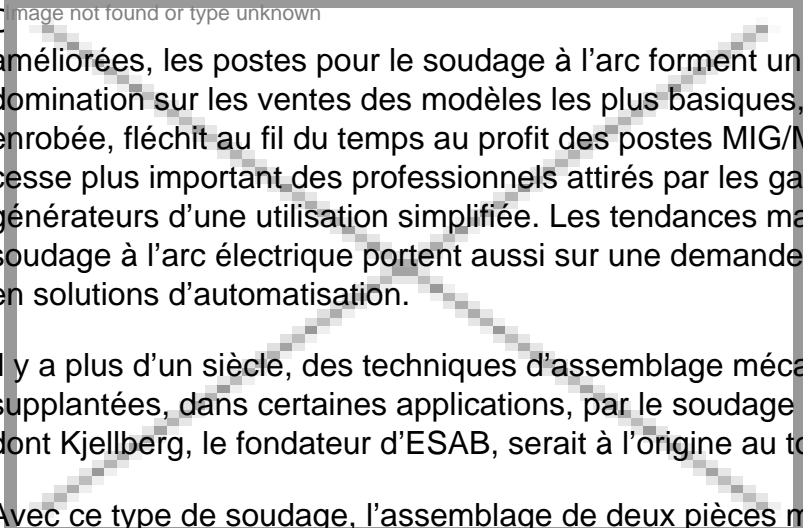


# Les postes de soudage à l'arc électrique

[Accueil](#) / [BBI](#) / [Produits](#) / [Soudage](#)

## Productivité et simplicité d'utilisation

 Une compacité régulièrement améliorée, les postes pour le soudage à l'arc forment un marché en légère croissance. La domination sur les ventes des modèles les plus basiques, destinés au soudage à l'électrode enrobée, fléchit au fil du temps au profit des postes MIG/MAG dont s'équipent en nombre sans cesse plus important des professionnels attirés par les gains de productivité que procurent ces générateurs d'une utilisation simplifiée. Les tendances marquant l'évolution du marché du soudage à l'arc électrique portent aussi sur une demande plus élevée en postes multi-procédés et en solutions d'automatisation.

Il y a plus d'un siècle, des techniques d'assemblage mécanique de pièces métalliques se sont vues supplantées, dans certaines applications, par le soudage à l'arc, une toute nouvelle technique dont Kjellberg, le fondateur d'ESAB, serait à l'origine au tout début du 20<sup>e</sup> siècle.

Avec ce type de soudage, l'assemblage de deux pièces métalliques de même nature résulte de la fusion du métal de base et d'un métal d'apport provoquée par une chaleur de quelque 4 000°C produite par un arc électrique. Parmi les différentes techniques de soudage (notamment à la flamme et au laser), le soudage à l'arc est le plus fréquemment mis en œuvre dans les différents secteurs de l'industrie, de l'agriculture et de l'artisanat. Grâce aux différents procédés qui relèvent de ce type de soudage qui peut être pratiqué manuellement, semi-automatiquement ou de manière robotisée, le soudage à l'arc couvre un champ d'applications très important.

### Intensité de courant et facteur de marche

Le soudage à l'arc nécessite une transformation du courant d'alimentation primaire (230 ou 400 V) en courant de soudage, laquelle est réalisée par un générateur de courant de soudage qui restitue ce dernier en courant alternatif ou continu et sous une certaine intensité. Calculée en ampères, cette intensité varie de quelques ampères à un millier d'ampères selon les postes de soudage – en fonction de leur consommation électrique, ils existent en versions monophasées (220 V) ou triphasés (380 V) – le procédé de soudage et le fait que la soudure soit réalisée manuellement ou automatiquement. Un câble de masse relie le générateur à la pièce à assembler, un second câble transmettant le courant à une électrode, fusible ou pas. Lorsque cette électrode s'approche de la pièce à souder, un arc électrique se forme entre l'espace séparant le métal et l'électrode. Plus l'intensité de courant de soudage est élevée, plus forte est la chaleur de l'arc, laquelle est directement corrélée à la vitesse de fusion du métal et à l'épaisseur qui pourra être soudée.

Dans le choix d'un générateur de courant de soudage entrent en ligne de compte différents paramètres dont le procédé de soudage, le voltage de l'appareil, la plage d'intensités disponible ou encore le savoir-faire de l'opérateur. Le facteur de marche qui indique la capacité du générateur à délivrer sur une durée plus ou moins longue une puissance de courant de soudage donnée est un critère essentiel dans ce choix. Il est fixé à l'issue de nombreuses séquences de tests d'une durée de dix minutes et dans un environnement d'une température de 40°C. Pour donner un exemple, un facteur de marche à 100 A à 30% signifie que le poste à souder délivre une intensité de 100 A durant 3 minutes sur une plage temps de 10 minutes. Le bon facteur de

marche dépend des applications. Ainsi, tandis que des artisans se satisferont d'un facteur de marche limité, certaines applications requièrent des facteurs de marche importants, même dans les intensités les plus élevées, le soudage robotisé étant le plus exigeant en la matière.

### La rupture technologique de l'onduleur

La technologie traditionnelle des postes pour le soudage à l'arc est une technologie électromécanique reposant sur l'existence d'un transformateur électrique et d'un redresseur de courant mécanique fournissant un courant continu (certains modèles d'entrée de gamme, dépourvus de redresseur, délivrent un courant uniquement alternatif) réglable par palier via des commutateurs. L'apparition de redresseurs à thyristors permettant de régler le courant en continu grâce à des diodes électroniques et à un potentiomètre a constitué une évolution sensible dans la conception des générateurs de courant de soudage, mais rien de comparable avec l'arrivée de la technologie de l'onduleur (le terme américain d'inverter est souvent utilisé) sur le marché du soudage à la fin des années 1970.

Equipé d'un transformateur électronique et d'un redresseur à transistors, un poste à souder bénéficiant de cette technologie produit un courant de soudage continu retransformé en courant à haute fréquence, alternatif ou continu et distribué en courant lissé exempt de micro-coupures.

### Les plus de l'électronique

La recherche d'une diminution sensible du volume et du poids des équipements de soudage à l'arc est l'une des raisons du lancement de la technologie inverter sur le marché du soudage, la taille d'un transformateur électronique étant inversement proportionnelle à la fréquence du courant délivré. Concernant cet aspect, un fabricant évoque une pièce d'un onduleur d'environ 2 kg capable de se substituer à un transformateur ancienne génération en cuivre pesant autour de 70 kg ! La réduction du poids et du volume des générateurs favorise bien évidemment une grande mobilité des équipements qui permet de souder hors de l'atelier de maintenance ou de production. Sur ce dernier point, nous évoquerons le lancement en 2014 par Fronius du premier poste de soudage fonctionnant sur une batterie au lithium Ion. D'un poids à peine supérieur à 10 kilos, ce poste permet de souder à l'électrode enrobée avec une puissance de 150 A en s'affranchissant de l'impératif de disposer d'une source d'énergie extérieure. Cette miniaturisation des postes est tout aussi intéressante pour les professionnels amenés à réaliser des soudures nécessitant des puissances bien supérieures comme le prouve l'existence de postes triphasés portables répondant aux besoins exigeants de professionnels comme les tuyauteurs.

Parmi les avantages de l'onduleur, les fournisseurs évoquent également une meilleure stabilité de l'arc électrique autorisant une plus grande précision de soudage, une intensité de courant souvent plus élevée qu'avec la technologie traditionnelle, une utilisation simplifiée grâce à l'intelligence électronique ainsi qu'une consommation énergétique réduite de l'ordre de 20%, voire plus.

Tous ces avantages ont fait de l'inverter une technologie qui équipe, de l'avis concordant des fabricants, environ 80% de l'offre en postes de soudage à l'arc faite sur le marché français.

Néanmoins, même si de rares fabricants ont fait le choix du 100% inverter (c'est notamment le cas de Fronius parmi les acteurs principaux du marché), les technologies traditionnelles sont toujours représentées dans les gammes des fournisseurs, essentiellement pour les postes destinés au soudage MIG/MAG, l'un des trois procédés de soudage à l'arc (il en existe d'autres comme le soudage plasma et le soudage à l'arc submergé que nous citons pour mémoire) que nous aborderons en détail.

## MMA, un soudage simple pour les petits assemblages

Également désigné sous le terme de MMA (Manual Metal Arc), le soudage à l'électrode enrobée, est réalisé à l'aide d'une électrode à âme métallique qui fond simultanément avec le métal de base pour former le cordon de soudure. La soudure est protégée de l'action oxydante de l'air par la fusion de l'enrobage de l'électrode (sa partie extérieure) qui génère la formation sur le cordon de soudure d'un laitier qui devra être ôté. Les électrodes utilisées dans ce procédé historique du soudage à l'arc, exclusivement manuel, existent dans des diamètres variables, l'intensité de soudage requise augmentant avec l'importance du diamètre de l'électrode (environ 85% des soudures sur aciers standards et inox sont réalisées avec des électrodes de 2,5 et 3,2 mm de diamètre) et dans différents types d'enrobage.

Le soudage MMA est le procédé de soudage à l'arc électrique le plus rapide, le plus simple à mettre en œuvre et également le plus économique. Absent de la production industrielle, il est très utilisé pour les petits assemblages dans divers domaines (maintenance, ferronnerie, chaudronnerie...) et présente également l'intérêt majeur de pouvoir être pratiqué à l'extérieur puisqu'il n'y a pas de recours à un gaz protecteur susceptible d'être chassé par le vent. Il est toutefois peu adapté dans certaines applications telles les soudures sur l'aluminium et/ou sur de faibles épaisseurs à cause d'un risque important de déformation du métal. En outre, les projections générées lors du soudage ne permettent pas une très bonne qualité de finition.

Le plus souvent monophasés, les postes de soudage MMA, les plus basiques de la gamme des postes de soudage à l'arc génèrent sans doute aujourd'hui encore les plus forts volumes de ventes, le cœur du marché français étant représenté par le segment des postes monophasés d'une puissance de 150 à 250 A. Toutefois, les parts de marché des postes MMA ont tendance à s'effriter au fil des saisons au profit des postes de soudage MIG/MAG, un procédé sur lequel nous reviendrons.

## TIG, un soudage qualitatif

Le soudage TIG (Tungsten inert gas) est un procédé réalisé sous flux gazeux neutre (argon, hélium ou argon-hélium) avec une électrode non fusible en tungstène et une baguette de métal d'apport. Le soudeur qui doit posséder un savoir-faire certain dirige d'une main la torche tenant l'électrode pour établir l'arc électrique avec la pièce à souder tandis qu'il manipule de l'autre main la baguette de métal d'apport pour former et alimenter le bain de fusion (dans certains cas et notamment pour les faibles épaisseurs, le métal d'apport n'est pas obligatoire, la soudure pouvant résulter de la seule fusion du métal de base).

Un système de refroidissement à air ou à eau complète souvent le dispositif pour éviter que la torche ne s'abîme et offrir un meilleur confort de travail à l'opérateur. Les postes TIG sont quasiment tous équipés désormais d'un système qualitatif d'amorçage à l'arc à haute fréquence, l'envoi d'un courant de tension très élevée permettant l'amorçage de l'arc sans que...

Veillez vous identifier pour consulter la totalité de l'article.

[Vous avez perdu votre n° d'abonné. N'hésitez pas à nous contacter.](#)

Valider

Vous n'avez pas de n° d'abonné ?

Abonnez-vous pour bénéficier de nos revues et l'accès à l'intégralité des articles !

[S'abonner à la](#)

