

Chapitre 10

Les procédures de travail particulières

1 Travail dans un espace confiné

2 Travail sur un contenant ayant renfermé des produits dangereux

3 Permis pour le travail à chaud

1. Travail dans un espace confiné

Les espaces confinés augmentent le risque de contamination par les gaz et les fumées de soudage, car ceux-ci ne peuvent pas s'évacuer par eux-mêmes puisque ces endroits confinés sont souvent mal ventilés ou possèdent déjà des produits toxiques sur leurs parois.

A. Définition

Un espace confiné est un espace totalement ou partiellement fermé :

1. qui n'est pas conçu pour être occupé par des personnes, mais qui à l'occasion peut être occupé pour l'exécution d'un travail,
2. qui n'a qu'une voie restreinte d'entrée et de sortie,
3. qui peut présenter des risques pour la santé et la sécurité de quiconque y pénètre :
 - a) soit à cause de sa conception, de sa construction ou de son emplacement,
 - b) soit à cause de son atmosphère ou de l'insuffisance de ventilation naturelle ou mécanique,
 - c) soit à cause des matières ou des substances qu'il contient,
 - d) soit à cause d'autres dangers qui y sont présents.

Exemples

Les espaces confinés comprennent par exemple : les fosses, les réservoirs, les silos, les tunnels, les compartiments de bateau qui ne sont pas ventilés, les espaces de stockage de petite ou de grande capacité, les camions-citernes, les chambres, les tuyaux, les cheminées, les dépoussiéreurs ou tout autre espace non conçu pour être occupé par des personnes.

B. Règles de sécurité

• Ventilation et qualité de l'air dans les espaces confinés

Il faut correctement ventiler les espaces confinés en s'assurant de :

1. respecter les normes en matière de concentration de fumées, gaz et poussières (exemples : monoxyde de carbone, bioxyde d'azote, etc.),
2. ne pas dépasser une concentration de gaz explosifs égale à 10 % de la LIE (LIE = limite inférieure d'explosivité),
3. respecter un niveau normal d'oxygène, c'est-à-dire entre 19,5 % et 23 %. Il ne faut jamais utiliser d'oxygène ou d'autres mélanges pour ventiler un espace confiné; seul l'air doit être utilisé. Il est rappelé qu'en dessous de 18 % d'O₂ des malaises peuvent survenir entraînant éventuellement l'asphyxie.

On recommande généralement un minimum de 20 changements d'air à l'heure dans un espace clos où le travail produit une faible quantité de polluants.

• Procédés oxygaz

Lorsque les travaux sont exécutés en espace confiné, on doit s'assurer de bien fermer les robinets du chalumeau après chaque usage afin de réduire au maximum le risque d'accumulation de gaz. L'alimentation en gaz et en oxygène doit être complètement coupée, de l'extérieur, avant toute période d'arrêt prolongé, comme à l'heure du déjeuner ou à la fin d'une journée. De plus, le chalumeau et les tuyaux ne doivent pas être laissés dans le local. La flamme doit être allumée et réglée, puis éteinte à l'extérieur des espaces confinés afin d'éviter toute accumulation de gaz inflammables dans l'atmosphère confinée.

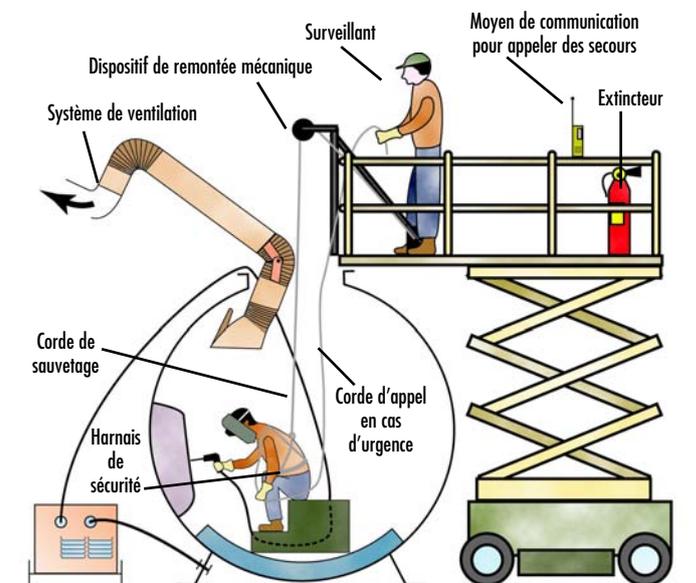


Figure 10.1 : Soudage dans un espace confiné

C. Procédure d'entrée dans un espace

• Objectifs

L'objectif d'une procédure générale de travail en espace confiné est de fournir aux travailleurs un espace de travail sain et sûr. Cette procédure vise à :

- prévoir un moyen d'accès et de sortie convenable,
- s'assurer, avant de commencer le travail, que l'air ambiant n'est pas dangereux et qu'il le reste pendant le travail,
- s'assurer que le travailleur est protégé par un respirateur adéquat quand c'est nécessaire,

- prévoir un plan de surveillance, de contrôle et d'intervention en cas d'urgence.

• Procédure générale

Avant qu'un soudeur n'entre dans un espace confiné pour y effectuer du soudage, du coupage ou toute autre opération connexe, il faut appliquer les règles minimales qui suivent :

- obtenir une autorisation avant d'accéder à l'espace confiné,
- enlever toutes les matières dangereuses ou inflammables (solides ou liquides). Se référer à la procédure de nettoyage décrite à la page suivante,
- évacuer les fumées, les gaz et les poussières qui auraient pu s'y trouver, par une bonne ventilation,
- échantillonner l'air avant d'entrer ainsi que pendant toute la période des travaux. Un détecteur de gaz à lecture directe devrait être utilisé pour s'assurer du niveau constant d'oxygène et pour détecter la présence de gaz explosifs, de monoxyde de carbone ou d'autres produits pouvant être émis lors des travaux,
- ventiler correctement l'espace afin d'assurer la sécurité des travailleurs. Si la concentration des gaz explosifs est trop élevée, il faut ventiler davantage ou procéder à un nettoyage en règle de façon à respecter les critères pour une qualité d'air adéquate,
- toute source d'énergie pouvant présenter un risque doit être débranchée, coupée, purgée ou verrouillée selon le cas,
- assurer une surveillance devant l'entrée de l'espace confiné pour appeler de l'aide au cas où il y aurait une urgence,
- garder à l'extérieur les bouteilles de gaz comprimé et les sources de courant,
- amarrer le matériel portable afin d'éviter tout mouvement accidentel lors du soudage.

Moyens de sortie

Si l'ouverture est restreinte, les précautions suivantes s'ajoutent à celles qui ont déjà été mentionnées :

- porter un harnais ou un autre équipement analogue de type approuvé, solidement attaché à une corde de sécurité. Le dispositif ne doit pas risquer de coincer le corps de la personne au cours d'une éventuelle procédure de sauvetage,
- être capable de tirer sur une corde de sécurité attachée à la personne qui assure la sécurité à l'entrée de l'espace confiné afin de l'avertir d'un éventuel besoin d'aide,
- venir en aide au collègue en difficulté seulement lorsqu'une autre personne peut remplacer le gardien et que les secours sont appelés.

Exemple de permis d'entrée dans un espace confiné

Voici un exemple de permis d'entrée qui pourrait être émis en trois copies : une au travailleur signataire, une au représentant de l'employeur signataire et l'autre affichée près de l'entrée de l'espace confiné.

ESPACE CONFINÉ	Numéro de permis : _____
Description	
Endroit : _____	
Travail à faire : _____	
Risques spécifiques : _____	
Vérifications	
1. Installation de moyens de sortie _____	<input type="checkbox"/>
2. Préparation de l'espace clos	
vidé entièrement _____	<input type="checkbox"/>
nettoyé _____	<input type="checkbox"/>
ventilé préalablement _____	<input type="checkbox"/>
3. Verrouillage et isolation des sources d'énergie _____	<input type="checkbox"/>
4. Ventilation en opération _____	<input type="checkbox"/>
5. Tests et mesures	
oxygène entre 19,5 et 23 % _____	<input type="checkbox"/>
gaz inflammable < 10 % LIE _____	<input type="checkbox"/>
matières toxiques _____	<input type="checkbox"/>
6. Équipement de protection individuelle	
respirateur autonome ou à induction d'air _____	<input type="checkbox"/>
ceinture ou harnais attaché à un cordage _____	<input type="checkbox"/>
7. Outils autorisés : _____	<input type="checkbox"/>
8. Présence d'un surveillant qualifié	<input type="checkbox"/>
9. Qualification des travailleurs :	
procédures de travail _____	<input type="checkbox"/>
procédures d'urgence _____	<input type="checkbox"/>
10. Procédures d'urgence :	
Équipe d'urgence informée _____	<input type="checkbox"/>
Équipements disponibles _____	<input type="checkbox"/>
Validité	
Pour la période continue de _____	
Signatures	
Représentant de l'employeur : _____	
Travailleurs : _____	

2. Travail sur un contenant ayant renfermé des produits dangereux

Tout comme le travail dans des espaces confinés, ce genre de travail représente des risques supplémentaires pour la santé et la sécurité par rapport au travail habituel en soudure. Le travail à chaud sur des contenants ou des réservoirs renfermant ou ayant renfermé une substance inflammable telle que l'essence représente en effet des risques élevés.

A. Sources de danger

Le danger peut provenir de la toxicité du contenu ou de la présence possible de poussières explosives. Un réservoir ou un contenant peut aussi ne jamais avoir renfermé de matières dangereuses et représenter tout de même un danger important. En effet, la soudure sur des réservoirs ou des contenants recouverts d'un enduit pouvant être toxique ou inflammable doit également être réalisée avec précaution.

B. Règles de sécurité

Avant d'effectuer des travaux de soudage-coupage sur les réservoirs et contenants, il faut respecter les étapes suivantes afin d'effectuer le travail en toute sécurité.

- **Nature des substances**

La substance entreposée à l'intérieur du contenant ou du réservoir doit être connue. Sa fiche signalétique doit être obtenue afin de permettre la sélection des mesures de sécurité appropriées. Il est également essentiel de bien connaître la configuration interne du contenant afin d'identifier les zones où le nettoyage pourrait être difficile ou même impossible.

- **Préparation du nettoyage**

Le réservoir doit être transporté à l'extérieur si possible. Si le nettoyage du réservoir doit absolument être fait à l'intérieur, il faut prévoir une ventilation adéquate pour évacuer efficacement les vapeurs dangereuses en toute sécurité.

Durant le nettoyage, on doit utiliser un équipement de protection individuelle approprié à la substance dangereuse.

La technique de nettoyage doit être choisie en fonction des propriétés des substances à déloger ainsi que des risques qu'elle représente.

- **Méthodes de nettoyage**

- **Le nettoyage à l'eau** : on peut utiliser cette technique lorsque la substance dangereuse est solu-

ble dans l'eau. Dans ce cas, on peut facilement enlever le résidu en remplissant complètement le contenant ou le réservoir d'eau. Par exemple, des réservoirs contenant des acides ou des substances alcalines peuvent être efficacement nettoyés de cette façon.

- **Le nettoyage avec agent chimique** : cette méthode utilise habituellement comme agent chimique un composé tel que le phosphate de sodium tribasique ou un autre agent basique dissous dans de l'eau chaude. En utilisant cette méthode, il faut évidemment prévoir des équipements de protection adéquats pour le travail avec des substances basiques.

- **Le nettoyage à la vapeur** : cette technique consiste à utiliser de la vapeur à basse pression pour déloger les matières dangereuses de la surface du contenant. L'utilisation d'équipements de protection appropriés est également essentielle pour protéger de la vapeur le responsable de l'opération de nettoyage.

- **Le nettoyage mécanique** : le nettoyage mécanique consiste à gratter la surface du contenant à l'aide d'un outil quelconque afin de déloger les matières dangereuses.

D'autres techniques de nettoyage peuvent être utilisées, selon le type de produit présent. Le fournisseur du produit contenu dans le réservoir peut également contribuer à trouver la méthode de nettoyage la plus efficace et la moins coûteuse.

- **Préparation avant le soudage ou le coupage**

L'intérieur du récipient ou du réservoir doit être analysé à l'aide d'un détecteur de gaz approprié afin de déterminer si le niveau de vapeur et de gaz est suffisamment bas. Si le niveau de vapeur est encore trop élevé, il faut recommencer les étapes de nettoyage. Des tests doivent également être réalisés immédiatement au début des opérations de soudure et périodiquement durant les travaux.

- **Utilisation de gaz inerte**

Dans le cas où il est impossible d'enlever l'ensemble des substances dangereuses, on peut recourir à une purge de l'oxygène à l'intérieur du contenant en le remplissant d'un gaz inerte. Cette procédure est tout indiquée dans les cas où les matières dangereuses sont des produits pouvant s'enflammer ou exploser.

Quand on envisage le remplissage du contenant avec un gaz inerte tel que le dioxyde de carbone ou l'azote, il faut prendre des précautions extrêmes :

- toutes les ouvertures du réservoir doivent être fermées, à l'exception des ouvertures de remplissage du gaz et de sortie à l'air libre (vent),
 - il faut remplir le réservoir ou le contenant de gaz inerte par le bas avec un tuyau approprié. Toutes les pièces métalliques de l'équipement de remplissage doivent être reliées au réservoir par continuité des masses (fil de mise à la terre),
 - quand on emploie du dioxyde de carbone (CO_2), il faut choisir une basse pression de remplissage pour éviter la formation d'électricité statique. Il ne faut donc pas utiliser des extincteurs portatifs au CO_2 mais bien des bouteilles de gaz munies d'un manodétendeur,
 - il faut maintenir le débit de gaz inerte durant l'exécution des travaux de soudure,
 - il faut faire des tests au commencement des travaux et régulièrement pendant ceux-ci afin de vérifier la concentration d'oxygène à l'intérieur du réservoir. Cette concentration doit être très près de zéro.
- **Utilisation d'eau ou de sable**
Il est également possible de remplir le réservoir ou le contenant avec de l'eau ou du sable à la place d'un gaz inerte. Dans ce cas, le contenant doit être rempli de manière à ce que le niveau d'eau ou de sable soit à quelques centimètres seulement du point de soudure. Le haut de la surface de l'eau ou du sable doit être ventilé efficacement pour éviter l'accumulation de vapeur inflammable.

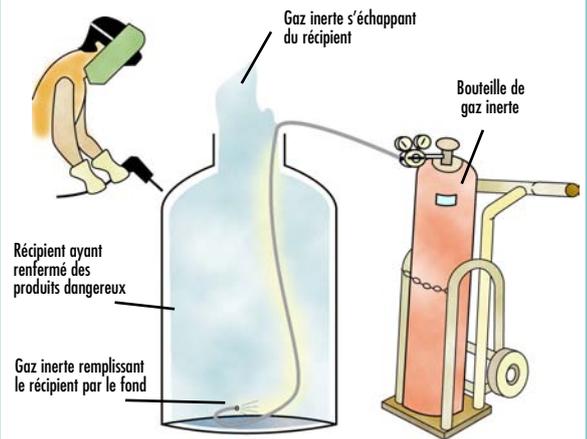


Figure 10.2 :
Remplissage d'un contenant avec un gaz inerte

3. Permis pour le travail à chaud

Le travail à chaud est l'une des principales causes des incendies et des explosions qui surviennent chaque année dans le milieu industriel. Il n'y a cependant aucune excuse à de tels incidents, car on peut toujours les prévenir. Les enquêtes d'accidents pointent la plupart du temps le laxisme des entreprises à prendre les responsabilités qui s'imposent lors du travail à chaud exécuté par les travailleurs de l'usine ou des sous-traitants.

A. Objectifs du permis

L'implantation, dans une entreprise, d'un permis pour le travail à chaud a comme objectif de diminuer les risques d'accidents et d'incendies en contrôlant efficacement les dangers liés aux travaux spéciaux qui produisent de la chaleur, des flammes nues ou des étincelles. Parmi les travaux à chaud les plus fréquents, on note le soudage, le coupage, le meulage, le brasage, le dégel de tuyaux et l'application de revêtement de toiture à la torche.

Le soudage ou le coupage réalisé à des postes spécialement aménagés à cette fin ne requiert pas une analyse de risque chaque fois que du travail à chaud est effectué puisque, si l'aménagement du poste de travail a été fait correctement, la plupart des dangers sont contrôlés en permanence. Par contre, lorsque des travaux sont effectués ailleurs dans l'usine, il est nécessaire d'analyser en profondeur la zone de travail pour être en mesure de déceler des dangers et, par la suite, de prendre des mesures adéquates afin de rendre la zone sûre avant le début des opérations.

Afin de s'assurer que l'analyse des risques faite avant le début des travaux est correcte, il est souhaitable d'instaurer un système de permis de travail à chaud. Ce type de procédure offre également l'avantage d'obliger tous les entrepreneurs externes engagés par l'entreprise à faire également la demande d'un permis de travail à chaud. Ce système de contrôle des risques permet donc de protéger le personnel de l'entreprise, les entrepreneurs et également les biens matériels.

B. Politique d'entreprise

Une politique écrite et appliquée concernant le travail à chaud est essentielle. Elle doit souligner l'importance accordée à ce type de travaux et aux mesures de sécurité à prendre. Cette politique pourrait énumérer les règles de base à suivre ainsi que les lieux désignés où

devraient s'exécuter de tels travaux normalement. La politique doit être claire et elle doit identifier les responsables de son application, surtout en ce qui concerne les entrepreneurs. On devrait toujours s'assurer que ces derniers comprennent cette politique et y adhèrent, avant même le début des travaux.

C. Application de la procédure

Le système de permis pour le travail à chaud permet de s'assurer que l'environnement où les travaux de soudure sont réalisés est sûr. Les éléments suivants doivent notamment être vérifiés :

• Produits dangereux

- La présence éventuelle de produits dangereux à proximité : par exemple, de liquides inflammables, de gaz comprimés, de solides inflammables, de matières comburantes ou de matières corrosives.
- L'enlèvement des produits combustibles comme le papier, le bois, les fibres textiles, etc. Ces produits combustibles doivent être retirés dans un rayon de 15 mètres de la zone de travail. Si on ne peut déplacer les matières combustibles, on peut les recouvrir par un écran résistant au feu fabriqué de matière incombustible (toile ignifuge, métal, etc.).
- Le recouvrement des fentes et de toutes les autres ouvertures où peuvent s'infiltrer des étincelles dans un rayon de 11 mètres.

• Murs, plafond et plancher

- Lorsque le soudage ou le coupage est effectué près de murs, de cloisons, d'un plancher ou d'un plafond en matière combustible, des écrans ignifuges doivent être présents pour empêcher l'inflammation de ces surfaces.
- Si le travail doit être effectué sur un mur, une cloison, un plancher ou un plafond en métal, des précautions doivent être prises afin de prévenir l'allumage par conduction d'un incendie de l'autre côté de la surface. Il est préférable de déplacer les matières combustibles situées de l'autre côté. Si cela est impossible, une personne doit être chargée de surveiller le côté opposé des travaux dans le but de détecter un éventuel début d'incendie.
- Les mêmes précautions doivent être prises pour la soudure et le coupage de tout autre métal conducteur près de substances combustibles.

- **Visite préalable**

Ces vérifications doivent être faites par une personne ayant de bonnes connaissances des risques engendrés par le travail à chaud. Habituellement, elles peuvent être faites par le superviseur des travaux ou le responsable de la santé et de la sécurité de l'entreprise. Le soudeur doit accompagner cette personne lors de son inspection sur les lieux où se dérouleront les travaux.

Un nouveau permis doit être émis si la nature des tâches décrites dans la section « description des travaux » est modifiée. Cette dernière mesure permet d'adapter les précautions à prendre en cas de changement de type de travail (exemple : changement de procédé de soudage, modification de l'emplacement, etc.).

- **Visite après les travaux**

Une visite des lieux de travail 30 minutes après la fin des travaux permet de détecter un éventuel incendie latent. Après cette visite des lieux, les périmètres de sécurité peuvent être retirés.

- **Permis**

Quand il s'est assuré que le travail est sécuritaire, le responsable de l'entreprise peut émettre un permis afin d'autoriser les travaux. Une fois le permis dûment rempli, il devrait être affiché à un endroit visible à proximité de la zone de travail. Si les travaux doivent se poursuivre sur un autre quart de travail, un autre permis devrait être émis. Il ne faut pas oublier de réaliser l'inspection finale après les travaux avant de retirer le permis de la zone de travail.

PERMIS DE TRAVAIL À CHAUD

Endroit : _____

Description des travaux :

Travail à faire : _____

Procédé utilisé _____

Soudage Coupage Meulage

Flamme nue Appareil à combustion

Vérifications avant les travaux :

1. Extincteur portatif visible et accessible _____

2. Surveillant d'incendie nécessaire ? _____

si oui : nom du surveillant : _____

3. Zone de matières inflammables et combustibles _____

4. Périmètre de sécurité délimité _____

5. Alarme d'incendie accessible _____

6. Ouvertures dans les murs protégées _____

7. Ouvertures dans le plancher protégées _____

8. Accumulation de poussières enlevée _____

9. Écrans de protection requis _____

10. Test de vérification avec explosimètre nécessaire ? _____

si oui, résultat : _____ %

11. Autres mesures de sécurité à prendre : _____

Permis demandé par : nom : _____

poste : _____ compagnie : _____

Permis délivré par : nom : _____

date d'émission : _____ heure : _____

date d'expiration : _____ heure : _____

Inspection finale (30 minutes après les travaux)

zone de travail inspectée : _____

nom : _____