



Recommandation

Soudage à l'arc électrique

Principaux risques liés aux opérations de soudage

Risques d'intoxication liés aux fumées

Du fait des hautes températures atteintes au point de fusion, les différents procédés de soudage sont susceptibles d'émettre des fumées que l'opérateur et les personnes présentes dans l'environnement de travail peuvent inhaler. Ces fumées, mélangées à l'air chaud, sont formées, en proportions variables suivant le procédé, de gaz et de poussières qui sont susceptibles, compte tenu de leurs dimensions, d'atteindre la région alvéolaire des poumons.

Le débit d'émission et la composition des fumées de soudage dépendent principalement :

- du procédé de soudage
- des paramètres de soudage (intensité, longueur d'arc...)
- de la position de soudage
- de la composition du métal de base
- du métal d'apport (électrode et fil)
- du gaz protecteur
- de la présence de revêtement (contenant du plomb, du zinc...) ou de contaminants sur le métal de base (traces de solvant, graisses...)

95% des fumées de soudage proviennent des produits d'apport.

Depuis 2017, le CIRC (Centre International de Recherche contre le Cancer) classe **les fumées de soudage** comme **agent cancérigène pour l'homme** (catégorie 1). Certains métaux ou leurs composés sont classés cancérigènes (cadmium, chrome VI, cobalt, nickel, plomb), mutagènes (cadmium) ou toxiques pour la reproduction (cadmium, plomb) par l'Europe (classification européenne).

En France, la Valeur Limite d'Exposition Professionnelle (VLEP 8h) pour la totalité des particules composant les fumées de soudage est de 5 mg/m³.



Risques d'anoxie liés aux gaz de protection

Dans les procédés de soudage sous protection gazeuse, le gaz amené par la torche et celui éventuellement apporté en complément peuvent, dans certains cas, altérer la qualité de l'air par appauvrissement en oxygène de l'atmosphère environnant.

Ce risque est accru lorsque les travaux sont effectués dans un espace confiné.

Risques liés aux projections et aux pièces chaudes

Les projections de gouttelettes métalliques et de laitier peuvent provoquer des **brûlures cutanées et des lésions oculaires**. Pendant le refroidissement de la soudure, les silicates formés par le bain de fusion peuvent également être projetés.

De même, l'arc électrique ainsi que les pièces portées à température élevée peuvent induire par contact des brûlures cutanées.



Risques liés aux rayonnements optiques

Les rayonnements émis sont fonction de l'intensité du courant de soudage et du métal soudé qui les réfléchit plus ou moins. A intensité égale de courant, ces rayonnements sont plus importants dans le cas de soudage sous protection gazeuse que dans le cas de soudage avec électrodes enrobées.

■ **Les rayonnements ultraviolets (UV)** peuvent provoquer des coups d'arc et des érythèmes. Ils sont également susceptibles d'induire des brûlures cutanées.

■ **Les rayonnements visibles** (lumière bleue) peuvent engendrer de l'éblouissement, de la fatigue visuelle et des lésions rétinienne.

■ **Les rayonnements infrarouges (IR)** peuvent engendrer des brûlures de la cornée et provoquer par effet cumulatif une opacité du cristallin (cataracte).



Risques liés au bruit

Le bruit engendré par certains procédés de soudage peut dépasser le seuil de nocivité de 80 dB(A) et provoquer des sifflements, des bourdonnements, une baisse de l'acuité auditive voire à long terme une surdité.

Les tâches annexes au soudage (burinage, martelage, meulage, gougeage...) sont souvent également très bruyantes.

Risques liés aux champs électromagnétiques

Les courants mis en œuvre par les procédés de soudage à l'arc sont à l'origine de champs électriques et magnétiques.

Il convient de porter une attention particulière aux salariés porteurs d'implants actifs (pompe à insuline, pacemaker...) et d'implants passifs constitués de matériaux métalliques (prothèses diverses).

Un avis médical est nécessaire pour les porteurs d'implants actifs.

Risques liés à l'électricité

Les risques d'électrisation et d'électrocution sont liés :

- aux pièces nues sous tension (risques par contacts directs) : pièces à souder, électrodes, raccords, câbles abîmés, pinces porte-électrode...
- aux tensions nécessaires à la mise en œuvre des procédés (tension à vide des générateurs),
- à l'environnement qui peut être conducteur ou très conducteur (risques par contacts indirects) : pièces métalliques, enceintes conductrices, milieu humide...
- à l'état général de l'installation.



Risques d'incendie et d'explosion

Les risques d'incendie et d'explosion proviennent essentiellement des projections de métal incandescent, de l'échauffement dû au soudage, de la présence de substances combustibles, inflammables ou explosives sur les pièces à souder ou à proximité du poste de travail ou d'une mauvaise réalisation des circuits électriques.

Des moyens de lutte contre les incendies, adaptés aux risques, doivent donc être disposés à proximité des emplacements de soudage.

Principes de prévention

Lors d'opérations de soudage, il convient de s'appuyer sur les principes généraux de prévention définis à **l'article L. 4121-2 du code du travail** qui consistent notamment à éviter les risques, si possible en les supprimant, à les évaluer, à les combattre à la source, à remplacer ce qui est dangereux par ce qui ne l'est pas ou qui l'est moins, à privilégier les mesures de protection collectives sur les mesures de protection individuelle, à assurer la formation et l'information des travailleurs.

Mesures de prévention

Lors de soudage avec des électrodes enrobées, au TIG ou au MIG :

- Limitation du nombre de travailleurs exposés.
- Délimitation et signalisation des zones à risques (protection anti-UV du personnel par des écrans de soudage opaques de longueur suffisante pour la séparation des postes de travail).

Protection des voies respiratoires

■ **En atelier**

Captage au plus près de la source et ventilation générale de l'atelier.

■ **Sur chantier**

Port d'un appareil de protection respiratoire filtrant muni d'un filtre au minimum de classe 2 (filtre de classe 3 si aciers inoxydables et alliage de nickel).

■ **En espace confiné**

Ventilation mécanique forcée.

Port d'un appareil de protection respiratoire isolant à adduction d'air en complément.

Protection des yeux, du visage ou du corps

■ **Port d'un casque de soudeur** avec écran facial qui protège tout le visage (casque rabattable avec écran filtrant ou casque avec verre électro-optique +/- ventilation) en matériau adapté pour la soudure électrique.

■ **Port de gants en cuir** avec intérieur doublé, molleton anti-chaueur et avec des manchettes pour protéger le poignet et l'avant-bras (isolation thermique et résistance mécanique).

■ **Port de chaussures de sécurité à tige haute** (recouvertes par le pantalon) ou de bottes, à semelle isolante et embout protecteur contre les chutes de pièces métalliques. Le pantalon doit se porter sur la botte ou la bottine. Des couvre-chaussures, des jambières ou des guêtres résistant au feu peuvent être nécessaires pour protéger la partie avant des jambes, du genou à l'avant du pied.

■ **Port de vêtements de travail** (ensemble pantalon/veste/cagoule) **en coton ignifugé ou textile technique ininflammable**. Les vêtements sont bien ajustés, dépourvus de pli, revers ou poche non dotée de rabat. Un tablier de cuir et une bavette pour cacher le cou constituent un équipement de protection complémentaire contre projections et rayonnements UV et IR. Les traitements d'ignifugation perdent de leur efficacité après des lavages répétés. Renouveler régulièrement les vêtements lavables.

■ **Port d'une protection anti-bruit** en fonction du niveau de bruit.

Référence :

Recommandation R443
de l'INRS « Soudage à l'arc
électrique et coupage »

