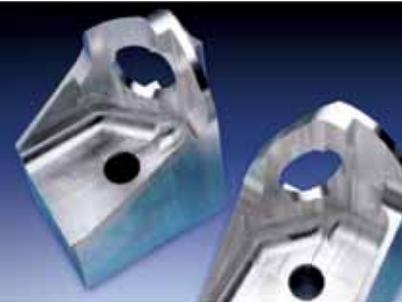


- Traitements Thermiques
- Compression Isostatique à Chaud
- Ingénierie des surfaces
- Brasage, Soudage EBW

LES TRAITEMENTS THERMIQUES DES ALLIAGES D'ALUMINIUM



→ HOMOGÉNÉISATION

→ ADOUCISSEMENT

→ DURCISSEMENT STRUCTURAL

→ DÉTENSIONNEMENT - STABILISATION

L'aluminium et ses alliages (trois fois plus léger que l'acier) présentent de très bonnes propriétés de conductivité électrique et thermique, il résiste naturellement à la corrosion de l'air et de l'eau et il est 100 % recyclable.

Les propriétés des alliages d'aluminium peuvent toutefois être très sensiblement améliorées par les traitements thermiques. Ceux-ci nécessitent d'être réalisés dans des équipements spécifiques requérant notamment une grande précision des températures de chauffage.

LES PRINCIPAUX TRAITEMENTS THERMIQUES D'ALLIAGES D'ALUMINIUM

Traitement d'homogénéisation

Plus particulièrement destiné aux alliages moulés, il consiste en un maintien prolongé (6 à 48h) à une température la plus élevée possible afin de modifier la structure de l'alliage permettant de faciliter sa mise en œuvre ou améliorer ses propriétés.

Selon les alliages, il favorise :

- La dissolution des phases métalliques en excès
- L'homogénéisation des concentrations
- La coalescence

Traitement de durcissement structural (Trempe + Revenu ou Maturation)

Certains alliages Al-Cu, Al-Mg-Si, Al-Zn-Mg issus de fonderie ou de forgeage, peuvent être durcis. Après mise en solution puis trempe à l'eau (froide ou chaude), l'alliage se trouve dans son état le plus doux (trempe fraîche) permettant redressages, conformations, cintrages et/ou emboutissages. Cet état peut être maintenu (congélation) par conservation à une température inférieure à la température ambiante.

Le durcissement est obtenu après revenu ou maturation.

La qualité du traitement réside dans la qualité de préparation de la charge, la précision des températures (+/- 3 °C), le respect d'un temps de transfert entre four de mise en solution et bac de trempe et enfin une vitesse de refroidissement supérieure à la vitesse critique de trempe. Le choix du milieu de refroidissement (eau 20 °C à 100 °C, émulsion polymère) est déterminé par les exigences géométriques des pièces.

CONDITIONS DES TRAITEMENTS D'HOMOGÉNÉISATION

ALLIAGE	TEMPÉRATURE
3003	508 à 630 °C
6060	540 à 590 °C
6081-6082	525 à 550 °C
2017 A	480 à 500 °C
2024-2011	475 à 495 °C
2014	485 à 505 °C
2618-2219	485 à 535 °C
7075-7049 A	440 à 470 °C
5000 Mg < 2 %	520 à 600 °C
2 < Mg < 4,5 %	510 à 550 °C
Mg > 4,5%	490 à 530 °C

Traitement d'adoucissement

L'objectif est de conférer à un alliage donné écroui la plus faible limite d'élasticité tout en lui rendant ses propriétés et meilleures capacités de déformation.

3 possibilités :

- **Restauration** : adoucissement partiel par réchauffage à température modérée (250 °C) permettant une réorganisation des dislocations
- **Recristallisation** : adoucissement complet par chauffage à température plus élevée permettant la formation de nouveaux grains
- **Coalescence** : durcissement structural par grossissement de précipités résultant de dissolution à haute température de fines particules.

LES PRINCIPAUX TRAITEMENTS THERMIQUES D'ALLIAGES D'ALUMINIUM (SUITE)

Stabilisation - Détensionnement

Élimination des contraintes résiduelles par relaxation thermique à des températures de l'ordre de 120 à 140 °C.

Revenus spéciaux

Les alliages à haute résistance (type Al-Zn-Mg-Cu à plus de 1.25 % de cuivre, 7075, 7049A ou plus récemment type 7010, 7050, 7175, 7475 à la base de la construction aéronautique moderne) présentent à l'état T6 (trempé revenu) des niveaux de caractéristiques mécaniques particulièrement élevés. Toutefois, ces caractéristiques sont obtenues au détriment de la résistance à la corrosion sous tension qui peut s'avérer relativement faible dans le sens travers court des produits épais (tôles laminées, pièces forgées). Différents types de traitements

T7 (double revenu ou revenu étagé) ont été généralisés afin d'obtenir un compromis entre les caractéristiques mécaniques et la résistance à la corrosion et la ténacité. Le traitement T73 apporte une complète désensibilisation vis-à-vis de la corrosion sous tension et une amélioration importante de la résistance à la corrosion exfoliante.

NOTA

Les traitements T7 (tout au moins le second palier du revenu) doivent être réalisés à une température très précise (+/- 2 °C) car ils sont effectués dans une zone où les caractéristiques sont très influencées par une faible variation de température.

REDRESSAGES

Effectués sur alliages sous « trempe fraîche », à la presse ou au maillet (possibilité de maintien à basse température en enceinte frigorifique afin de retarder le délai avant maturation)

EXEMPLES DE DURETÉS OBTENUES APRÈS TRAITEMENT THERMIQUE

ALLIAGE			RECUIT	TREMPE ET REVENU OU TREMPÉ ET MATURATION
AU45G (2014)	AU4G (2024)	AU2 GN (261BA)	45 HB	105 à 135 HB selon T° de revenu
AG5 (6063)		ASGMDJ (6082)	30 HB	65 HB mûri 90 HB revenu
A75G (7026)	AZBGU (7049)	AZ5GU (7075)	50-60 HB	140 à 160 HB (état T 73 sur AZ5GU)
AS7G (all. de fonderie)		AS7G03	stabilisation 160 °C	80-85 HB
AS7G06	AS10G	AS12UN	stabilisation 160 °C - 170 °C	90-110 HB

Applications et secteurs d'activités

- **Construction aéronautique et spatiale** : traitement thermique sur pièces Ariane, qualification QUALIFAS
- **Construction automobile** : pièces de fonderie, supports de pompe à eau, supports d'alternateur, culasses, supports moteurs, caches culbuteurs, tubulures, raccords pour systèmes de climatisation, charnières de porte pour camion semi-frigorifique, ébauches de tiges / 6061, boucles, crampons...
- **Construction poids-lourds** : poussoirs de culbuteurs, armatures ou charnières pour strapontin de véhicules de transports en commun
- **Construction ferroviaire**
- **Construction mécanique** : fond de citerne, stores déroulant
- **Visserie (aluminium 7075)** : vis, écrous
- **Architecture** : mobilier urbain (embases pour poteau de lampadaire)
- **Équipements sportifs** : moto (couronnes de transmission / 7075, jantes), vélo (cadre, supports de vélo), skis (fixations / 7075)
- **Production d'aluminium** : blocs

NOS INSTALLATIONS ET CAPACITÉS

Fours verticaux pour mise en solution avec bac d'eau capacité maxi 1500 x 1500 x 1500 mm (charge maxi 1500 kg). Fours électriques de classe 3.

Étuves de revenu avec régulation température +/- 2 °C

Sites :

Chassieu (69)

Gémenos (13)

Saint-Aubin-lès-Elbeuf (76)



Pièces Dassault



Pièces CNES



Crochets

VOTRE CONTACT

www.bodycote.com

sales.france@bodycote.com