

Désignation des Alliages



Les alliages d'aluminium corroyés sont référencés par une désignation à 4 chiffres. Cette désignation est conforme aux directives de l'Aluminum Association (Washington DC 20006, USA), ce qui donne par exemple : 7075. Les quatre chiffres sont parfois précédés par les lettres AA (exemple : AA 6061), acronyme de « Aluminum Association ». Les quatre chiffres sont parfois suivis par une lettre qui indique une variante nationale d'une composition existante.

Cette désignation a été reprise en Europe par la norme EN 573-3 en ajoutant les préfixe EN, A (aluminium) et W (wrought : mot anglais signifiant corroyage). Ce qui donne EN AW-7075. Dans les faits, très souvent, seuls les quatre chiffres sont utilisés.

Cette notation à quatre chiffres est très usitée internationalement et a, dans la pratique, remplacé les anciennes appellations nationales.

Le premier chiffre désigne les principaux éléments ajoutés.
Le second chiffre permet d'identifier les variantes successives d'un alliage.

Dans la famille 1000, les deux derniers chiffres désignent le pourcentage en aluminium au delà de 99,00%. Dans les autres familles, ils sont choisis de manière aléatoire.

Série	Désignation	Principaux éléments ajoutés	Exemples
1000	1XXX	Aluminium pur à 99 % minimum	1050, 1080, 1200
2000	2XXX	Aluminium + Cuivre	2017, 2030, 2618
3000	3XXX	Aluminium + Manganèse	3003, 3005, 3105
4000	4XXX	Aluminium + Silicium	4047, 4015, 4925
5000	5XXX	Aluminium + Magnésium	5754, 5083, 5086
6000	6XXX	Aluminium + Magnésium + Silicium	6060, 6061, 6082
7000	7XXX	Aluminium + Zinc + Magnésium	7075, 7020, 7049
8000	8XXX	Aluminium + Fer + Silicium	8011, 8019

Rôle des éléments d'addition

Le Cuivre (Cu) :

- Améliore fortement les caractéristiques mécaniques
- Réduit la résistance à la corrosion, l'aptitude à la déformation, au soudage et à l'anodisation

Le Magnésium (Mg) :

- Améliore les caractéristiques mécaniques, l'aptitude à la déformation, la soudabilité et la résistance à la corrosion

Le Manganèse (Mn) :

- Améliore la tenue à la corrosion, la ténacité tout en conservant une structure à grains fins qui favorise la déformation plastique, néfaste à l'anodisation

Le Plomb (Pb) :

- Améliore la fragmentation des copeaux
- Tend à disparaître dans le respect des directives européennes sur l'environnement (ROHS)

Le Silicium (Si) :

- Améliore les caractéristiques mécaniques, la résistance à l'abrasion, corrosion, très bonne aptitude à l'anodisation

Le Zinc (Zn) :

- Associé au magnésium et parfois au cuivre, il améliore très fortement les caractéristiques mécaniques et l'usinabilité

Désignation des états métallurgiques

La désignation des alliages d'aluminium est indiquée dans la norme européenne EN 515 (Aluminium et alliages d'aluminium – Produits corroyés - désignation des états métallurgiques).

Les pièces en alliage d'aluminium obtenues par déformation sont classées en état métallurgique normalisés, **classifiés par une lettre** :

F brut de transformation. Elle s'applique à une pièce après sa transformation (laminage, forgeage, filage etc. Cela sous entend qu'aucun traitement thermique n'a été réalisé et surtout qu'il n'y a pas de garantie de caractéristiques mécaniques

O recuit (le plus bas niveau de caractéristiques mécaniques), apte à l'emboutissage

H écroui. Cet état ne s'applique qu'aux alliages à durcissement par écrouissage,

T trempé . Ne s'applique qu'aux alliages à durcissement par traitement thermique.

Alliages non trempants

Appelés alliages à durcissement par écrouissage, ils obtiennent leurs caractéristiques mécaniques par une succession de déformations mécaniques et d'adoucissements par passage au four. Ce sont les alliages des familles **1000, 3000, 5000**
Leur état métallurgique est symbolisé par la **lettre H**

Niveau de dureté	écroui	écroui et restauré	écroui et stabilisé	écroui puis laqué ou vernis
1/4 dur	H12	H22	H32	H42
1/2 dur	H14	H24	H34	H44
3/4 dur	H16	H26	H36	H46
4/4 dur	H18	H28	H38	H48
Extra dur	H19			

Cas particuliers :

H 111 : Produit recuit et légèrement écroui par planage ou tractionnement.

H 112 : Produit recuit et légèrement écroui par déformation dont on spécifie les limites des caractéristiques mécaniques.

H 116 : Etat spécifique aux alliages comportant au moins 4% de magnésium dont on spécifie les limites de caractéristiques mécaniques et la résistance à la corrosion feuilletante.

Alliages non trempants

Principaux états	Définition
T1	Trempe sur chaleur de transformation - TREMPE MURI
T3	Mise en solution séparée - TREMPE ECROUI MURI
T4	Mise en solution séparée - TREMPE MURI
T5	Trempe sur chaleur de transformation - TREMPE REVENU
T6	Mise en solution séparée - TREMPE REVENU
T7	Mise en solution séparée - TREMPE SUR-REVENU
T8	Mise en solution séparée - TREMPE ECROUI REVENU
T9	Mise en solution séparée - TREMPE REVENU ECROUI
T10	trempe sur chaleur de transformation - TREMPE REVENU ECROUI

Des chiffres complémentaires indiquent que des traitements ont été appliqués dans le but de diminuer les tensions internes

TX51 ou TXX51 : diminution des tensions par traction

TX52 ou TXX52 : diminution des tensions par compression

T7X : Pour les états T7, le deuxième chiffre indique le degré de sur-revenu. Ce chiffre va de 9 (faiblement sur-revenu) à 3 (sur-revenu maximum).

Composition Chimique

TENEURS EN % (MINI-MAXI)

Alliage	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	AUTRES (2)		Al	
									Chaq.	Tot.(3)		
1050 A	0,25	0,40	0,05	0,05	0,05		0,07	0,05		0,03	le reste	
2011	0,40	0,70	5,00 6,00				0,30		Bi=0,2-0,6 Pb=0,2-0,6	0,05	0,15	le reste
2014	0,50 1,20	0,70	3,90 5,00	0,40 1,20	0,20 0,40	0,10	0,25	0,15	Zr+Ti 0,20	0,05	0,15	le reste
2017A	0,20 0,80	0,70	3,50 4,50	0,40 1,00	0,40 0,70	0,10	0,25		Zr+Ti 0,25	0,05	0,15	le reste
2024	0,50	0,50	3,80 4,90	0,30 0,90	1,20 1,80	0,10	0,25	0,15	Zr+Ti 0,20	0,05	0,15	le reste
2030	0,80	0,70	3,30 4,50	0,20 1,00	0,50 1,30	0,10	0,50	0,20	Pb=0,80-1,50 Bi=0,20	0,10	0,30	le reste
2618A	0,15 0,25	0,90 1,40	1,80 2,70		1,20 1,80	0,80 1,40	0,15	0,20	Zr+Ti 0,25	0,05	0,15	le reste
3003	0,60	0,70	0,05 0,20	1,00 1,50			0,10		Zr+Ti 0,10	0,05	0,15	le reste
3005	0,60	0,70	0,30	1,00 1,50	0,20 0,60	0,10	0,25	0,10		0,05	0,15	le reste
Isocal®	1.2		0,10	0,60	0,10							
Isolalu®	2.2	0,70	0,50	1,20	0,50	0,05	0,20	0,10			0,15	le reste
Poudral®	1.2 2.2		0,10 0,50	0,60 1,20	0,10 0,50		0,20	0,10			0,15	le reste

Composition Chimique

Alliage	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	AUTRES (2)		Al	
									Chaq.	Tot.(3)		
5005	0,30	0,70	0,20	0,20	0,50 1,10	0,10	0,25			0,05	0,15	le reste
5083	0,40	0,40	0,10	0,40 1,00	4,00 4,90	0,05 0,25	0,25	0,15		0,05	0,15	le reste
5086	0,40	0,50	0,10	0,20 0,70	3,50 4,50	0,05 0,25	0,25	0,15		0,05	0,15	le reste
5754	0,40	0,40	0,10	0,50	2,60 3,60	0,30	0,20	0,15	Mn+Cr 0,10-0,60	0,05	0,15	le reste
6005A	0,50 0,90	0,35	0,30	0,50	0,40 0,70	0,30	0,20	0,10	Mn+Cr 0,10-0,50	0,05	0,15	le reste
6060	0,30 0,60	0,10 0,30	0,10	0,10	0,35 0,60	0,05	0,15	0,10		0,05	0,15	le reste
6061	0,40 0,80	0,70	0,15 0,40	0,15	0,80 1,20	0,04 0,35	0,25	0,15		0,05	0,15	le reste
6082	0,70 1,30	0,50	0,10	0,40 1,00	0,60 1,20	0,25	0,20	0,10		0,05	0,10	le reste
6106	0,30 0,60	0,35	0,25	0,05 0,20	0,40 0,80	0,20	0,10			0,05	0,15	le reste
7020	0,35	0,40	0,20	0,05 0,50	1,00 1,40	0,10 0,35	4,00 5,00		Zr=0,08-1,20 Zr+Ti=0,08-0,25	0,05	0,15	le reste
7075	0,40	0,50	1,20 2,00	0,30	2,10 2,90	0,10 0,20	5,10 6,10	0,20	Zr+Ti 0,25	0,05	0,15	le reste
7049A	0,40	0,50	1,20 1,90	0,50	2,10 3,10	0,05 0,25	7,20 8,40		Zr+Ti 0,25	0,05	0,15	le reste

(1) COMMUNIQUEES A TITRE INDICATIF. CONSULTER la norme NF EN 573 - 3.

(2) Inclut les éléments mentionnés et pour lesquels il n'est pas indiqué de limite spécifique

(3) La somme de ces « Autres » éléments métalliques, dont la teneur est de 0,010% au plus pour chacun, est exprimée avec deux décimales avant d'effectuer la somme.

Propriétés Physiques Typiques

Ces propriétés typiques (valeurs moyennes) ne sont pas garanties et sont communiquées uniquement à titre indicatif.

Alliage	Etat	Masse Volumique g / cm ³	Intervalle de fusion °C (1)	Coef. dilat. linéique(2) °C - 1x10 ⁶	Cap. therm. massique (3) J / kg °K	Conductivité (4) thermique W / m°K	Résistivité (à 20°C) μΩ cm
1050A	O	2,70	645-658	23,5	899	229	2,9
2011	T3/T4	2,82	541-638	23,1	864	152	4,4
2014	T6	2,77	507-638	22,5	920	155	4,3
2017A	T4	2,79	510-640	23,6	920	134	5,1
2024	T6	2,77	500-638	21,1	875	151	4,5
2030	T3/T4	2,82	510-640	23,0	864	134	5,1
2618A	T6	2,76	549-638	22,3	875	146	4,7
3003	H12	2,73	643-654	23,2	893	163	4,1
3005	Tous	2,73	632-653	23,2	897	166	3,9
Isolalu®	H11	2,73	557 (4)	23,7	-----	170	3,9
Isoxal®	H12	2,73	557 (4)	23,7	-----	170	3,9
Poudral®	Tous	2,73	557 (4)	23,7	-----	170	3,9
5005	Tous	2,70	632-652	23,7	900	201	3,3
5083	O	2,66	574-638	24,2	900	117	5,9
5086	O	2,66	585-640	23,8	900	126	5,6
5754	O	2,67	590-645	23,8	900	132	5,3
6005A	T6	2,70	607-654	23,6	940	188	3,6
6060	T6	2,70	615-655	23,4	945	200	3,3
6061	T6	2,70	582-652	23,6	896	167	4,0
6106	T5	2,70	610-655	23,5	-----	180	3,5
7075	T6	2,80	477-635	23,4	960	130	5,2

(1) Approximatif

(2) 20 à 100°C

(3) 0 à 100°C

(4) début de fusion

Caractéristiques Mécaniques

selon norme NFEN 485-2 et 755-2 (1)

Alliage	Etat	Caractéristiques mécaniques en traction				Dureté Brinell	Module (2) de Young MPa	Résistance au cisaillement
		Rp 0,2 mini MPa	Rm mini	Rm maxi MPa	A 5,65 mini %			
1050A	H14	85	105	145	4	35	69 000	70
1200	O	25	75	105	24	23	69 000	60
2017A	T4	260	390	425	13	111	74 000	275
2024	T3	290	340	475	14	123	73 000	290
2030	T3	240	370	460	7	115	73 000	280
3003	H14	125	145	185	3	45	69 000	95
3005	H14	150	170	215	2	55	69 000	120
Isolalu®	H11	90	120	175	3	----	69 000	----
Isoxal®	H12	120	145	195	2	----	69 000	----
Poudral® ep < 2,1	H12	120	145	195	2	----	69 000	----
Poudral® ep > 2,1	H12	80	140	180	12	----	69 000	----
5005	H24	120	145	185	3	45	69 000	95
5083	H111	125	275	350	15	70	71 000	175
Sealium®	H116	220		305	10	----	71 000	----
5086	H111	100	240	310	15	65	71 000	165
5754	H111	80	190	240	18	55	70 000	140
5754	H22	130	220	270	10	75	70 000	140
6005A	T6	215	260	285	8	90	79 500	175
6060	T6	160	215	245	12	85	69 500	150
6061	T6	240	260		8	95	69 000	190
6082	T6	200	270		10	95	69 000	210
6106	T6	200	250		14	85	69 500	----
7075	T6	475	545		8	150	72 000	305

(1) Produits laminés pour usage général: NF EN 485-2, Produits filés pour usage général: NF EN 755-2
Produits étirés pour usage général: NF EN 754-2

(2) Le module de compression est environ 2% plus élevé que le module de traction

Aptitude au pliage des tôles aluminium

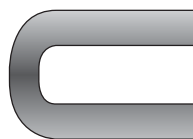
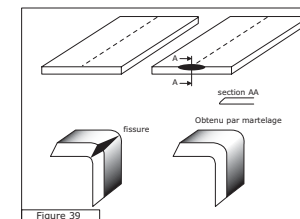
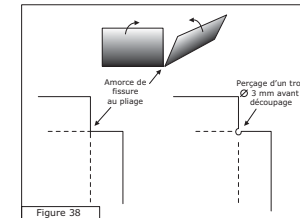
Les Tôles doivent être pliées à froid, à 90° ou 180° selon le cas, sur un mandrin de rayon égal à k fois l'épaisseur T de la tôle (par exemple 2,5 T ou 2,5 e) sans se fissurer. L'essai doit être effectué en conformité avec l'EN ISO 7438.

Il est préférable, chaque fois que cela est possible de réaliser le pli perpendiculairement au sens de laminage, pour lequel les rayons de pliage sont minimaux. Quand les plis doivent se croiser (cassette), il faut matérialiser par des trous les points d'intersection des lignes de pliage (voir figure 38) afin d'éviter la formation de crique lors du pliage. Pour les mêmes raisons, les chants devront être adoucis au droit des lignes de pliage, voire amincis par martelage manuel ou par coup de presse pour les épaisseurs supérieures à 5 mm, surtout près du rayon de pliage (voir figure 39).

Rayons intérieurs indicatifs de pliage à 90° de quelques alliages / états (e = épaisseur).

Alliage	Etat	0,5 mm	1 mm	2 mm	3 mm	4 mm	5 mm	6 à 10 mm
1050	H14 / H24	0 e	0,5 e	1 e	1 e	1,5 e	1,5 e	2,5 e
2017A	T4	3 e	3 e	5 e	5 e	5 e	5 e	8 e
Isolalu®	H12	0 e	0 e	----	----	----	----	----
Isoxal®	H12	0 e	0 e	----	----	----	----	----
Poudral®	H12	0 e	0 e	0,33 e	0,33 e	----	----	----
5005	H14 / H24	0,5 e	1 e	1 e	1 e	2 e	2 e	2 à 2,5 e
5083	O / H111	0,5 e	1 e	1 e	1 e	1,5 e	1,5 e	2,5 e
5086	H116	----	----	2 e	2 e	2,5 e	2,5 e	3,5 e
	O / H111	0,5 e	1 e	1 e	1 e	1,5 e	1,5 e	2,5 e
5754	O / H111	0 e	0,5 e	1 e	1 e	1 e	1 e	1 à 2 e
	H22 / H32	0,5 e	1 e	1,5 e	1,5 e	1,5 e	1,5 e	2,5 e
6082	T6	2,5 e	2,5 e	3,5 e	3,5 e	4,5 e	4,5 e	6 e

Essai de Pliage : extrait de la norme EN 485 - 2 : 2004



Pliage 180°



Pliage 90°



Rayon = 0,5xe
(diamètre = 1xe)

Rayon = 0

Rayon = 1xe
(diamètre = 2xe)

Traitements de Surface

Les produits en aluminium présentent à l'état de livraison un aspect convenant à la plupart des applications. Ils peuvent cependant subir des traitements de surface destinés à modifier leur aspect, améliorer leur comportement et obtenir des propriétés particulières.

Traitement de dégraissage

Ce traitement destiné à enlever le film de lubrifiant recouvrant le métal peut être effectué soit par dégraissage aux solvants, généralement à la vapeur de solvants chlorés, soit par dégraissage chimique aux lessives alcalines. Dans ce dernier cas, le choix peut se porter soit sur des lessives fortement alcalines passivées aux silicates, ou aux chromates, particulièrement bien adaptées à un traitement ultérieur de conversion ou de peinture, soit des lessives faiblement alcalines à base de phosphates ou dérivés, mieux adaptées aux traitements de surfaces chimiques ou électrolytiques (anodisation - polissage etc.). Il faut veiller à bien éliminer le film colloïdal subsistant par neutralisation acide.

Traitement de surface chimique

Le traitement de désoxydation a pour effet d'éliminer la couche d'oxyde superficielle du métal. Le bain phospho-chromique reste la meilleure formule proposée, les autres produits attaquant le métal de base. Le traitement de décapage chimique, plus violent que la désoxydation, attaque le métal. Les bains alcalins, notamment le bain de soude, sont les plus utilisés. Ils contiennent des additifs pour maintenir en solution une teneur élevée d'aluminium (bain de satinage). La conduite de ces bains exige une surveillance sérieuse pour maintenir les réglages et éviter la présence de métaux lourds en solution. La différence de vitesse d'attaque entre la matrice aluminium et les composés intermétalliques explique le manque d'uniformité constaté souvent avec les bains alcalins: différence d'aspect entre les lots du même coulé, ou entre les lots ayant subi des conditions de transformation différentes (cas des alliages 6000). Le décapage en bain acide est en général moins utilisé, bien que le bain sulfochromique soit bien adapté aux alliages traités thermiquement (2000- 6000-7000).

Brillantage chimique et polissage électrolytique

Des formulations de bains constitués de mélanges d'acides concentrés, généralement d'acide phosphorique, sulfurique et nitrique sont utilisés pour le brillantage chimique de l'aluminium. Les conditions optimales du traitement doivent être adaptées en fonction du métal (composition chimique, conditions de transformation) et des objectifs visés. Il en est de même pour les techniques de polissage électrolytique en bain acide (bain Jacquet) ou alcalin (Brytal).

Traitements de Surface

Traitement d'anodisation

Le traitement d'anodisation destiné à renforcer l'épaisseur de la couche d'oxyde protégeant le métal est un procédé spécifique à l'aluminium et ses alliages. De nombreuses techniques ont été mises au point pour améliorer les propriétés du métal ou les adapter à des applications particulières : décoration, pérennité d'aspect, résistance à l'abrasion, aptitude au frottement, anti-adhérence, ou inversement à l'adhérence de revêtements organiques (colle, vernis, peinture), tenue en température, propriétés électriques (isolation), thermiques (émissivité) et optiques (pouvoir réfléchissant) etc.

Anodisation sulfurique

C'est le traitement le plus connu utilisé pour la décoration, l'obtention de couches dures, et l'amélioration du comportement en service. Ce traitement est effectué en discontinu sur des profilés ou des tôles ou en continu sur des bandes. Les couches anodiques dont la structure dépend de la nature du bain et des conditions de traitement, sont formées de cellules hexagonales percées de micropores dont le diamètre pour une couche de 15µ par exemple, est mille fois plus petit que l'épaisseur de couche. Ces couches poreuses se prêtent bien à la coloration par absorption soit par immersion dans la cuve de colorant, soit par traitement de coloration électrolytique. Les couches anodiques, colorées ou non, doivent subir une opération de colmatage par réaction d'hydratation pour leur conférer un excellent comportement en service. Ce colmatage est fait à la vapeur sous pression ou à l'eau déminéralisée bouillante, pure, ou additionnée de bichromate.

Les alliages d'aluminium ne s'anodisent pas dans les mêmes conditions suivant la nature des éléments d'addition et leur état structural (en solution solide ou précipités) et les couches anodiques obtenues n'auront pas les mêmes propriétés. Certains alliages ont été élaborés spécialement pour l'anodisation.

Les aluminiums non alliés :

Ils présentent une couche anodique d'autant plus transparente que la teneur en fer et silicium est la plus basse, exemple : 1050 - 1080 - 1085

Les alliages au cuivre, série 2000 : Ils présentent une épaisseur de couches limitée et une porosité accrue, en raison de la dissolution du cuivre pendant le traitement d'anodisation. La protection apportée par ce traitement sera donc de ce fait diminuée.

Les alliages au manganèse, série 3000 : Ils s'anodisent correctement en présentant une couche d'oxyde de teinte plus ou moins grise.

Les alliages au silicium, série 4000 : Ils offrent une couche d'oxyde peu épaisse et colorée en gris noir par incorporation de silicium soluble. L'anodisation leur confère des propriétés particulières, tenue à l'abrasion, érosion de la couche d'oxyde, pour des applications prévues (piston de moteur, diesel, etc.). Ils sont déconseillés pour la décoration.

Les alliages au magnésium, série 5000 : Ils s'anodisent convenablement en offrant une couche d'oxyde de teinte laiteuse ou grise suivant les conditions de transformation ou les éléments d'addition (Cr, Mn, etc.). L'alliage 5005 laminé de qualité OAB est couramment utilisé en architecture.

Les alliages au magnésium et silicium, série 6000 : Anodisés, ils sont utilisés en menuiserie métallique. Pour obtenir une bonne reproductibilité d'aspect de la couche anodique, il convient de respecter des conditions de transformation (homogénéisation, % éléments d'addition, température et vitesse de filage, trempage...) de préparation de surface (satinage) et d'anodisation.

Les alliages au zinc, série 7000 : Ils s'anodisent convenablement, en ajustant les conditions d'anodisation au type de protection recherchée.

Anodisation dure

"Cette appellation englobe plusieurs techniques d'anodisation à basse température qui permettent de réaliser des couches d'oxydes épaisses (50 à 100µ les plus courantes, voir 500µ pour des applications "écran thermique"). Ces couches résistent mieux à l'abrasion que les meilleurs aciers traités, et la qualité d'isolation est du même ordre que celle de la porcelaine. Elles sont particulièrement destinées à l'industrie électrique et mécanique. Diverses formules d'imprégnation destinées à diminuer le coefficient de frottement sont disponibles (lanoline, téflon, sulfure de molybdène, etc..)"

Traitements de Surface

Traitement de conversion chimique

Ces traitements provoquent la formation d'une couche d'oxyde complexe qui constitue une excellente préparation de surface avant laquage et vernissage. Les bains utilisés sont constitués de mélange de chromates (choix à déterminer selon respect des directives européenne sur l'environnement ROHS), phosphates, ou fluorures, qui donnent à la pellicule formée une teinte colorée jaunâtre (Protalisation, Alodine 600 et 1200, Bonderites 720, Iridites 14 etc..) grise (MBV-EW) ou bleu vert (Alodines 401, Bonderites 700).

Peinture

Les ouvrages en aluminium peuvent être peints dans un but de décoration ou de protection, notamment dans le cas des alliages à haute résistance, pour conserver leurs propriétés mécaniques. Les laminés et les profilés peuvent être protégés par pré ou post-laquage. Cette opération doit être précédée d'un traitement de préparation de surface (anodisation non colmatée ou mieux, par traitement de conversion chimique, suivi d'une couche de primaire. Certains primaires phosphatants, bien adhérents, permettent d'éviter le traitement de conversion chimique, mais dans tous les cas, il faut opérer un traitement de dégraissage. Enfin, des primaires au chromate de zinc renforcent sensiblement la résistance à la corrosion du revêtement

La peinture, laque ou poudre est ensuite déposée sur le métal, puis cuite au four. Les résines de base de la peinture qui constitue le liant du revêtement doivent être choisies en fonction de l'utilisation prévue: résine polyester (usage courant extérieur) vinylique, polyamide, polyuréthane (formage difficile, résistance à l'usure, frottement) fluorées (exigences élevées pour les formage et l'extérieur) époxy (pour couches primaires et pour collage).

Traitements divers

L'émaillage de l'aluminium est réalisé à partir de frites spéciales. Les émaux obtenus sont flexibles, résistants à l'abrasion et aux chocs thermiques.

Des revêtements anti-adhérents à base de téflon ou autre sont couramment pratiqués sur l'aluminium, notamment à l'intérieur des ustensiles de cuisine. Des films plastiques (stratifiés, PVC, chlorure de vinyle etc..) peuvent être collés sur l'aluminium

Des revêtements métalliques sont réalisés sur l'aluminium par des procédés chimiques ou électrolytiques dans un but de décoration (chromage...) ou pour diminuer la résistance des contacts électriques (étamage, nickelage). Toutefois, la résistance à la corrosion de ces revêtements risque d'être sensiblement diminuée en présence d'une atmosphère corrosive ou humide sous l'effet du couple galvanique. Seuls le cadmiage et le zingage se comportent bien dans ces conditions

Aptitudes Technologiques et d'Usages

Alliage	Etat	Comportement à l'atmosphère (1)		Aptitude à l'anodisation			Aptitude au soudage				Usinage		Aptitude à l'emboutissage		Aptitude au repoussage
		urbaine industrielle	marine	protection	dure	décoration (2)	TIG / MIG (3)	par résistance	brasage	par faisceau d'électron	fragmentation copeaux	brillance surface	par expansion	emboutissage profond	
1050	H14	A	B	A	A	B	B	B	A	A	D	A	B	A	B
1200	O	A	B	A	A	B	A	C	A	A	D	A	A	A	A
2017A	T4	C	D	C	B	D	D	B	D	B	B	B	D	C	D
2024	T4	C	D	C	B	D	D	B	D	B	B	B	D	D	D
2030	T3	D	D	C	B	D	D	--	D	--	A	B	--	--	--
2618A	T6	C	D	C	B	D	D	B	D	--	B	B	D	D	D
3003	O	A	B	A	B	C	A	C	A	A	D	A	A	A	A
3005	O	A	B	A	B	C	A	C	A	A	D	A	A	B	B
	H26	A	B	A	B	C	B	A	A	A	D	A	A	C	D
Isolalu®	H11	A	B	B	--	D	A	--	--	--	--	--	--	--	--
Isoxal®	H12	A	B	B	--	D	A	--	--	--	--	--	--	--	--
Poudral®	H22	A	B	B	--	D	A	--	--	--	--	--	--	--	--
5005	H24	A	B	A	A	B	A	A	C	A	D	A	C	A	C
5083	H111	A*	A*	A	A	D	A	B	D	A	C	A	C	B	C
5086	H111	A*	A*	A	A	D	A	B	D	A	C	A	C	B	C
5754	H111	A	A	A	A	C	A	B	D	A	C	A	C	B	C
6005A	T6	B	B	A	A	B	B	--	B	B	C	A	--	--	--
6060	T6	B	B	A	A	B	B	--	A	B	C	A	--	--	--
6061	T6	B	B	A	A	C	B	B	C	B	C	A	D	D	--
6106	T6	B	B	A	A	B	B	--	B	B	C	A	--	--	--
6082	T6	B	B	A	A	C	B	B	D	B	C	--	C	C	C
7075	T6	C***	D***	B	A	C	D	B	D	B	B	B	D	D	--
7049A	T6	C***	D***	B	A	C	D	B	D	B	B	B	D	D	--

Code : **A** = Très bon
B = Bon
C = Assez bon
D = mauvais, à éviter / non recommandé.

* Pour des utilisations à des températures supérieures à 65°C en milieu agressif, consulter le service technique Almet.
*** Risque de corrosion sous contraintes dans ces états.

(1) Sans protection
(2) Type sulfurique, hors anodisation «OAB» et «AID» et produits spécifiques pour ce type d'anodisation.
(3) Avec métal d'apport approprié

Nota: Cette classification n'est pas absolue. Elle a uniquement pour objet d'orienter un premier choix, celui-ci doit être validé par l'utilisateur en fonction des contraintes de mise en œuvre et d'utilisation spécifiques à son application.

Souder l'aluminium

Tous les alliages des familles 1000, 3000, 5000, et 6000 sont soudable à l'arc.
Ils sont tous soudables entre eux sous réserve de choisir le bon métal d'apport.

Métal d'apport selon les alliages à souder									
Alliages à souder	Famille 1000 3000	Poudral	5005 5050	5052 5454 5754	5083 5086	Famille 6000	A-G6 A-G3T	A-S7G A-S13	
A-S7G A-S13	Série 4000		Série 4000	Série 4000	Série 4000	Série 4000	Série 4000	Série 4000	
A-G6 A-G3T	Série 4000		Série 4000	Série 5000	Série 5000	Série 5000	Série 5000		
Famille 6000	Série 4000		Série 4000	Série 4000 Série 5000	Série 4000 Série 5000	Série 4000 Série 5000			
5083 5086	Série 4000		Série 4000	Série 5000	Série 5000				
5052 5454 5754	Série 4000		Série 4000	Série 5000					
5005 5050	Série 1000		Série 1000						
Poudral		4043A							
Famille 1000 3000	Série 1000								

Les alliages d'apport les plus classiques sont :

Série 1000 : **1050A**, 1080

Série 4000 : **4043A**, 4045, 4047A

Série 5000 : **5356**, 5556A, 5183, 5087

Ceux soulignés sont les plus courants

Stockage et Manutention

Les emballages réalisés par ALMET ne sont pas conçus pour un stockage prolongé. Les produits doivent être déballés à l'arrivée ne serait-ce que pour constater qu'ils sont parvenus en bon état et pouvoir faire, le cas échéant, les réserves officielles auprès du transporteur en cas d'avarie. Deux conditions sont fondamentales pour le stockage : éviter les condensations, pouvoir manipuler les produits avec soin

Un local spécialisé

La meilleure solution est le stockage dans un local spécialisé. Dans ce local on devra éviter les phénomènes de condensation, c'est-à-dire maintenir les conditions telles que la température du métal ne soit pas inférieure à celle du point de rosée de l'air ambiant. Ceci veut dire :

- Maintenir une température suffisante compte-tenu de l'humidité environnante.
- Éviter les variations brusques : chute de température ou accroissement de l'humidité.
- Avoir une aération convenable en particulier au niveau des sols.

On devra également ne pas stocker sans essuyage sérieux et séchage des produits qui auraient été mouillés.

Un stockage adapté

Le stockage des produits se fera :

Pour les produits filés : verticalement lorsqu'ils sont de dimensions suffisantes, à plat pour les profils plus légers et avec des supports suffisamment rapprochés pour éviter les déformations.

Pour les tôles : stockage sur chant dès que l'épaisseur le permet

"Dans tous les cas, pas de contact avec d'autres métaux et isolation des produits par rapport au sol par un platelage aéré. Tous les intercalaires et dispositifs pour réaliser ces séparations seront en bois ou en matériau plastique approprié. Éviter dans ce local le stockage de produits chimiques susceptibles d'attaquer l'aluminium, et le dégagement de vapeurs humides ou chargées de produits chimiques. Le stockage devra permettre par ailleurs de prélever un ou plusieurs produits du stock sans provoquer de blessures ou rayures (cas de tôles notamment: "l'aération" du stock est à ce sujet importante)."

En cas de stockage à l'air libre

Il n'est certes pas à conseiller, mais il faut bien l'envisager en l'absence de moyens (sur les chantiers par exemple) pour des durées courtes (quelques jours). Dans ce cas, il est impératif de respecter certains principes. Le métal doit pouvoir être en équilibre permanent avec l'air environnant, donc être largement aéré, ce qui impliquera de séparer les produits et de ne stocker ensemble que de faibles quantités. Il ne peut donc être utilisé qu'avec des atmosphères environnantes peu agressives et non marines ni industrielles. Ces produits seront totalement hors poussières et hors d'eau: on veillera là aussi à la direction des vents et on cherchera à profiter des abris naturels (constructions, murs, etc.); Ce stockage correctement effectué ne pourra toutefois empêcher la modification bien connue de la surface de l'aluminium au cours du temps. Cette modification peut être gênante pour les emplois prévus. On effectuera des visites quasi journalières pour prévenir toute dégradation accélérée.

Les manipulations soignées

Il est vivement recommandé de prendre toutes les précautions au cours des manutentions pour éviter de blesser le métal. Enfin, surtout dans le cas de produits destinés à la décoration, il est conseillé de manipuler les produits en aluminium avec des gants spéciaux pour éviter de détériorer leur aspect par l'impression sur le métal d'empreintes digitales.

Entretien de l'Aluminium

La règle étant de "prévenir plutôt que guérir", il est vivement recommandé de prendre toutes les précautions utiles, tant à la mise en œuvre, qu'au cours du stockage des produits (concernant ce point, se reporter à la page ...du présent document).

Nature des produits

Ils doivent présenter un minimum d'agressivité vis-à-vis de l'aluminium et avoir un pH proche de la neutralité (compris entre 4 et 7). certains produits très agressifs vis-à-vis de l'aluminium, notamment les produits à base de soude ou de potasse, sont à proscrire impérativement.

Entretien des surfaces non anodisées

Encrassement faible.

"Lavage à l'eau tiède savonneuse avec addition légère d'agent mouillant du genre 'teepol' à l'aide d'une éponge ou d'une brosse nylon. Rinçage à l'eau propre. Essuyer à l'aide d'un chiffon absorbant du genre "peu de chamois".

Encrassement important.

Surfaces normales : Procéder à un lavage tel que précisé ci-dessus en complétant l'action du lavage à l'aide d'un abrasif calcaire tendre et finement broyé (blanc d'Espagne ou de Meudon). Rinçage et essuyage.

Surfaces polies: Après dégraissage (teepol..) frotter à l'aide d'un chiffon imbibé d'un produit dégraisseur, lustrant, adapté à l'aluminium. Rinçage et essuyage.

Surfaces brossées

"Frotter dans le sens des stries à l'aide d'un "Scotch Brite" "type F" fournisseur 3M France-avec de l'eau additionnée d'un agent mouillant. Rincer et essuyer . Pour les cas difficiles, frotter à l'aide d'un chiffon imbibé d'"un produit légèrement dérochant à base d'acide phosphorique . Dans ce cas, observer de façon rigoureuse les instructions des fournisseurs. Rinçage et essuyage ."

Entretien des surfaces anodisées

Pour les surfaces régulièrement entretenues ou peu encrassées, lavage à l'eau additionnée d'un agent mouillé (teepol ou autre) suivi d'un rinçage à l'eau et d'un essuyage.

Pour les surfaces moyennement et fortement encrassées, lavage avec addition d'un abrasif calcaire suivi d'un rinçage et d'un essuyage (voir ci-dessus : surfaces normales, produits non anodisés). Pour les surfaces anodisées fortement encrassées, procéder de façon identique au procédé décrit pour les surfaces brossées normales, mentionné plus haut.

Principales Normes Aluminium

Domaine	Réf. Norme	Intitulé norme
Composition chimique et désignation des produits	EN 573-1	Aluminium et alliages d'aluminium - Composition chimique et forme des produits corroyés Partie 1 : système de désignation numérique
	EN 573-2	Aluminium et alliages d'aluminium - Composition chimique et forme des produits corroyés Partie 2 : Système de désignation numérique fondé sur les symboles chimiques
	EN 573-3	Aluminium et alliages d'aluminium - Composition chimique et forme des produits corroyés Partie 3 : Composition chimique
	EN 573-4	Aluminium et alliages d'aluminium - Composition chimique et forme des produits corroyés Partie 4 : Forme des produits
	EN 515	Aluminium et alliages d'aluminium - Produits corroyés - Désignation des états métallurgiques
Produits laminés pour usage général	EN 485-1	Aluminium et alliages d'aluminium - Tôles, bandes et tôles épaisses Partie 1 : Conditions techniques de contrôle et de livraison
	EN 485-2	Aluminium et alliages d'aluminium - Tôles, bandes et tôles épaisses. Partie 2 : Caractéristiques mécaniques
	EN 485-3	Aluminium et alliages d'aluminium - Tôles, bandes et tôles épaisses Partie 3 : Tolérances sur forme et dimensions des produits laminés à chaud
	EN 485-4	Aluminium et alliages d'aluminium - Tôles, bandes et tôles épaisses Partie 4 : Tolérances sur forme et dimensions des produits laminés à froid
	EN 1386	Aluminium et alliages d'aluminium - Tôles relief - Spécifications
Produits étirés pour usage général	EN 754-1	Aluminium et alliages d'aluminium - Barres et tubes étirés Partie 1 : Conditions techniques de contrôle et de livraison
	EN 754-2	Aluminium et alliages d'aluminium - Barres et tubes étirés. Partie 2 : Caractéristiques mécaniques
	EN 754-3	Aluminium et alliages d'aluminium - Barres et tubes étirés Partie 3 : Barres rondes, tolérances sur dimensions et forme
	EN 754-4	Aluminium et alliages d'aluminium - Barres et tubes étirés Partie 4 : Barres carrées, tolérances sur dimensions et forme
	EN 754-5	Aluminium et alliages d'aluminium - Barres et tubes étirés Partie 5 : Barres rectangulaires, tolérances sur dimensions et forme
	EN 754-6	Aluminium et alliages d'aluminium - Barres et tubes étirés Partie 6 : Barres hexagonales, tolérances sur dimensions et forme
	EN 754-7	Aluminium et alliages d'aluminium - Barres et tubes étirés Partie 7 : Tubes filés sur aiguille, tolérances sur dimensions et forme
	EN 754-8	Aluminium et alliages d'aluminium - Barres et tubes étirés Partie 8 : Tubes filés à pont, tolérances sur dimensions et forme

Principales Normes Aluminium

Domaine	Réf. Norme	Intitulé norme
produits laminés prélaqués / prérevêtus	EN 1386	Aluminium et alliages d'aluminium - Tôles et bandes revêtues en bobine pour applications générales. Spécifications.
	NF A50-452	Aluminium et alliages d'aluminium - produits prélaqués livrés en tôles ou en bandes. Caractéristiques.
Produits filés	EN 755-1	Aluminium et alliages d'aluminium - Barres, tubes et profilés filés Partie 1 : Conditions techniques de contrôle et de livraison
	EN 755-2	Aluminium et alliages d'aluminium - Barres, tubes et profilés filés. Partie 2 : Caractéristiques mécaniques
	EN 755-3	Aluminium et alliages d'aluminium - Barres, tubes et profilés filés Partie 3 : Barres rondes, tolérances sur dimensions et forme
	EN 755-4	Aluminium et alliages d'aluminium - Barres, tubes et profilés filés Partie 4 : Barres carrées, tolérances sur dimensions et forme
	EN 755-5	Aluminium et alliages d'aluminium - Barres, tubes et profilés filés Partie 5 : Barres rectangulaires, tolérances sur dimensions et forme
	EN 755-6	Aluminium et alliages d'aluminium - Barres, tubes et profilés filés Partie 6 : Barres hexagonales, tolérances sur dimensions et forme
	EN 755-7	Aluminium et alliages d'aluminium - Barres, tubes et profilés filés Partie 7 : Tubes filés sur aiguille, tolérances sur dimensions et forme
	EN 755-8	Aluminium et alliages d'aluminium - Barres, tubes et profilés filés Partie 8 : Tubes filés à pont, tolérances sur dimensions et forme
	EN 755-9	Aluminium et alliages d'aluminium - Barres, tubes et profilés filés Partie 9 : Profilés, tolérances sur dimensions et forme
Fil machine	EN 1715-1	Aluminium et alliages d'aluminium - Fil machine Partie 1 : exigences générales et conditions techniques de contrôle et de livraison
	EN 1715-3	Aluminium et alliages d'aluminium - Fil machine Partie 3 : exigences spécifiques pour les applications mécaniques (soudage excepté)
	EN 1715-4	Aluminium et alliages d'aluminium - Fil machine Partie 4 : exigences spécifiques pour les applications soudage
Billettes	EN 486	Aluminium et alliages d'aluminium- Billettes de filage. Spécifications.