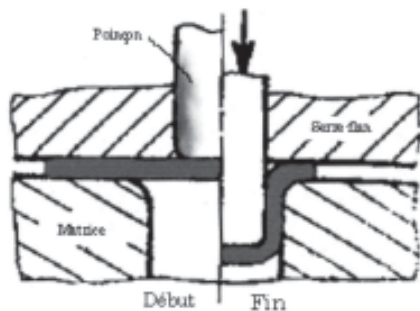


## EMBOUITISSAGE ET REPOUSSAGE

### Emboutissage

L'emboutissage est un procédé de formage transformant une tôle plane en une forme creuse de géométrie plus ou moins complexe. Ce procédé nécessite une presse hydraulique ou mécanique équipée de poinçon et matrice. L'emboutissage d'une tôle prédécoupée (flan) est effectué en une ou plusieurs passes de réduction de diamètre suivies d'un détournage (découpage du métal en excédent sur le contour de la pièce finie). Le nombre de passes nécessaires, donc l'outillage requis, varie en fonction du métal, de la géométrie de la pièce et de la profondeur de l'embouti.



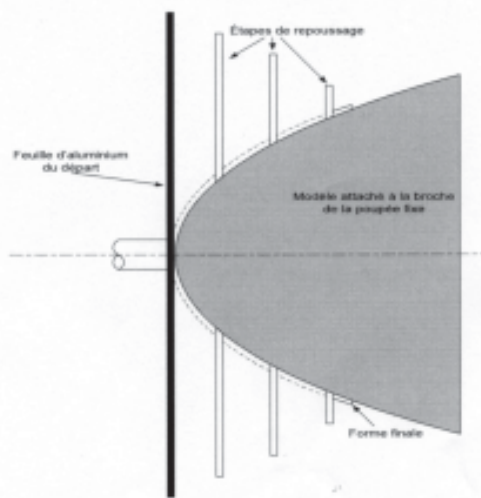
Principe général

L'ensemble des facteurs à prendre en considération pour réaliser l'outillage et la pièce emboutie est affaire de spécialiste. Au tout début de la conception d'une pièce emboutie, les variables à considérer sont les propriétés de l'alliage, le type de presse à utiliser et le besoin en outillage ainsi que le nombre de pièces à fabriquer. Il est important de noter que le coût de la pièce dépend de sa taille, des possibilités du procédé et du volume de production. L'emboutissage est un procédé généralement utilisé pour la production de moyennes et grandes séries, et pour des pièces de faible taille.

### Repoussage

Ce procédé d'origine artisanale, peu utilisé au Québec pour l'aluminium, consiste à former progressivement un disque de métal en rotation en le poussant contre un modèle mâle également en rotation (voir figure suivante). Ce procédé permet de produire des formes symétriques selon l'axe de rotation (cône, cylindre, cloche, parabole, etc.) La déformation est générée par l'application d'une pression localisée à l'aide d'un outil à bout arrondi ou d'un petit rouleau. À mesure que l'opérateur réalise la séquence de passes, le disque de métal prend progressivement la forme du modèle. À cet égard, le succès d'une opération de repoussage dépend beaucoup de l'opérateur qui doit bien maîtriser le procédé pour éviter le gauchissement de la pièce.

Ce procédé requiert peu d'équipement spécialisé. En effet, la partie mâle qui représente le modèle que doit prendre la tôle d'aluminium est attachée à une broche rotative, comme par exemple l'axe rotatif d'un tour. Ce modèle peut être fabriqué d'acier, de bois ou même de plastique. Cette caractéristique rend le repoussage intéressant pour la production de pièces en petite série. Toutefois, l'utilisation de modèles en acier et l'automatisation du procédé permettent également la production de grandes séries.



Principe du repoussage

### Le choix des alliages

Le choix de l'alliage dépend :

- des propriétés des alliages, la formabilité et l'anisotropie<sup>1</sup>;
- des contraintes auxquelles sera soumis le produit fini.

<sup>1</sup> L'anisotropie correspond à la différence entre les caractéristiques mécaniques parallèles au laminage et celui perpendiculaire au laminage de la tôle.

Il est recommandé d'utiliser les mêmes alliages dans les mêmes états métallurgiques pour les procédés d'emboutissage et de repoussage.

Les alliages généralement utilisés pour l'emboutissage et le repoussage sont :

- Dans les états O et H111<sup>2</sup> :
  - 1200, 1050A;
  - 3003
  - 5052, 5454, 5754, 5086, 5083, 5183;
  - 4006, 4007.
- Dans l'état T4 :
  - 2017A;
  - 6061.

Les tôles à durcissement structural sont généralement mises en forme à l'état T4, après quoi, un traitement thermique complet peut être appliqué afin d'homogénéiser les propriétés mécaniques de la pièce.

### **Entreprises spécialisées en emboutissage et repoussage**

#### Emboutissage

##### **Matritech inc.**

Drummondville

Tél. : (819) 474-6630 / Fax : (819) 474-2809

##### **Protol inc.**

Saint-Léonard

Tél. : (514) 321-3133 / Fax : (514) 321-1674

protol@qc.aira.com / www.protol.com

##### **Atelier Donat Pelletier inc**

Delson

Tél. : (450) 638-0774 / Fax : (450) 638-5478

adp-stamping@sympatico.ca / www.adp-stamping.com

#### Repoussage

##### **Forge à Pique-Assaut inc.**

Saint-Laurent-de-l'Île-d'Orléans

Tél. : (418) 828-9300 / Fax : (418) 828-1186

piqueassaut@videotron.ca / www.forge-pique-assaut.com

Courtes séries uniquement

##### **Repoussage de metal américain (1991) inc**

Laval

Tél. : (514) 322-1510 / Fax : (450) 661-0617

davedunn@americanmetal.ca

##### **Manufacturier BlueBird**

Montréal

Tél. : (514) 768-2505 / Fax : (514) 762-2505

admin@bluebird.ca / www.bluebird.ca

Fabriquent leurs propres produits

##### **Repoussage de metal Franjo inc.**

Saint-Laurent

Tél. : (514) 331-9122 / Fax : (514) 331-4176

franjometal@qc.aira.com / www.franjometal.com

##### **Métal Repoussé R.B inc.**

Laval

Tél. : (450) 664-2889 / Fax : (450) 664-2888

repoussage@rbmetalspinning.com / www.rbmetalspinning.com

##### **Repoussage de métal Olympia inc.**

Saint-Léonard

Tél. : (514) 328-2329 / Fax : (514) 328-2885

##### **Métaux repoussés modernes inc.**

Chambly

Tél. : (450) 658-0290 / Fax : (450) 658-6933

modern30@hotmail.com

##### **Repousseur de métal dur et mou inc.**

Saint-Hubert

Tél. : (450) 678-9488 / Fax : (450) 462-1150

##### **Paul Grégoire Ltée**

Saint-Isidore

Tél. : (450) 454-2085 / Fax : (450) 454-7179

info@paulgregoire.com / www.paulgregoire.com

Fabriquent leurs propres produits

##### **Richard métal repoussé inc.**

Terrebonne

Tél. : (450) 968-1173 / Fax : (450) 968-1175

richardmetal@qc.aira.com

##### **Pro-Spin repoussage de metal**

Montréal

Tél. : (514) 259-6213 / Fax : (514) 259-1405

##### **Rive-Sud métal inc.**

Saint-Mathieu-de-Beloeil

Tél. : (450) 467-1550 / Fax : (450) 467-0024

### **RÉFÉRENCES**

*Demi-produits aluminium*, Pechiney Rhenalu, Paris, 1997, 159 pages.

*L'aluminium dans l'automobile*, Pechiney Rhenalu, Paris, 1998, 144 pages.

DEGARMO E. P., BLACK J T. KOHSER R. A. *Materials and Processes in Manufacturing 9<sup>th</sup> ed.* John Wiley & Sons; 2003. ISBN 0-471-03306-5.

CRIQ. *Recherche d'entreprises en ligne* [en ligne]; disponible sur [www.icriq.com](http://www.icriq.com) (consulté le 22 novembre 2005).

Kalpakjian S., Schmid S. R., *Manufacturing processes for engineering materials*, 4<sup>th</sup> ed. Prentice Hall.

<sup>2</sup> Voir les Feuillards techniques numéros 2 et 3.