



Fiche de projet de recherche

Structure : Métallurgie et Mécanique DMM

Equipe : Physique et Énergétique du Soudage

Intitulé du projet : Analyse énergétique des procédés de soudage Laser, TIG et FSW et développement des concentrateurs d'énergie.

Résumé :

Les connaissances du flux thermique, l'écoulement fluide et la quantité de chaleur mises en action lors des procédés de chauffage (soudage...) ou bien de récupération énergétique (refroidissement) permettent la bonne conception et une correcte réalisation de ces systèmes industriels d'une part. D'autre part, elles permettent aussi leur amélioration et leur optimisation pour avoir le meilleur rendement et le meilleur profit. Ces connaissances thermiques et fluidiques nécessitent pour leur aboutissement la bonne modélisation et des calculs numériques précis par une bonne maîtrise des logiciels de simulation.

Dans cet aspect, les objectifs à réaliser pour ce nouveau projet sont articulés sur trois axes :

Dans le premier axe, on s'intéresse au comportement énergétique des soudures réalisées par les procédés Laser, TIG et FSW (qui sont respectivement le soudage à rayonnement intense optique (*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*), le soudage à l'arc électrique avec électrode en *Tungstène* et le soudage par friction malaxage). Cela permet d'obtenir des modèles de simulation plus consistants vis-à-vis l'expérience, pour une meilleure prédiction paramétrique. On s'intéresse aussi par cet axe, à maîtriser les techniques expérimentales afin de procéder à la validation des modèles numériques développés ou améliorés. Ces études donc s'appuieront sur une modélisation et une simulation numérique d'une opération de soudage, sur le plan thermique puis sur le plan de comportement hydrodynamique (fluide). Cela va permettre aussi de fournir les données nécessaires pour la maîtrise des phénomènes mécanique et métallurgique induit par ces procédés de soudage. Ces données peuvent conduire à une optimisation des paramètres de soudage pour obtenir une meilleure qualité des soudures et de réduire les éventuels défauts qui généralement apparaissent dans une soudure, lors d'un mauvais choix de paramètres.

Dans le second axe, on s'intéresse à l'étude, la conception et puis la réalisation technologique d'un module de préchauffage par l'induction magnétique HF (Haute Fréquence) avec son système de refroidissement par l'eau. Qui sera intégré par la suite à la machine de soudage par friction malaxage FSW, en augmentant ainsi la durée de vie de son outil et son efficacité.

Par le dernier axe, on s'intéresse au développement, la conception et puis la réalisation technologique d'un concentrateur énergétique solaire cylindro-parabolique avec son système



d'absorption. Cet appareil a un intérêt industriel et une importance particulière, selon sa taille, dans le domaine de l'exploitation de l'énergie propre et renouvelable.

Mots clés : Soudage TIG, FSW, Laser, température, concentrateurs d'énergie, induction magnétique, caractérisation.