

## SOUDURE A L'ARC AVEC PROTECTION GAZEUSE

### Le gaz :

Le seul gaz de protection recommandé pour la soudure à l'arc avec électrode en tungstène est l'hélium ou l'argon ou un mélange des deux. Des additions d'oxygène, gaz carbonique ou azote entraîneraient des ennuis et ne sont pas recommandées. L'hydrogène ajouté en petite quantité, environ 5 % à l'argon peut être utilisé pour les soudures en une passe par le procédé TIG. L'hélium a montré les avantages suivants sur l'argon dans la soudure auto-gène des matériaux en feuilles minces.

#### a) Santé améliorée.

Par exemple des joints exempts de porosité sont obtenus plus aisément avec le modèle 400 et il y a moins de porosités dans les soudures du nickel 200.

#### b) Augmentation de la vitesse de soudage.

Avec le courant continu la vitesse peut être augmentée de 40 % par rapport à celle réalisée avec l'argon. L'augmentation de la tension d'arc par longueur d'arc est d'environ 40 % supérieure avec l'hélium comparé à l'argon.

Par conséquent, l'apport de chaleur est plus grand. Quand la vitesse de soudure est fonction de l'apport de chaleur, l'arc le plus chaud permet une vitesse de soudure plus grande. Il est plus difficile de démarrer et d'entretenir un arc dans l'hélium quand le courant de soudage est au-dessous de 60 Ampères. Quand des courants aussi bas sont demandés, des pièces en tôle mince sont plus aisément soudées à l'argon où un courant haute fréquence sera ajouté.

L'argon et l'hélium sont livrés à un haut degré de pureté, on doit prendre soin de conserver cette pureté pendant l'emploi ou utilisation, la rupture de l'atmosphère protectrice pouvant entraîner des porosités dans la soudure. Même une petite quantité d'air va contaminer la protection gazeuse, entraînant des porosités. Des perturbations peuvent provenir de courants d'air, ventilateurs, générateurs. Une infime quantité d'air peut être entraîné dans le courant gazeux quand il quitte la torche. Une plus grande dilution peut provenir d'une mauvaise distribution de gaz protecteur autour de l'électrode, et de la soudure.

La protection assurée sur une soudure d'angle n'est pas si bonne que celle sur une soudure en bout à plat.

Pour obtenir du gaz de la plus grande pureté :

1. Utiliser la plus grande dimension de bague possible pour le travail et maintenir la distance entre la bague et la soudure la plus faible possible.
2. Utiliser le débit de gaz correct. Pour l'argon 10 à 20 pied<sup>3</sup> par heure, est une bonne moyenne pour la soudure à main. La soudure automatique peut demander un débit beaucoup plus grand. Des débits trop faibles ne protégeront pas la soudure mais trop forts ils entraîneraient des défauts par turbulence. Avec l'hélium utiliser  $1\frac{1}{2}$  à 3 fois le débit d'argon pour compenser la densité plus faible de l'hélium.
3. Se protéger des courants d'air qui pourraient perturber le débit du gaz de la torche. Une lentille de gaz pour la torche est utile pour stabiliser le colonne de gaz.
4. Contrôler l'angle de la torche. Le mieux serait de la maintenir à 90° du travail.

De petites déviations sont admises pour améliorer la visibilité. Un angle aigu peut produire un effet d'aspiration néfaste.

Vérifier le bon état du matériel si le support d'électrode ou la bague a du jeu, un effet d'aspiration peut être créé et entraîné la contamination du gaz.

Le joint O-ring du système de refroidissement à l'eau sera vérifié périodiquement, une très faible fuite peut entraîner des contaminations néfastes. On inspectera également les tuyaux de gaz.

### Electrode

On pourra utiliser soit des électrodes en tungstène pur ou allié au thorium ou zirconium. Les électrodes alliées sont plus économiques à cause de leur faible évaporation et leur travail à basse température. Indépendamment de ce dernier point on évitera de surchauffer par emploi d'une intensité excessive.

La meilleure stabilité et un meilleur contrôle de pénétration sera obtenu avec une extrémité d'électrode conique. L'angle au sommet aura environ 30° avec un plat d'environ 3/10 de mm à l'extrémité.

L'électrode dépassera la bague de très peu. Par exemple : 5mm maximum pour une soudure en bout de tôle mince et 10 à 12mm pour des soudures en passes successives. L'électrode sera légèrement inclinée vers l'avant quand on utilise un métal d'apport et ajoute soigneusement à l'aval de la zone de fusion pour éviter tout contact avec l'électrode. En cas de contact on nettoiera l'électrode et on la retaillera.

### Equipement auxillaire

Deux équipements peuvent être ajoutés au système de soudure à l'arc dans un système de soudure TIG. Les circuits à haute fréquence pour démarrer l'arc et le système d'amortissement.

Avec les circuits haute fréquence plus besoin de toucher la pièce pour amorcer l'arc. Ce contact peut endommager l'électrode et provoquer des inclusions de tungstène dans la soudure. Des cratères rugueux, poreux, parfois fissurés peuvent résulter d'une rupture d'arc brutale. On peut éviter celle-ci par l'emploi d'un système d'amortissement de courant. La dimension du bain se réduit avec l'abaissement du courant avant la rupture de l'arc.

#### Protection de la base de la soudure.

Si une soudure à pénétration complète est réalisée en plein air, la base de la soudure sera oxydée. On préviendra cette oxydation en utilisant des barres rainurées placée sous la soudure ou par protection en ambiance gazeuse derrière la soudure, ou un flux de protection. Incoflux 2 pourra être utilisé pour les alliages tels que Inconel 600 et X 750. Incoflux 3 pour nickel 200 et Monel 400. Le flux devra avoir séché entièrement avant la soudure, l'humidité pouvant provoquer des porosités.

M. Lebeau

Texte traduit de  
"Technical Bulletin T-1  
Joining the Huntington Alloys  
The International Nickel Company, Inc."

#### Distribution

W. Richter  
P. Stähli  
R. Toninato