



## Proposition de stage

2012

**Titre :** CONTRIBUTION À L'ÉTUDE DU SOUDAGE MIG-MAG EN POLARITÉ INVERSE, SOUS MÉLANGE ARGON / OXYGÈNE

**Responsables :** Stéphane Pellerin

contact tel : 02 48 27 27 45

contact mail : stephane.pellerin@univ-orleans.fr

**Laboratoires d'accueil:** GREMI, Université d'Orléans – Site de Bourges

**Période :** Mars à septembre 2012

### Résumé du projet

Notre objectif est de comprendre certains phénomènes observés en soudage MIG-MAG pour pouvoir améliorer la qualité du processus et éventuellement proposer de nouvelles méthodes. En effet, il apparaît qu'en soudage MIG avec des fils pleins et en polarité inverse (fil-anode), plus on augmente la proportion de CO<sub>2</sub> dans l'argon, plus on recule la limite d'apparition (courant) du régime de pulvérisation axiale (" spray-arc "). Ainsi avec un mélange à 2% de CO<sub>2</sub>, le seuil se situe autour de 240A pour un fil de 1,2mm de diamètre; Avec un mélange à 18% de CO<sub>2</sub>, la limite est à 300A; Mais avec 40% de CO<sub>2</sub>, on ne parvient plus à obtenir ce régime (du moins avec des courants de l'ordre de 500A). L'effet est très similaire si l'on remplace le CO<sub>2</sub> par l'Hélium. Suite aux études menées au laboratoire, les phénomènes qui empêchent, sous utilisation de CO<sub>2</sub>, d'atteindre le régime de pulvérisation axiale, semblent désormais bien appréhendés.

Il est désormais envisagé d'étudier ces phénomènes en tentant de découpler les éventuels effets du carbone et de l'oxygène sur le procédé de soudage. Dans ce cadre, il s'agira, au cours du stage proposé, de réaliser les premières études systématiques du soudage MIG-MAG en utilisant dans le gaz de stabilisation, soit de l'oxygène, soit un gaz ne contenant pas d'oxygène (par exemple, du méthane ou du butane!).

Les méthodes de diagnostic mises en oeuvre devront être adaptées à cette étude:

- L'étude par cinématographie rapide sera développée, notamment pour étudier l'accrochage de la colonne d'arc sur l'électrode fusible de référence et le mode de transfert de métal dans la colonne d'arc, mais aussi pour tenter d'évaluer la répartition des températures à la surface des électrodes.
- Une étude microstructurale de l'extrémité du fil fusible sera réalisée en fonction des conditions de soudage, afin de suivre l'évolution de l'interface métal-plasma
- A termes, le diagnostic spectroscopique permettrait d'évaluer les répartitions de température et de densité électronique dans l'arc ainsi que le niveau d'évaporation du métal de la surface des électrodes, et remonter ensuite aux caractéristiques thermodynamiques du milieu plasmagène.

**Informations complémentaires :** Ce stage se déroulera en partenariat avec le CTAS-AIR LIQUIDE WELDING, au GREMI-Site de Bourges, dans le Labo 2, et éventuellement à l'IUT de Bourges / Département Mesures Physiques pour les analyses microstructurales du fil de soudage. Il donnera certainement lieu à un déplacement (1 semaine) au CTAS-AIR LIQUIDE (Saint Ouen l'Aumône)

**Rémunération :** forfaitaire

**Suite en thèse prévue à l'issue du stage :** Ce stage s'adresse essentiellement à un étudiant motivé par une poursuite en doctorat : à cet égard, il pourrait déboucher sur une thèse CIFRE avec le CTAS-Air Liquide.