SOUDABILITE DE MATERIAUX SEMBLABLES ET DISSEMBLABLES

B. Petesch, L. Druette, R. Schmid, M. Robin

► To cite this version:

B. Petesch, L. Druette, R. Schmid, M. Robin. SOUDABILITE DE MATERIAUX SEMBLABLES ET DISSEMBLABLES. Journal de Physique Colloques, 1987, 48 (C7), pp.C7-183-C7-184. 10.1051/jphyscol:1987734 . jpa-00227038

HAL Id: jpa-00227038

<https://hal.science/jpa-00227038>

Submitted on 1 Jan 1987

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

SOUDABILITE DE MATERIAUX SEMBLABLES ET DISSEMBLABLES

B. PETESCH, L. DRUETTE, R. SCHMID et M. ROBIN

CALFETMAT/IUT, 17, Rue de France, F-69100 Villeurbanne, France

Résumé : - Le soudage laser de feuilles de nickel, de tubes en inconel et de feuilles de nickel sur de l'acier inoxydable a été étudié. Pour le dernier cas, malgré l'in-homogénéité de la zone fondue, des résultats satisfaisants ont été obtenus en contrôlant la focalisation, la puissance et la vitesse de soudage.

Abstract : - LASER welding of nickel sheets, inconel pipes and nickel sheet to stainless steel plate has been studied. In spite of chemical inhomogeneity in the melting zone for the last case, satisfactory results could be obtained in manufacturing if focalisation, power and welding speed are carefully controlled.

Le travail présenté a pour but d'étudier la faisabilité de divers types d'assemblages en vue d'applications industrielles.

CONDITIONS OPERATOIRES

Les sources sont des LASERS CO2 continus CILAS à flux axial rapide dont la puissance de sortie peut atteindre :

- 1 000 W (CI 1000)

- 3 200 W (CI 4000)

pour des diamètres respectifs de faisceau de l'ordre de 12 mm et 20 mm. La lentille, de focale 127 mm, concentre ces faisceaux en une tache de l'ordre de 0,25 mm. La protection gazeuse endroit est assurée par injection latérale d'hélium dans le plan de joint. Les paramètres étudiés sont ceux qui influent le plus sur la morphologie de la zone fondue :

- distance entre tache focale et surface de la pièce (focalisation)
- puissance incidente
- vitesse relative faisceau pièce.

ASSEMBLAGES DE MATERIAUX SEMBLABLES

Une première catégorie d'assemblages met en jeu des tôles d'épaisseur 0,5 et 1 mm en nickel pur en vue de la fabrication d'électrodes pour électrolyse de l'eau. Les tôles accostées et positionnées par des outillages spécifiques, sont soudées soit bout à bout, soit par transparence, en "T" ou superposées. La plupart des essais sont réalisés avec une puissance de 800 W. Les meilleurs résultats correspondent à des vitesses de l'ordre de 2 m/mm.

En soudage bord à bord, une protection envers est nécessaire ; dans le soudage en "T", les coupes transversales comportent un ventre (figure 1) situé dans la tôle verticale près de l'interface. Dans les trois cas envisagés, les assemblages réalisés conviennent pour les applications visées. Enfin, nous avons effectué quelques tests de soudure bout à bout de petits tubes en inconel (diamètre extérieur 19,1 mm, épaisseur 1,1 mm) entrant dans la fabrication d'échangeurs. Vitesse et puissance sont comparables aux valeurs précédentes. Les soudures sont toutes d'un bel aspect, malgré des valeurs de focalisation allant de - 1,5 à + 1 mm. Les problèmes d'amorçage et d'évanouissement n'ont pas été étudiés.

ASSEMBLAGES DE MATERIAUX DISSEMBLABLES

Une tôle de nickel d'épaisseur 0,5 mm a été soudée par transparence sur une latte d'acier inoxydable Z 2 CN 18-10 d'épaisseur 7 mm. Pour une puissance de 800 W et une focalisation de - 0,5 mm, de bons résultats sont obtenus à 2 m/mn pour la forme du cordon. En revanche, des différences nettes d'attaque macrographique révèlent l'existence d'un mélange incomplet de deux matériaux dans la zone fondue (figure 2). Une analyse qualitative des espèces dans la zone à l'aide d'une microsonde ionique (SIMS) montre que les contrastes macrographiques correspondent bien à une hétérogénéité de la composition chimique (figure 3), sans effet, dans le type d'application visée, sur la qualité de l'assemblage (étanchéité). Cette hétérogénéité, due aux mouvements de convection du bain, peut cependant avoir des conséquences néfastes sur la tenue mécanique et la résistance à la corrosion des assemblages pour des couples de matériaux et/ou des critères de qualité différents.

CONCLUSION

Les essais d'assemblage industriels donnent des résultats très encourageants, notamment pour des configurations par transparence difficiles, voir impossibles à réaliser par d'autres procédés.

REMERCIEMENTS

Ce travail a été réalisé avec l'assistance technique de C. VIALLE (CALFETMAT) et en collaboration avec le Centre de Soudage de Framatome (CATS).

FIGURE 1

FIGURE 2

FIGURE 3