

Fiche de projet de recherche

Structure : Division de Métallurgie et Mécanique

Equipe : Métallurgie et mécanique du soudage

Intitulé du projet : Caractérisation métallurgique et mécanique des assemblages d'alliages métalliques

Résumé :

Ce projet traite du soudage et de la caractérisation des alliages métalliques, du calcul des contraintes résiduelles et de l'étude de la dégradation de ces alliages dans les milieux agressifs. Le soudage est une opération remarquablement complexe générant des températures extrêmement importantes et non uniformes dans l'assemblage soudé. Ceci engendre de multiples transformations métallurgiques, d'où des microstructures complexes qui peuvent présenter des hétérogénéités mécaniques et structurales à travers le joint soudé.

Le choix de bons matériaux revêt une importance toute particulière. On a cru pendant longtemps qu'il fallait avant tout, rechercher des matériaux possédant une résistance à la déformation la plus élevée possible. Puis, progressivement, dans de nombreux cas, on a dû s'employer à rechercher des matériaux présentant le meilleur compromis entre la résistance et la ténacité ou de façon plus générale, leur ductilité.

Lorsqu'elles sont en service, les structures sont soumises à des sollicitations fluctuant dans le temps. Les expériences montrent que la répétition des cycles d'effort modifie et dégrade les propriétés des matériaux et peut conduire à terme, à la rupture de pièces. Ce phénomène est couramment appelé « fatigue » ou « endommagement par fatigue ».

Dans l'intérêt des applications industrielles les concentrations de contraintes résiduelles et les hétérogénéités de déformations doivent être évitées afin d'augmenter la durée de vie des pièces mécaniques.

Cependant, l'origine des contraintes résiduelles est liée au fait que le matériau fait partie d'un produit élaboré suivant différents processus, puis soumis à diverses sollicitations. Il est donc important de noter qu'indépendamment des

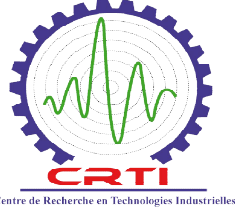
CR introduites par le moyen d'élaboration, des CR peuvent préexister dans le matériau, et que d'autre part, les contraintes d'élaboration peuvent être modifiées ultérieurement par des sollicitations extérieures (fatigue, cycles thermiques...) ou par des traitements de parachèvement (usinage, soudage...).

L'existence des déformations et des CR peut influencer les propriétés d'utilisation des matériaux ainsi élaborés et leur durée de vie.

Il ne faut pas négliger le fait qu'un joint soudé est un assemblage de matériaux aux propriétés très différentes (limites élastique, écrouissage, anisotropie). Ces hétérogénéités engendrent un état de contrainte triaxial, auquel sont associés des champs de contraintes et de déformations résiduelles qui modifient encore la réponse mécanique du joint soudé.

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Centre de Recherche en Technologies Industrielles CRTI



Mots clés : Matériaux Métallique, Soudage homogène et hétérogène, traitements thermiques, Contraintes résiduelles, fatigue, dégradation des matériaux, caractérisation, Modélisation.