

Les M étiers de la M étallurgie

Fiche réalisée avec la collaboration de professionnels et de formateurs

Septembre 2010

Le C haudronnier

On le trouve sous plusieurs appellations :

- Le tôlier quand il travaille une tôle de faible épaisseur (1 à 4 mm)
- Le chaudronnier quand il travaille des tôles d'épaisseur moyenne ou de forte épaisseur.
- Mais aussi lorsqu'il occupe un poste plus ou moins spécifique : chaudronnier-soudeur, chaudronnier-tuyauteur, monteur-assembleur, plieur, rouleur...

Que fabrique-t-il ?

- De la petite chaudronnerie : cela va des ustensiles de cuisine (casserole...) à la pièce d'avion ou de fusée, en passant par le saxophone ou la cuve inox pour des entreprises agro-alimentaires.
- De la grosse chaudronnerie : pièce pour viaduc, réservoir de stockage pour les raffineries de pétrole, pièces pour centrales nucléaires...

Où travaille-t-il ?

- En atelier la plupart du temps, pour les petites pièces (chaudières, cuves, pièces pour la carrosserie automobile).
- En extérieur sur chantier lors d'interventions sur des réservoirs d'industries chimiques, des appareils de centrale... Il intervient en extérieur pour réparer des pièces usées ou cassées ou pour assembler des pièces fabriquées en atelier.

Quelles matières travaille-t-il ?

Il travaille des matériaux de différentes épaisseurs, qualités et caractéristiques tels que le cuivre, l'aluminium, le titane, l'acier inoxydable et l'acier.

Que fait-il ? Avec quels outils ?

Le métier a changé de manière spectaculaire : s'il utilisait autrefois le marteau pour marteler le métal, le chaudronnier utilise maintenant de nombreuses machines-outils automatisées et l'informatique qui permettent un travail plus rapide et limitent la manipulation de pièces lourdes.

Le bureau des méthodes ou d'études lui donne un plan de la pièce à fabriquer :

- 1ère étape : tracer et découper la pièce
 - À partir du plan, il fait une sorte de patron. Il va tracer les contours de la pièce à fabriquer sur sa tôle. Avant de tracer, il est amené à faire des calculs (trigonométrie) en tenant compte des contraintes techniques telles que la matière travaillée, son épaisseur. Les tracés doivent être très précis. Par exemple, lorsqu'il fabrique les éléments d'une cuve, il travaille au 10e de millimètre près, car toutes les pièces devront s'emboîter parfaitement.
 - Il découpe ensuite la tôle à la bonne dimension. Il peut utiliser une cisaille, un laser, un plasma.

- 2ème étape : donner la forme voulue aux tôles

Le chaudronnier peut avoir à concevoir une pièce qu'il faut :

- Plier : il utilise une plieuse. Il rentre les informations sur informatique. La machine va ensuite plier à un endroit déterminé, selon un angle précis. Le chaudronnier doit quand même surveiller cette opération, car la tôle n'a pas toujours la même épaisseur sur toute sa surface.
- Percer : il utilisera une poinçonneuse, une perceuse.
- Arrondir pour faire un cylindre : il utilisera une rouleuse.

Il peut être amené à utiliser des tubes qu'il faudra peut-être couder. C'est le cintrage.

Pour toutes ces opérations, le chaudronnier va le plus souvent utiliser des machines manuelles et automatisées dont il assure le réglage et la surveillance.

- 3ème étape : assembler entre eux les différents éléments qui composent l'ouvrage à réaliser

Le chaudronnier va fixer (pointer) les différentes pièces entre elles :

Paroles de Professionnel

Pascal, dirigeant d'une entreprise métallurgique

L'entreprise que dirige Pascal fait de la sous-traitance pour d'autres entreprises. « Nous produisons de la tôlerie pure, nous la coupons, la poinçons, la plions, la peignons... Et nous fabriquons des composants mécano soudé pour des entreprises qui font de l'assemblage. Nous faisons des pièces qui serviront pour des carrosseries de poids lourds, des nacelles élévatoires, des machines spécialisées, du matériel agricole (par exemple des pulvérisateurs), des machines d'emballage... Nous avons de nombreux clients et plus de 3 000 références de pièces ».

Pascal emploie 76 personnes dont la plupart sont en CDI. « Avant une embauche définitive, je recrute souvent d'abord la personne en CDD ou en intérim pour la tester. »

Outre le personnel administratif, un poste et demi est consacré au Bureau d'Etudes. Certaines pièces sont conçues par l'entreprise de Pascal : un client lui présente son projet et le Bureau d'Etudes le rend possible en créant les plans. Le Bureau d'Etudes se transforme en Bureau des Méthodes, lorsque les clients fournissent eux-mêmes les plans des pièces à fabriquer.

La soixantaine de salariés restant travaillent à la production en équipe : de 5h à 13h ou de 13h à 21h. « Nous avons des soudeurs, des opérateurs sur machines numériques et conventionnelles, des peintres et des monteur-assembleurs. Chacun est affecté à une machine précise, même s'ils sont capables de remplacer un collègue lors des congés. Je préfère qu'ils travaillent toujours sur la même machine parce qu'ils la connaissent mieux. »

Il existe de nombreux procédés en soudure : TIG, MIG, MAG... Le choix du procédé dépend de la pièce à réaliser, de son utilisation, de la qualité et de la rapidité voulue. « Vous n'aurez pas besoin de la même qualité de soudure selon que vous fabriquez un élément de balance ou un composant pour une centrale nucléaire. »

Dans l'entreprise de Pascal, les soudeurs utilisent 3 techniques : l'électrode enrobée, le TIG et le MIG. « Le TIG est un procédé moins rapide, mais permet une meilleure résistance et étanchéité de la pièce. Les métaux des pièces à souder fusionnent entre eux et les deux éléments n'en font plus qu'un. L'électrode enrobée fonctionne avec une baguette, contenant le métal d'apport, entouré d'un enrobage extérieur. Enfin, pour le MIG, le métal d'apport est un fil enroulé en bobine qui fond au moment de la soudure. Le fil est protégé par un gaz qui empêche les impuretés de se déposer au moment de la soudure et rend la pièce plus solide. Pour les pièces que nous fabriquons, nous utilisons surtout le MIG. C'est le procédé le plus courant en construction métallique. »

- Par agrafage : il replie les bords de la tôle pour les emboîter et les serrer.
 - Par des rivets : c'est le rivetage.
 - Par des vis, des écrous : c'est le boulonnage.
 - Par assemblage : c'est le soudage (voir page 3)
- 4ème étape : contrôler la pièce assemblée et corriger les défauts si besoin.

Conditions de travail

Selon la taille des entreprises, le chaudronnier fera plutôt :

- De l'assemblage et du montage (dans les grandes entreprises)
- Toutes les opérations depuis le traçage jusqu'au soudage (dans les plus petites entreprises)

Il travaille davantage en équipe dans les grosses entreprises et en autonomie dans les petites.

Evolution de carrière

Un chaudronnier peut évoluer vers le poste de tuyauteur, de soudeur, faire du contrôle qualité ou du suivi de fabrication. Par contre, un tuyauteur pourra plus difficilement évoluer vers la chaudronnerie.

Le Tuyauteur

Le tuyauteur est un chaudronnier spécialiste des tubes et des tuyaux.

Que fabrique-t-il ?

Les réseaux de tubes ou tuyaux sur lesquels il intervient transportent du gaz, des liquides (eau, lait...), du pétrole, de l'air comprimé... Il intervient partout où on trouve des réseaux de tuyaux, essentiellement dans le milieu industriel tel que les raffineries, les usines agroalimentaires, les usines qui fabriquent du papier, du ciment...

Où travaille-t-il ?

Il passe 80% de son temps sur les chantiers pour installer le réseau de tuyauteries.

Quelles matières travaille-t-il ?

L'acier carbone et l'acier inoxydable, l'aluminium, le cuivre, le titane, certains alliages, des matières plastiques...

Que fait-il ? Avec quels outils ?

Les tuyaux avec lesquels il travaille sont déjà fabriqués. Son travail est de les assembler ou de les réparer.

- Il part d'un plan (plan isométrique) qui représente une ligne de tuyauterie en 3 dimensions.
- A partir de ce plan, il va couper ces tuyaux à la bonne dimension (avec une scie, une meuleuse), les cintrer si besoin (opération appelée cintrage). Cette étape peut être faite en atelier.
- Puis, il assemble les tronçons de tuyauterie fabriqués en atelier pour qu'ils tiennent entre eux et qu'ils deviennent un réseau de tuyaux. Il fait son montage à partir d'un plan d'ensemble. Il doit donc être capable de se représenter mentalement et dans l'espace ce qui est sur son plan. Cette étape s'effectue sur le chantier.

Les différents tuyaux sont assemblés entre eux avec des coudes, des brides, des vannes. Le montage se fait parfois en hauteur, dans des endroits difficiles d'accès.

Il travaille avec un casque, des chaussures de sécurité, voire un harnais quand c'est nécessaire.

Il travaille en collaboration avec un soudeur. En effet, le tuyauteur assemble les pièces, mais ne les soude pas, c'est le travail du soudeur. Il doit cependant avoir des connaissances en soudure, puisqu'il doit être capable de faire le montage des pièces entre elles avant que le soudeur ne réalise la soudure définitive. Ses points de soudure doivent être correctement réalisés.

- Quand le réseau de tuyaux est installé, il contrôle avec des appareils (tests de pression et tests d'étanchéité) que le réseau ne présente pas de fuites. Les tuyaux peuvent transporter du gaz ou des liquides sous forte pression, parfois très chauds ou très froids. Le tuyauteur doit donc être particulièrement vigilant sur l'étanchéité et la résistance de son installation.

Le tuyauteur doit maîtriser plusieurs techniques différentes telles que l'assemblage, le boulonnage, la découpe, le meulage, le soudage, le cintrage, le traçage...

Conditions de travail

Comme il travaille essentiellement sur chantier, les situations rencontrées ne sont jamais les mêmes et les réseaux de tuyauterie très différents.

Il peut travailler en maintenance industrielle. Dans ce cas, il répare ou modifie des réseaux de tuyauterie.

Evolution de carrière

Le tuyauteur peut évoluer vers des postes en bureau d'études ou des méthodes.

Avant de nous faire visiter les ateliers, Pascal nous explique l'organisation générale de l'entreprise. « L'usine est coupée en 3 ateliers qui communiquent entre eux : l'atelier tôlerie, l'atelier tubes et l'atelier soudure. A côté, nous avons aussi une zone de stockage, une zone de montage et d'expédition et un atelier peinture. Les postes sont placés dans les ateliers de manière logique pour suivre le parcours de la pièce. »

Nous entrons dans l'atelier tôlerie. Pascal nous explique les différentes étapes de transformation des tôles. « La tôle passe d'abord au cisailage, c'est-à-dire qu'elle est découpée au bon format. Puis, c'est le poinçonnage et, enfin, la mise en forme avec le pliage. »

Pascal nous indique la machine utilisée pour le cisailage. « Vous voyez, on met la tôle dans ce sens et la machine coupe la feuille de tôle à la bonne dimension. »

A côté, un opérateur travaille sur une machine à commande numérique : c'est l'étape du poinçonnage. Il dépose une feuille de tôle (préparée au cisailage) sous la machine, puis revient vers un moniteur informatique pour actionner le mécanisme. La machine se met alors en route et poinçonne des trous aux emplacements prévus dans la feuille de métal. Lorsqu'elle s'arrête, l'opérateur retire la tôle et la dépose sur un plan de travail. Il vérifie la qualité de la pièce et nettoie les éventuelles bavures avec une meuleuse.

« Nous avons deux types de machines : des machines à commande numérique et des machines conventionnelles. Les machines à commande numérique sont plus simples d'utilisation. Les opérateurs sur ce type de machines n'ont pas besoin de qualifications particulières. Ils actionnent essentiellement le mécanisme et surveillent la fabrication des pièces. Le fait qu'ils sachent lire un plan est, par contre, très apprécié. Les machines conventionnelles sont plus complexes à utiliser, car l'opérateur doit être capable de programmer. Une qualification, telle que le BEP ou le Bac Pro en chaudronnerie, est souhaitable. »

Nous arrivons près d'une nouvelle machine, conventionnelle celle-ci. Cette machine sert à plier les tôles pour leur donner la forme voulue. Un opérateur rentre des informations dans l'ordinateur en regardant un plan. « Il est en phase de préparation. En fonction des indications du plan, il règle sa machine en entrant différents paramètres. Il fait des tests, réajuste ses données... Son but est de plier la tôle que vous voyez là à plusieurs endroits et selon des angles très précis. » Nous observons quelques minutes l'opérateur qui plie la tôle, vérifie le degré de l'angle avec un rapporteur, réajuste, teste de nouveau... « Même une fois que la machine sera réglée, il devra faire des vérifications. Toutes les feuilles de tôle n'ont pas exactement la même épaisseur et il devra ajuster ses réglages. »

Nous continuons notre visite et nous voyons un autre opérateur à l'œuvre sur une autre plieuse. Il prend une tôle cisailée et poinçonnée et l'insère dans la machine pour la plier. Sur une même feuille de métal, il exécute autant de manipulation que de plis sont nécessaires. « Pour moi, la tâche la plus compliquée est le pliage. Il faut acquérir une gestuelle bien particulière et être très vigilant aux variations d'épaisseur de la tôle qui modifie l'angle de pliage. Il faut faire preuve de synchronisation pour utiliser à la fois ses mains pour tenir la tôle et ses pieds pour actionner le mécanisme. Pour ce type de poste, je choisis des personnes plutôt calmes et minutieuses et qui savent lire un plan bien entendu. »

La pièce est maintenant terminée pour l'aspect tôlerie. « Si elle est finie, elle va être stockée puis expédiée à nos clients. Si elle a besoin de soudure, elle va dans l'atelier soudure. »

Pascal nous emmène dans l'atelier tube. « C'est la même chose que dans l'atelier tôlerie. Les tubes sont préparés pour être soudés ensuite. Ils sont d'abord tronçonnés pour être taillés à la bonne dimension, puis percés et enfin cintrés. Le cintrage permet de déformer la pièce, de la couder. C'est l'équivalent de la plieuse en tôlerie. »

Dans quels secteurs utilise-t-on le soudage ?

- En industrie pour souder entre eux des tuyaux, des tôles pour faire des cuves, des pièces de camion...
- Dans le bâtiment :
 - Les métalliers-serruriers qui vont fabriquer des portails et des balcons et les personnes qui travaillent en charpente métallique (pour faire des hangars par exemple) soudent en atelier des pièces de métal et les assemblent ensuite sur les chantiers.
 - Les plombiers sont aussi amenés régulièrement à souder des tuyauteries.

Quand utilise-t-on le soudage ?

- Quand on veut que les pièces assemblées soient étanches
- Quand on veut que les pièces assemblées résistent aux conditions climatiques ou aux variations de température
- Quand on veut assurer la liaison entre deux pièces métalliques

Dans quel lieu soude-t-on ?

- En atelier
- Sur un chantier en extérieur, par exemple sur une plate-forme pétrolière, sur un chantier naval, dans une centrale nucléaire, sur un échafaudage...

Le principe du soudage (à l'arc électrique)

(Voir encart sur le soudage au chalumeau page 4)

Pour assembler 2 pièces de métal entre elles, le soudeur chauffe à haute température, grâce à un arc électrique, une baguette ou un fil de métal qui va fondre et va « coller » (ou assembler) entre eux les bords des 2 pièces, créant une soudure qu'on appelle le cordon.

Cette baguette ou fil de métal (appelé métal d'apport) doit être protégée, au moment où elle fond, des poussières et de l'air ambiant. Sinon, la soudure risque de s'oxyder, de casser ou de laisser apparaître des défauts.

Le métal est donc protégé, au moment où il fond, par un gaz ou un enrobage.

Concrètement, le soudeur a dans la main une sorte de « pistolet », le porte-électrode, dans lequel passe souvent le métal qui va faire la soudure et dans lequel passe également le gaz qui protège la soudure d'impuretés (schéma 1).

Selon le procédé de soudure, le métal d'apport n'est pas toujours dans le porte-électrode. Dans ce cas, le soudeur soude avec le métal d'apport dans une main (sous forme de baguette) et le porte-électrode dans l'autre (schéma 2).

Nous nous rendons maintenant dans l'atelier soudure. Des postes de travail sont installés de chaque côté d'une allée. Des protections ont été installées pour éviter les projections de métal. « Je distingue deux types de soudeurs chez moi : les soudeurs et les monteurs-soudeurs. Le soudeur va poser les pièces à souder à plat sur son plan de travail. Il installe les pièces sur un gabarit (c'est-à-dire un patron). Il relie alors les pièces entre elles en les soudant. Tandis que le monteur soudeur va souder pour assembler les différentes pièces entre elles. Le monteur-soudeur a plus d'expérience et de compétences qu'un soudeur. »

Pascal nous entraîne vers un de ses employés, un monteur-soudeur, et lui demande de nous faire une démonstration. Équipé d'un masque et de protections auditives, il termine de souder à plat différents tubes entre eux. Il prend ensuite la pièce assemblée et la pose sur un montant. Il va devoir ajouter de nouveaux éléments, des sortes de petites plaques ou ergots pour que les éléments tiennent entre eux. Il va travailler verticalement. Il nous explique le principe du soudage. « Je soude en MIG, donc j'utilise un arc électrique. Vous voyez, une pince de masse est reliée à la pièce. Et dans ma main, je tiens une sorte de pistolet duquel va sortir un fil. Ce fil en chauffant va permettre la soudure. Lorsque j'appuie sur la gâchette, le fil avance en même temps qu'un gaz chargé de protéger la soudure des impuretés. Lorsque je mets le générateur en route, une sorte de court-circuit se produit entre la pièce de métal accrochée ici et mon pistolet formant un arc électrique. Et c'est la chaleur de cet arc qui permet au fil de fondre et de souder. »

Pascal rajoute : « souder, c'est adopter une gestuelle particulière. Pour que la soudure soit nette et régulière, le soudeur doit toujours conserver la même distance entre sa pièce et le pistolet. Lorsqu'une soudure est bien faite, le dessous de la pièce soudée est bleue, preuve que les métaux des deux pièces sont bien liés. »

Plus nous avançons dans l'atelier, plus les pièces se rajoutent les unes aux autres. En fin d'atelier, la pièce a pris beaucoup plus d'ampleur. Elle est maintenant prête à être peinte.

Nous finissons la visite par le lieu de stockage. Nous croisons un employé utilisant un chariot élévateur sur lequel sont posées des pièces fabriquées dans les ateliers.

Nous interrogeons Pascal sur la possibilité pour des femmes d'exercer l'un des métiers de la métallurgie. « Pour moi, ce n'est pas un problème. C'est vrai que je n'ai pas de salariée femme pour le moment, mais je pense que ça viendra. Les femmes peuvent notamment faire de la soudure, elles sont souvent plus précises que les hommes. Et aujourd'hui, le port de lourdes charges n'est plus vraiment un problème, nous avons l'équipement nécessaire. »

Schéma 1 : Soudure avec métal d'apport dans le porte-électrode (MIG, MAG, électrode enrobée)

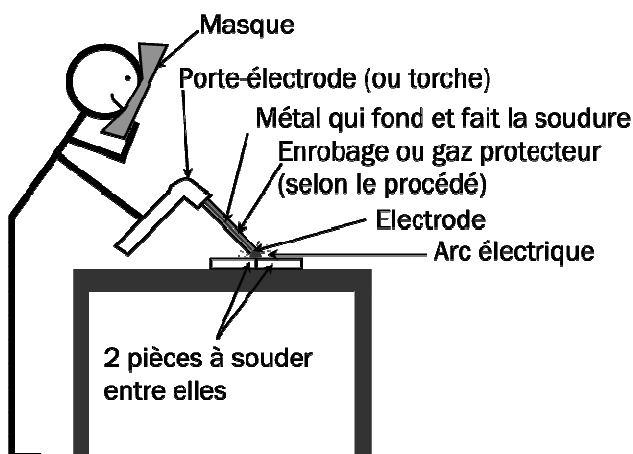
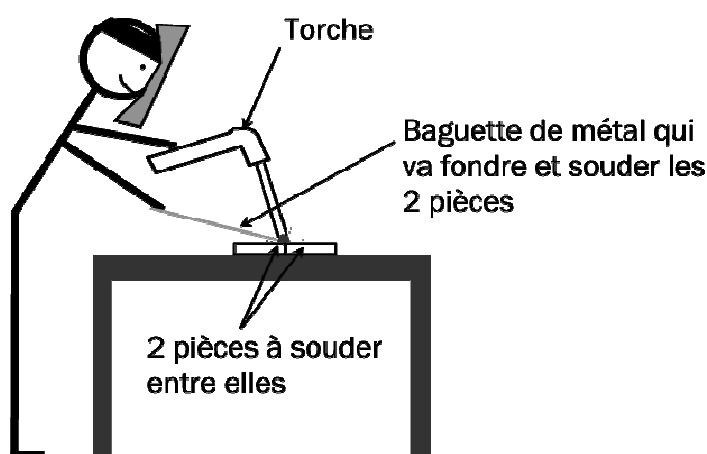


Schéma 2 : Soudure avec baguette (TIG)



Les étapes du soudage (à l'arc électrique)

• 1ère étape : le soudeur étudie le plan

A chaque pièce correspond un plan qui indique :

- Le type d'assemblage : les pièces seront-elles soudées bord à bord, en angle... ?
- La position de soudage : la soudure se fait-elle à plat, verticalement, horizontalement... ?
- Le type de procédé utilisé (TIG, MIG, MAG, électrode enrobée)...
- Le type de métal des pièces à souder et du métal d'apport. Le métal le plus souvent utilisé est l'acier inoxydable. C'est le métal le plus facile à souder, car on peut utiliser toute une gamme de procédés de soudure. Le soudeur peut également souder du cuivre, du nickel, de l'aluminium... Parfois les 2 pièces à souder ne sont pas constituées du même métal et certaines pièces sont faites d'alliages différents. La soudure de ces pièces peut se fissurer si les pièces ne sont pas chauffées préalablement. C'est pourquoi, il faut avoir des bases en métallurgie et connaître le métal pour l'assembler de façon efficace, surtout si l'ouvrage est très sollicité (intempéries, pressions, chaleur...).

• 2ème étape : il prépare son poste de travail et les pièces à souder

- Il nettoie soigneusement les pièces à souder avec une brosse métallique ou autres. Il enlève les traces de rouille, de poussière, de peinture... Si un élément a été tronçonné, il le lisse en le meulant. Le soudeur peut, selon l'entreprise dans laquelle il travaille, fabriquer lui-même les pièces à souder. Il fait alors la découpe des matériaux, du perçage, du pliage...
- Il allume le poste à souder en choisissant les bons réglages. Une intensité trop faible ne crée pas un arc électrique assez puissant. Cela ne permet pas une bonne fusion du métal et la soudure sera moins résistante.
- Il fixe l'électrode sur le porte-électrode. Il doit choisir le bon diamètre de l'électrode en fonction de l'épaisseur du métal à souder.
- Il insère le métal d'apport s'il y a lieu. C'est une sorte de bobine de fil rigide que l'on glisse dans le porte-électrode.
- Il s'équipe (gants, masque, casque, tablier...).

• 3ème étape : il soude

Le soudeur peut souder directement après avoir lu le plan. Il peut aussi poser ses pièces à plat sur un gabarit (une sorte de patron) qui lui indique où sont les soudures.

En soudure à l'arc électrique :

- Il amorce l'arc en frottant la pointe de l'électrode sur la pièce à souder pour créer des étincelles.
- Il éloigne l'électrode de 2 ou 3 mm pour créer l'arc et commence à souder.
- Il déplace régulièrement l'électrode au-dessus de la zone à souder pour réaliser un cordon de soudure. Le soudeur doit conserver un écartement constant entre l'électrode et la pièce à souder pour maintenir l'arc électrique et faire une soudure régulière.
- Après soudure, il laisse refroidir, puis nettoie la soudure au marteau à piquer pour éliminer le laitier (le laitier est une pellicule qui, en refroidissant, protège la soudure).
- Pour souder des pièces longues, il réalise une soudure par points sur une face avant de souder un cordon sur l'autre face.

• 4ème étape : il contrôle la soudure.

Les différents procédés de soudage

Il existe de nombreux procédés de soudage différents. On utilise l'un ou l'autre de ces procédés selon :

- Le type et l'épaisseur du métal à souder
- La qualité de soudure que l'on veut obtenir (plus ou moins résistante)
- L'endroit où l'on soude (en atelier ou sur chantier)

4 procédés les plus couramment utilisés sont regroupés dans 2 grandes familles de soudage :

- La soudure au gaz ou au chalumeau, surtout employée par les plombiers-chauffagistes
- La soudure à l'arc électrique :
 - Avec électrode enrobée
 - Ou TIG
 - Ou semi-automatique (MIG/MAG)

Soudage au chalumeau

Il n'occupe que la 3ème ou 4ème place parmi les procédés les plus répandus.

Les 2 pièces de métal sont chauffées jusqu'à fusion et le joint, entre elles, est formé de leur propre métal ainsi que du métal d'apport, (identique au métal de base) sous la forme d'une baguette. La chaleur nécessaire est apportée par un chalumeau d'où sort une flamme obtenue par un mélange de 2 gaz.

Ce type de soudure s'apparente à du « grand art » en soudage et n'est pas à la portée de tous les soudeurs.

Ce témoignage
date de 2008

AREVA St Marcel

L'établissement AREVA de St Marcel nous a accueilli pour nous présenter son activité et ses ateliers.

AREVA conçoit et fabrique des centrales nucléaires pour des clients présents dans le monde entier. AREVA est implanté dans 43 pays, mais le site de St Marcel est le seul à fabriquer les principaux composants utilisés dans le circuit primaire d'une centrale nucléaire : cuve, couvercle, générateur de vapeur et pressuriseur. Il s'agit de pièces de dimensions et de poids exceptionnels. Par exemple, une cuve de réacteur fait 12 à 13 m de haut, 4 à 4, 5 m de large et pèse 525 tonnes. Certains composants font plusieurs fois le poids d'un avion. Les pièces restent plusieurs mois en atelier. L'usine de St Marcel produit « seulement » 2 réacteurs par an. Les éléments, une fois sortis de l'atelier, sont acheminés par barge sur la Saône, car trop lourds pour être transportés sur la route ou par avion.

St Marcel fabrique des éléments pour la construction de nouvelles centrales, mais aussi pour le renouvellement des pièces en fin de vie. En effet, une cuve a une durée de vie de 40 ans et les autres composants 20 ans.

L'usine de St Marcel est une vitrine importante du groupe AREVA et est un modèle pour de futures implantations.

Quelques chiffres :

- ◆ Un atelier de 35 800 m²
- ◆ Capacité de production : 2 réacteurs par an
- ◆ Effectifs : 1 150 personnes dont :
 - 50% en administratif (recrutement à Bac+2/Bac+5) :
 - 120 personnes au Bureau d'études
 - 60 au Bureau des méthodes. Recrutement prévu en 2009 de 2 personnes.
 - 12 aux Ressources humaines
 - 3 au service communication
 - 50% en production (les salariés dont les 3/8) dont :
 - 75 Usineurs titulaires de Bac Pro Technicien d'usinage ou CQPM usinage. 1 recrutement est prévu en 2009. Il faut avoir un diplôme en usinage.
 - 130 Chaudronniers titulaires de Bac Pro Technicien en chaudronnerie industrielle, CAP Réalisation en chaudronnerie industrielle ou CQPM chaudronnerie. Il faut avoir un diplôme en chaudronnerie et de bonnes connaissances en lecture de plans.

Attention ! Nous décrivons ici le soudage manuel, qui est différent du soudage mécanisé. Le soudage peut aussi être fait automatiquement, entièrement par des machines. La machine est pilotée dans ce cas par un opérateur de soudage, qui peut programmer sa machine, surveiller la réalisation et contrôler la soudure une fois l'opération terminée. Ces opérateurs ne sont pas nécessairement formés aux techniques de soudage manuelles.

Soudage semi-automatique (MIG/MAG), procédé le plus répandu

Il s'agit d'un procédé de production en grande quantité. Il est rapide et nécessite moins de formation que le procédé TIG.

Le MIG

- **Principe** : le soudeur utilise une torche dans laquelle passe le métal d'apport et un gaz qui protège ce dernier des impuretés au moment de la réalisation de la soudure.
- **Sur quel métal** ? Inox et aluminium de 2 mm d'épaisseur à l'infini.
- **Pour quelles fabrications** ? Chaudronnerie, constructions navales, menuiserie aluminium, conducteurs électriques.
- **Où** ? En atelier.
- **Avantages/Inconvénients** ? Ce procédé est rapide/L'exposition aux UV est très importante, ainsi que le risque de coup d'arc. La crépitation provoque la projection de particules métalliques incandescentes et la formation de fumées importantes.

Le MAG

- **Principe** : le soudeur utilise une torche dans laquelle passe le métal d'apport et un gaz qui protège ce dernier des impuretés au moment de la réalisation de la soudure.
- **Sur quel métal** ? Acier carbone de 2 mm d'épaisseur à l'infini.
- **Pour quelles fabrications** ? Chaudronnerie, charpente métallique, construction navale, carrosserie, industries du pétrole et ferroviaires, équipementiers automobiles. Ce procédé est utilisé à 70% par les entreprises de construction métallique.
- **Où** ? En atelier.
- **Avantages/Inconvénients** ? Ce procédé est rapide/L'exposition aux UV est très importante, ainsi que le risque de coup d'arc. La crépitation provoque la projection de particules métalliques incandescentes et la formation de fumées importantes.

L'électrode enrobée (procédé le plus répandu dans le nucléaire)

- **Principe** : le soudeur utilise un porte-électrode dans lequel on positionne une électrode. L'électrode est enrobée d'une matière qui va fondre en même temps que l'électrode et protéger la soudure des impuretés.
- **Sur quel métal** ? Acier carbone et inox d'une épaisseur de 3 mm à 10 cm (voire plus épais).
- **Pour quelles fabrications** ? Charpente, serrurerie, constructions navales et ferroviaires, industries pétrolières, nucléaires et chimiques. Ce procédé est beaucoup utilisé sur des postes de tuyauteurs pour souder des tuyaux de diamètre et d'épaisseur importants.
- **Où** ? Plutôt en extérieur, car il permet de souder quelles que soient les conditions climatiques.
- **Avantages/Inconvénients** ? Tous types d'assemblage (bord à bord, angle...) et toutes les positions de soudage (à plat, en corniche...) sont possibles/Par contre, il dégage de la fumée et est plus lent que la soudure semi-automatique (MIG et MAG).

Le TIG, procédé le plus répandu après le soudage semi-automatique

- **Principe** : le soudeur utilise une torche et soude :
 - Soit directement entre elles les tôles sans métal d'apport
 - Soit avec une baguette de métal dans l'autre main, baguette qui, en fondant, réalise le cordon de soudure.Le métal d'apport est protégé par un gaz inerte.
- **Sur quel métal** ? Acier carbone, inox, aluminium, cuivre de faible épaisseur (de 5 mm à 10 mm).
- **Pour quelles fabrications** ? Tôlerie, mécano-soudure, chaudronnerie, carrosserie, industries nucléaires, pétrolières, chimiques et pharmaceutiques, industries alimentaires, industries navales et aéronavales. Ce procédé est utilisé pour les soudures de tôlerie fine ou pour les soudures de tubes utilisés par les tuyauteurs.
- **Où** ? Il est plutôt utilisé en atelier à cause du poids et de l'encombrement de l'installation. D'autre part, il n'est pas toujours utilisé en extérieur, car la protection gazeuse qui protège la soudure de l'oxydation est sensible au vent et au taux d'humidité.
- **Avantages/Inconvénients** ? Pour une soudure précise, étanche... car la soudure effectuée est d'une grande régularité/Par contre, c'est un procédé assez lent.

Conditions de travail et qualités requises du soudeur

- En atelier :
 - Fumées de soudure
 - Position debout constante avec le dos et la nuque légèrement courbés
 - Environnement bruyant (port d'oreillette indispensable)
- En chantier :
 - Positions parfois acrobatiques : debout, à genoux, à plat ventre ou couché sur le dos. Etre agile et souple.
 - Collaboration avec d'autres corps de métier : chaudronnier, tuyauteur.
 - Déplacements parfois loin du domicile et pendant longtemps lorsqu'on travaille sur une plate-forme en mer ou dans une centrale nucléaire.
- De manière générale :
 - Habileté manuelle et précision.
 - Etre calme et concentré
 - La soudure doit être parfaite : faire preuve de conscience professionnelle et d'autonomie. La fiabilité de l'ouvrage dépend de la qualité du travail du soudeur.
 - Bonne vue et résistance à la fatigue musculaire et nerveuse (port de lentilles de contact déconseillé avec la pratique de la soudure, par contre le port de lunettes est possible).
 - Eblouissement et fatigue visuelle due à la lumière bleue de l'arc qui peut provoquer des brûlures de la peau et de la cornée (lumière aussi puissante que celle du soleil) : bien respecter le port de gants et du masque.
 - Risque d'électrocution

Les soudeurs et les autres professionnels du secteur de la métallurgie sont de plus en plus sensibilisés à l'importance du respect d'un certain nombre de règles de sécurité. Ils bénéficient d'équipements particuliers (lunettes, gants...).

Conditions de Travail

En atelier

- Poussières, fumées, aérosols notamment sur des postes de meulage et soudure
- Station debout presque permanente
- Bruit des machines

En extérieur

- Intempéries
- Travail à genoux, accroupi, semi-couché, bras en surélévation notamment pour les tuyauteurs et les soudeurs
- Travail en hauteur sur certains chantiers
- Travail en poste (3x8 ou 2x8)
- Port de gants sinon risque de coupure avec la tôle

Qualités requises

- Précision dans le tracé des pièces et dans les gestes
- Savoir lire un plan
- Se représenter à partir d'un plan donné les volumes de la pièce à fabriquer. Qualité indispensable pour le chaudronnier et le tuyauteur.
- Comprendre la trigonométrie. Savoir utiliser un rapporteur et calculer les angles.
- Connaître la résistance des matériaux
- Etre calme et concentré, notamment en soudure

Marché de l'Emploi

- Suite à une recherche sur le site de Pôle Emploi (www.pole-emploi.fr) et diverses informations recueillies, il apparaît que les métiers de la métallurgie offrent des débouchés. En soudure, les procédés les plus demandés sont le TIG et le MIG (l'électrode enrobée et le MAG sont minoritaires).
- De nombreuses offres concernent des postes en intérim. Les entreprises utilisent ce moyen pour tester les professionnels avant de leur proposer des CDD ou des CDI.

En Bourgogne

- 1 542 entreprises métallurgiques dont 178 dans la Nièvre, 335 dans l'Yonne, 451 en Côte d'Or et 578 en Saône-et-Loire. 53, 3% de ces établissements emploient entre 1 et 9 salariés (chiffres 2003).
- 54 726 salariés dont 29% travaillent dans l'industrie des équipements mécaniques, 18% dans la transformation de métaux, 17% dans les industries des composants électriques et électrotechniques... 47, 7% des salariés sont employés dans des entreprises de 200 salariés et plus (chiffres 2003).
- En 2005, les entreprises de la métallurgie ont déposé : 182 offres pour des postes d'agent de montage-assemblage de la construction mécanique, **175 offres pour des postes de chaudronnier-tôlier**, 171 offres pour des postes d'opérateur-régleur sur machine-outil, **142 offres pour des postes de soudeur**, **29 offres pour des postes de tuyauteur industriel**... La majorité des offres concernent des CDI ou des CDD de plus de 6 mois.
- Les entreprises de la métallurgie en Bourgogne ont signalé des difficultés de recrutement pour certains postes : 61, 6% pour des postes d'ouvriers qualifiés de la mécanique (soudeur, monteur, mécanicien, ajusteur...) et 62, 2% pour des postes de chaudronniers, tôliers industriels qualifiés.

Chiffres extraits du Contrat d'Objectifs « Métallurgie » piloté par le Conseil Régional de Bourgogne, avec l'appui technique du C2R (édition d'octobre 2006)

En Saône-et-Loire

- 500 entreprises : 50% d'entreprises de moins de 10 salariés
- 20 000 salariés

Chiffres extraits du site internet de Job Evolution (www.job-evolution.com)

- 150 Soudeurs titulaires de Bac Pro réalisation d'ouvrages chaudronnés, CAP/BEP structures métalliques ou CQP soudage. 8 recrutements sont prévus en 2009. Il faut avoir un diplôme en soudage, connaître le procédé des électrodes enrobées et avoir de bonnes connaissances en lecture de plans.
- Techniciens : rédacteur de gammes, technicien méthodes usinage, technicien gestion qualité, auditeur qualité, technicien traitement des écarts, technicien bureau d'études, technicien méthodes développement, technicien documentation achats... (recrutement à Bac+2/Bac+3). Recrutement prévu de 2 personnes en méthodes, 2 en qualité et 2 en achats.

◆ Les postes sont pour la plupart en CDI à temps plein.

◆ En 2008, 230 postes ouverts (l'effectif a doublé en 5 ans) dont 25% ont été pourvus par mobilité interne. Mais le nombre d'embauche devrait ralentir dans les années à venir.

◆ 50% des salariés ont moins de 3 ans de présence sur site, car AREVA a beaucoup recruté ces dernières années.

◆ Les salariés travaillent 6 jours sur 7 et le dimanche sur la base du volontariat

◆ Les femmes sont présentes dans l'atelier : AREVA a actuellement 1 seule usineuse à l'atelier, contre 2 contrôleuses (bientôt 3) et 4 soudeuses et 4 femmes chaudronniers.

Dans l'atelier les principaux métiers sont : les soudeurs, les chaudronniers, les contrôleurs et les usineurs. Les pontiers sont également des postes très importants.

Soudeur :

L'usine de St Marcel recrute régulièrement des soudeurs. Etant donné le volume et l'utilisation des composants, le métier est très différent de celui d'un soudeur traditionnel. Il doit faire preuve d'une très grande rigueur (les normes liées au nucléaire sont très strictes). C'est pourquoi ils font beaucoup de contrôle en cours de production.

Les pièces ont souvent de fortes épaisseurs (20 à 25 cm pour la cuve) et ne peuvent être soudées qu'automatiquement. Ce sont alors des machines, programmées et surveillées par le soudeur, qui font la soudure. Certaines soudures se font encore manuellement, les 3/4 des soudeurs étant polyvalents et capables de faire de la soudure automatique et de la soudure manuelle. Les soudeurs les plus expérimentés sont amenés à souder dans des positions parfois acrobatiques. Equipés d'une combinaison spéciale, ils peuvent se relayer pour souder à l'intérieur d'un élément où il fait 50° ou souder à l'intérieur d'une cuve.

Après recrutement, AREVA impose à tous ses soudeurs de passer par leur école de soudage de manière à leur faire passer toutes les qualifications nécessaires. Régulièrement, les soudeurs doivent se remettre à niveau et passer de nouvelles qualifications (certaines sont propres au secteur du nucléaire).

L'usine de St Marcel forme chaque année 8 personnes sur des cursus longs amenant à un diplôme de la branche de la métallurgie. Toutes ne sont pas forcément intégrées dans l'effectif de St Marcel, elles peuvent être recrutées par des sous-traitants et d'autres entreprises de la métallurgie présentes dans la région.

► Bac Pro Technicien en chaudronnerie industrielle (ex Bac Pro Réalisation d'ouvrages chaudronnés et de structures métalliques) en 2 ou 3 ans

- CFAI de la Nièvre : en contrat d'apprentissage (03.86.59.73.73.)
- CFAI de l'Yonne : en contrat d'apprentissage à Joigny (03.86.49.26.26.). Le CFAI propose également le CAP Réalisation en chaudronnerie industrielle en 2 ans.
- CFAI de Chalon-sur-Saône : en contrat d'apprentissage (03.85.42.18.21.)

En formation continue

Ces formations sont également accessibles dans le cadre de la VAE (Validation des acquis de l'expérience)

► Agent de fabrication d'ensembles métalliques

Titre professionnel de niveau V (CAP/BEP)

Durée maximum : 21 semaines dont 2 en entreprise

Pré-requis : savoir lire, écrire, compter (4 opérations de base, conversions, règle de 3)

Coût : formation susceptible d'être financée par le Conseil Régional de Bourgogne et donc d'être gratuite et rémunérée

Lieu(x) : AFPA Montceau-les-Mines (71), AFPA Nevers (58), AFPA Valence (26)...

Programme :

- Débiter et mettre en forme des éléments métalliques
- Assembler des ensembles métalliques (soudage...)
- Monter, assembler et réparer sur site des ensembles métalliques

Inscription :

- Pour les demandeurs d'emploi : auprès de Pôle Emploi
- Pour les salariés : auprès du CERIMS (dans le 71 : 03 85 67 71 53)

► Chaudronnier

Titre professionnel de niveau V (CAP/BEP)

Durée maximum : 9 mois environ (période en entreprise de 3 semaines)

Pré-requis : savoir lire, écrire, compter

Coût : formation susceptible d'être financée par le Conseil Régional de Bourgogne et donc d'être gratuite et rémunérée

Lieu(x) : AFPA Dijon-Chevigny (21), AFPA Montceau-les-Mines (71), AFPA Nevers (58)...

Programme :

- Débiter des pièces en tôle et en profilés du commerce
- Rouler des tôles et profilés du commerce
- Plier des pièces en tôle
- Assembler/monter des ensembles chaudronnés

Inscription :

- Pour les demandeurs d'emploi : auprès de Pôle Emploi
- Pour les salariés : auprès du CERIMS (dans le 71 : 03 85 67 71 53)

► Technicien d'études en chaudronnerie et tuyauterie industrielles

Titre professionnel de niveau IV (Bac)

Durée maximum : 9 mois environ (période en entreprise de 8 semaines)

Pré-requis :

- Niveau CAP ou diplôme de niveau V (CAP/BEP) en chaudronnerie, tuyautage, tôlerie ou soudage + 1 an d'expérience dans l'un de ces secteurs
- OU niveau 1ère technique ou scientifique ou équivalent

Coût : formation susceptible d'être financée par le Conseil Régional de Bourgogne et donc d'être gratuite et rémunérée

Lieu(x) : AFPA Montceau-les-Mines (71), AFPA Valence (26)...

Programme :

- Réaliser les dessins de définition en assurance qualité
- Etudier un appareil chaudronné
- Etudier et installer un appareil chaudronné
- Constituer un dossier d'études d'installation chaudronnée en assurance qualité

Inscription :

- Pour les demandeurs d'emploi : auprès de Pôle Emploi
- Pour les salariés : auprès du CERIMS (dans le 71 : 03 85 67 71 53)

Il existe également des **CQPM**. Ce sont des diplômes de la branche de la métallurgie. Ces formations ont lieu en alternance (notamment en contrat de professionnalisation pour les jeunes et les adultes). Vous devez trouver un employeur. Vous alternez périodes de formation en centre et périodes chez l'employeur.

La formation est souvent assurée par l'AFPI (03.85.42.18.14.), mais il peut aussi s'agir d'un Greta, de l'AFPA, d'un IUT... (les organismes de formation sont différents selon les départements).

Les CQPM les plus souvent organisés concernent les soudeurs, les assembleurs en chaudronnerie, les assembleurs monteurs en système mécanisé...

Renseignez-vous auprès de l'UIMM de votre département. En Saône-et-Loire : 03.85.42.18.44.

Chaudronnier et Tuyauteur

► CAP Réalisation en chaudronnerie industrielle (ex CAP Construction d'ensembles chaudronnés et BEP Réalisation d'ouvrages chaudronnés et de structures métalliques)

Dates : d'octobre à juin

Durée : 1 200h dont 400 en stage

Sélection : tests + entretien

Coût : formation susceptible d'être financée par le Conseil Régional de Bourgogne et donc d'être gratuite et rémunérée

Enseignement professionnel : Lecture de dessin, dessin de pièces simples, traçage, découpage, mise en forme, assemblage en utilisant l'outillage adapté (machines à découper, presse, plieuse, machine à souder), étude des matériaux...

Organisme de formation :

- GRETA Chalon, Lycée Niepce, 141 avenue Boucicaud, 71100 CHALON SUR SAONE (03.85.45.82.45.)

► Tuyauteur industriel

Titre professionnel de niveau V (CAP/BEP)

Durée maximum : 8 mois environ (période en entreprise de 4 semaines)

Pré-requis : savoir lire, écrire, compter (4 opérations, conversions, calcul de volumes et surfaces, règle de 3)

Coût : formation susceptible d'être financée par le Conseil Régional de Bourgogne et donc d'être gratuite et rémunérée

Lieu(x) : AFPA Montceau-les-Mines (71), AFPA Valence (26)...

Programme :

- Préfabriquer des tronçons de tuyauterie
- Monter et assembler des lignes de tuyauterie sur site

Inscription :

- Pour les demandeurs d'emploi : auprès de Pôle Emploi
- Pour les salariés : auprès du CERIMS (dans le 71 : 03 85 67 71 53)

Soudeur

► Soudeur

Remplace les Titres Professionnels de « Soudeur à l'arc électrode enrobée et TIG » et « Soudeur à l'arc semi automatique ».

Titre professionnel de niveau V (CAP/BEP)

Durée maximum : 21 semaines dont 2 en entreprise

Pré-requis : savoir lire, écrire, compter

Coût : formation susceptible d'être financée par le Conseil Régional de Bourgogne et donc d'être gratuite et rémunérée

Lieu(x) : AFPA Dijon-Chevigny (21)...

Programme :

- Souder à plat des ouvrages métalliques
- Souder en toutes positions des ouvrages métalliques

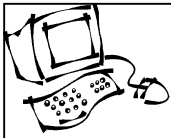
Le stagiaire voit les techniques TIG, électrode enrobée et arc semi-automatique.

Inscription :

- Pour les demandeurs d'emploi : auprès de Pôle Emploi
- Pour les salariés : auprès du CERIMS (dans le 71 : 03 85 67 71 53)

Formations courtes proposées :

L'AFPA propose de compléter ces formations en suivant des stages de perfectionnement : soudage TIG, soudage semi-automatique, soudage à l'arc avec électrode enrobée, soudage TIG sur tubes en acier...



Un site internet pour en savoir plus : Job Evolution www.job-evolution.com

JOB EVOLUTION a pour objectif de faire découvrir au grand public (demandeurs d'emplois, salariés en reconversion, lycéens, étudiants...) le secteur de la métallurgie et les possibilités d'emploi dans les métiers de la chaudronnerie, du soudage, de l'usinage et de la maintenance.

JOB EVOLUTION organise des ateliers découvertes et des visites d'entreprises.

JOB EVOLUTION est aussi un lieu d'information et de consultation des offres d'emploi, des formations...

Job Evolution

75 Grande rue Saint Cosme
71100 CHALON SUR SAONE Cedex
Tel. : 03.85.42.18.57.

D'autres sites intéressants

- Un document en pdf sur les différents procédés de soudage : <http://www.ast67.org/PDF/soudage.pdf>
- Le site du C2R pour le contrat d'objectifs sur le secteur de la métallurgie : <http://www.c2r-bourgogne.org/> (rubriques « Etudes et statistiques », « par secteurs... », puis « observatoire des emplois... »)
- L'Union des industries des métiers de la métallurgie : <http://www.uimm.fr/>

Les certificats de qualification

Attention, en soudure le terme exact est « certificat de qualification de soudeur » et pas « habilitation » ou « licence ».

L'activité de la soudure est très réglementée. On ne peut pas souder sans respecter certaines conditions. Il faut ainsi que le soudeur possède les certificats de qualification qui correspondent aux soudures qu'il réalise. Ces certificats sont comme des permis qui autorisent à souder.

Les certificats de qualification viennent en plus d'une éventuelle formation de soudeur. Une formation apporte des connaissances théoriques et techniques (faire le bon geste, apprendre les différents procédés...), le certificat donne une autorisation de souder.

Il existe une multitude de certificats de qualification de soudeur. Un soudeur est souvent titulaire de 3 à 10 certificats différents. Chaque certificat est défini par plusieurs critères :

- Le procédé de soudage (TIG, MIG, MAG...)
- La nuance de la matière (acier, cuivre, inox, titane...)
- Une norme (européenne, américaine, anglaise...). La plus répandue est la norme européenne 287-1.
- La position de soudage (à plat, plafond...)

Le soudeur a besoin d'être titulaire du certificat qui correspond à la soudure qu'il doit réaliser. Le type de certificat demandé dépend donc de l'employeur et de son activité.

Pour obtenir ce certificat de qualification, il faut passer un examen et suivre préalablement une formation très courte (1 journée par exemple). Le certificat obtenu est valable 2 ans et est renouvelable ensuite en repassant cet examen.

La formation et l'examen pour obtenir un certificat coûtent assez chers (800 à 900€ par exemple). Ce sont généralement les entreprises qui les financent et les font passer à leurs salariés en fonction de leurs besoins.

Voici les coordonnées de plusieurs organismes pouvant préparer à l'obtention de ces certificats (liste non exhaustive) :

- AFPI Bourgogne (www.afpibourgogne.com) :
 - A Chalon-sur-Saône : 75 Grande Rue St Cosme, BP 7, 71102 CHALON SUR SAONE Cedex (03.85.42.18.14.)
 - A Dijon : 10 allée André Bourland, BP 87401, 21074 DIJON Cedex (03.80.78.75.53.)
- APAVE (www.apave-formation.com) :
 - A Chalon : 9C rue L.A. Poitevin, 71100 CHALON SUR SAONE (03.85.48.88.37.) Formations sur Lyon.
 - A Lyon : Parc du Moulin à Vent, 33 avenue du Dr G. Lévy, 69634 VENISSIEUX Cedex (04.78.77.29.54.)

Chaudronnier :

Chez AREVA, les chaudronniers font du meulage, du traçage et du montage.

Le Contrôle :

La qualité des pièces réalisées doit être irréprochable. C'est pourquoi, Areva a mis en place un système de contrôle en cours de production (par les usineurs et les soudeurs) et en fin de production (par un service à part). Le contrôle est dit non destructif, la qualité est vérifiée par ultrason, ressuage, radio... Le contrôle représente 30% de l'activité d'Areva.

Le Pontier :

Les pontiers sont très importants chez Areva. Ils sont chargés de conduire des engins destinés à lever et déplacer les éléments. Le métier de pontier est un maillon essentiel, puisque c'est le seul à pouvoir permettre le déplacement d'éléments de grosse taille. Il doit faire preuve de précision et de rigueur : il ne doit pas, par ses manipulations, abîmer les pièces et il doit aussi assurer la sécurité des autres employés...

Les recrutements :

En 2009, AREVA va surtout recruter des ouvriers et des techniciens de niveau Bac à Bac+3 pour des postes de chaudronniers, soudeurs et manutentionnaires. 50 créations de postes sont prévues en 2009.