

Fiche de projet de recherche

Structure : Division de Soudage et Techniques Connexes

Equipe : Physico-chimie et Synthèse des Matériaux

Intitulé du projet : Physico-chimie et Synthèse des Matériaux

Résumé :

Le projet vise à développer la physico-chimie des matériaux utilisés aussi bien dans les différents procédés de soudage (TIG, ATIG, MIG/MAG, Laser...) que dans les techniques connexes (traitement de surface, dépôt de couche, revêtement, métal d'apport...).

En effet, les opérations de soudage sont caractérisées par des conditions de travail sévères et particulières de point de vue température et vitesse de refroidissement. Les paramètres de soudage tels que le courant de soudage, le diamètre des électrodes, le gaz de protection et le métal d'apport influencent significativement la qualité du cordon de soudure.

De plus, il est parfois intéressant voir nécessaire de contrôler non seulement les paramètres durant l'opération de soudage mais aussi les paramètres prés-soudage et post-soudage. Ainsi, des matériaux présentant une aptitude aux transformations structurales à haute température ou lors du refroidissement doivent subir des opérations de préparation avant l'opération de soudage tel que le traitement thermique, dépôt de couches protectrices...

L'analyse et le diagnostic des matériaux, prévus pour les opérations de soudage, permettent de déterminer les paramètres de leur fonctionnement. La corrélation de ces paramètres de fonctionnement facilitera la compréhension des phénomènes physico-chimique régissant leur fonctionnement et par conséquent maîtriser l'opération de soudage notamment pour les matériaux difficilement soudables d'une part et largement utilisés dans plusieurs applications industrielles d'autre part.

Nous envisageons de développer un champ d'investigation permettant d'appliquer plusieurs domaines scientifiques tels que:

- Physique.
- Chimie
- Mécanique.
- Métallurgiques.
- Système informatique.

Le travail de recherche que nous proposons est consacré à la physico-chimie des matériaux utilisés en soudage. Après avoir examiné leurs modes de fabrication, leurs structures avant et après soudage et les conditions de formation des structures fragiles, nous présenterons

l'examen des phénomènes qui régissent la physique de la formation des phases, en particulier les phases présentant des fragilités mécaniques et des risques aux fissurations.

Nous proposons une étude approfondie des éléments additifs. En effet, après avoir recensé les principaux mécanismes d'insertion des éléments additifs, la synthèse et la fabrication de ces éléments, nous pouvons envisager de présenter le développement de nouveaux procédés basés sur la physico-chimie des matériaux ainsi que la synthèse des flux contenant les éléments additifs. Il nous faut pour cela:

- Maîtriser les technologies de soudage et les techniques connexes utilisées dans le domaine de la recherche et le domaine industriel.
- Maîtriser les techniques et procédés de soudage utilisés dans le domaine des hydrocarbures, de la sidérurgie et de l'énergétique ou autres.
- Etude des différents paramètres de soudage influençant la physico-chimie des matériaux et des éléments additifs.
- Etablir le rôle des électrodes et le rôle du plasma d'arc sur la physico-chimie des matériaux.
- Etudier les différents paramètres qui influent le choix énergétique.
- Mise en avant plan de soudage des alliages légers et des superalliages.
- Contrôle destructif et non destructif de qualité.
- Métallurgie du soudage.
- Modélisation et simulation thermiques et thermoélectriques.

Mots clés : Soudage, Matériaux, modélisation, simulation, taille des grains, éléments additifs, structure métallique.