



FORMATION — SANTÉ & SÉCURITÉ AU TRAVAIL

# FAQ professionnelle — Fumées de soudage

Prévenir le risque chimique — identifier, évaluer, réduire l'exposition

Secteur : ateliers de soudage, chaudronnerie, métallurgie, maintenance et chantiers intérieurs

Public cible : employeurs, préventeurs, encadrement, HSE, CSE/CSSCT, formateurs et soudeurs

Périmètre réglementaire : France — Code du travail, risque chimique, ventilation, VLEP, DUERP

Date d'actualisation : 21 juin 2026

**Objet du document.**

Synthèse structurée des obligations et bonnes pratiques : qui fait quoi, quand, selon quelle périodicité, avec quelles preuves et quelles références, en distinguant obligation réglementaire, recommandation technique et mesure dépendant de l'évaluation des risques.

Document pédagogique 3SAFE — à adapter après analyse des postes, FDS, mesures et textes applicables.

## Introduction synthétique

Cette FAQ transforme le support de formation « Fumées de soudage — prévenir le risque chimique » en aide-mémoire professionnel exploitable. Elle traite les dangers, l'évaluation, les obligations réglementaires, les VLEP, le captage, la ventilation, les EPI, l'hygiène, la traçabilité et la pédagogie d'entreprise.

Les obligations doivent toujours être adaptées au travail réel, au DUERP, aux FDS, aux procédés, aux matériaux, aux résultats de mesures, aux avis du SPST et aux textes en vigueur. Une recommandation INRS ou CARSAT n'est pas présentée comme un article de loi : elle sert de référence technique pour choisir une prévention robuste.

## Sommaire opérationnel

- 1. Définitions, périmètre et santé
- 2. Responsabilités, documents et organisation
- 3. Évaluation, FDS, notice de poste et DUERP
- 4. Mesurages, VLEP et interprétation
- 5. Réduction à la source et substitution
- 6. Captage, ventilation et contrôles
- 7. EPI, hygiène et situations particulières
- 8. Cas pratique, pédagogie et non-conformités
- 9. Annexe pédagogique — questions du support source conservées
- 10. Synthèse opérationnelle finale et références

## Tableau rapide des obligations principales

Ce tableau donne une lecture immédiate. Il ne remplace pas l'évaluation des risques ni la vérification des textes applicables au contexte exact de l'entreprise.

Situation	Obligatoire ?	Qui pilote ?	Qui réalise ?	Quand / périodicité	Références principales
Évaluation du risque chimique soudage	Oui	Employeur	HSE, encadrement, SPST, opérateurs, personne compétente	Initiale, puis à chaque changement et mise à jour DUERP	C. trav. L.4121-1, L.4121-2, R.4412-5 à R.4412-10
Inventaire produits, émissions et FDS	Oui	Employeur	Achats, HSE, méthodes, fournisseurs	Avant introduction produit/procédé ; mise à jour si changement	REACH/CLP ; R.4412-5 ; R.4412-39
Notice de poste soudage	Oui si ACD	Employeur	Employeur/personne compétente ; avis médecin du travail	À établir avant exposition ; actualiser en tant que de besoin	C. trav. R.4412-39
Captage à la source / ventilation locale	Oui si émission polluante	Employeur	Concepteur, mainteneur, prestataire ventilation, opérateurs	Avant et pendant l'activité ; à revoir à chaque modification	C. trav. R.4222-10 à R.4222-17 ; INRS ED 668
Contrôle ventilation / dossier installation	Oui	Employeur	Personne compétente ou prestataire spécialisé	Au moins annuel ; après modification, panne, plainte ou dérive	C. trav. R.4222-20 à R.4222-22 ; arrêté 08/10/1987 ; INRS ED 6008
Mesurage VLEP réglementaires	Oui si exposition possible	Employeur	Organisme accrédité	Au moins annuel et après changement défavorable	C. trav. R.4412-27, R.4412-76, R.4412-149, R.4412-150 ; arrêté 15/12/2009
Poussières en local spécifique	Oui	Employeur	Mesure adaptée selon objectif ; organisme accrédité si VLEP réglementaire	Selon évaluation ; valeurs générales 8 h à respecter	C. trav. R.4222-10
CMR présents dans les fumées ou consommables	Conditionnel	Employeur	HSE, SPST, organisme accrédité si VLEP	Dès identification ; prévention renforcée et traçabilité	C. trav. R.4412-59 et s. ; R.4412-76 ; R.4412-93-1
EPI / protection respiratoire	Conditionnel	Employeur	Employeur fournit ; salarié utilise ; SPST peut conseiller	Quand protections collectives insuffisantes ou transitoires	C. trav. L.4121-2, R.4321-4, R.4323-95 ; INRS ED 6106
Hygiène, repas, nettoyage	Oui selon exposition	Employeur	Encadrement, maintenance, nettoyage, salariés	En continu ; avant repas ; après opérations salissantes	C. trav. R.4412-20, R.4228-19 ; R.4323-95
Espace confiné	Conditionnel renforcé	Employeur / donneur d'ordre	Personnel formé, surveillant, mesureur atmosphère, secours	Avant entrée et pendant intervention	C. trav. L.4121-1, R.4412-22 ; recommandations INRS
Formation / information	Oui	Employeur	Formateur compétent, HSE, encadrement	Avant exposition, changement, incident ; recyclage selon besoin	C. trav. L.4141-1 et s., R.4412-38, R.4412-39

# 1. Définitions, périmètre et santé

## Question n°1 — Quel est le périmètre de cette FAQ professionnelle ?

### Réponse synthétique :

Cette FAQ couvre les opérations de soudage, coupage, pointage, meulage, affûtage, nettoyage de pièces et activités connexes susceptibles d'exposer les travailleurs à des fumées, gaz, poussières métalliques ou produits de dégradation. Elle s'adresse aux employeurs, préventeurs, encadrants, soudeurs, maintenanciers, CSE/CSSCT et formateurs.

### Cadre réglementaire :

Code du travail L.4121-1 à L.4121-2, R.4121-1 à R.4121-4, R.4412-1 et suivants, R.4222-1 et suivants. Références techniques principales : INRS ED 6132, ED 668, ED 6008, ED 6106.

### Qui est concerné ?

Tous les travailleurs exposés ou susceptibles d'être exposés, y compris les postes voisins, maintenance, nettoyage, visiteurs techniques et sous-traitants.

### Qui réalise ?

L'employeur pilote. L'analyse est réalisée avec les compétences internes HSE/méthodes/maintenance, le SPST, les opérateurs et, si nécessaire, un hygiéniste industriel ou un organisme spécialisé.

### Quand agir ?

À l'évaluation initiale, avant mise en service ou modification d'un poste, puis lors de tout changement de procédé, consommable, matériau, ventilation, organisation ou connaissance toxicologique.

### Périodicité :

Pas de périodicité réglementaire unique pour l'ensemble de la FAQ ; chaque obligation possède son propre déclencheur. Le DUERP doit être mis à jour selon les situations prévues par le Code du travail et les changements réels.

### Obligatoire ou recommandé ?

Obligatoire pour l'évaluation et la prévention ; recommandations INRS à distinguer des obligations réglementaires.

### Traçabilité attendue :

DUERP, évaluation du risque chimique, inventaire produits/émissions, FDS, notices de poste, rapports de mesurage, dossier ventilation, formations, plan d'action.

### Point de vigilance 3SAFE

Ne pas limiter le périmètre au seul arc de soudage : les opérations courtes ou annexes, comme l'affûtage, le meulage ou le nettoyage, peuvent générer une exposition significative.

## Question n°2 — Que sont les fumées de soudage ?

### Réponse synthétique :

Les fumées de soudage sont des émissions de procédé composées d'un mélange variable de particules métalliques, oxydes métalliques et gaz. Elles peuvent provenir du métal d'apport, du métal de base, des revêtements, des contaminants présents sur les pièces et des produits connexes.

### Cadre réglementaire :

Code du travail R.4412-2 pour la notion d'agent chimique utilisé, produit ou libéré ; R.4412-5 à R.4412-10 pour l'évaluation. Références INRS : dossier fumées de soudage, ED 6132, ED 668.

### Qui est concerné ?

Soudeurs, aides, postes voisins, encadrement d'atelier, maintenance et nettoyage, car la pollution peut se diffuser au-delà du point d'émission.

### Qui réalise ?

L'identification est réalisée par l'employeur avec les opérateurs, HSE, méthodes, achats et fournisseurs de consommables.

### Quand agir ?

Avant le choix d'un procédé ou consommable, lors de la préparation des pièces et à chaque modification de paramètres ou de matériaux.

### Périodicité :

Pas de périodicité réglementaire unique ; à réexaminer à chaque changement de procédé, consommable, revêtement, gaz, ventilation ou retour d'expérience.

### Obligatoire ou recommandé ?

Obligatoire dans le cadre de l'évaluation du risque chimique.

### Traçabilité attendue :

Inventaire des procédés, FDS des consommables, fiches techniques, analyse des matériaux, photos de poste, notice de poste.

**Point de vigilance 3SAFE**

Une fumée peu visible n'est pas synonyme de faible exposition : les particules ultrafines peuvent atteindre profondément l'appareil respiratoire.

**Question n°3 — Pourquoi les fumées de soudage doivent-elles être évaluées comme un risque chimique ?****Réponse synthétique :**

Le risque chimique ne concerne pas seulement les produits achetés. Il inclut aussi les émissions produites par un procédé de travail. Les fumées de soudage sont donc à intégrer au DUERP et à l'évaluation spécifique du risque chimique dès qu'un travailleur peut inhaler, ingérer indirectement ou être en contact avec des dépôts contaminés.

**Cadre réglementaire :**

Code du travail R.4412-1 à R.4412-10 ; L.4121-1 et L.4121-2 ; R.4222-10 à R.4222-17 pour les locaux à pollution spécifique.

**Qui est concerné ?**

Employeur, salariés exposés, CSE/CSSCT, SPST, encadrement, maintenance, achats et méthodes.

**Qui réalise ?**

L'employeur réalise ou fait réaliser l'évaluation par une personne compétente ; le SPST et les salariés apportent des informations sur le travail réel.

**Quand agir ?**

Dès l'existence d'une activité émissive : soudage, coupage, meulage, ponçage, décapage, nettoyage thermique ou intervention en espace confiné.

**Périodicité :**

Réévaluation lors des changements techniques, organisationnels, de produits, de résultats de mesures ou d'alerte santé.

**Obligatoire ou recommandé ?**

Obligatoire.

**Traçabilité attendue :**

DUERP, évaluation ACD/CMR, plan d'action, notices, résultats de mesures, preuves d'information et de formation.

**Point de vigilance 3SAFE**

Un atelier « habituel » n'est pas forcément maîtrisé : l'ancienneté d'une pratique ne vaut pas preuve de conformité.

**Question n°4 — Comment distinguer danger, exposition, risque, ACD et CMR ?****Réponse synthétique :**

Le danger correspond à la capacité d'un agent à provoquer un dommage. L'exposition décrit le contact réel ou possible avec l'agent. Le risque résulte du danger, de l'exposition et des conditions de travail. Un agent chimique dangereux peut être utilisé, produit ou libéré. Les CMR réglementaires 1A/1B relèvent de règles renforcées lorsqu'ils sont présents ou générés.

**Cadre réglementaire :**

Code du travail R.4412-2, R.4412-3, R.4412-60 ; règlement CLP pour la classification des substances et mélanges.

**Qui est concerné ?**

Employeur, préventeur, encadrement, salariés exposés, CSE/CSSCT et SPST.

**Qui réalise ?**

L'employeur qualifie les agents et les risques, avec appui possible d'un toxicologue, SPST, fournisseur, organisme de mesurage ou hygiéniste industriel.

**Quand agir ?**

Avant toute décision de prévention, de substitution, d'achat, de mesurage ou de rédaction de notice de poste.

**Périodicité :**

Pas de périodicité réglementaire unique ; à réviser dès qu'une FDS, un classement, un procédé ou une exposition change.

**Obligatoire ou recommandé ?**

Obligatoire pour l'évaluation ; certaines mesures CMR sont conditionnelles à la présence de CMR réglementaires.

**Traçabilité attendue :**

Tableau d'inventaire, FDS, fiches toxicologiques, conclusion d'évaluation, justification des choix de prévention.

**Point de vigilance 3SAFE**

Ne pas confondre classement scientifique CIRC et classement réglementaire européen : les deux doivent être expliqués sans transformer l'un en l'autre.

## Question n°5 — Quels polluants et gaz faut-il rechercher dans les fumées de soudage ?

### Réponse synthétique :

La composition dépend du procédé, du gaz, du fil ou électrode, du métal de base, de l'enrobage, des flux, revêtements et contaminants. Les polluants possibles incluent fer, manganèse, chrome VI, nickel, zinc, cadmium, plomb, fluorures, ozone, oxydes d'azote, monoxyde de carbone, phosgène ou aldéhydes selon contexte.

### Cadre réglementaire :

Code du travail R.4412-5 à R.4412-10 ; R.4412-149 et R.4412-150 pour les VLEP réglementaires ; INRS ED 6132 et ED 668.

### Qui est concerné ?

Postes de soudage acier, inox, galvanisé, pièces peintes, réparations, travaux sur anciennes structures, interventions confinées et nettoyage préalable.

### Qui réalise ?

L'employeur établit la liste avec HSE, méthodes, achats, fournisseurs, opérateurs et organisme de mesurage si contrôle VLEP.

### Quand agir ?

Lors de l'inventaire initial, avant mesurage, avant travaux sur pièces inconnues ou revêtues, et avant toute modification.

### Périodicité :

Pas de périodicité unique ; la liste doit suivre les FDS, matières, revêtements, procédés et retours de mesures.

### Obligatoire ou recommandé ?

Obligatoire dans le cadre de l'évaluation ; mesurage obligatoire si VLEP réglementaire et exposition possible.

### Traçabilité attendue :

Inventaire polluants, FDS, analyse matériaux/revêtements, stratégie de prélèvement, rapports de mesures.

### Point de vigilance 3SAFE

Mesurer seulement la poussière globale peut masquer un dépassement de chrome VI, nickel, plomb, cadmium ou gaz spécifiques.

## Question n°6 — Quels effets sur la santé doivent être pris en compte ?

### Réponse synthétique :

Les effets peuvent être aigus ou chroniques : irritations ORL, toux, altérations respiratoires, fièvre des métaux, asthme professionnel, bronchite chronique, pneumoconioses, effets rénaux, saturnisme selon plomb, et risque de cancer broncho-pulmonaire selon les expositions.

### Cadre réglementaire :

Code du travail R.4412-20, R.4412-38 à R.4412-39 ; Code de la sécurité sociale pour tableaux de maladies professionnelles ; INRS ED 6132 ; avis du SPST.

### Qui est concerné ?

Tous les travailleurs exposés, en priorité les soudeurs, meuleurs, maintenanciers, opérateurs en zones confinées et travailleurs sur inox, galvanisé ou anciennes peintures.

### Qui réalise ?

L'employeur évalue et prévient ; le médecin du travail adapte le suivi individuel selon l'exposition réelle et les informations transmises.

### Quand agir ?

Dès l'évaluation initiale, en cas de symptômes, incident, modification ou exposition accidentelle.

### Périodicité :

Suivi médical selon décision du SPST et réglementation applicable ; pas de périodicité unique dans cette FAQ.

### Obligatoire ou recommandé ?

Obligatoire pour l'évaluation et l'information ; surveillance médicale selon contexte.

### Traçabilité attendue :

DUERP, fiches d'exposition collectives/non nominatives, signalements, résultats de mesures, avis SPST, formations.

### Point de vigilance 3SAFE

Le tabac peut majorer les effets respiratoires, mais il ne diminue jamais l'obligation de prévention de l'employeur.

## Question n°7 — Que signifie le classement cancérigène CIRC groupe 1 des fumées de soudage ?

**Réponse synthétique :**

Le CIRC/IARC classe les fumées de soudage comme cancérigènes pour l'homme, groupe 1. Ce classement scientifique renforce l'exigence de réduction des expositions. En France, il faut toutefois distinguer ce classement du classement réglementaire CLP/UE : les fumées de soudage ne sont pas classées en tant que telles comme CMR par l'Union européenne, mais elles peuvent contenir des substances CMR réglementaires.

**Cadre réglementaire :**

CIRC/IARC Monographie 118 ; INRS dossier fumées de soudage ; Code du travail R.4412-59 et suivants lorsque CMR réglementaires présents ; R.4412-149 pour certaines VLEP contraignantes.

**Qui est concerné ?**

Employeur, HSE, CSE/CSSCT, SPST, soudeurs et personnes exposées à des fumées ou particules métalliques.

**Qui réalise ?**

L'employeur intègre l'information dans l'évaluation et choisit les mesures de prévention, avec appui SPST et organismes techniques.

**Quand agir ?**

Immédiatement dans l'évaluation et lors de la priorisation des actions, en particulier pour postes inox, forte intensité, mobilité ou captage insuffisant.

**Périodicité :**

Pas de périodicité ; à tenir à jour avec les connaissances scientifiques et la réglementation.

**Obligatoire ou recommandé ?**

Obligatoire de prendre en compte le risque dans le DUERP ; régime CMR réglementaire conditionnel aux agents CMR présents.

**Traçabilité attendue :**

DUERP, justification de la priorité d'action, mesures de réduction, notice, formation, rapports de mesurage ciblé.

**Point de vigilance 3SAFE**

Ne pas écrire « toutes les fumées de soudage sont CMR réglementaires 1A/1B » sans base juridique précise ; distinguer CIRC, CLP et substances présentes.

## Question n°8 — Quels facteurs modifient le niveau d'émission ou d'exposition ?

**Réponse synthétique :**

Le niveau d'exposition dépend du procédé, de l'intensité, tension, longueur d'arc, diamètre du fil, gaz, régime d'arc, métal d'apport, état des pièces, revêtements, posture, position de la tête, durée d'arc, ventilation, captage, nettoyage et organisation des postes voisins.

**Cadre réglementaire :**

Code du travail R.4412-5 à R.4412-10 ; principes généraux de prévention L.4121-2 ; INRS ED 6132 et ED 668.

**Qui est concerné ?**

Soudage manuel, semi-automatique, robotisé, chantier, atelier, maintenance et postes mobiles.

**Qui réalise ?**

Observation par encadrement/HSE avec opérateurs ; validation technique par méthodes/qualité pour tout changement de paramètre.

**Quand agir ?**

Avant action de prévention, pendant l'observation du travail réel, et lors d'essais de substitution ou captage.

**Périodicité :**

Pas de périodicité unique ; à revoir lors de changement de procédé, qualité de pièces, cadence, ventilation ou organisation.

**Obligatoire ou recommandé ?**

Obligatoire dans l'évaluation ; certaines modifications sont recommandées ou conditionnelles à la validation qualité.

**Traçabilité attendue :**

Grille d'observation, paramètres de soudage, photos/croquis, essais, validation qualité, plan d'action.

**Point de vigilance 3SAFE**

Un changement de paramètre peut réduire les fumées mais modifier la qualité de soudure : validation technique indispensable.

## 2. Responsabilités, documents et organisation

### Question n°9 — Quelle obligation générale de sécurité incombe à l'employeur ?

**Réponse synthétique :**

L'employeur doit prendre les mesures nécessaires pour assurer la sécurité et protéger la santé physique et mentale des travailleurs. Pour les fumées de soudage, cela implique évaluation, suppression ou réduction du risque, organisation, moyens collectifs, information, formation, contrôles et traçabilité.

**Cadre réglementaire :**

Code du travail L.4121-1 et L.4121-2 ; R.4412-1 et suivants ; R.4222-1 et suivants.

**Qui est concerné ?**

Employeur, dirigeants, encadrement, salariés, CSE/CSSCT, SPST et intervenants extérieurs.

**Qui réalise ?**

L'employeur organise et finance ; les acteurs internes/externe mettent en œuvre selon leurs compétences ; les salariés appliquent les consignes et signalent les anomalies.

**Quand agir ?**

En permanence, avant et pendant toute activité exposante.

**Périodicité :**

Obligation permanente ; vérifications et mesurages selon périodicités réglementaires ou événements déclencheurs.

**Obligatoire ou recommandé ?**

Obligatoire.

**Traçabilité attendue :**

DUERP, plan d'action, consignes, preuves d'information/formation, vérifications, rapports VLEP, maintenance.

**Point de vigilance 3SAFE**

Acheter un aspirateur ou une cagoule ne suffit pas : l'entreprise doit prouver que l'organisation globale maîtrise l'exposition.

## Question n°10 — Comment appliquer la hiérarchie des mesures de prévention au soudage ?

**Réponse synthétique :**

L'ordre de prévention impose d'abord d'éviter ou supprimer l'exposition, puis de substituer ou réduire l'émission, capter à la source, ventiler et organiser, puis seulement compléter par les EPI. Les mesures peuvent être combinées, mais l'EPI ne doit pas devenir la solution de premier choix lorsque des protections collectives sont possibles.

**Cadre réglementaire :**

Code du travail L.4121-2 ; R.4412-11 à R.4412-22 ; INRS ED 6132 et ED 668.

**Qui est concerné ?**

Employeur, méthodes, production, maintenance, achats, HSE, CSE/CSSCT et opérateurs.

**Qui réalise ?**

L'employeur décide et arbitre ; méthodes/qualité valident les procédés ; maintenance installe/maintient ; opérateurs testent et utilisent.

**Quand agir ?**

Avant achat d'équipement, modification de procédé, changement de consommable ou nouvelle production.

**Périodicité :**

À réinterroger à chaque modification et lors des revues du plan d'action.

**Obligatoire ou recommandé ?**

Obligatoire dans le principe ; choix technique conditionnel au travail réel.

**Traçabilité attendue :**

Étude de substitution, essais, cahier des charges, choix motivés, plan d'action, réception des installations.

**Point de vigilance 3SAFE**

Le bon réflexe est de faire moins de fumée avant de chercher à l'aspirer, puis de vérifier l'efficacité réelle du captage.

## Question n°11 — Qui doit être associé à la prévention des fumées de soudage ?

**Réponse synthétique :**

La prévention doit associer l'employeur, l'encadrement, HSE, méthodes, qualité, maintenance, achats, soudeurs, CSE/CSSCT, SPST, éventuellement CARSAT/INRS, fournisseur ou bureau d'études. Les soudeurs doivent être associés aux observations, essais et choix d'équipements pour éviter les contournements.

**Cadre réglementaire :**

Code du travail L.4121-1, L.4121-2, L.2312-8 pour l'information/consultation du CSE selon sujets, R.4222-21 pour avis médecin du travail et CSE sur consigne ventilation.

**Qui est concerné ?**

Tous les acteurs qui conçoivent, réalisent, maintiennent, contrôlent ou utilisent les postes.

**Qui réalise ?**

Le pilotage reste employeur. Les contributions sont réparties selon compétence : technique, médicale, opérationnelle, documentaire.

**Quand agir ?**

Dès le diagnostic, puis lors des essais, réception, formation, maintenance et retour d'expérience.

**Périodicité :**

Pas de périodicité réglementaire unique ; organiser des points réguliers pendant le plan d'action et après installation.

**Obligatoire ou recommandé ?**

Obligatoire pour certaines consultations et informations ; recommandé pour la conduite du changement et l'efficacité.

**Traçabilité attendue :**

Comptes rendus, avis CSE/SPST, listes de participants, fiches d'essais, retours opérateurs, décisions.

**Point de vigilance 3SAFE**

Une solution techniquement correcte mais rejetée ou contournée devient rapidement une absence de prévention.

## Question n°12 — Quels documents doit conserver l'entreprise ?

**Réponse synthétique :**

L'entreprise doit pouvoir démontrer qu'elle a évalué, prévenu, contrôlé et corrigé. Les preuves principales sont le DUERP, l'évaluation du risque chimique, les FDS, l'inventaire, les notices de poste, les consignes, le dossier ventilation, les rapports de vérification, les rapports VLEP, les formations et le suivi du plan d'action.

**Cadre réglementaire :**

Code du travail R.4121-1 à R.4121-4, R.4412-39, R.4222-20 à R.4222-22 ; arrêté du 8 octobre 1987 ; arrêté du 15 décembre 2009.

**Qui est concerné ?**

Employeur, HSE, encadrement, maintenance, CSE/CSSCT, SPST, inspection du travail, organismes accrédités.

**Qui réalise ?**

L'employeur constitue et tient à jour ; HSE/maintenance/documentation renseignent ; prestataires fournissent rapports et procès-verbaux.

**Quand agir ?**

À la mise en service, puis après chaque contrôle, modification, maintenance, incident, formation ou action corrective.

**Périodicité :**

Selon document : ventilation au moins annuelle ; VLEP au moins annuelle si requise ; mise à jour documentaire à chaque événement significatif.

**Obligatoire ou recommandé ?**

Obligatoire pour les documents réglementaires ; recommandé de centraliser dans un dossier unique exploitable.

**Traçabilité attendue :**

Dossier papier ou numérique daté, responsable, version, preuves associées, prochaine échéance.

**Point de vigilance 3SAFE**

Sans valeur de référence initiale et historique de maintenance, un contrôle de ventilation perd une grande partie de sa valeur probante.

## Question n°13 — Comment gérer la traçabilité des expositions et le suivi de santé ?

**Réponse synthétique :**

Les expositions doivent être connues, documentées et transmises utilement au SPST. Lorsque des agents CMR réglementaires sont présents ou susceptibles d'être générés, l'employeur doit appliquer les obligations spécifiques, notamment mesurage régulier, information et traçabilité prévue par les textes.

**Cadre réglementaire :**

Code du travail R.4412-59 et suivants, R.4412-76 à R.4412-80, R.4412-93-1 pour la liste des travailleurs susceptibles d'être exposés aux CMR, règles relatives au suivi individuel par le SPST.

**Qui est concerné ?**

Travailleurs exposés, employeur, SPST, CSE/CSSCT, HSE et encadrement.

**Qui réalise ?**

L'employeur documente les expositions ; le médecin du travail définit le suivi individuel ; les organismes accrédités réalisent les contrôles VLEP lorsque requis.

**Quand agir ?**

Dès identification d'une exposition significative ou CMR ; mise à jour lors des changements et résultats de mesures.

**Périodicité :**

Mesurages CMR avec VLEP selon réglementation ; suivi médical selon décision du SPST ; liste CMR tenue à jour.

**Obligatoire ou recommandé ?**

Obligatoire lorsque les conditions réglementaires sont réunies ; recommandé de tracer aussi les expositions collectives hors CMR pour piloter la prévention.

**Traçabilité attendue :**

DUERP, résultats de mesures, groupes d'exposition homogène, liste CMR si applicable, informations transmises au SPST, plan d'action.

**Point de vigilance 3SAFE**

Ne pas confondre traçabilité d'exposition gérée par l'entreprise et dossier médical individuel, qui relève du secret médical.

## 3. Évaluation, FDS, notice de poste et DUERP

### Question n°14 — Comment inventorier les produits, émissions et situations de travail ?

**Réponse synthétique :**

L'inventaire doit inclure les produits achetés, les consommables, gaz, sprays, solvants, métaux, revêtements, produits de nettoyage, déchets et produits émis par le procédé. Il doit être relié aux postes, quantités, fréquences, durées, voies d'exposition et protections existantes.

**Cadre réglementaire :**

Code du travail R.4412-5 à R.4412-10 ; règlement REACH/CLP pour FDS et classification ; INRS SEIRICH comme aide méthodologique.

**Qui est concerné ?**

Achats, magasin, production, HSE, maintenance, méthodes, opérateurs, fournisseurs.

**Qui réalise ?**

HSE ou personne compétente coordonne ; chaque service fournit ses informations ; l'employeur valide.

**Quand agir ?**

Avant première utilisation et à chaque introduction ou retrait de produit, changement de fournisseur, nouvelle pièce ou nouveau procédé.

**Périodicité :**

Pas de périodicité unique ; revue recommandée au moins lors des mises à jour DUERP, audits, inventaires FDS et changements d'activité.

**Obligatoire ou recommandé ?**

Obligatoire pour l'évaluation ; l'outil de gestion est recommandé.

**Traçabilité attendue :**

Tableau d'inventaire, FDS à jour en français, fiches techniques, liens poste-produit, date de revue, responsable.

**Point de vigilance 3SAFE**

Un produit sans pictogramme peut générer des émissions dangereuses lorsqu'il est chauffé ou dégradé par le soudage.

### Question n°15 — Quel rôle joue la FDS du métal d'apport ?

**Réponse synthétique :**

La FDS du fil, électrode, flux ou consommable donne des informations sur composition, dangers, mesures de prévention, toxicologie et conditions d'utilisation. Elle ne conclut pas à elle seule sur l'exposition réelle : celle-ci dépend du procédé, des paramètres et du travail réel.

**Cadre réglementaire :**

Règlement REACH, règlement CLP ; Code du travail R.4412-5, R.4412-39 ; INRS ED 6132.

**Qui est concerné ?**

Employeur, achats, HSE, méthodes, soudeurs, fournisseurs.

**Qui réalise ?**

L'employeur demande, centralise et diffuse ; les fournisseurs transmettent ; HSE analyse ; opérateurs doivent pouvoir accéder aux informations utiles.

**Quand agir ?**

Avant achat, avant substitution, avant rédaction de notice et avant mesurage.

**Périodicité :**

À chaque mise à jour fournisseur ou changement de produit ; vérifier régulièrement l'obsolescence des FDS.

**Obligatoire ou recommandé ?**

Obligatoire pour les produits concernés ; lecture opérationnelle recommandée avec les opérateurs.

**Traçabilité attendue :**

FDS en français, version/date, analyse des rubriques pertinentes, lien avec DUERP et notice.

**Point de vigilance 3SAFE**

La FDS décrit le produit livré ; l'évaluation doit aussi couvrir les émissions créées pendant le soudage.

**Question n°16 — Que doit contenir une notice de poste soudage ?****Réponse synthétique :**

La notice de poste doit informer les travailleurs des risques chimiques et des mesures prises pour les éviter. Elle doit préciser poste, procédé, matériaux, polluants, captage à utiliser, vérifications avant travail, EPI, hygiène, nettoyage, incidents, alerte, maintenance et secours.

**Cadre réglementaire :**

Code du travail R.4412-39 ; R.4412-38 pour information/formation ; R.4222-21 pour consignes ventilation.

**Qui est concerné ?**

Travailleurs exposés, encadrement, maintenance, HSE, intérimaires et sous-traitants concernés.

**Qui réalise ?**

L'employeur établit la notice ; HSE/méthodes/maintenance la préparent ; médecin du travail donne un avis lorsqu'applicable ; CSE informé/consulté selon organisation.

**Quand agir ?**

Avant l'exposition au poste, lors de l'accueil, après changement de procédé, consommable, ventilation, organisation ou connaissance nouvelle.

**Périodicité :**

Actualisation en tant que de besoin ; pas de périodicité fixe unique.

**Obligatoire ou recommandé ?**

Obligatoire pour chaque poste ou situation exposant à des agents chimiques dangereux.

**Traçabilité attendue :**

Notice datée, versionnée, preuve de diffusion/formation, avis éventuels, signature ou émargement si l'entreprise le prévoit.

**Point de vigilance 3SAFE**

Une notice générique copiée-collée n'est pas une preuve suffisante : elle doit parler du travail réel, des postures, pièces et aléas.

**Question n°17 — Comment observer le travail réel avant de choisir une solution ?****Réponse synthétique :**

L'observation doit décrire procédé, matériel, paramètres, temps d'arc, phases associées, postures, position de la tête, trajectoire du panache, mobilité, dimensions des pièces, revêtements, ventilation, utilisation réelle des captages et contraintes qualité.

**Cadre réglementaire :**

Code du travail L.4121-2, R.4412-5 à R.4412-10 ; recommandations CARSAT/INRS en matière d'analyse du travail réel.

**Qui est concerné ?**

Soudeurs, encadrement, méthodes, qualité, maintenance, HSE, CSE/CSSCT.

**Qui réalise ?**

Personne compétente avec les opérateurs ; prestataire ou CARSAT possible pour appui ; validation technique par méthodes/qualité.

**Quand agir ?**

Avant choix d'un captage, modification de procédés, achat, rédaction de cahier des charges ou mesurage.

**Périodicité :**

À refaire lors de tout changement de pièce, série, cadence, procédé ou implantation.

**Obligatoire ou recommandé ?**

Obligatoire comme élément de l'évaluation ; méthode d'observation détaillée recommandée.

**Traçabilité attendue :**

Grille d'observation, photos/croquis, mesures préliminaires, retours opérateurs, contraintes identifiées.

**Point de vigilance 3SAFE**

La meilleure solution technique échoue si elle impose des gestes impossibles ou dégrade la qualité de soudure.

**Question n°18 — Quand et comment mettre à jour le DUERP ?**

**Réponse synthétique :**

Le DUERP doit intégrer les risques liés aux fumées de soudage et déboucher sur un plan d'action. La mise à jour est nécessaire lors de tout aménagement important modifiant les conditions de santé/sécurité, lors d'informations supplémentaires, d'incidents, symptômes, résultats de mesures ou changements de procédé.

**Cadre réglementaire :**

Code du travail R.4121-1 à R.4121-4 ; R.4412-10 ; L.4121-3-1.

**Qui est concerné ?**

Employeur, HSE, encadrement, CSE/CSSCT, SPST, salariés concernés.

**Qui réalise ?**

L'employeur met à jour ; HSE coordonne ; les acteurs terrain contribuent ; CSE/CSSCT et SPST sont associés selon les règles applicables.

**Quand agir ?**

Initialement, puis lors des événements déclencheurs : nouvelle ligne, nouvelle torche, changement gaz, inox, travaux plomb, nouveau captage, dépassement VLEP.

**Périodicité :**

Selon règles applicables au DUERP et événements ; ne pas se limiter à un calendrier si le travail réel change avant.

**Obligatoire ou recommandé ?**

Obligatoire.

**Traçabilité attendue :**

DUERP actualisé, programme annuel ou plan d'action, décisions, responsables, délais, preuves attendues.

**Point de vigilance 3SAFE**

Le DUERP n'est pas une archive : il doit conduire à des actions datées, suivies et vérifiées.

**Question n°19 — Les outils numériques comme SEIRICH suffisent-ils ?****Réponse synthétique :**

Un outil numérique peut aider à structurer l'inventaire, la cotation, le suivi FDS et le plan d'action. Il ne remplace pas l'analyse du travail réel, la compétence technique, les mesures d'exposition ni la validation réglementaire des obligations.

**Cadre réglementaire :**

Pas d'obligation d'utiliser un logiciel spécifique. Références générales : Code du travail R.4412-5 à R.4412-10 ; outils INRS SEIRICH comme aide à l'évaluation.

**Qui est concerné ?**

Employeur, HSE, achats, maintenance, encadrement.

**Qui réalise ?**

HSE ou personne compétente renseigne ; chaque service fournit les données ; l'employeur arbitre.

**Quand agir ?**

Lors de l'inventaire, de l'évaluation initiale, de la préparation du plan d'action et de la gestion des FDS.

**Périodicité :**

À mettre à jour dès que les données changent ; pas de périodicité réglementaire propre à l'outil.

**Obligatoire ou recommandé ?**

Recommandé, non obligatoire comme outil précis.

**Traçabilité attendue :**

Exports, historique des versions, paramètres de cotation, liste produits/postes, actions suivies.

**Point de vigilance 3SAFE**

Un logiciel donne un résultat aussi fiable que les données saisies : FDS absente, usage réel omis ou quantité erronée fausse l'évaluation.

## 4. Mesurages, VLEP et interprétation

**Question n°20 — Quelles valeurs de référence et VLEP retenir pour le soudage ?****Réponse synthétique :**

Il n'existe pas de VLEP générale unique applicable à toutes les fumées de soudage. Il faut combiner les valeurs générales poussières applicables aux locaux à pollution spécifique et les VLEP substance par substance : chrome VI, nickel, plomb, cadmium, silice, CO, NOx, ozone ou autres agents selon situation.

**Cadre réglementaire :**

Code du travail R.4222-10 pour poussières totales/inhalables et alvéolaires ; R.4412-149 et R.4412-150 pour VLEP réglementaires ; INRS VLEP.

**Qui est concerné ?**

Postes de soudage, coupage, meulage, ponçage, décapage, espaces confinés et opérations sur revêtements.

**Qui réalise ?**

L'employeur identifie ; organisme accrédité mesure les VLEP réglementaires ; SPST et hygiéniste peuvent aider au choix.

**Quand agir ?**

Lors de l'évaluation initiale, avant mesurage, après modification ou en cas de suspicion d'exposition.

**Périodicité :**

VLEP réglementaires : au moins annuelle si exposition possible et conditions réunies ; poussières et autres mesures selon évaluation.

**Obligatoire ou recommandé ?**

Obligatoire lorsque VLEP réglementaire et exposition possible ; recommandé de surveiller les indicateurs utiles même hors VLEP.

**Traçabilité attendue :**

Stratégie de prélèvement, tableau VLEP, rapports de mesure, conditions de prélèvement, interprétation.

Polluant / repère	Valeur ou principe de synthèse	Statut / usage
Poussières totales / fraction inhalable	4 mg/m <sup>3</sup> sur 8 h	Limite réglementaire générale en local à pollution spécifique
Poussières alvéolaires / respirables	0,9 mg/m <sup>3</sup> sur 8 h	Limite réglementaire générale en local à pollution spécifique
Chrome VI	0,001 mg/m <sup>3</sup> sur 8 h ; 0,005 mg/m <sup>3</sup> court terme	VLEP réglementaire contraignante
Composés du nickel	0,01 mg/m <sup>3</sup> fraction alvéolaire ; 0,05 mg/m <sup>3</sup> fraction inhalable	VLEP réglementaires selon fraction
Plomb inorganique	0,03 mg/m <sup>3</sup> fraction inhalable	VLEP réglementaire ; vérifier aussi suivi biologique
Cadmium inorganique	0,004 mg/m <sup>3</sup> jusqu'au 11/07/2027 puis 0,001 mg/m <sup>3</sup>	VLEP réglementaire ; dispositions transitoires

**Point de vigilance 3SAFE**

Respecter une limite ne signifie pas absence de risque ; pour les cancérogènes, la réduction de l'exposition doit rester prioritaire.

## Question n°21 — À quelle fréquence les VLEP doivent-elles être contrôlées ?

**Réponse synthétique :**

Lorsque les travailleurs sont exposés ou susceptibles d'être exposés à un agent disposant d'une VLEP réglementaire, le contrôle technique doit être réalisé par un organisme accrédité dans les conditions prévues par les textes. Les contrôles sont au moins annuels et à refaire après tout changement susceptible d'avoir un effet défavorable sur l'exposition.

**Cadre réglementaire :**

Code du travail R.4412-27 pour ACD, R.4412-76 pour CMR, R.4412-149 et R.4412-150 ; arrêté du 15 décembre 2009 ; R.4724-8 à R.4724-13.

**Qui est concerné ?**

Travailleurs exposés à chrome VI, nickel, plomb, cadmium, silice, CO, NOx ou autres agents avec VLEP selon situation.

**Qui réalise ?**

Organisme accrédité pour stratégie de prélèvement, prélèvement et analyse lorsque requis.

**Quand agir ?**

Évaluation initiale, contrôle périodique, après modification défavorable, incident, changement de captage, procédé, matière ou cadence.

**Périodicité :**

Au moins une fois par an lorsque l'obligation est déclenchée ; plus souvent si l'évaluation ou les résultats le justifient.

**Obligatoire ou recommandé ?**

Obligatoire si conditions réglementaires réunies.

**Traçabilité attendue :**

Rapport de stratégie, rapports d'essais, résultats, incertitudes, GEH, conditions de travail, actions correctives.

**Point de vigilance 3SAFE**

Une mesure réalisée hors situation représentative peut rassurer à tort ; documenter la pièce, le procédé, le temps d'arc et la ventilation.

## Question n°22 — Quels polluants cibler selon les situations typiques ?

**Réponse synthétique :**

Le choix dépend des matériaux, revêtements et procédés. L'inox oriente vers chrome VI et nickel ; le galvanisé vers oxyde de zinc ; les peintures anciennes vers plomb et produits de dégradation ; les espaces confinés vers CO, oxygène, gaz inertes et NOx ; l'affûtage ou meulage vers poussières fines et métaux.

**Cadre réglementaire :**

Code du travail R.4412-5 à R.4412-10, R.4412-149, R.4222-10 ; INRS ED 6132 et ED 668.

**Qui est concerné ?**

Ateliers multimatériaux, maintenance, chaudronnerie, réparations, chantiers, espaces confinés.

**Qui réalise ?**

L'employeur définit avec l'organisme de mesurage, SPST, méthodes, opérateurs et fournisseur.

**Quand agir ?**

Avant campagne de mesure, avant travaux sur matériau inconnu ou revêtement, et en cas de symptôme ou incident.

**Périodicité :**

Selon évolution des situations ; contrôle VLEP au moins annuel si VLEP réglementaire et exposition possible.

**Obligatoire ou recommandé ?**

Obligatoire dans l'évaluation ; mesurage réglementaire selon substances.

**Traçabilité attendue :**

Matrice situation-polluants, justification du choix des agents mesurés, résultats et décisions.

Situation	Polluants possibles	Preuve attendue
Soudage inox	Chrome VI, nickel, ozone/NOx selon conditions, poussières métalliques	Plan de mesurage ciblé, captage, FDS consommables
Acier galvanisé	Oxyde de zinc, poussières, gaz selon procédé	Nettoyage/décapage, captage, information fièvre des métaux
Pièces peintes anciennes	Plomb, solvants dégradés, aldéhydes, poussières	Analyse préalable, décapage maîtrisé, mesures adaptées
Espace confiné	O2, CO, NOx, gaz inertes, fumées métalliques	Mesures atmosphère, ventilation, surveillance, procédure d'entrée

**Point de vigilance 3SAFE**

Le tableau de polluants est un guide ; le choix final doit être justifié par les FDS, analyses matériaux et conditions réelles.

**Question n°23 — Comment organiser une stratégie de mesurage représentative ?**

**Réponse synthétique :**

La stratégie doit définir les agents à mesurer, les groupes d'exposition homogène, les périodes représentatives, les tâches, la durée, les conditions de ventilation, les consommables, la cadence et les méthodes. Elle doit privilégier les prélèvements individuels en zone respiratoire pour comparer aux VLEP.

**Cadre réglementaire :**

Arrêté du 15 décembre 2009 relatif aux contrôles techniques des VLEP ; Code du travail R.4412-27, R.4412-76, R.4412-149, R.4412-150.

**Qui est concerné ?**

Salariés exposés, organisme accrédité, employeur, HSE, encadrement, CSE/CSSCT, SPST.

**Qui réalise ?**

Organisme accrédité lorsque contrôle réglementaire ; l'employeur fournit conditions réelles et facilite les prélèvements.

**Quand agir ?**

Avant contrôle initial, renouvellement, changement ou investigation d'un résultat.

**Périodicité :**

Au moins annuelle lorsque contrôles VLEP déclenchés ; stratégie à revoir si les conditions d'exposition changent.

**Obligatoire ou recommandé ?**

Obligatoire dans le cadre des contrôles réglementaires.

**Traçabilité attendue :**

Plan de mesurage, fiches de poste, GEH, conditions de prélèvement, résultats, comparaison aux VLEP, communication réglementaire.

**Point de vigilance 3SAFE**

Un GEH mal défini dilue les expositions élevées : les tâches les plus exposantes doivent être identifiées et documentées.

## Question n°24 — Une mesure d'ambiance atelier suffit-elle à démontrer le respect des VLEP ?

### Réponse synthétique :

Non en général. Une VLEP concerne l'air de la zone respiratoire du travailleur sur une période de référence. Une mesure fixe d'ambiance peut compléter l'analyse de dispersion ou ventilation générale, mais ne remplace pas un prélèvement individuel lorsque le salarié travaille près de la source.

### Cadre réglementaire :

Code du travail R.4412-27, R.4412-76 ; arrêté du 15 décembre 2009 ; définition des VLEP en zone de respiration.

### Qui est concerné ?

Soudeurs, meuleurs, opérateurs mobiles, postes voisins, maintenance.

### Qui réalise ?

Organisme accrédité pour les VLEP réglementaires ; employeur pour mesures complémentaires non réglementaires avec compétence adaptée.

### Quand agir ?

Lors de la comparaison aux VLEP ou lorsqu'un dispositif de captage doit être vérifié en exposition réelle.

### Périodicité :

Selon obligation VLEP ; les mesures d'ambiance complémentaires suivent l'évaluation.

### Obligatoire ou recommandé ?

Obligatoire de choisir une méthode adaptée ; ambiance seule insuffisante pour conclure dans la plupart des cas.

### Traçabilité attendue :

Rapport précisant type de mesure, emplacement, durée, tâches, limites d'interprétation.

### Point de vigilance 3SAFE

Un capteur fixe loin du panache peut indiquer une ambiance acceptable alors que la zone respiratoire du soudeur dépasse une limite.

## Question n°25 — Le captage à la source dispense-t-il des mesures VLEP ?

### Réponse synthétique :

Non. Le captage est une mesure de prévention collective ; il ne prouve pas à lui seul que l'exposition est inférieure aux VLEP. Il doit être contrôlé, entretenu et complété par mesurage lorsque des substances avec VLEP réglementaire sont présentes ou susceptibles d'être générées.

### Cadre réglementaire :

Code du travail R.4222-12, R.4222-13, R.4222-20 ; R.4412-27 et R.4412-76 ; INRS ED 668 et ED 6008.

### Qui est concerné ?

Postes avec torche aspirante, table, bras, hotte, cabine, robot, encoffrement ou aspiration intégrée.

### Qui réalise ?

Employeur pour prévention et vérification ; prestataire ventilation pour mesures aérauliques ; organisme accrédité pour VLEP réglementaires.

### Quand agir ?

À la réception, périodiquement, après modification et lors des contrôles VLEP déclenchés.

### Périodicité :

Ventilation au moins annuelle ; VLEP au moins annuelle si requise ; après changement défavorable.

### Obligatoire ou recommandé ?

Obligatoire selon textes ; captage et mesurage sont complémentaires.

### Traçabilité attendue :

PV de réception, dossier valeurs de référence, rapport annuel, maintenance, rapports VLEP, actions correctives.

### Point de vigilance 3SAFE

Machines encoffrées et captées peuvent créer des expositions lors des ouvertures, nettoyages, changements de filtres ou maintenances.

## Question n°26 — Que faire en cas de dépassement ou de résultat proche d'une limite ?

### Réponse synthétique :

Un dépassement impose une réaction immédiate : analyser la cause, renforcer prévention, corriger captage/ventilation/organisation, informer les acteurs compétents, protéger les travailleurs, puis reconstrôler. Pour certains dépassements CMR contraignants, le travail aux postes concernés doit être arrêté jusqu'à protection efficace.

**Cadre réglementaire :**

Code du travail R.4412-28 à R.4412-30 ; R.4412-76 à R.4412-80 ; R.4412-77 pour dépassement CMR contraignant.

**Qui est concerné ?**

Employeur, salariés concernés, encadrement, CSE/CSSCT, SPST, organisme de contrôle.

**Qui réalise ?**

L'employeur met en sécurité et corrige ; organisme accrédité reconstruit si nécessaire ; SPST conseille le suivi.

**Quand agir ?**

Dès connaissance du résultat ou suspicion d'exposition élevée.

**Périodicité :**

Action immédiate ; reconstruit après correction ; suivi selon plan d'action.

**Obligatoire ou recommandé ?**

Obligatoire.

**Traçabilité attendue :**

Rapport de dépassement, analyse des causes, mesures conservatoires, actions correctives, information des acteurs, nouveau rapport.

**Point de vigilance 3SAFE**

Un résultat inférieur mais proche d'une limite n'est pas un feu vert : la variabilité des tâches peut conduire à des dépassements.

## 5. Réduction à la source et substitution

### Question n°27 — Comment réduire l'émission avant de capter ?

**Réponse synthétique :**

La prévention commence par la source : supprimer l'opération si possible, choisir un procédé moins émissif, réduire intensité ou longueur d'arc si qualité conforme, adapter gaz et régime d'arc, nettoyer les pièces, limiter les opérations connexes et choisir des consommables moins émissifs.

**Cadre réglementaire :**

Code du travail L.4121-2 ; R.4412-11 à R.4412-15 ; INRS ED 6132 ; NF EN ISO 15011-4 comme référence technique de classification des fumées des produits d'apport.

**Qui est concerné ?**

Méthodes, production, qualité, achats, HSE, soudeurs, fournisseurs.

**Qui réalise ?**

Essais coordonnés par méthodes/qualité/HSE avec opérateurs ; employeur arbitre.

**Quand agir ?**

Avant investissement de captage, lors de changement de série, procédé ou consommable.

**Périodicité :**

À chaque modification technique ou revue de plan d'action ; pas de périodicité fixe.

**Obligatoire ou recommandé ?**

Obligatoire de rechercher la réduction du risque ; solutions spécifiques conditionnelles à la faisabilité technique.

**Traçabilité attendue :**

Études comparatives, essais, validation qualité, mesures d'exposition ou indicateurs, décision argumentée.

**Point de vigilance 3SAFE**

Réduire l'émission ne dispense pas d'un captage : les deux approches sont généralement complémentaires.

### Question n°28 — Comment choisir métal d'apport, gaz et régime d'arc ?

**Réponse synthétique :**

Le métal d'apport peut être déterminant dans la composition des fumées. Il faut comparer fil plein, fil fourré, électrodes, flux et données fournisseur, puis tester les conséquences sur fumées, qualité, productivité, projections et acceptabilité. Le gaz de protection et les régimes pulsés peuvent réduire certaines émissions mais doivent être validés.

**Cadre réglementaire :**

Code du travail L.4121-2, R.4412-11 à R.4412-15 ; INRS ED 6132 ; NF EN ISO 15011-4.

**Qui est concerné ?**

Achats, méthodes, qualité, production, HSE, soudeurs, fournisseurs.

**Qui réalise ?**

Méthodes/qualité réalisent ou valident les essais ; HSE évalue l'exposition ; opérateurs testent l'ergonomie.

**Quand agir ?**

Avant changement de consommable, gaz, poste numérique, régime d'arc ou procédure de soudage.

**Périodicité :**

À chaque changement ; revue périodique recommandée lors des renouvellements de contrats/fournisseurs.

**Obligatoire ou recommandé ?**

Conditionnel : obligatoire de considérer la substitution/réduction, non obligatoire d'adopter un produit si qualité ou sécurité globale non validée.

**Traçabilité attendue :**

FDS, fiches techniques, PV d'essais, qualification qualité, choix motivé, mise à jour notice.

**Point de vigilance 3SAFE**

Un consommable « moins émissif » n'est acceptable que s'il répond aussi aux exigences mécaniques, qualité et réglementaires de la soudure.

**Question n°29 — Comment gérer pièces propres, revêtements, solvants et meulage ?****Réponse synthétique :**

Les pièces doivent être stockées et préparées pour limiter rouille, humidité, graisse, peinture, solvants et galvanisation. Les revêtements dangereux doivent être retirés ou traités par méthode maîtrisée lorsque possible. Les solvants chlorés avant soudage sont à proscrire en raison de produits de dégradation dangereux.

**Cadre réglementaire :**

Code du travail L.4121-2, R.4412-5 à R.4412-22 ; INRS ED 6132.

**Qui est concerné ?**

Préparation, magasin, production, maintenance, HSE, sous-traitants de décapage/nettoyage.

**Qui réalise ?**

Employeur organise ; méthodes définissent préparation ; opérateurs appliquent ; HSE valide la prévention.

**Quand agir ?**

Avant soudage, avant travaux sur pièce inconnue, repeinte, galvanisée ou contaminée.

**Périodicité :**

À chaque lot ou pièce concernée ; revue lors de changement de fournisseur, stockage ou process.

**Obligatoire ou recommandé ?**

Obligatoire de supprimer/réduire les sources de pollution ; méthodes spécifiques conditionnelles.

**Traçabilité attendue :**

Procédures de préparation, FDS produits de nettoyage, preuves de décapage, contrôle visuel, consignes.

**Point de vigilance 3SAFE**

Le meulage et le ponçage peuvent exposer autant que le soudage ; ils doivent être captés et nettoyés par aspiration adaptée.

**Question n°30 — Comment traiter affûtage tungstène et produits connexes ?****Réponse synthétique :**

Les opérations annexes doivent être évaluées : affûtage d'électrodes tungstène, sprays anti-grattons, produits de nettoyage, flux, électrodes thoriées, meules et bandes abrasives. Il faut substituer lorsque possible, capter les poussières, protéger les yeux et éviter les produits très dangereux.

**Cadre réglementaire :**

Code du travail R.4412-5 à R.4412-22 ; R.4321-4 et R.4323-95 pour EPI ; INRS ED 4446 pour tungstène thorié ; FDS des produits connexes.

**Qui est concerné ?**

Soudeurs TIG, maintenance, préparateurs, magasin, achats, HSE.

**Qui réalise ?**

Employeur organise ; achats substituent ; maintenance installe captage ; opérateurs appliquent ; HSE met à jour l'évaluation.

**Quand agir ?**

Avant achat ou utilisation, puis lors de changement de produit ou de fréquence d'affûtage.

**Périodicité :**

Pas de périodicité unique ; vérifier à chaque mise à jour FDS et lors des contrôles de poste.

**Obligatoire ou recommandé ?**

Obligatoire d'évaluer ; substitution recommandée ou obligatoire si elle est techniquement possible pour certains risques selon hiérarchie de prévention.

**Traçabilité attendue :**

FDS, inventaire, procédure d'affûtage, preuve de captage, consignes, formation.

**Point de vigilance 3SAFE**

Une opération courte mais répétée quotidiennement peut devenir une exposition chronique significative.

## 6. Captage, ventilation et contrôles

### Question n°31 — Pourquoi un atelier de soudage est-il un local à pollution spécifique ?

**Réponse synthétique :**

Un local où sont émis gaz, fumées, poussières ou substances dangereuses, gênantes ou insalubres relève du régime des locaux à pollution spécifique. Le soudage, le meulage et le coupage entrent dans cette logique, même si la fumée est peu visible.

**Cadre réglementaire :**

Code du travail R.4222-3, R.4222-10 à R.4222-17 ; R.4222-20 à R.4222-22.

**Qui est concerné ?**

Ateliers de soudage, cabines, zones robotisées, postes mobiles, chantiers intérieurs, zones de meulage et coupage.

**Qui réalise ?**

Employeur qualifie les locaux ; concepteur/maître d'ouvrage à la création ; HSE/maintenance contrôlent.

**Quand agir ?**

À la conception, mise en service, modification d'activité ou constat d'émission.

**Périodicité :**

Qualification à revoir à chaque changement d'activité, procédé, ventilation ou usage du local.

**Obligatoire ou recommandé ?**

Obligatoire dès existence d'émission polluante.

**Traçabilité attendue :**

DUERP, classement des zones, plans, dossier ventilation, contrôle annuel.

**Point de vigilance 3SAFE**

Un grand volume, une fenêtre ou une porte ouverte ne remplace jamais le captage au plus près de la source.

### Question n°32 — Comment choisir un dispositif de captage ?

**Réponse synthétique :**

Le choix dépend du travail réel : mobilité de l'opérateur, taille et perméabilité des pièces, répétitivité, position de la tête, accès, qualité et maintenance. La priorité est de capter au plus près de la source sans placer les voies respiratoires entre panache et aspiration.

**Cadre réglementaire :**

Code du travail R.4222-12 et R.4222-13 ; INRS ED 668.

**Qui est concerné ?**

Torches aspirantes, gabarits, dossierets, tables aspirantes, bras, hottes, cabines, encoffrements, robots.

**Qui réalise ?**

Employeur avec bureau d'études/ventilation, maintenance, méthodes, qualité et soudeurs.

**Quand agir ?**

Avant achat, modification de poste ou correction d'exposition.

**Périodicité :**

Revue à chaque changement de pièces, implantation, cadence ou retours d'usage.

**Obligatoire ou recommandé ?**

Obligatoire de capter/évacuer avant diffusion si possible ; choix du dispositif conditionnel au travail réel.

**Traçabilité attendue :**

Cahier des charges, essais, critères de performance, réception, formation opérateurs.

Dispositif	Usage adapté	Vigilance principale
Torche aspirante	MIG/MAG, mobilité, grandes pièces	Ergonomie, angle, débit, dépression
Gabarit aspirant	Séries, postes répétitifs	Conception spécifique et essais opérateurs
Dossieret / table	Petites et moyennes pièces, poste stable	Position de l'opérateur et hauteur des pièces

Dispositif	Usage adapté	Vigilance principale
Bras aspirant	Point fixe ou positionneur	Distance courte et repositionnement constant
Cabine / hotte / encoffrement	Robot, pièces fixes, fortes émissions	Courants d'air, accès et maintenance

**Point de vigilance 3SAFE**

Le bras aspirant est souvent surestimé : son efficacité chute fortement avec la distance et les courants d'air.

## Question n°33 — Comment réceptionner et contrôler une installation de ventilation ?

**Réponse synthétique :**

La réception doit mesurer les valeurs de référence : débits, vitesses, pressions, pertes de charge, alarmes, compensation d'air, sens des flux et efficacité de captage. Les contrôles périodiques comparent ensuite l'installation réelle à ces références, avec maintenance et correction.

**Cadre réglementaire :**

Code du travail R.4222-20 à R.4222-22 ; arrêté du 8 octobre 1987 ; INRS ED 6008, ED 668, ED 6366.

**Qui est concerné ?**

Employeur, maintenance, prestataire ventilation, bureau d'études, opérateurs, CSE/CSSCT, SPST.

**Qui réalise ?**

Personne compétente ou prestataire spécialisé ; l'employeur conserve les preuves et déclenche corrections.

**Quand agir ?**

À la première mise en service, après modification notable, périodiquement, après panne ou plainte.

**Périodicité :**

Contrôle au moins annuel pour installations d'aération/assainissement ; contrôles renforcés si recyclage et selon arrêté applicable.

**Obligatoire ou recommandé ?**

Obligatoire.

**Traçabilité attendue :**

Dossier d'installation, valeurs de référence, PV de réception, rapports annuels, maintenance, changements filtres, incidents.

Élément du dossier	Contenu attendu
Identification	Zones, postes, procédés, machines raccordées, responsables
Polluants	Substances, FDS, VLEP, quantités, fréquences
Technique	Captages, gaines, ventilateurs, filtres, rejets, alarmes, compensation
Valeurs de référence	Débits, pressions, vitesses, pertes de charge, efficacité de captage
Consigne / panne	Mise en marche, entretien, restrictions, alerte, arrêt procédés polluants
Maintenance	Contrôles, filtres, nettoyages, réparations, modifications et actions

**Point de vigilance 3SAFE**

Les valeurs de référence doivent être mesurées en conditions normales de fonctionnement, avec postes polluants utilisés et filtres dans leur état réel.

## Question n°34 — La ventilation générale ou le recyclage peuvent-ils être la solution principale ?

**Réponse synthétique :**

La ventilation générale dilue les polluants résiduels et compense l'air extrait, mais ne protège pas immédiatement la zone respiratoire du soudeur. Elle ne doit pas remplacer le captage local lorsque celui-ci est possible. Le recyclage d'air extrait d'un local spécifique n'est acceptable que sous conditions strictes d'épuration et de maîtrise des concentrations.

**Cadre réglementaire :**

Code du travail R.4222-10 à R.4222-17, notamment R.4222-14 à R.4222-16 pour recyclage ; INRS ED 668.

**Qui est concerné ?**

Ateliers soudage, coupage, meulage, cabines, installations filtrantes mobiles ou fixes.

**Qui réalise ?**

Employeur, bureau d'études ventilation, maintenance ; organisme de contrôle selon obligations.

**Quand agir ?**

À la conception et lors de toute modification de flux, rejet, filtration, recyclage ou compensation d'air.

**Périodicité :**

Contrôle annuel ventilation ; contrôles complémentaires selon recyclage ; surveillance en continu si dispositif critique.

**Obligatoire ou recommandé ?**

Ventilation adaptée obligatoire ; recyclage conditionnel et à éviter comme solution par défaut en soudage.

**Traçabilité attendue :**

Étude aéraulique, justification du rejet/recyclage, rapports de contrôle, filtres, alarmes, mesures de concentration.

**Point de vigilance 3SAFE**

Filter les particules ne traite pas nécessairement ozone, CO, NOx ou gaz de dégradation : le recyclage peut donner une fausse sécurité.

## 7. EPI, hygiène et situations particulières

### Question n°35 — Quelle place donner aux appareils de protection respiratoire ?

**Réponse synthétique :**

Les APR sont un complément lorsque le captage et l'organisation ne suffisent pas ou pendant des phases transitoires. Le choix dépend des polluants, concentrations, durée, effort, oxygène disponible, compatibilité avec le masque de soudage et ajustement. L'adduction d'air peut être nécessaire en atmosphère dangereuse ou appauvrie en oxygène.

**Cadre réglementaire :**

Code du travail L.4121-2, R.4321-4, R.4323-95 ; INRS ED 6106 ; NF EN 12021 pour air respirable en adduction.

**Qui est concerné ?**

Soudeurs, meuleurs, maintenance, espaces confinés, interventions ponctuelles ou captage insuffisant.

**Qui réalise ?**

L'employeur choisit, fournit, entretient et forme ; le salarié porte correctement ; SPST/HSE peuvent conseiller ; fournisseur assiste aux essais.

**Quand agir ?**

Après évaluation et en complément de la prévention collective ; avant tout travail nécessitant APR.

**Périodicité :**

Entretien et remplacement selon notices fabricant, conditions d'utilisation et programme interne ; pas de périodicité réglementaire unique.

**Obligatoire ou recommandé ?**

Conditionnel : obligatoire si l'évaluation montre que l'APR est nécessaire.

**Traçabilité attendue :**

Évaluation du choix APR, notices fabricant, formation, entretien, changements filtres, vérifications, essais d'ajustement si requis par l'organisation.

**Point de vigilance 3SAFE**

Un APR mal choisi, mal ajusté ou porté à barbe incompatible peut donner une fausse sécurité.

### Question n°36 — Quelles règles d'hygiène, nettoyage, vêtements et repas appliquer ?

**Réponse synthétique :**

Il faut éviter ingestion et transfert de contamination : interdiction de manger/boire/fumer en zone exposée, lavage des mains avant repas, nettoyage par aspiration adaptée, séparation vêtements propres/sales, entretien des vêtements de protection par l'employeur si contamination ou EPI, et maintien du réfectoire en zone propre.

**Cadre réglementaire :**

Code du travail R.4412-20 ; R.4228-19 à R.4228-25 ; R.4321-4 ; R.4323-95 ; règles CMR si substances concernées.

**Qui est concerné ?**

Travailleurs exposés, nettoyage, maintenance, restauration, vestiaires, encadrement.

**Qui réalise ?**

Employeur organise et fournit ; salariés appliquent ; prestataire nettoyage informé des risques si externalisation.

**Quand agir ?**

En continu ; avant repas, boissons, tabac ou sortie de zone ; après opérations poussiéreuses ou salissantes.

**Périodicité :**

Nettoyage selon niveau de contamination et plan de prévention ; vêtements aussi souvent que nécessaire pour maintenir la protection.

**Obligatoire ou recommandé ?**

Obligatoire selon exposition ; mesures précises conditionnelles à l'évaluation.

**Traçabilité attendue :**

Consignes d'hygiène, plan de nettoyage, contrats/preuves d'entretien, fiches vestiaires, formations, contrôles terrain.

**Point de vigilance 3SAFE**

La soufflette et le balayage à sec remettent en suspension les poussières fines : ils doivent être supprimés ou strictement encadrés.

**Question n°37 — Quelles précautions prendre en espace confiné ?****Réponse synthétique :**

L'espace confiné ajoute un risque atmosphérique : manque d'oxygène, gaz inertes, CO, NOx, accumulation de fumées et accès secours difficile. Il faut analyser l'atmosphère avant et pendant, ventiler mécaniquement avec air neuf, organiser surveillance, communication, secours et choisir APR/adduction d'air si nécessaire.

**Cadre réglementaire :**

Code du travail L.4121-1, R.4412-22 ; principes de prévention ; recommandations INRS espaces confinés ; R.4222-10 à R.4222-17 selon ventilation.

**Qui est concerné ?**

Cuves, réservoirs, volumes clos, coques, fosses, tuyauteries, enceintes métalliques, chantiers confinés.

**Qui réalise ?**

Employeur/donneur d'ordre, responsable travaux, surveillant, intervenants formés, mesureur atmosphère, secours.

**Quand agir ?**

Avant entrée, pendant toute l'intervention et avant reprise après interruption.

**Périodicité :**

À chaque intervention ; mesures atmosphère en continu ou à fréquence adaptée selon évaluation.

**Obligatoire ou recommandé ?**

Obligatoire si intervention en espace confiné.

**Traçabilité attendue :**

Analyse de risque, permis/procédure d'entrée, mesures atmosphère, ventilation, formation, plan de secours, consignations.

**Point de vigilance 3SAFE**

Un gaz inerte ne sent rien : l'absence d'odeur n'est jamais une garantie de sécurité.

**Question n°38 — Comment former, faire accepter et suivre les mesures de prévention ?****Réponse synthétique :**

La formation doit rendre les risques compréhensibles et les mesures applicables : dangers, zone respiratoire, captage, réglages, EPI, hygiène, alerte, panne, nettoyage, documents et retours d'expérience. L'acceptation passe par essais, ergonomie, correction rapide des obstacles et encadrement de proximité.

**Cadre réglementaire :**

Code du travail L.4141-1 et suivants ; R.4412-38 à R.4412-39 ; R.4222-21 pour consigne ventilation.

**Qui est concerné ?**

Soudeurs, intérimaires, nouveaux arrivants, maintenance, encadrement, HSE, sous-traitants exposés.

**Qui réalise ?**

Employeur ; formateur compétent ; encadrement assure l'application ; salariés remontent anomalies.

**Quand agir ?**

Avant exposition, lors d'un changement de procédé/équipement, après incident ou constat de contournement.

**Périodicité :**

Pas de périodicité unique ; renouvellement selon risques, changements, résultats d'observation et besoins de maintien des compétences.

**Obligatoire ou recommandé ?**

Obligatoire pour information/formation ; méthodes pédagogiques recommandées.

**Traçabilité attendue :**

Programme, émargements, supports, évaluation des acquis, preuves d'accueil, actions correctives après terrain.

**Point de vigilance 3SAFE**

Faire reformuler les stagiaires avec leurs mots du métier facilite l'appropriation et révèle les écarts entre consigne et travail réel.

## 8. Cas pratique, pédagogie et non-conformités

**Question n°39 — Comment exploiter le cas pédagogique « Atelier MétalNord » ?**

**Réponse synthétique :**

Le cas type permet d'entraîner la méthode : analyser 12 soudeurs en MIG/MAG acier et inox, meulage, pièces moyennes/grandes, fumées visibles, bras peu utilisés, FDS incomplètes et plaintes respiratoires. L'attendu est un diagnostic, des priorités, un plan d'action, des documents et des critères de réception.

**Cadre réglementaire :**

Références pédagogiques du support ; Code du travail L.4121-1, R.4412-5 à R.4412-10, R.4222-10 à R.4222-22 ; INRS ED 6132/ED 668/ED 6008.

**Qui est concerné ?**

Formateur, stagiaires, préventeurs, encadrement, HSE, CSE/CSSCT.

**Qui réalise ?**

Sous-groupes stagiaires ; formateur anime et corrige ; entreprise transpose sans conclure automatiquement pour son propre atelier.

**Quand agir ?**

En fin de formation ou lors d'un atelier de construction de plan d'action.

**Périodicité :**

Sans périodicité réglementaire ; exercice à renouveler lors de formation ou actualisation prévention.

**Obligatoire ou recommandé ?**

Recommandé comme méthode pédagogique ; obligations sous-jacentes réelles à traiter dans l'entreprise.

**Traçabilité attendue :**

Grille d'observation, inventaire produits, matrice captage, plan d'action, correction formateur, engagements.

**Point de vigilance 3SAFE**

Les données du cas sont fictives : elles entraînent le raisonnement, elles ne remplacent pas l'évaluation réelle de l'entreprise.

**Question n°40 — Quelles productions demander aux stagiaires ou aux groupes de travail ?****Réponse synthétique :**

Les productions utiles sont une grille d'observation du travail réel, un inventaire produits/FDS, un tableau de choix de captage, un plan d'action avec responsable/délai/preuve, et une proposition de notice ou consigne de poste. La correction doit exiger la justification des choix.

**Cadre réglementaire :**

Pédagogie active ; obligations documentaires Code du travail R.4412-39, R.4121-1, R.4222-20 à R.4222-22.

**Qui est concerné ?**

Stagiaires, formateurs, HSE, encadrement, CSE/CSSCT.

**Qui réalise ?**

Sous-groupes ; formateur consolide ; entreprise valide ensuite les actions avec ses acteurs compétents.

**Quand agir ?**

Pendant la formation, avant construction d'un plan d'action réel ou lors d'un diagnostic interne.

**Périodicité :**

Sans périodicité réglementaire ; à réutiliser lors des revues d'exposition ou nouveaux postes.

**Obligatoire ou recommandé ?**

Recommandé ; certaines productions deviennent obligatoires si elles constituent DUERP, notice, consigne ou preuve de contrôle.

**Traçabilité attendue :**

Supports stagiaires, corrections, plans d'action, émargements, décisions reprises dans le DUERP.

**Point de vigilance 3SAFE**

Une réponse juste sans raisonnement est insuffisante : demander « pourquoi » et « quelle preuve » pour chaque action proposée.

**Question n°41 — Quels risques juridiques en cas de non-conformité ?****Réponse synthétique :**

L'entreprise peut être exposée à mise en demeure, vérification imposée, arrêt temporaire, amende, reconnaissance de maladie professionnelle, faute inexcusable, dommages-intérêts ou responsabilité pénale en cas d'atteinte à la santé. Le litige avec un bailleur ou prestataire ne suspend pas l'obligation de sécurité de l'employeur envers ses salariés.

**Cadre réglementaire :**

Code du travail L.4121-1, L.4741-1 ; dispositions relatives aux vérifications et contrôles ; Code civil éventuel si bailleur/prestataire.

**Qui est concerné ?**

Employeur, dirigeants, encadrement, salariés, CSE/CSSCT, inspection du travail, organismes de contrôle, bailleur ou prestataire selon dossier.



**Qui réalise ?**

L'employeur met en conformité ; inspection du travail peut prescrire ; juge peut apprécier responsabilités ; conseil juridique recommandé en contentieux.

**Quand agir ?**

Dès constat de non-conformité, plainte, dépassement, absence de captage, absence de contrôles ou exposition avérée.

**Périodicité :**

Respect permanent ; actions correctives immédiates en cas de risque.

**Obligatoire ou recommandé ?**

Obligatoire.

**Traçabilité attendue :**

DUERP, contrôles, courriers, mises en demeure, actions correctives, preuves de formation, documents contractuels.

**Point de vigilance 3SAFE**

L'absence de propriété du bâtiment ne justifie pas une exposition : l'employeur doit protéger les salariés sans attendre la résolution d'un litige civil.

## 9. Annexe pédagogique — questions du support source conservées

Les questions ci-dessous sont reprises du support de formation afin de conserver les intentions pédagogiques et faciliter l'animation en atelier, audit ou formation.

Module / moment	Question d'animation ou de reformulation
Diagnostic initial	Quelles opérations de soudage ou de meulage génèrent le plus de fumées dans votre activité ?
Diagnostic initial	Où se trouve la zone respiratoire de l'opérateur par rapport au panache ?
Diagnostic initial	Quels dispositifs de captage ou d'EPI sont réellement utilisés aujourd'hui ?
Diagnostic initial	Quels documents prouvent les choix de prévention et les contrôles réalisés ?
Module 1	Quelle différence faites-vous entre danger, exposition et risque ?
Module 1	Pourquoi les fumées de soudage sont-elles des agents chimiques à évaluer ?
Module 1	Quels facteurs de votre poste peuvent augmenter l'exposition ?
Module 1	Quelle preuve documentaire montrerait que le risque a été pris en compte ?
Module 2	Quels paramètres de soudage modifient l'émission de fumées ?
Module 2	Pourquoi la FDS du métal d'apport est-elle importante ?
Module 2	Quels symptômes aigus doivent déclencher une alerte ?
Module 2	Pourquoi les fumées de soudage doivent-elles être traitées comme un enjeu cancérigène ?
Module 3	Quelle est la différence entre obligation générale et mesure technique particulière ?
Module 3	Pourquoi l'EPI doit-il rester une mesure complémentaire ou de dernier recours ?
Module 3	Quels documents prouvent la maîtrise de la ventilation et des expositions ?
Module 3	Quelles situations exigent une réévaluation du risque ?
Module 4	Quel document consultez-vous avant d'introduire un nouveau fil ou spray ?
Module 4	Que doit contenir une notice de poste utile pour un soudeur ?
Module 4	Comment prouvez-vous qu'un captage a été maintenu et vérifié ?
Module 4	Quels documents sont accessibles aux opérateurs au poste ?
Module 5	Quels agents mesureriez-vous sur un poste MIG/MAG inox ?
Module 5	Quelles informations noter pendant un prélèvement pour l'interpréter ?
Module 5	Pourquoi un résultat conforme ne suffit-il pas toujours ?
Module 5	Quand faut-il réévaluer le risque chimique soudage ?
Module 6	Quelle action réduit l'émission avant captage sur votre poste ?
Module 6	Quels essais faut-il réaliser avant de changer de consommable ?
Module 6	Quels acteurs associer pour éviter le rejet d'une solution ?
Module 6	Quel critère de résultat inscrire dans un cahier des charges ?
Module 7	Où doit se situer la bouche d'aspiration par rapport à la zone respiratoire ?
Module 7	Pourquoi la ventilation générale seule est-elle insuffisante ?
Module 7	Quels critères mesurer lors de la réception d'un captage ?
Module 7	Quelle solution éviteriez-vous pour un long cordon avec déplacement opérateur ?
Reformulation finale	Quelle première action réaliste pouvez-vous proposer dans votre atelier ?
Reformulation finale	Quel document manque le plus souvent pour prouver la prévention ?
Reformulation finale	Quel critère choisiriez-vous pour réceptionner une installation de captage ?
Reformulation finale	Quelle situation doit déclencher une alerte immédiate ?

## 10. Synthèse opérationnelle finale

Checklist à utiliser pour préparer une action de prévention, une formation, un audit interne ou une réponse à contrôle.

### Actions immédiates

#### À vérifier / réaliser

- Qualifier les zones de soudage, meulage et coupage comme locaux à pollution spécifique lorsque des émissions existent.
- Repérer les postes où la zone respiratoire est dans le panache et ceux où le captage est peu utilisé.
- Compléter l'inventaire : fils, électrodes, gaz, sprays, solvants, revêtements, déchets et émissions de procédé.
- Mettre à disposition les FDS à jour en français et vérifier les consommables les plus exposants.

### Documents à posséder

#### À vérifier / réaliser

- DUERP et évaluation du risque chimique soudage.
- Notices de poste et consignes d'utilisation des captages.
- Dossier d'installation de ventilation, valeurs de référence et rapports de contrôle.
- Rapports de mesurage VLEP, plans de prélèvement et conditions de mesure.
- Preuves de formation, information, entretien EPI et actions correctives.

### Contrôles à planifier

#### À vérifier / réaliser

- Contrôle aéraulique annuel des installations de ventilation/captage.
- Contrôles VLEP par organisme accrédité lorsque substances réglementées et exposition possible.
- Recontrôle après modification défavorable, dépassement, panne ou changement de procédé.
- Vérification régulière des filtres, alarmes, débits, pressions et captages au poste.

### Acteurs à associer

#### À vérifier / réaliser

- Soudeurs et postes voisins pour l'observation du travail réel.
- Maintenance, méthodes, qualité, achats et fournisseurs pour les essais.
- SPST et CSE/CSSCT pour avis, suivi et priorisation.
- Bureau d'études ventilation, organisme accrédité ou hygiéniste industriel si besoin.

### Erreurs à éviter

#### À vérifier / réaliser

- Considérer qu'une fumée peu visible est sans risque.
- Utiliser la ventilation générale comme solution principale alors qu'un captage local est possible.
- Conclure sur les VLEP avec une seule mesure d'ambiance éloignée du poste.
- Laisser les EPI remplacer une démarche de suppression, substitution, captage et contrôle.
- Oublier affûtage, meulage, nettoyage, filtres et maintenance.

### Éléments à présenter en cas de contrôle

**À vérifier / réaliser**

- DUERP, plan d'action, FDS, notices, formations.
- Dossier ventilation complet, consigne de panne et rapports annuels.
- Stratégie et rapports VLEP avec actions correctives.
- Preuves de maintenance, remplacement filtres, vérifications et information des travailleurs.

## Références principales

Thème	Références
Obligation générale / DUERP	Code du travail L.4121-1 à L.4121-2 ; R.4121-1 à R.4121-4 ; L.4121-3-1
Agents chimiques dangereux	Code du travail R.4412-1 à R.4412-58 ; R.4412-5 à R.4412-10 ; R.4412-11 à R.4412-22
CMR	Code du travail R.4412-59 et suivants ; R.4412-76 à R.4412-80 ; R.4412-93-1 selon agents CMR réglementaires
Notice de poste	Code du travail R.4412-39
Aération / locaux spécifiques	Code du travail R.4222-1 à R.4222-26 ; R.4222-10 ; R.4222-12 à R.4222-17
Dossier ventilation	Code du travail R.4222-20 à R.4222-22 ; arrêté du 8 octobre 1987 ; INRS ED 6008
VLEP et mesurages	Code du travail R.4412-27 ; R.4412-76 ; R.4412-149 ; R.4412-150 ; arrêté du 15 décembre 2009
Fumées de soudage	INRS dossier « Fumées de soudage » ; INRS ED 6132 ; INRS ED 668 ; CIRC/IARC Monographie 118
Protection respiratoire	Code du travail R.4321-4 ; R.4323-95 ; INRS ED 6106 ; NF EN 12021 pour air respirable
Hygiène / repas / vêtements	Code du travail R.4412-20 ; R.4228-19 à R.4228-25 ; R.4321-4 ; R.4323-95
Sanctions	Code du travail L.4741-1 et dispositions applicables selon prescriptions de l'inspection du travail

Réserve d'utilisation. Ce document est une synthèse pédagogique professionnelle. Les références doivent être vérifiées sur les sources officielles et adaptées au contexte réel : procédés, FDS, matériaux, revêtements, mesures, ventilation, organisation, effectifs, sous-traitance et situation du bâtiment.