
- Brasage haute température
- Brasage au trempé d'acier
- Brasage au trempé d'aluminium

## Durcissement, attelage, séchage

- Matériaux composites
- Moules
- Adhésif
- Matières plastiques
- Laques
- PTFE
- Silicone
- Séchage de surfaces
- Préchauffe
- Vulcanisation
- Conditionnement

### dans un bain de sel

Fours à bain de sel  
page 60

### sous vide

Fours moufle étanche à paroi chaude  
pages 12-15

Fours moufle étanche à paroi froide  
page 16-21

### sous gaz protecteur

Fours moufle étanche à paroi chaude  
pages 12-15

Fours moufle étanche à paroi froide  
page 16-21

Fours chambre à convection forcée avec caisson de mise sous gaz, page 25

Fours chambre avec caisson de mise sous gaz  
page 49

### à teneur en solvants

Fours moufle étanche à paroi chaude  
pages 12-15

Etuves de séchage  
page 32

Fours chambre à convection forcée  
EN 1539, page 38

### à teneur en eau

Etuves de séchage  
page 32

Fours chambre à convection forcée  
page 24

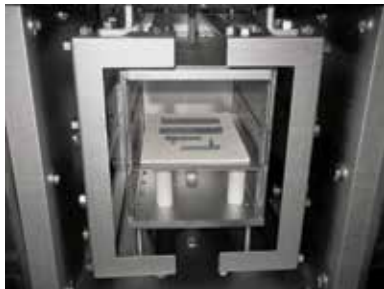
Etuves  
page 36

Fours sole mobile à convection forcée  
page 42

Fours puits à convection forcée  
pages 39/40

Fours à sole rotative  
page 62

Fours continu  
page 64



Frittage d'éléments en titane MIM dans four VHT



Soudobrasage dans caisson de mise sous gaz



VHT 500/22-GR H<sub>2</sub> avec isolation et chauffage en graphite voir page 16

**Procédés thermiques/thermochimiques  
Traitement de surfaces, nettoyage**

**Frittage et  
déliantage**

- Cémentation
- Réduction (sous hydrogène)
- Nettoyage thermique
- Bleuissement (à la vapeur par exemple)
- Pyrolyse
- Oxydation
- Nitruration/nitrocarburation

- Déliantage
- MIM
- CIM
- Frittage

**par procédé avec  
mélange pulvérulent**

**sous gaz protecteur,  
gaz réactif**

**dans un bain de sel**

**à l'air**

**sous gaz protecteur ou  
réactif ou sous vide**

Fours moufle étanche à paroi chaude pages 12-15	Fours moufle étanche à paroi chaude pages 12-15	Fours à bain de sel page 60	Fours chambre NB .. CL energie gaz page 52	Fours moufle étanche à paroi chaude pages 12-15
Fours moufle étanche à paroi froide page 16-21	Fours moufle étanche à paroi froide page 16-21		Fours chambre N(B) .. BO page 53	Fours moufle étanche à paroi froide page 16-21
Fours chambre à convection forcée page 24	Fours chambre à convection forcée avec caisson de mise sous gaz, page 25		Fours chambre à convection forcée N .. LS page 38	Fours moufle étanche pour le déliantage catalytique page 22
Fours à sole mobile page 44	Fours sole mobile à convection forcée avec caisson de mise sous gaz, page 42			
Fours à sole mobile energie gaz page 47	Fours à sole mobile avec caisson de mise sous gaz page 44			
Fours chambre energie gaz page 48	Fours chambre avec caisson de mise sous gaz page 49			
Fours chambre pages 49/50	Vue d'ensemble des caissons de mise sous gaz page 58			
Fours cloche page 54				
Vue d'ensemble des caissons de mise sous gaz page 58				

**Procédé de Séparation Thermique**

Procédé	..DB.. Déliantage et frittage en atmosphère oxydante	..LS Déliantage sous atmosphère inerte	..IDB.. Nettoyage thermique en atmosphère inerte	NB..CL Nettoyage thermique en atmosphère oxydante	..BO Dégraisage et combustion	NB..WAX Dégraisage et combustion
Eviter l'inflammation	✓	✓	✓	✓		
Provoquer l'inflammation					✓	✓
Atmosphère diluée	✓	✓				
Atmosphère inerte			✓	✓		
Combustion ouverte					✓	✓
Teneur en O <sub>2</sub>	≥ 20 %	≥ 20 %	0-3 %	≤ 3 %	<> variation de 20 %	<> variation de 20 %
Vitesse de vaporisation	lent	rapide	lent	lent - rapide	lent - rapide	très rapide
Chargement/déchargement	froid/froid	froid/froid chaud/chaud	froid/froid	froid/froid	froid/froid	> 750 °C/ > 750 °C
Tmax	1800 °C	450 °C	850 °C	500 °C	1400 °C	850 °C
Energie électrique	✓	✓	✓		✓	
Energie gaz				✓	✓	✓
Installation externe de postcombustion thermique	✓	(✓)	✓		✓	
Installation interne de postcombustion thermique				✓	✓	✓
Installation externe de postcombustion catalytique	✓	(✓)	(✓)			



Bleuissement de forets à la vapeur dans un four de la série NRA voir page 14