

ETUDE DU COMPORTEMENT HYDRODYNAMIQUE DU BAIN FONDU LORS DU SOUDAGE A L'ARC ELECTRIQUE

Zitouni Abdelhalim

Soutenue en: 2020

Abstract: Ce travail de thèse a pour objectif d'étudier le comportement thermohydraulique du bain fondu lors du soudage à l'arc électrique. Cette étude a été menée dans le but de concevoir un modèle mathématique et de développer un programme FORTRAN qui permet de résoudre les équations gouvernant le bain de fusion pendant le soudage. Les résultats issus de ce programme peuvent contribuer à la prédiction de la distribution de température pendant le soudage, l'élargissement de la ZAT, le champ de vitesse ainsi que la forme et la taille du bain de fusion. En modélisation mathématique du soudage, l'apport d'énergie modélisé par une source de chaleur surfacique donne de bons résultats lorsque l'épaisseur des pièces à souder est faible. Dans la simulation numérique du comportement thermique du bain de fusion par les méthodes des différences finies et éléments finis, les cycles thermiques calculés par la méthode des éléments finis sont plus proches de ceux mesurés pendant la période de refroidissement. Le modèle du comportement thermohydraulique du bain de fusion basé sur la formulation courant-tourbillon des équations de Navier – Stokes nous a permis de les simplifier par l'élimination de l'équation de la conservation de masse et de champ de pression. Les résultats du calcul montrent que la force de tension superficielle domine les forces motrices dans le bain de fusion et favorise un bain de fusion mouillant. Les résultats du calcul concernent le champ de température, les cycles thermiques, le champ de vitesse et la taille du bain de fusion sont en bon accord avec ceux rapportés dans la littérature.

Keywords : Modélisation thermohydraulique, soudage TIG, formulation courant tourbillon, simulation numérique