



# Les opérations de soudage

La grande majorité des collectivités ont recours à l'assemblage des pièces métalliques. Les procédés et matériaux utilisés diffèrent d'une collectivité à une autre. Dans tous les cas, qu'il soit au gaz ou électrique, le soudage est une activité risquée pour laquelle des mesures de prévention doivent être prises.

## 1 SOUDAGE AU CHALUMEAU

### 1.1 Les risques

Ce type de soudage comporte certains risques spécifiques :

- **Risques dus aux gaz :**

**L'oxygène** : un excès d'oxygène dans l'air ambiant augmente les risques d'incendie. Les corps gras peuvent s'enflammer spontanément. Il faut donc veiller à limiter l'usage de l'oxygène au strict minimum opérationnel. De plus, l'oxygène est un gaz inodore. Chacun des gaz combustibles (propane ou acétylène) forme avec l'air un mélange inflammable. De faibles proportions de gaz suffisent pour provoquer une explosion au contact d'une flamme ou d'une étincelle.

**L'acétylène** : L'acétylène présente des risques d'explosion, même sans apport d'air ou d'oxygène. C'est un gaz très inflammable et instable sous pression.

**Le propane** : C'est un gaz très inflammable. Il peut être à l'origine d'asphyxie ou d'explosion.

- **Risques dus à la pression :**

L'oxygène est stocké à 200 bars, l'acétylène à 15 bars. Les forces en jeu sont considérables. Il ne faut jamais serrer ou desserrer les raccords sous pression.

Tous les équipements sont conçus et assemblés pour supporter ces pressions. Leur démontage et leur réparation ne doivent être effectués que par du personnel agréé par le fabricant.

- **Risques dus à la combustion des gaz :**

Les gaz employés ne présentent pas de risques toxiques majeurs en eux-mêmes. Cependant, leur combustion produit des quantités toxiques de monoxyde de carbone. De plus, sous l'effet de la chaleur, l'air se décompose



en produisant des oxydes d'azote qui provoquent des irritations oculaires et respiratoires ainsi que des troubles pulmonaires.

- **Risques dus aux projections :**

Sans équipement de protection individuelle, les projections de métal incandescent peuvent provoquer de graves lésions oculaires et des brûlures. Ces projections peuvent également être à l'origine d'incendie ou d'explosion.

- **Risques dus à la flamme et aux rayonnements :**

La flamme peut causer des brûlures cutanées. Les infrarouges et la chaleur de la flamme peuvent provoquer des conjonctivites et des lésions oculaires chroniques. Les ultraviolets peuvent provoquer une lésion de la cornée ou de la conjonctivite de l'œil qui se manifeste par une sensibilité des yeux à la lumière, des douleurs et une sensation de paupières en « papier de verre ». Dans la plupart des cas, ces agressions ont un effet cumulatif.

- **Risques dus aux fumées :**

Ces fumées proviennent à la fois du métal de base et du métal d'apport (baguettes et fils de soudure). Certaines tôles ou pièces peuvent également être galvanisées et/ou recouvertes de peinture ou de matières qui, en brûlant, se décomposent et dégagent des vapeurs toxiques. Les pièces mal nettoyées après dégraissage peuvent être à l'origine de dégagements toxiques également. L'inhalation répétée de ces fumées peut provoquer des maladies plus ou moins graves.

Une exposition brève peut être à l'origine du syndrome du soudeur dû à des expositions courtes aux fumées de métaux et leurs oxydes provoquant asthénie, nausées, céphalées, fièvres, irritations, toux, oppression thoracique, œdème pulmonaire en cas d'expositions intensives (cas rare) aux fumées de soudage avec présence de solvants chlorés ou de résidus huileux sur les pièces à souder.

L'exposition prolongée peut quant à elle être à l'origine de bronchites chroniques, générer de l'asthme, une infection des poumons, des perturbations neuropsychiatriques, des pneumoconioses, des cancers broncho-pulmonaires.

## 1.2 Les mesures de prévention

Les conseils à appliquer sont les suivants :

- disposer à proximité du lieu d'intervention des moyens de lutte contre le feu adaptés aux risques et faciles d'accès ;
- éloigner ou protéger tout matériau combustible ou susceptible de provoquer un incendie ou une explosion (les graisses, huiles, chiffons, sciures ou copeaux peuvent s'enflammer au contact d'un jet d'oxygène pur) ;
- prévoir une inspection du lieu d'intervention après les travaux pour s'assurer qu'aucun risque d'incendie ne subsiste ;
- vérifier régulièrement l'état du chalumeau, des buses, des robinets, des organes de réglage ;

- contrôler régulièrement les étanchéités au niveau des joints de raccordement (la détection des fuites doit se faire exclusivement à l'eau savonneuse ou au produit moussant mais en aucun cas à l'aide d'une flamme) ;
- éviter toute manipulation qui provoque des étincelles ;
- éviter la chaleur ;
- éviter de fumer dans les lieux de stockage et de manipulation des bouteilles ;
- n'utiliser que les quantités de gaz strictement nécessaires ;
- adopter des vêtements de travail difficilement combustibles (coton ignifugé par exemple). Un tablier en cuir est conseillé pour protéger le corps. Des gants, des chaussures de sécurité compléteront l'équipement. Il convient d'éviter les poches extérieures et préférer les pantalons sans revers. Des lunettes de protection doivent être utilisées, équipées de verres teintés et munies de coques latérales contre les projections et les rayonnements lumineux.

Concernant le stockage des bouteilles de gaz (vides ou recharges), certaines règles essentielles doivent être respectées du fait des caractéristiques d'explosivité et d'inflammation des mélanges oxygène-gaz :

- stockage séparé des bouteilles de gaz ou à l'écart l'une de l'autre (distance minimale de 6 mètres). Si la distance minimale ne peut être respectée, un mur haut de 1,5 m et résistant au feu pendant au moins ½ heure doit séparer les lieux de stockage. Il en est de même des bouteilles vides.
- stockage des bouteilles en position verticale.
- local de stockage aéré, sec avec un accès réglementé.
- les bouteilles de gaz doivent être éloignées des sources de chaleur et stockées à l'ombre.

En outre, il est interdit de transvaser un gaz d'une bouteille pleine vers une bouteille vide (risques de fuite, d'explosion).

Des dispositions réglementaires existent concernant les vérifications des récipients renfermant des gaz sous pression (et notamment de l'acétylène).

Outre les vérifications prescrites au moment des épreuves et des réparations, tout appareil doit être vérifié extérieurement et intérieurement aussi souvent qu'il est nécessaire par une personne capable de reconnaître les défauts de l'appareil et d'en apprécier la gravité. Cette vérification fait l'objet d'un compte-rendu.

Un système de captage et d'aspiration des fumées, placé au plus près de leur point d'émission, évitera qu'elles ne soient dispersées dans toute l'atmosphère de travail. Ces fumées seront ensuite évacuées à l'extérieur des locaux de travail. Le choix du dispositif (torches aspirantes, tables aspirantes, hottes, buses d'aspiration...) doit être fait à partir d'un examen complet du poste de travail.

La ventilation vient en complément de l'aspiration des fumées à leur point d'émission. Elle permet de diluer les polluants résiduels non captés et de compenser l'oxygène de l'air consommé par l'utilisation des gaz de soudage.

Certains gaz utilisés pour le soudage au chalumeau sont plus lourds que l'air. Le propane, par exemple, est une fois et demi plus dense que l'air. Il a donc tendance à s'accumuler dans les points les plus bas du lieu d'intervention.

## 2 SOUDAGE A L'ARC ELECTRIQUE :

### 2.1 Les risques

Ce type de soudage comporte certains risques spécifiques :

- **Risques dus au courant électrique :**

Le risque principal est un risque d'électrocution, d'électrisation pour le soudeur dans le cas où certaines précautions élémentaires ne seraient pas respectées. Il faut donc veiller à la conformité du circuit électrique avec les textes et les normes en vigueur.

Par ailleurs, le circuit de soudage doit être séparé des autres circuits par une isolation double ou renforcée. L'action de l'arc et/ou d'échauffements liés à l'usage de l'électricité peut entraîner un risque d'incendie ou d'explosion.

- **Risques dus aux projections :**

Sans équipement de protection individuelle, les projections de métal incandescent peuvent provoquer de graves lésions oculaires et des brûlures. Ces projections peuvent également être à l'origine d'incendie ou d'explosion.

- **Risques dus aux rayonnements de l'arc :**

Les rayonnements proviennent principalement de l'arc électrique lui-même et, pour une moindre part, du bain de fusion et des régions immédiatement voisines. Ils peuvent être visibles ou invisibles mais dans les deux cas, ils comportent des dangers contre lesquels il est nécessaire de se protéger.

Les rayonnements visibles proviennent du fort éclat lumineux qui jaillit de l'arc. Sa grande intensité peut provoquer non seulement un éblouissement gênant pour le travail mais aussi des lésions de la rétine parfois irréversibles.

Les rayonnements invisibles comprennent principalement le rayonnement ultraviolet et le rayonnement infrarouge. Même à faible densité, il peut provoquer des conjonctivites, communément appelées « coup d'arc ». Le rayonnement infrarouge pénètre à l'intérieur de l'œil où il est absorbé et transformé en chaleur. Il provoque des larmoiements et des maux de tête. Par son action progressive, il peut rendre le cristallin de l'œil opaque jusqu'à provoquer la cataracte.

- **Risques dus aux fumées :**

Ces fumées proviennent essentiellement :



- des produits de volatilisation des électrodes enrobées (les électrodes basiques sont particulièrement dangereuses, en raison de leur teneur en fluorures et de la quantité des fumées produites), des fils-électrodes du type « fil fourré », ainsi que des baguettes ou fils de métal d'apport ;
- du métal des pièces à souder et des électrodes ;
- du traitement des pièces à souder ;
- des revêtements qu'elles peuvent avoir reçus (enduits et peintures).

## 2.2 Les mesures de prévention

Les systèmes de protection à mettre en place lors d'opérations de soudage à l'arc sont les suivants :

- **Protection du voisinage contre le rayonnement de l'arc**

Les emplacements fixes réservés au soudage doivent être isolés du reste de l'atelier. On peut utiliser des panneaux en bois ou en toile ignifugés, en tôle, des vitres ou rideaux souples d'opacité appropriée.

Les travaux de soudage ne doivent pas être effectués à proximité de postes de travail utilisant des produits inflammables, explosibles ou susceptibles de se décomposer avec production de vapeurs ou de gaz toxiques ni à proximité de leur lieu de stockage.

- **Protection contre les fumées**

A l'exception des opérations effectuées à ciel ouvert, les fumées émises doivent être captées aussi près que possible de l'arc et évacuées à l'extérieur, au fur et à mesure de leur production. L'air respirable doit également être renouvelé en permanence.

Les systèmes d'assainissement appropriés dépendent de la toxicité et de la quantité des fumées émises, de la configuration des ateliers, des dimensions des pièces à souder et de la fréquence et de la durée des travaux.

- **Protection contre la projection de particules incandescentes**

Les projections de particules incandescentes peuvent être à l'origine d'incendies. Il y a donc lieu de prendre des précautions élémentaires. La procédure du « Permis de feu » a pour but de prendre toute mesure de prévention contre les risques d'incendie et d'explosion avant le début des travaux et d'assurer les moyens et mesures nécessaires pendant et après le travail, pour prévenir et lutter contre tout début d'incendie.

Les alentours du poste de soudage doivent être dégagés de toutes matières inflammables (chiffons, poussières de bois...) et récipients contenant ou ayant contenu des produits inflammables ou explosibles.

Les panneaux mobiles de protection contre les rayonnements doivent être ignifugés. Les ouvertures dans les planchers, cloisons (par lesquels pourraient passer des particules incandescentes) doivent être bouchées.

D'une manière générale, il est nécessaire :

- de ne déposer aucune matière inflammable ou explosible à moins de 10 m du poste de travail ;
- de disposer un ou plusieurs extincteurs à proximité du poste de travail ;
- de disposer les pièces chaudes, une fois soudées, dans un endroit spécialement prévu à cet effet où elles ne pourront causer aucun dommage ;
- de protéger les plancher en bois par des toiles ignifugées par exemple.

Une inspection du lieu d'intervention après les travaux sera prévue afin de s'assurer qu'aucun risque d'incendie ne subsiste.

- **Equipements de protection individuelle**

La protection des yeux contre les dangers dus aux rayonnements s'effectue au moyen de filtres spéciaux. Il est important de bien choisir son filtre en fonction des travaux réalisés. La forme des masques ou casques de soudeur doit être suffisamment enveloppante afin d'assurer la protection totale de la face, du cou et des oreilles.

Les mains doivent être protégées par des gants qui doivent résister à l'action coupante des tôles, ne pas durcir à la chaleur, être isolants thermiquement et électriquement, tout en gardant une souplesse compatible avec la mise en œuvre du procédé de soudage.

Des chaussures de sécurité doivent également être portées.

Pour protéger le corps des projections de particules incandescentes, le soudeur portera un ensemble veste-pantalon en tissu difficilement inflammable (en coton ignifugé par exemple) ajustable au niveau du cou et d'un tablier en cuir.