

INTRODUCTION

Le dernier numéro du Feuillard technique a présenté certains procédés reliés à la métallurgie du soudage. Il en ressort, entre autres, que le soudage affecte les propriétés mécaniques de plusieurs alliages d'aluminium. Quelques méthodes pour réduire les impacts de ces diminutions de propriétés seront présentées dans ce numéro.

STRATÉGIES POUR RÉDUIRE L'IMPACT DES SOUDURES

Il existe des moyens de limiter la réduction des propriétés mécaniques causée par la soudure et/ou de corriger ses conséquences. Voici une courte description de différentes stratégies couramment utilisées.

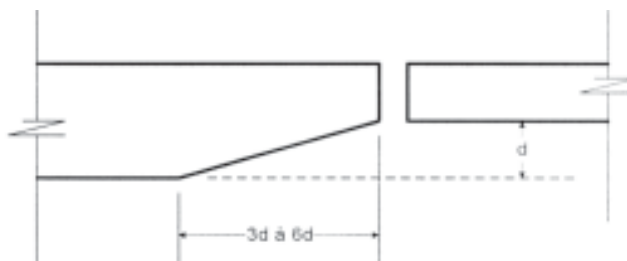
De façon générale, il est préférable de souder des composantes du même alliage. Dans la mesure où cela est impossible, les alliages doivent tout de même être compatibles (il existe des textes et des tableaux portant sur la compatibilité des différents alliages entre eux).

Pour les soudures bout à bout, la méthode de soudure sur chanfrein (ou cannelure) est à privilégier. Ce type de soudure est conçu pour faciliter la pénétration en fond de filet, pour permettre une plus faible dilution de l'alliage d'apport par le métal de base (où la fissuration à chaud est un problème) ou pour permettre une meilleure déposition du cordon de soudure lorsque le soudage est réalisé autrement qu'à plat.

Pour souder les joints en T, par recouvrement ou en coin, il est souhaitable d'utiliser des soudures d'angle. Dans le cas de structures sollicitées, des soudures continues sont préférables aux soudures intermittentes. En effet, les dernières réduisent le temps d'exécution et les distorsions, mais elles peuvent montrer des concentrations de contraintes locales. De plus, en augmentant le nombre d'amorces et de fins de soudures, on augmente le risque d'anomalies, car ce sont ces endroits où les défauts sont les plus fréquents. De grosses soudures intermittentes ne valent pas un petit cordon continu pour supporter une charge.

Pour l'assemblage de deux plaques d'épaisseurs dissemblables, il est souhaitable d'utiliser un assemblage bout à bout. Pour ce faire, la plaque la plus épaisse doit être biseautée (voir figure 1).

Figure 1 - Transition d'épaisseurs inégales



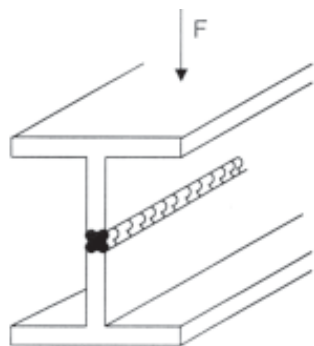
Lorsqu'une plaque mince doit être soudée à une pièce plus épaisse au point de flexion, la conception de l'assemblage doit permettre le soudage du joint de soudure le plus loin possible du point de flexion, tel que montré à la figure 2.

Figure 2 - Soudure au point de flexion



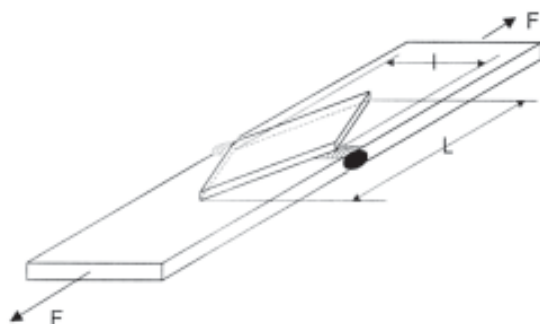
Localiser les soudures à des endroits où les contraintes sont faibles afin de réduire les pertes de portance inhérentes à la réduction des propriétés mécaniques du métal de base (ex. : alliage 6061-T6). Par exemple, il est souhaitable de souder les pièces sollicitées en flexion le plus près possible de l'axe neutre, afin de réduire le cisaillement induit dans la soudure. La figure 3 présente un exemple de ce type d'assemblage.

Figure 3 - Soudure dans l'axe neutre



Il est également commun d'ajouter une plaque de renfort à des pièces soudées perpendiculairement à la force appliquée, afin de compenser pour les pertes de propriétés occasionnées par le soudage. Lorsqu'une plaque de renfort est nécessaire, celle-ci doit être de la forme d'un losange. La plaque doit être la plus large possible tout en permettant de faire un cordon de soudure de chaque côté. Le rapport de la longueur de la plaque (L) sur sa largeur (l) doit être au minimum de trois. Finalement, les extrémités du losange ne doivent pas être soudées. La figure 4 présente la configuration d'une plaque de renfort adéquate.

Figure 4 - Configuration avec plaque de renfort



Lorsque la conception d'une pièce le permet, il est préférable d'ajouter des surépaisseurs aux endroits qui nécessiteront des soudures plutôt que de souder une plaque de renfort.

Une autre méthode utilisée pour réduire l'impact de la ZAT est de tout simplement l'éliminer. C'est-à-dire que si la pièce soudée est suffisamment petite pour entrer dans un four de traitement thermique et que celle-ci est fabriquée d'un alliage traitable thermiquement (séries 2000, 6000, 4000 et 7000), elle peut-être recuite après soudure afin de lui redonner ses propriétés d'origine. Toutefois, les pièces ainsi traitées devront généralement être redressées, car les traitements thermiques produisent souvent des déformations et des contraintes internes.

BIBLIOGRAPHIE

BEAULIEU D. *Calcul des charpentes d'aluminium*; Les Presses de l'aluminium, Saguenay, Canada; 2003, 810 p. ISBN 2-923168-00-3.

BOUCHER C. *L'aluminium et ses alliages – soudabilité, métallurgie du soudage*, Publications du soudage et de ses applications ; Institut de soudure, Paris, 2000, 204 p. ISBN 2-85701-340-X.

KISSEL J. R., FERRY R. L. *Aluminum Structures*; John Wiley & Sons, New York, New York; 1995, 417 p. ISBN 0-471-05385-6.

THE ALUMINUM ASSOCIATION. *Aluminum Design Manual*; Washington DC; Aluminum Association; 1994; Pagination multiple.

HEGMANN W. *Travailler l'aluminium*; SIRPE et Les Techniques de l'ingénieur, Paris; 1993, 283 p. ISBN 2-906643-08-4.