

L'EXTRUSION D'ALUMINIUM

INTRODUCTION

Dans les premiers numéros du *Feuillard technique*, nous avons principalement traité des dénominations des différents alliages et de leurs caractéristiques. Nous aborderons maintenant les procédés de mise en forme, car le choix du procédé de mise en forme est un aspect primordial dans la conception d'une pièce.

Comme premier procédé, nous avons choisi l'extrusion. Ce moyen de mise en forme n'est pas unique à l'aluminium, mais l'aluminium est le seul métal structural dont la formabilité permet d'obtenir des profilés aux formes très élaborées, qui répondent à des besoins spécifiques; ce qui rend l'extrusion très attrayante pour nombre de transformateurs.

Le court texte qui suit est une introduction présentant quelques étapes du procédé d'extrusion et des applications possibles de ce procédé.

DÉFINITION DES TERMES

L'extrusion est un procédé de transformation des métaux, qui consiste essentiellement à faire passer une billette chauffée au travers une filière ayant une forme donnée; la billette prend la forme voulue dans ce même passage. On lui donne alors le nom de profilé. La force nécessaire pour permettre à la billette de traverser la filière est appliquée à l'aide d'un piston hydraulique générant une force qui varie entre quelques centaines de tonnes à plus de 20 000 tonnes. La capacité de la presse est directement reliée aux dimensions des pièces filées.

La billette est un long cylindre d'aluminium plein, dont le diamètre peut varier entre 6 et 18 pouces, tout dépendant de la capacité de la presse d'extrusion.

La filière est une pièce de métal outil, dans laquelle la forme extérieure du profilé est usinée. La figure 1 montre ce à quoi peut ressembler une filière.



Figure 1 : Photographie d'une filière d'extrusion
(la filière produit six pièces à la fois)

Le profilé est le produit fini qui sort de la presse d'extrusion. Il s'agit d'une forme longitudinale ayant la même section sur toute sa longueur. La figure 2 montre un profilé et un produit fini. Lorsque le produit sort de la presse, il est à l'état « O » (revoir *le Feuillard technique* n° 2). Il est possible de traiter thermiquement le profilé pour l'amener à différents états, et ce, tout dépendant des besoins de l'utilisateur. De plus, l'aluminium est l'un des rares métaux permettant l'extrusion de profilés creux comme des tuyaux. Pour produire de telles formes, un pont est utilisé. Cette pièce, également usinée dans de l'acier outil, est intégrée à la matrice d'extrusion; elle détermine la forme intérieure du profilé. La figure 3 montre la photo d'un pont.

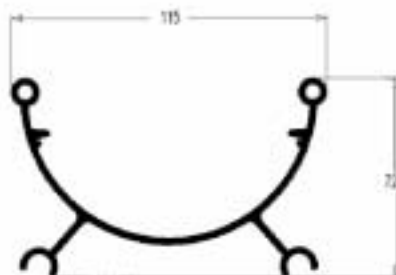


Figure 2 : Vue d'un profilé et photo du produit

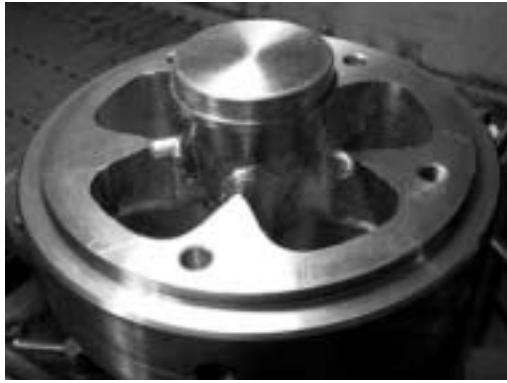


Figure 3 : Photo d'un pont d'extrusion

UTILISATIONS DES EXTRUSIONS

Les profilés d'aluminium sont utilisés dans tous les secteurs. Certaines utilisations sont relativement évidentes tels les cadres de fenêtres ou les tubes composant les cadres de vélo. Cependant, des concepteurs utilisent les extrusions pour des applications surprenantes, dans lesquelles les profilés remplacent des pièces moulées ou des plaques soudées comme, par exemple, des attaches de bottes de ski ou des râpes à légumes...

La conception des extrusions d'aluminium se fait principalement en fonction des caractéristiques que la pièce doit posséder. Le concepteur doit également sélectionner l'alliage apte à répondre aux besoins identifiés. Finalement, il y a le choix de l'extrudeur en regard des possibilités de ses équipements. Il est possible en effet qu'une pièce doive être redéfinie à cette étape, car - bien qu'il soit relativement aisé de trouver un extrudeur capable de fabriquer une pièce simple inscriptible dans un cercle de 15 cm en alliage 6005 - il peut être beaucoup plus difficile et coûteux de faire produire la même pièce dans l'alliage 7075.

AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DE L'EXTRUSION D'ALUMINIUM

Comme tous les procédés de mise en forme, l'extrusion possède certains avantages et inconvénients vis-à-vis les autres procédés. Dès le départ, il faut savoir que ce procédé nécessite des investissements importants et qu'il est généralement dédié pour la production de moyennes ou de grandes séries. Voici donc une liste des principaux avantages et inconvénients reliés à l'utilisation des extrusions.

Avantages

- Le procédé laisse beaucoup de liberté de forme au niveau de la section.
- La majorité des producteurs peuvent livrer un produit déjà peint et parfois anodisé.
- Les producteurs québécois offrent le service de coupe à la longueur voulue.
- Tous les alliages de corroyage s'extrudent (certains plus facilement que d'autres).
- Le procédé offre de bons états de surface.
- Les producteurs peuvent réaliser directement les traitements thermiques voulus par le client.
- Le procédé permet l'obtention de surfaces d'un peu moins de 1 mm d'épaisseur.
- Il existe déjà une vaste gamme de profilés standard.

Inconvénients

- Une commande minimale de 500 kg par type de profilés est nécessaire.
- Les filières coûtent cher et leur prix varie en fonction de leur complexité.
- Règle générale, les usines de production permettent l'extrusion de pièces inscriptibles dans des cercles de 9". La disponibilité de machines pouvant extruder des pièces de plus de 12" est très faible.
- La qualité du produit fini est directement reliée aux expertises combinées du concepteur et du correcteur de filière.
- L'*extrudabilité* (facilité avec laquelle un alliage s'extrude) varie beaucoup d'un alliage à l'autre.
- Au Québec, les producteurs n'utilisent que des alliages de la série 6000.
- Les formes réalisables ont nécessairement la même section sur toute leur longueur.

EXTRUDEURS QUÉBÉCOIS

Cette liste n'est pas exhaustive, elle se concentre sur les fabricants de profilés qui ne sont pas spécialisés dans un secteur en particulier et qui ne sont pas captifs.

Alumiform inc.

Téléphone : (418) 693-0227

Télécopieur : (418) 693-0393

Chicoutimi

Alumiform utilise aussi le procédé *Conform*, qui n'est pas présenté dans le présent document.

Altex extrusion inc.

Téléphone : (450) 629-4260 ou 800 561-7236

Télécopieur : (450) 629-4227 ou 800 361-8331

Laval

Extrudex aluminium S.E.C.

Téléphone : (418) 831-4444

Télécopieur : (418) 831-7400

Saint-Nicolas

Indalex Itée

Téléphone : (514) 697-5120 ou 800 563-5120

Télécopieur : (514) 694-8310 ou 800 563-8310

Pointe-Claire

BIBLIOGRAPHIE

WOODWARD R. *Aluminium extrusion : Alloys, shapes and properties* In TALAT [En ligne] European aluminium association; 1994 Disponible sur : <<http://www.eaa.net/education/TALAT/lectures/1302.pdf>> (consulté le 16 juin 2003)

KALPAKJIAN S. *Manufacturing engineering and technology*; Addison-Wesley Publishing, 1989; 1199 p. ISBN 0-201-12849-7

CRIQ. *Recherche d'entreprises en ligne* [en ligne]; disponible sur www.icriq.com (consulté le 16 juin 2003)

What can be made with extruded products [En ligne] European aluminium association; Disponible sur : <<http://www.eaa.net/visuals/downloads/pdfinnovations/grater.pdf>> (consulté le 18 juin 2003)

Compes International (site corporatif) [En ligne] Disponible sur <http://www.compes.ca/photos.html> (consulté le 18 juin 2003)