

# Le soudage à l'arc fait des étincelles

**Le soudage MIG/MAG est rarement le théâtre de révolutions brutales. Pour autant, les ténors de la profession font évoluer leurs technologies vers plus de précision, de performance et de rentabilité, mais aussi de facilité d'emploi. Petit tour d'horizon des dernières solutions, dont certaines exposées au salon Industrie 2010.**

Quand les spécialistes du soudage innovent, ils pensent encore avant tout aux postes manuels. A l'image du Finlandais Kemppi qui présentait sur Industrie 2010 son nouveau petit poste à souder MinarcMIG Adaptive 170 et les systèmes de soudage MIG/MAG FastMIG Pulse 350 et 450. Ces derniers, nommés aux trophées Industrie, offrent notamment la possibilité d'être programmés à l'aide d'outils logiciels baptisés Wise & Match, qui gèrent les performances de l'arc pour des applications particulières.

Mais cette fonctionnalité est également déclinée pour les solutions de soudage automatisées. Ainsi, les modes spécifiques Wise Thin, Wise Root, Wise Penetration et Wise Fusion, sont également disponibles en version « A » sur les postes Kemppi dédiés au soudage automatisé. Wise Thin réduit l'apport de chaleur et les performances de l'arc pour le soudage de tôles fines et WiseRoot est dédié au soudage des passes de fond. Wise Fusion, pour sa part, garantit la constance de la puissance de soudage malgré

les changements d'orientation de la buse et la distance entre le tube-contact et la pièce à souder, et Wise Fusion maintient une longueur d'arc courte afin d'assurer une qualité homogène de la soudure dans toutes les positions.

Et ces ajustements logiciels portent leurs fruits. Selon le Finlandais, le soudage MIG/MAG en mode Wise Root-A serait en effet trois fois plus rapide que le procédé TIG et réduirait le volume de matériaux d'apport nécessaire. Quant au mode Wise Thin, il applique une chaleur 10 à 15 % moindre qu'un procédé MIG/MAG classique, réduisant la distorsion du matériau après l'opération et accélérant le soudage.

A noter, pour faciliter la programmation des robots de soudage, Kemppi propose en outre un dispositif sans fil, qui permet à l'opérateur de régler et affiner les paramètres du générateur depuis un terminal qui ne le quitte jamais pendant les opérations. Ce petit appareil fonctionne comme un PC connecté à un site web sécurisé dédié au poste à souder.



La technologie Contec de Fronius remplace le tube contact par deux demi-coquilles, qui assurent un contact constant avec le fil.

## LES PROCÉDÉS PROGRESSENT

Avec son WebjobEditor, Fronius propose le même type de service aux utilisateurs d'installations robotisées. Pour optimiser le soudage automatisé, l'Autrichien mise également sur le processus en lui-même. Ses torches MIG/MAG, en particulier, profitent désormais d'une nouvelle technologie baptisée Contec, destinée à contrer l'abrasion dans le tube de contact due au frottement du fil, à l'origine de perturbations des paramètres de soudage.

Le défi à relever ? Générer des surfaces de contact assez importantes pour obtenir un courant stable dans le fil, et suffisamment réduites pour limiter les phénomènes de friction qui peuvent entraîner sa fusion prématurée. Pour cela, les ingénieurs de Fronius ont scindé le tube en deux demi-coquilles dans lesquelles le courant passe jusqu'au fil, plaquées l'une contre l'autre et sur le fil par un ressort ajustable.

La force de contact entre le fil et les demi-coquilles est plus stable, l'usure est moindre et n'intervient que dans la zone de contact entre les coquilles et le fil : une zone annulaire située à l'avant du tube. Quant aux particules parasites qui se collent habituellement dans le tube et en réduisent ainsi

le diamètre (et donc augmentant la friction), elles sont renvoyées vers l'extérieur par le dévidoir.

Selon l'Autrichien, « en comparaison avec les tubes de contact usuels, la sécurité du processus est plus importante et la disponibilité plus longue. Ceci contribue à des taux de rebut plus faibles ». La durée de vie de ce guide fil serait en effet jusqu'à sept fois plus élevée que celle des tubes de contacts classiques, selon Fronius. Bien sûr, ce dispositif est adapté à tous les diamètres de fils à base d'acier et d'aluminium.



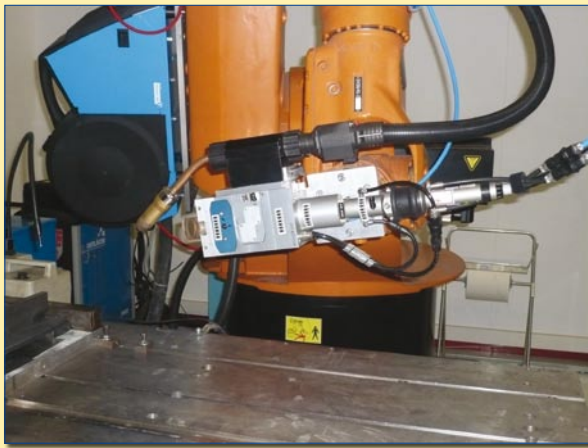
Avec son système d'amenée de fil intégré à la buse, la broche TopTig d'Air Liquide Welding concilie les avantages des procédés TIG et MIG/MAG.

## HYPROSOUND AVANCE DANS L'HYBRIDE LÉGER

Le projet baptisé Hyprosoud, piloté par l'institut de soudure de Yutz (Moselle), développe depuis fin 2007 une tête de soudage hybride MIG/MAG (qui associe un faisceau laser et un arc électrique) de moins de 10 kilogrammes. Pourquoi ce poids plume ? Pour permettre de la monter sur un robot de soudage classique plutôt que sur un modèle de forte capacité, et ainsi rendre la technologie accessible aux PME. Pour rester dans son enveloppe de poids, l'institut a choisi un laser à disque Trumpf de 10 kW. Des lentilles de 52 mm se chargent de la collimation du faisceau, avec une focale de 200 mm.

Afin d'assurer la stabilité thermique de l'ensemble tout en restant dans un petit volume, les ingénieurs d'Air Liquide Welding, qui a développé la tête, ont opté pour une distance focale variant de 200 à 280 mm, et ont mis au point un système de refroidissement interne à la tête. La partie MIG est constituée d'une source de 450 ampères associée à une torche refroidie par fluide générateur permettant d'utiliser des fils de métal d'apport de diamètre 0,8 à 1,6 mm.

Le projet Hyprosoud doit se terminer en 2011. Mais Air Liquide Welding pourrait commercialiser dès 2010 cette tête qui trouvera des applications dans l'automobile, le ferroviaire, le nucléaire, le parapétrolier...



## DES DÉPÔTS AU GOUTTE À GOUTTE

Autre procédé mis au point par Fronius, le CMT (Cold Metal Transfer – présenté fin 2008), qui maintient une température « froide » lors du soudage en coupant l'alimentation électrique et en contrôlant le retrait

du fil à chaque fois que la fréquence des courts-circuits devient trop importante, progresse encore, avec le CMT Advanced.

Ce procédé était déjà particulièrement adapté au soudage de tôles minces ; avec de nouveaux développements dont

l'intégration dans le contrôle de la polarité du courant (une impulsion négative augmente le volume de matière déposé, une impulsion positive la réduit) couplé à celui de l'avance du fil, Fronius lui confère encore plus de précision dans le dépôt de matière. Le CMT Advanced est ainsi capable de souder des tôles de deux millimètres d'épaisseur et écartées de deux millimètres, à une vitesse de 60 centimètres par minute (fil de 1,2 mm), mais aussi d'effectuer des dépôts de matière « goutte par goutte ».

Avec la variante baptisée CMT Advanced Pin, l'Autrichien propose par exemple de déposer des « pins » (des têtes d'épingle de formes choisies : cylindriques, plates, sphériques ou coniques) de 0,8 mm de diamètre et jusqu'à 4 mm de hauteur sur la surface de la pièce traitée.

Pour quoi faire ? Pour des applications de grande précision ou encore pour l'assemblage de pièces métalliques et non métalliques (plastiques, composites). Il s'agit alors de créer une sorte de « brosse » de pins de 3 millimètres de long et 0,8 millimètre de diamètre soudés sur la partie métallique (10 pins par centimètre carré), qui viennent s'incruster dans la matière non métallique et y sont collés. Selon Fronius, la liaison créée jouirait d'une résistance dans le sens longitudinale dix fois supérieure à celle d'un assemblage collé classique.

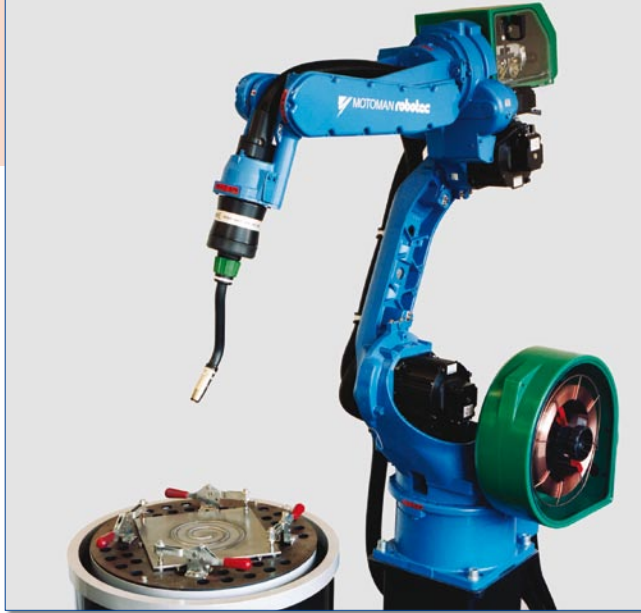
Ce procédé a trouvé son premier débouché dans le monde de la construction, pour produire des éléments préfabriqués composés de métal, de fibres composites et de béton. L'Autrichien compte également sur des applications dans l'aéronautique.

Chez Esab, le perfectionnement du soudage passe également par des nouveautés logicielles. Utilisé en configuration manuelle ou mécanisée, son contrôleur Aristo U8 Plus intègre des réglages supplémentaires par rapport aux modèles précédents, un mode SuperPulse, qui améliore le processus et en réduit la sensibilité aux variations de conditions, comme le Qset, une fonction « qui règle, stocke et optimise automatiquement les paramètres de soudage tout en maintenant une stabilité d'arc cohérente, indépendamment de la vitesse d'alimentation de fil », commente-t-on chez le Suédois. La dernière nouveauté d'Esab se situe cependant dans les solutions mécanisées packagées, avec les chariots Miggytrac embarquant ou non leur source de courant.

## MÉLANGE DES GENRES

Afin de concilier productivité et précision de finition, Air Liquide Welding a quant à lui mis au point TOPTIG, une technologie mêlant la rapidité du MIG/MAG et la qualité de finition du procédé TIG. Pour cela, sa torche TIG a été modifiée pour assurer l'amenée du fil directement par l'intérieur de la buse de soudage, avec un angle de 20 degrés, jusqu'au cœur de l'arc.

Le procédé assure un taux de dépôt important, sous forme de liquide ou de gouttelettes selon les réglages d'alimentation en courant, et élimine toute projection, l'inconvénient majeur des solutions MIG/MAG. Il permet de souder des tôles au carbone ou inox jusqu'à trois millimètres. Enfin, la torche du TOPTIG est nettement plus compacte qu'une torche TIG classique (elle intègre l'amenée du fil) et autorise plus de liberté



**Conçue pour assurer une rotation perpétuelle dans les deux sens, La Revo.torch de Dinse permet de simplifier les programmes de soudage et d'atteindre des endroits peu accessibles.**

dans la programmation du robot puisque pouvant atteindre des angles plus importants. Cerise sur gâteau, cette torche peut être changée pour une autre dédiée au MIG/MAG sans difficulté.

### PALPER AVEC LE FIL

Pour ses applications de soudage, le danois Valk Welding s'appuie sur les matériels de Panasonic, à l'image du TA 1400 de la série Tawers, exposé sur le salon Industrie Paris 2010. Le petit « plus » apporté par Panasonic ? « *Le générateur 100 % numérique est intégré dans la commande. Il synchronise la fréquence de balayage avec la fréquence de pulse du soudage* », explique Michel Devos, directeur des ventes de Valk Welding en France.

Autre particularité, « *le dévidoir constitue le septième axe du robot. Cela permet d'assurer toujours le même apport de fil lors du soudage* », poursuit le directeur des ventes. Enfin, cette machine Bi-processus assure en mode MIG le palpé par le fil. « *On bloque le fil dans la torche et on vient palper la pièce avec le fil, avec une précision de 0,1 mm.* », explique Michel Devos. Avec ce système, la mise en position de la torche se fait dans la même direction que le soudage. « *Par rapport à une*

*buse au gaz, on a moins de mouvements à programmer* », poursuit-il.

Côté dévidoir de fil, le Danois propose le WirePilot, un dispositif d'aide à l'alimentation en fil. « *Ce système pneumatique compense les frictions du fil dans la gaine sur des longueurs qui peuvent atteindre 30 mètres* », assure Michel Devos. Cela permet en particulier de placer le fût de fil à de grandes distances du dévidoir et de la cellule de soudage, pour en faciliter l'échange. Ces mêmes systèmes peuvent être utilisés pour installer une distribution centrale du fil d'apport pour plusieurs robots.

### PLUS DE SOUCI DE FIL

Avec sa Revo.torch, l'Allemand Dinse, représenté en France par Bonnefon Soudure, a pour sa part résolu le problème des fils et des tuyaux qui s'entortillent. En effet, « *il s'agit d'un système à rotation perpétuel dans les deux sens* », explique Daniel Bonnefon, le président de Bonnefon Soudure. Montée sur n'importe quel robot et n'importe quel dévidoir par le biais d'adaptateurs, cette torche MIG/MAG élimine les limitations dans les mouvements dues aux câbles d'amenée du fil. La torche peut ainsi accéder plus facilement aux endroits difficiles et la programmation

du robot s'en voit simplifiée. En outre, « *elle permet de faire passer le faisceau à l'intérieur du bras du robot et de la torche* », explique Daniel Bonnefon. Il est alors à l'abri des chocs et des accrochages.

Cette torche est disponible avec un refroidissement liquide ou par gaz, et avec différents angles de torche : 0, 22, 30 et 45 degrés. Son incon-

véient majeur : elle est 30 à 40 % plus chère qu'une torche classique.

Parmi les autres développements de l'Allemand, on compte également un dispositif de soudage MIG/MAG à l'aide d'un fil plat de 4 x 0,5 mm, alternative à l'emploi de deux fils. Cette technologie est notamment utilisée par un grand constructeur automobile allemand. ■

## FRONIUS INVENTE LE SOUDAGE AUTONOME

On connaissait les postes de soudage manuels, mécanisés et les installations robotisées. Fronius propose désormais un nouveau concept : le soudage autonome. La cellule mise au point par l'Autrichien est constituée de deux bras robotisés (un associé à un poste TransPuls Syntergic 500 CMT pour le soudage, l'autre dédié à la manutention) qui s'occupe de toutes les tâches qui sont habituellement allouées à des opérateurs : le remplacement des pièces d'usure (cols de cygne, tube contact, de torche complète...), le remplacement de fil et le suivi de la qualité.

Pour cela, la cellule est dotée de différents modules spécialisés : une station de changement de fil WireXchange, une station de changement de torche TorchXchange, ainsi que des modules supplémentaires, par exemple pour le nettoyage de la torche et des composants. L'ensemble des modules sont connectés entre eux via un bus ProfiNet. A des instants programmés à l'avance, les robots se chargent de réaliser les changements nécessaires, si possible en temps masqué. Un échange de torche ne prend cependant que trente secondes, et le remplacement du fil est, selon Fronius, dix fois plus rapide que la même opération effectuée en manuel. Enfin, le système Q-Eye situé dans le corps de la torche suit le procédé de très près en prenant des images des opérations de soudage. Le prototype a été présenté lors du salon Schweißen und Schneiden, en Allemagne.

