

# **Etude d'un assemblage métal-métal, obtenu par le procédé de soudage «friction-malaxage»**

Eduard Laurentiu NITU et Monica IORDACHE

Le soudage par friction malaxage (Friction Stir Welding en anglais - FSW) est un procédé de soudage relativement nouveau, où un pion en mouvement de rotation, couplé avec un mouvement de translation à une certaine vitesse, chauffe et malaxe les extrémités des deux ou plusieurs tôles à souder. Le FSW présente de nombreux avantages par rapport aux méthodes classiques de soudage comme: (i) pas de métal d'apport, (ii) pas de rayonnement UV ou électromagnétiques (iii) la rapidité du procédé ou bien (iv) peu de déformation après soudage en raison des faibles températures maximales et du temps de soudage court. De plus, le soudage par friction malaxage permet d'assembler des matériaux ne pouvant être soudés facilement avec des procédés conventionnels comme les alliages à base d'aluminium, de cuivre ou également l'assemblage des matériaux différents comme par exemple aluminium avec le cuivre.

La première partie de la présentation porte sur la caractérisation expérimentale des joints de soudure obtenus par friction-malaxage d'un alliage de Cu (soudage bout à bout). On met en lumière l'influence des paramètres du processus (rotation de l'outil et vitesse d'avance) sur la microstructure et les propriétés mécaniques du joint (micro-dureté et résistance mécanique).

La deuxième partie s'articule principalement sur la caractérisation expérimentale des joints de soudure obtenus par friction-malaxage sur des alliages d'Al (soudage superposé de trois tôles en alliage d'aluminium différent). L'influence des paramètres du processus de soudage (rotation de l'outil et vitesse d'avance) sont investigués mais également l'ordre de chevauchement de ces 3 tôles sur la résistance mécanique du joint soudé, la microstructure et la micro-dureté.

La troisième et dernière partie montre la stratégie de simulation numérique du procédé FSW d'un alliage d'Al (soudage bout à bout). A cause de la forte déformation de la matière durant le soudage, la technique Coupled Eulerian-Lagrangian (CEL), implémentée dans le logiciel ABAQUS / CAE a été utilisée. La validation du modèle s'appuie sur la comparaison entre la température obtenue par simulation avec celle mesurée expérimentalement.