

RNI SOUDURE

Rayonnements optiques artificiels, fumées et risques associés aux postes de soudage

Objectif opérationnel

Comprendre ce qui expose réellement le soudeur et les salariés à proximité : **UV, lumière bleue, infrarouges, fumées, gaz, projections, électricité et incendie**. Le bon réflexe : recenser les procédés, réduire l'émission à la source, protéger la zone et tracer les actions dans le DUERP.

5 réflexes immédiats

- Recenser procédés, matériaux, pièces et temps de soudage.
- Demander les FDS : fils, électrodes, gaz, produits de nettoyage, revêtements.
- Vérifier captage à la source + ventilation générale.
- Installer écrans/rideaux et limiter la coactivité.
- Adapter EPI et former aux risques ROA/fumées.

Pourquoi ce risque est spécifique ?

Le rayonnement de l'arc peut léser **yeux et peau** en quelques secondes, même à distance. Les fumées/gaz concernent le soudeur et les personnes proches. Le poste de soudage doit donc être évalué comme une situation globale : procédé + pièce + opérateur + environnement.

De quoi parle-t-on ?

Les **rayonnements optiques artificiels (ROA)** sont des rayonnements électromagnétiques compris entre **100 nm et 1 mm**. En soudage, l'arc émet surtout des UV, du visible — dont la lumière bleue — et des infrarouges.



ROA = rayonnements optiques artificiels au sens du Code du travail

| Domaine | Longueur d'onde | Effets à anticiper |
|--------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| UV : UVC, UVB, UVA | 100–400 nm | Coup d'arc, brûlures cutanées, risque cancérigène lié aux UV de soudage. |
| Visible / bleu | 380–780 nm (bleu : env. 380–500 nm) | Éblouissement, atteinte rétinienne possible ; vigilance sur intensité et durée. |
| IR : IRA, IRB, IRC | 780 nm–1 mm | Échauffement, brûlures, atteintes cornéennes et cataracte. |

Quels effets sur la santé ?

- **Yeux** : éblouissement, « coup d'arc », photokératite, brûlure de la cornée, cataracte, atteinte rétinienne.
- **Peau** : brûlures par rayonnement ou projections, photosensibilisation possible, vigilance UV.
- **Respiratoire** : irritation, intoxication, asthme/bronchite, atteintes pulmonaires ; fumées de soudage classées cancérigènes par le CIRC.
- **Accidents** : électrisation/électrocution, incendie/explosion, asphyxie-anoxie en atmosphère appauvrie en oxygène.
- **Coactivité** : exposition des collègues, visiteurs, intérimaires ou entreprises extérieures.
- **Co-risques** : bruit, projections, TMS/postures, champs électromagnétiques selon procédés et implants actifs.

Que faut-il identifier ?

- **Procédés** : TIG, MIG/MAG, électrode enrobée, plasma, laser, oxyacétylénique, brasage/coupage.
- **Pièces et métaux** : inox, galvanisé, chrome/nickel, plomb/cadmium, peintures, graisses, solvants, revêtements.
- **Produits d'apport** : fils, baguettes, électrodes, gaz ; présence de tungstène thorié en TIG.
- **Exposition** : distance à l'arc, durée/jour/soudeur, fréquence, posture, travail confiné, ventilation réelle.
- **Protection existante** : captage, rideaux/écrans, état électrique, stockage bouteilles, EPI et formation.
- **Organisation** : permis feu, surveillance après travaux, nettoyage/affûtage, maintenance captage.

Quels signaux imposent une action immédiate ?

| Signal terrain | Pourquoi agir ? | Réflexe opérationnel |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Arc visible par des tiers, rideau absent ou ouvert | Risque de coup d'arc, éblouissement et exposition UV des personnes proches. | Stopper/fermer la zone, installer écrans/rideaux adaptés, signaler l'accès. |
| Fumées visibles ou odeur irritante malgré aspiration | Captage insuffisant ou mauvais positionnement ; exposition respiratoire possible. | Repositionner le captage, contrôler débit/filtration, compléter par ventilation et APR si besoin. |
| Soudage sur pièces peintes, grasses, solvants ou galvanisées | Émissions variables : gaz, oxydes métalliques, HAP, agents CMR selon revêtements. | Identifier le revêtement, consulter FDS, décaper/nettoyer avec méthode sûre, évaluer le risque chimique. |
| TIG avec électrodes thoriées ou poussières d'affûtage | Risque radiologique/chimique lié à l'oxyde de thorium et aux poussières. | Substituer par électrodes non thoriées ; capter les poussières ; organiser la collecte des déchets. |
| Travail en espace confiné ou inertage gaz | Risque d'asphyxie-anoxie, accumulation de fumées et impossibilité de dilution naturelle. | Autorisation de travail, ventilation mécanique, mesure ou si nécessaire, surveillance et secours. |

RNI SOUDURE

Prévenir, documenter, contrôler

Quels moyens de prévention appliquer ?

| Priorité | Mesures concrètes | À vérifier / tracer |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Supprimer / substituer | Procédé moins émissif, automatisation/capottage, pièce préparée hors poste. Remplacer les électrodes thoriées par des électrodes non thoriées (lanthane, cérium, zirconium...). | Choix procédé/produit, essai de substitution, FDS et consignes à jour. |
| 2. Réduire l'émission | Régler longueur d'arc, intensité, diamètre électrode/fil, gaz de protection. Préparer les surfaces sans résidus dangereux. | Mode opératoire, réglages validés, qualification opérateur. |
| 3. Capter et ventiler | Capter au plus près : torche aspirante, bras mobile, table/dossieret/cabine aspirante. Ventilation générale en complément. | Débits, positionnement, filtres, rejet extérieur, entretien et preuves de contrôle. |
| 4. Isoler la zone | Écrans/panneaux/rideaux adaptés aux ROA ; accès limité ; signalisation ; protection visiteurs et coactivité. | Plan de zone, consigne d'accès, rideaux en bon état et fermés. |
| 5. Organiser le travail | Limiter durée/intensité ; permis feu ; bouteilles debout/retenues ; éloigner sources de chaleur ; protocole espaces confinés. | DUERP, permis feu, consignes incendie, vérifications électriques/gaz. |
| 6. EPI + formation | Cagoule/masque teinte adaptée, lunettes, gants, vêtements couvrants/ignifugés, chaussures. APR adapté si captage insuffisant. | Dotation, entretien, port effectif, formation et notice de poste. |

Méthode simple : supprimer/substituer → capter à la source → isoler la zone → organiser le travail → EPI → contrôler et tracer. Les EPI ne doivent pas compenser durablement une absence de prévention collective.

Quels documents utiliser ou demander ?

| Document | Usage prévention | Base / repère |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| DUERP + liste d'actions | Intégrer ROA, fumées, gaz, incendie, coactivité et suivi des actions. | L4121-3-1 |
| FDS + inventaire produits | Identifier agents chimiques : fils, baguettes, gaz, solvants, revêtements. | R4412-38 |
| Notice de poste | Risques, EPC/EPI, hygiène, conduite en cas d'accident. | R4412-39 ; R4452-20 si VLE ROA possible |
| Évaluation ROA / VLE | Données fabricants, calcul ou mesurage si absence de risque non démontrée. | R4452-7 à R4452-10 |
| Captage / ventilation | Débits, filtres, entretien, captage à la source, rejet maîtrisé. | INRS ED 668 |
| Incendie / électricité / gaz | Consignes, permis feu, exercices, stockage bouteilles, vérifications équipements. | R4227-37 à R4227-39 + procédures internes |
| Formation / accueil | Risques ROA/fumées, utilisation EPI/EPC, alerte, nettoyage, affûtage. | R4452-19 ; L4121-1 |

Quels réflexes appliquer ?

- Observer le poste réel, pas seulement la procédure.
- Protéger aussi les personnes à proximité.
- Mettre le captage avant le masque respiratoire.
- Refuser le soudage sur pièce inconnue ou polluée.
- Demander les FDS avant achat/essai.
- Tracer mesure, responsable, échéance et preuve.

Points de vigilance

- La cagoule protège les yeux/la face, pas les voies respiratoires sauf appareil ventilé.
- La ventilation générale ne remplace pas le captage à la source.
- Les écrans doivent protéger aussi les tiers contre UV/bleu/IR.
- Électrodes thoriées : substitution + gestion des poussières/déchets.
- Photosensibilisants : vérifier FDS et avis SPST si doute.

Checklist terrain avant démarrage ou reprise du poste

| | | | | |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1. Procédé Type, intensité, durée, distance, TIG thorié ? | 2. Pièce Métal, revêtement, peinture, graisse, solvant, galva ? | 3. Captage Source proche, débit OK, filtre OK, rejet maîtrisé ? | 4. Zone Rideaux fermés, coactivité limitée, signalisation ? | 5. EPI Teinte adaptée, gants/vêtements, APR si besoin ? |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|

Références / réglementation / recommandations

Code du travail : R4452-1 (définition ROA) · R4452-7 à R4452-12 (évaluation) · R4452-13 à R4452-18 (prévention, signalisation, EPI) · R4452-19 à R4452-21 (formation, notice) · L4121-1 et L4121-3-1 (prévention, DUERP) · R4412-15/16 (substitution ACD) · R4412-38 et R4412-39 (FDS, notice) · R4227-37 à R4227-39 (incendie).
Sources prévention : INRS Rayonnements optiques · INRS Fumées de soudage · INRS Soudage de métaux · INRS ED 668 (ventilation) · INRS FAS 20 (substitution oxyde de thorium) · CIRC/IARC Monographie 118.

Support opérationnel : à adapter aux procédés, matériaux, résultats de mesurage, avis du SPST et exigences de branche/site.