



# RAPPORT D'ANALYSE DE PROFESSION

Soudeuse-monteuse, soudeur-monteur

**SECTEUR DE FORMATION : MÉTALLURGIE**

# Équipe de production

L'analyse de la profession *soudeuse-monteuse, soudeur-monteur* a été effectuée sous la responsabilité des personnes suivantes :

## **Coordonnateur**

*Jacques Demers*  
Chargé de projets  
Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur

## **Analyste et animatrice**

*Lucie Marchessault*  
Consultante en formation

## **Secrétaire de l'atelier et rédacteur du rapport**

*Stéphane Dubé*  
Consultant en formation

## **Spécialiste de l'enseignement**

*Roger Robillard*  
Enseignant en soudage-montage  
Centre de services scolaire de la Rivière-du-Nord

## **Spécialiste des risques à la santé et à la sécurité au travail et rédactrice ou rédacteur de l'annexe**

*Hassan Zarmoune*  
Conseiller expert en prévention et en inspection  
Commission des normes, de l'équité, de la santé  
et de la sécurité du travail

## **Révision linguistique**

Sous la responsabilité de la Direction des communications  
du ministère de l'Éducation

## **Mise en page et édition**

Sous la responsabilité de la Direction de la formation professionnelle  
du ministère de l'Éducation

© Gouvernement du Québec  
Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur, 2018

ISBN 978-2-555-01559-3 (PDF)

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2025

25-134-01\_w1



# Remerciements

La production de ce rapport a été possible grâce à la collaboration des personnes présentes à l'analyse de la profession.

Le ministère de l'Éducation tient à remercier les personnes qui ont participé à cette analyse, tenue à Drummondville les 17 et 18 octobre 2018, ainsi que les observatrices et les observateurs.

## Spécialistes de la profession

---

*Éric Audet*  
Soudeur  
Construction Beauce Atlas  
Sainte-Marie

*Jonathan Bédard*  
Soudeur-assembleur  
Princecraft  
Princeville

*Mathieu Chandonnet*  
Propriétaire et soudeur-assembleur  
Chandonnet soudure internationale  
Mirabel

*Bobby Côté*  
Soudeur-assembleur et soudeur haute pression  
Les industries Fournier inc.  
Thetford Mines

*Guillaume Froment*  
Soudeur-assembleur  
Ergocare Synetik inc.  
Joliette

*François Guoin*  
Propriétaire et soudeur-assembleur  
DK Soudure  
Sherbrooke

*Louis-Philippe Major*  
Soudeur-assembleur  
Atelier Pli-Soude inc.  
Mont-Laurier

*Alexandre Morin*  
Soudeur-assembleur  
ABM Enviro inc.  
Saint-Jérôme

*Sébastien Perreault*  
Soudeur-assembleur  
Marmen  
Trois-Rivières

*Serge Therrien*  
Superviseur en soudage  
Signify  
Boisbriand

*Guillaume Tremblay*  
Soudeur-assembleur  
Jamesway  
Saint-François-Xavier-de-Brompton

*Claude Santerre*  
Inspecteur  
Groupe Océan inc.  
L'Isle-aux-Coudres

## Observatrices et observateurs

---

*Danny Blais*  
Enseignant, soudage haute pression  
Centre de services scolaire de la Région-de-Sherbrooke

*Bianca Chamberland*  
Conseillère en formation  
Commission de la construction du Québec (CCQ)

*Jacques Demers*  
Chargé de projets  
Ministère de l'Éducation  
Direction de l'éducation des adultes  
et de la formation professionnelle

*Robert Lord*  
Agent de liaison et conseiller pédagogique  
Centre de services scolaire de Laval

*Gilbert Riverin*  
Conseiller en ingénierie de formation  
PERFORM, Comité sectoriel de la main-d'œuvre  
dans la fabrication métallique industrielle

*Hassan Zarmoune*  
Conseiller expert en prévention et en inspection  
Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la  
sécurité du travail

# Table des matières

Glossaire .....	1
Introduction.....	3
1 Caractéristiques significatives de la profession .....	5
1.1 Définition de la profession .....	5
1.2 Appellations d'emploi .....	5
1.3 Secteurs d'activité .....	6
1.4 Législation et réglementation .....	6
1.5 Conditions de travail.....	7
1.6 Entrée dans la profession .....	9
1.7 Perspectives de carrière .....	10
1.8 Évolution de la profession .....	10
1.9 Références bibliographiques.....	11
2 Analyse des tâches .....	13
2.1 Tableau des tâches et des opérations .....	13
2.2 Description des opérations et des sous-opérations .....	15
2.3 Description des conditions de réalisation.....	27
2.4 Exigences de réalisation .....	29
2.5 Définition des fonctions .....	34
3 Données quantitatives sur les tâches .....	35
3.1 Occurrence des tâches .....	35
3.2 Temps de travail.....	35
3.3 Difficulté des tâches .....	36
3.4 Importance des tâches .....	36
3.5 Contextes d'exécution des tâches .....	37
3.6 Procédés de soudage .....	38
3.7 Positions de soudage.....	39
3.8 Méthodes de coupage thermique .....	40
3.9 Méthodes de coupage mécanique.....	41
3.10 Méthodes de façonnage.....	42
3.11 Méthodes d'assemblage .....	43
3.12 Méthodes de finition .....	44
3.13 Matériaux.....	45
3.14 Épaisseurs de matériaux.....	46
4 Connaissances habiletés et comportements socioaffectifs .....	47
4.1 Connaissances.....	47
4.2 Habiletés cognitives .....	50
4.3 Habiletés motrices et kinesthésiques.....	51
4.4 Habiletés perceptives.....	51
4.5 Comportements socioaffectifs.....	52
5 Niveaux d'exercice .....	53
6 Suggestions relatives à la formation .....	55
Annexe 1 Risques pour la santé et la sécurité au travail (SST).....	57



# Glossaire

## Analyse d'une profession\*

L'analyse d'une profession a pour objet de faire le portrait le plus complet possible du plein exercice d'une profession. Elle consiste principalement en une description des caractéristiques de la profession, des tâches exercées et des opérations, accompagnée de leurs conditions et exigences de réalisation, de même qu'en une détermination des fonctions, des connaissances, habiletés et comportements socioaffectifs nécessaires à son exercice.

Deux formules peuvent être utilisées pour mener à bien une analyse de profession : la nouvelle analyse, qui vise la création de la source d'information initiale, et l'actualisation d'une analyse, qui est la révision de cette information.

- \* La profession correspond à tout type de travail déterminé, manuel ou non, effectué pour le compte d'un employeur ou pour son propre compte, et dont on peut tirer ses moyens d'existence.

Dans ce document, le mot « profession » possède un caractère générique et recouvre l'ensemble des acceptions habituellement utilisées : métier, profession, occupation.

## Comportements socioaffectifs

Les comportements socioaffectifs sont une manière d'agir, de réagir et d'entrer en relation avec les autres. Ils traduisent des attitudes et sont liés à des valeurs personnelles ou professionnelles.

## Conditions de réalisation de la tâche

Les conditions de réalisation sont les modalités et les circonstances qui ont un impact déterminant sur la réalisation d'une tâche. Elles font état, notamment, de l'environnement de travail, des risques pour la santé et la sécurité au travail, de l'équipement, du matériel et des ouvrages de référence utilisés dans l'accomplissement de la tâche.

## Connaissances

Les connaissances sont des notions et des concepts relatifs aux sciences, aux arts ainsi qu'aux législations, technologies et techniques nécessaires dans l'exercice d'une profession.

## Exigences de réalisation de la tâche

Les exigences de réalisation sont les exigences établies pour qu'une tâche soit réalisée de façon satisfaisante.

## Fonction

Une fonction est un ensemble de tâches liées entre elles; elle se définit par les résultats du travail.

## Habiletés cognitives

Les habiletés cognitives ont trait aux stratégies intellectuelles utilisées dans l'exercice d'une profession.

## **Habilités motrices et kinesthésiques**

Les habiletés motrices et kinesthésiques ont trait à l'exécution et au contrôle de gestes et de mouvements.

## **Habilités perceptives**

Les habiletés perceptives sont des capacités sensorielles grâce auxquelles une personne saisit consciemment par les sens ce qui se passe dans son environnement.

## **Niveaux d'exercice de la profession**

Les niveaux d'exercice de la profession correspondent à des degrés de complexité dans l'exercice d'une profession.

## **Opérations**

Les opérations sont les actions qui décrivent les étapes de réalisation d'une tâche et permettent d'établir le « comment » pour l'atteinte du résultat. Elles sont rattachées à la tâche et liées entre elles.

## **Plein exercice de la profession**

Le plein exercice de la profession correspond au niveau où les tâches de la profession sont exercées de façon autonome et avec la maîtrise nécessaire par la plupart des personnes.

## **Résultats du travail**

Les résultats du travail consistent en un produit, un service ou une décision.

## **Sous-opérations**

Les sous-opérations sont les actions qui précisent les opérations et permettent d'illustrer des détails du travail, souvent des méthodes et des techniques.

## **Tâches**

Les tâches sont les actions qui correspondent aux principales activités de l'exercice de la profession analysée. Une tâche est structurée, autonome et observable. Elle a un début déterminé et une fin précise. Dans l'exercice d'une profession, qu'il s'agisse d'un produit, d'un service ou d'une décision, le résultat d'une tâche doit présenter une utilité particulière et significative.

# Introduction

L'analyse d'une profession a pour objet de faire le portrait le plus complet possible du plein exercice de celle-ci. Elle consiste en une description des caractéristiques de la profession, des tâches et des opérations, accompagnée de leurs conditions et exigences de réalisation, des connaissances, habiletés et comportements socioaffectifs nécessaires à son exercice, ainsi que des fonctions, des niveaux d'exercice et des données quantitatives utiles à la description de la profession.

Le présent rapport reprend chacun de ces points, auxquels s'ajoute une annexe portant sur la santé et la sécurité au travail.

Cette analyse de profession a été réalisée selon la formule de la nouvelle analyse, telle qu'elle est définie dans le Cadre de référence et d'instrumentation pour l'analyse d'une profession. Toutefois, afin de faciliter la consultation, une définition de la profession ainsi qu'une liste de tâches et d'opérations<sup>1</sup> ont été soumises aux participants. Toutes les autres sections de la présente analyse ont été alimentées à l'aide de questions formulées par l'analyste.

Le texte présenté dans les pages qui suivent se veut un compte rendu des propos tenus par les spécialistes de la profession durant l'atelier. Il a été validé par ces derniers avant publication.

## Plan d'échantillonnage

Les critères de sélection des spécialistes de la profession étaient les suivants : le titre d'emploi, le secteur, le type d'entreprise, la taille de l'entreprise et la provenance géographique.

## Limites de l'analyse

Les appellations suivantes ont été retenues aux fins d'analyse :

- soudeuse-monteuse, soudeur-monteur;
- soudeuse, soudeur;
- soudeuse-assembleuse, soudeur-assembleur.

Cette analyse de profession ne couvre pas les appellations suivantes :

- soudeuse et soudeur haute-pression;
- mécanicienne-soudeuse, mécanicien-soudeur;
- chaudronnière, chaudronnier;
- monteuse et monteur de structures d'acier.

---

<sup>1</sup> Voir la section 1.9 pour une liste complète des documents ayant servi à la préparation de la présente analyse de profession.



# 1 Caractéristiques significatives de la profession

---

## 1.1 Définition de la profession

La définition qui suit<sup>2</sup> a été soumise aux spécialistes de la profession dans le but d'établir une compréhension commune de la profession à analyser.

**« Le soudeur-monteur prépare, assemble, soude et monte des éléments métalliques à l'aide de matériel et d'équipement de soudage, en vue de fabriquer, d'installer, de réparer ou de modifier des ensembles mécanosoudés. »**

De l'avis des spécialistes ayant participé à l'atelier, la description ci-dessus est représentative de leur profession.

Toutefois, la moitié des participants ont déclaré que leur employeur confie généralement la préparation à des manœuvres ou à des sous-traitants. Cette division du travail semble plus courante dans les entreprises qui produisent des pièces en grand volume. Parmi les spécialistes, quatre sont attirés exclusivement à l'assemblage, et un seul au soudage.

Plusieurs ont souligné l'absence d'une étape de finition parmi les tâches évoquées dans la définition. Selon le produit ou le procédé de soudage, cette phase peut occuper une place importante dans le travail de certains spécialistes.

Après discussion, il a été décidé de retirer « installation » de la liste des contextes de réalisation. Selon les participants, cette appellation porte en effet à confusion et recoupe les trois autres contextes, soit la fabrication, la réparation et la modification. Selon ces derniers, ces trois éléments suffisent pour bien décrire l'ensemble des contextes de réalisation de leur profession.

## 1.2 Appellations d'emploi

Les participants ont mentionné que l'appellation « soudeur-monteur » porte parfois à confusion. Elle serait, entre autres, facile à confondre avec l'appellation « monteur d'acier de structures<sup>3</sup> ».

De plus, dans les industries, le terme « montage » ne semble pas très répandu lorsqu'il s'agit de décrire le raccordement de pièces métalliques par un procédé de soudage. On lui préfère généralement le terme « assemblage ».

Les participants se sont unanimement montrés favorables à l'utilisation des appellations *assembleuse-soudeuse*, *assembleur-soudeur* ou *soudeuse-assembleuse*, *soudeur-assembleur*. Selon eux, ces termes sont plus justes pour décrire leur travail. Il correspond davantage aux termes utilisés dans les documents administratifs de leur employeur.

Pour les fins du présent rapport, l'appellation *soudeuse-monteuse* et *soudeur-monteur* sera toutefois maintenue. Une réflexion sera engagée ultérieurement lors de la rédaction du projet de formation, et une proposition sera soumise aux participants présents lors de la validation du projet de formation.

---

<sup>2</sup> Définition adaptée de REPÈRES (site officiel d'information scolaire et professionnelle) pour la profession *soudeuse-monteuse*, *soudeur-monteur* (7237-002).

<sup>3</sup> Jusqu'en 2013, l'appellation *monteuse* ou *monteur d'acier de structures* était utilisée pour les travailleuses et les travailleurs qui fabriquaient, assemblaient et montaient les éléments en fer et en acier sur les chantiers de construction. Aujourd'hui, cette profession est désignée par l'appellation *monteuse-assembleuse* et *monteur-assembleur de structures*.

### 1.3 Secteurs d'activité

Le tableau ci-dessous dresse une liste des secteurs d'activité qui embauchent le plus de soudeuses et de soudeurs au Québec. Il est extrait d'une étude commandée par le ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur en 2016.

Code SCIAN	SECTEUR	Pourcentage de répondants
332	Fabrication de produits métalliques	25,5 %
811	Réparation et entretien	19,9 %
333	Fabrication de machines	11,8 %
336	Fabrication de matériel de transport	8,1 %
238	Entrepreneurs spécialisés	8,0 %
331	Première transformation des métaux	3,8 %
417	Grossistes-distributeurs de machines, de matériel et de fournitures	1,6 %
488	Activités de soutien au transport	2,7 %
337	Fabrication de meubles et de produits connexes	2,0 %
339	Activités diverses de fabrication	2,0 %
321	Fabrication de produits en bois	1,9 %
237	Travaux de génie civil	1,6 %
236	Construction de bâtiments	1,5 %
485	Transport en commun et transport terrestre de voyageurs	1,5 %
334	Fabrication de produits informatiques et électroniques	1,3 %
335	Fabrication de matériel, d'appareils et de composants électriques	1,3 %
-	Autres secteurs (inférieur à 1 % des répondants)	5,3 %

Les participants ont été invités à préciser le ou les secteurs dans lesquels ils travaillent. Ils avaient la possibilité de choisir plus d'un secteur. Les secteurs suivants ont été principalement évoqués :

- fabrication de produits métalliques (SCIAN 332) – 9 participants;
- réparation et entretien (SCIAN 811) – 5 participants;
- fabrication de machines (SCIAN 333) – 4 participants.

### 1.4 Législation et réglementation

Le travail des soudeuses-monteuses et des soudeurs-monteurs est assujéti à plusieurs lois et règlements, notamment :

- le *Code national de prévention des incendies*;
- le *Code national du bâtiment – Canada (CNB)*;
- le Code de construction du Québec, chapitre I, « Bâtiment »;

- le *Code de sécurité pour les travaux de construction* (R.Q., chapitre S-2.1, r. 6);
- la *Loi de 2001 sur la marine marchande du Canada* (L.C. 2001, chapitre 26);
- la réglementation municipale, s'il y a lieu;
- la *Loi sur la qualité de l'environnement* et le *Règlement sur les matières dangereuses*;
- la *Loi sur la santé et la sécurité du travail* et le *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* (LSST et RSST);
- la *Loi sur les relations du travail, la formation professionnelle et la gestion de la main-d'œuvre dans l'industrie de la construction* (L.R.Q., chapitre R-20);
- le *Règlement sur la formation professionnelle de la main-d'œuvre de l'industrie de la construction* (R-20, r. 6.2);
- les conventions collectives sectorielles de l'industrie de la construction;
- les autres conventions collectives;
- les lois, les règlements et les normes concernant divers secteurs d'activité.

Les ingénieures et les ingénieurs et les techniciennes et les techniciens sont généralement responsables des considérations légales et normatives inhérentes à certains travaux de soudage. Le rôle des soudeuses-monteuses et des soudeurs-monteurs consiste, principalement, à appliquer les consignes préalablement précisées dans des documents tels que des plans ou des procédures de soudage.

De plus, elles et ils doivent connaître et respecter, en tout temps, diverses règles en matière de santé et de sécurité. C'est le cas, par exemple, des réglementations qui balisent le port des équipements de protection individuelle (EPI), le travail en espace clos, le travail à chaud, le cadenassage, le Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), etc.

## **1.5 Conditions de travail**

### **Statut d'emploi**

Les soudeuses-monteuses et les soudeurs-monteurs ont généralement des statuts d'employés. La totalité des personnes ayant participé à l'analyse a déclaré travailler à temps plein. Toutefois, deux d'entre elles subissent annuellement des mises à pied pour des périodes allant de deux à quatre mois. Tous les participants ont affirmé avoir vécu ce genre de mises à pied plus tôt dans leur carrière. Le fait de gagner en expérience et en ancienneté rend de telles situations moins fréquentes.

Selon les participants, lorsqu'une entreprise fait des mises à pied, il est assez facile, pour celles et ceux qui le souhaitent, de trouver un emploi ailleurs. D'ailleurs, le manque de main-d'œuvre inciterait les entreprises à réduire au minimum les mises à pied, afin de ne pas être prises au dépourvu au moment où les besoins de production reviennent à la normale.

Certaines entreprises qui manquent d'assembleuses et d'assembleurs ou de soudeuses et de soudeurs sont ouvertes au travail à temps partiel. Elles embauchent notamment des étudiantes et des étudiants ou des travailleuses et des travailleurs expérimentés qui désirent alléger leur tâche en préparation de leur retraite.

Parmi les gens ayant participé à l'analyse, l'un était copropriétaire d'une entreprise d'environ six employés, alors qu'un autre avait le statut de travailleur autonome.

## **Horaire de travail**

Les participants à l'analyse ont indiqué que leur semaine de travail comporte un minimum de 40 heures. Onze sur douze font des heures supplémentaires régulièrement; de ce nombre, huit ont déclaré pouvoir en faire autant qu'ils le veulent. Une majorité d'entre eux se sentent libres de refuser de faire des heures supplémentaires lorsque leur employeur en fait la demande.

Les soudeuses-monteuses et les soudeurs-monteurs sont appelés à travailler de jour, de soir ou de nuit. Généralement, celles et ceux qui ont le plus d'ancienneté choisissent de travailler le jour. Cependant, les primes offertes par les employeurs pour le travail de soir et de nuit incitent certains employés seniors à choisir ce quart de travail.

Des participants ont indiqué que certaines entreprises, ouvertes 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7, offrent à leurs employés des « horaires rotatifs », qui permettent de travailler 10 ou 12 heures par quart de travail, ces derniers étant réalisés de jour ou de nuit, la semaine ou la fin de semaine.

Parmi les participants, deux ont dit être occasionnellement de garde, en dehors de leur horaire normal de travail, afin de répondre à des appels en cas d'urgences.

## **Lieu de travail et mobilité**

Les soudeuses-monteuses et les soudeurs-monteurs travaillent principalement en atelier. Toutefois, bon nombre de participants ont mentionné s'être déjà déplacés chez des clients pour différents travaux de réparation ou de modifications. La durée de ces assignations peut être aussi courte qu'une demi-journée. Elle peut également s'échelonner sur plusieurs semaines. Quatre participants ont déjà travaillé sur de tels chantiers, ces derniers étant principalement situés au Québec et, dans une moins grande proportion, ailleurs au Canada et aux États-Unis.

## **Organisation du travail et responsabilité**

Les soudeuses-monteuses et les soudeurs-monteurs travaillent surtout seuls. Il leur arrive toutefois de collaborer ponctuellement, entre eux, en cas de besoin.

Elles et ils travaillent principalement sous la supervision d'une ou d'un chef d'équipe, ou d'une contremaîtresse ou d'un contremaître.

Elles et ils sont appelés à interagir avec d'autres travailleuses et travailleurs, tels que des :

- manœuvres;
- mécaniciennes, mécaniciens;
- machinistes;
- inspectrices, inspecteurs;
- dessinatrices, dessinateurs;
- ingénieures, ingénieurs;
- responsables de la SST;
- responsables de permis ou d'autorisation sur certains chantiers;
- etc.

La section 2.3, « Description des conditions de réalisation », offre plus de précisions sur la nature des collaborations entre les soudeuses-monteuses et les soudeurs-monteurs et les travailleuses et les travailleurs exerçant les professions énumérées précédemment.

### **Exigences physiques**

Le travail des soudeuses-monteuses et des soudeurs-monteurs exige certaines caractéristiques physiques, dont :

- une bonne condition physique;
- un niveau de force physique moyen;
- une bonne endurance aux longues journées de travail.

De plus, dans certains contextes de travail, notamment lors de la réparation ou de la modification de pièces ou d'équipements, elles et ils doivent être en mesure de travailler :

- dans des espaces restreints, voire clos (une claustrophobie serait un problème);
- en hauteur (aucun vertige);
- dans des positions inconfortables;
- dans des conditions ambiantes parfois difficiles (chaleur, froid, humidité, etc.).

Cette profession nécessite également le développement d'une grande dextérité pour l'exécution des soudures capables de répondre aux exigences. Voir à ce sujet la section 4.3, « Habilités motrices et kinesthésiques ».

### **Facteurs de stress**

Interrogés sur le niveau de stress ressenti dans l'exercice de leur profession, les spécialistes ont tenu à préciser que cet état est propre à chaque individu, et que certains sont en mesure de le gérer plus efficacement que d'autres. Ils ont toutefois identifié quelques facteurs susceptibles d'engendrer du stress dans leurs milieux. Les échéanciers serrés, les erreurs identifiées tardivement dans le processus de fabrication ainsi que le déplacement de pièces volumineuses compteraient au nombre des plus importantes sources de stress de la profession.

Une liste plus complète des facteurs de stress est disponible à la section 2.3, « Description des conditions de réalisation ».

## **1.6 Entrée dans la profession**

La moitié des entreprises qui embauchent les participants exige que leurs soudeuses-monteuses et leurs soudeurs-monteurs détiennent un diplôme d'études professionnelles (DEP) en soudage-montage. Pour les autres entreprises, il semble qu'une attestation d'études professionnelles (AEP) ou une expérience pertinente suffise.

Cinq spécialistes ont déclaré que leur employeur formait, à l'interne, des ouvrières et des ouvriers non spécialisés qui démontrent des aptitudes pour le soudage ainsi qu'une motivation à apprendre ce métier. Cette pratique semble plus répandue dans les grandes entreprises, ces dernières offrant, de façon générale, plus de formation aux membres de leur personnel. D'ailleurs, deux participants ont indiqué que leur employeur allait parfois jusqu'à payer une employée ou un employé pour qu'elle ou il suive une formation reconnue comme celle menant au DEP ou à l'AEP.

De l'avis des participants consultés, l'attitude des candidates et des candidats est déterminante quant à leur embauche et à leur maintien en poste. Les principaux comportements socioaffectifs recherchés sont énumérés à la section 4.5.

## **1.7 Perspectives de carrière**

Les participants à l'analyse ont tous mentionné que les perspectives d'emploi pour les soudeuses-monteuses et les soudeurs-monteurs compétents sont excellentes. Certaines entreprises ont d'ailleurs commencé à recruter à l'extérieur du pays pour combler un manque de main-d'œuvre.

Interrogés sur les possibilités d'avancement dans leurs entreprises, une majorité de participants ont souligné que les chefs d'équipe, les contremaîtresses et les contremaîtres ainsi que les superviseuses et les superviseurs ont déjà exercé, de façon générale, le métier de soudeuse-monteuse et de soudeur-monteur. Des fonctions d'inspectrices ou d'inspecteurs peuvent aussi leur être confiées après la réussite de formations spécialisées dans le domaine.

Les soudeuses-monteuses et les soudeurs-monteurs qui sont à la recherche de défis peuvent aussi s'impliquer dans la réalisation de travaux de plus en plus complexes, ou encore dans l'apprentissage de procédés de soudage moins maîtrisés. Selon les participants, dans cette profession, il est possible d'apprendre quelque chose de nouveau chaque jour. La polyvalence et la performance sont d'ailleurs très recherchées par les employeurs. Certains participants ont mentionné que les soudeuses expertes et les soudeurs experts ont des salaires souvent aussi élevés que les contremaîtresses et les contremaîtres.

## **1.8 Évolution de la profession**

Au cours des dernières années, les participants à l'analyse ont vécu divers changements dans leur milieu, parmi lesquels on peut compter l'adoption de meilleures pratiques en matière de santé et de sécurité au travail. Une majorité a souligné des améliorations quant à la ventilation et à l'aspiration des fumées de soudage. L'ergonomie des postes de travail a aussi été revue dans plusieurs entreprises, en particulier chez celles qui fabriquent des pièces en série. Une culture de la prévention des accidents serait bien installée dans une majorité d'entreprises, et les comportements à risque apparaîtraient moins fréquents et moins tolérés que par le passé.

Des changements technologiques se sont aussi accentués. Plusieurs participants ont souligné l'arrivée de postes de soudage qui comportent plus de paramètres et d'ajustements qu'avant. De courtes formations d'appoint sont parfois nécessaires pour une pleine maîtrise de ces nouveaux appareils.

Près de la moitié des participants évoluent dans des entreprises où sont utilisés des systèmes automatisés simples, tels que des équipements de soudage ou de coupage sur rails.

Seulement deux participants ont des robots soudeurs dans leur milieu de travail. Ces systèmes seraient particulièrement performants pour le soudage de pièces en série. L'opération de ces robots serait généralement confiée à des soudeuses ou à des soudeurs expérimentés qui sont capables de détecter et de corriger les défauts de soudure. Elles et ils doivent aussi exécuter certaines passes de soudure non accessibles aux robots. Selon les participants, le manque de main-d'œuvre et une baisse de prix des robots soudeurs pourraient accélérer leur implantation dans un plus grand nombre d'entreprises.

Le manque de main-d'œuvre aurait aussi pour effet d'améliorer certaines conditions de travail des soudeuses-monteuses et des soudeurs-monteurs. Les employeurs seraient notamment plus enclins à accorder des augmentations de salaire, et plus accommodants en matière de conciliation travail-famille.

Le recours à la sous-traitance se serait accentué au cours des dernières années. La préparation de pièces, notamment la découpe au laser ou au plasma, serait de plus en plus déléguée à des entreprises spécialisées. D'autres travaux de façonnage (cintrage, pliage, etc.) sont souvent confiés à des sous-traitants reconnus pour leur expertise dans ce domaine.

## 1.9 Références bibliographiques

Les références bibliographiques qui ont été utilisées pour rédiger ce chapitre et pour alimenter les discussions des spécialistes de la profession sont les suivantes :

- Comité sectoriel de la main-d'œuvre dans la fabrication métallique. (2018). Rapport d'analyse du métier de soudeur. 42 p.
- Comité sectoriel de la main-d'œuvre dans la fabrication métallique. (2010). Carnet d'apprentissage, Programme d'apprentissage en milieu de travail, Soudeur ou Soudeuse. 42 p.
- Comité sectoriel de la main-d'œuvre dans la fabrication métallique. (2009). Norme professionnelle, Programme d'apprentissage en milieu de travail, Soudeur ou Soudeuse. 42 p.
- Emploi Québec. (2016). Les soudeurs : diagnostic professionnel et état du marché du travail. 68 p.
- Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur. (2016) Consultation pour la révision des programmes *Soudage-montage* 5195 et *Soudage haute pression* 5234. 62 p.
- Ministère de l'Éducation du Québec. (1997). Soudage-montage, programme d'études 5195. 127 p.
- Ministère de l'Éducation du Québec. (1996). Soudage-montage, analyse de situation de travail. 29 p.
- Ministère de l'Éducation du Québec. (2018). Soudeuse, soudeur haute pression, analyse profession. 57 p.
- Ministère de l'Emploi et du Développement social du Canada. (2014). Soudeur/soudeuse, Analyse nationale de professions. Programme Sceau Rouge. 83 p.
- Zins Beuchesne et associés pour le ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur. (2016). Étude sectorielle sur les besoins de soudage. 62 p.



## 2 Analyse des tâches

---

Les spécialistes de la profession ont décrit les tâches des soudeuses-monteuses et des soudeurs-monteurs et ont précisé les opérations qui les composent.

Les tâches sont les actions qui correspondent aux principales activités de l'exercice de la profession analysée. Une tâche est structurée, autonome et observable. Elle a un début déterminé et une fin précise. Dans l'exercice d'une profession, qu'il s'agisse d'un produit, d'un service ou d'une décision, le résultat d'une tâche doit présenter une utilité particulière et significative.

Les opérations sont les actions qui décrivent les étapes de réalisation d'une tâche et permettent d'établir le « comment » pour l'atteinte du résultat. Elles sont rattachées à la tâche et liées entre elles.

Cette analyse des tâches est faite sur la base du plein exercice de la profession, c'est-à-dire au niveau où les tâches de celle-ci sont exercées de façon autonome et avec la maîtrise nécessaire.

### 2.1 Tableau des tâches et des opérations

Le tableau qui suit, qui présente les tâches et les opérations dont il sera question dans cette section, a été soumis aux spécialistes. Il a évolué tout au long du processus de consultation, jusqu'à l'obtention d'un consensus. La présente section est la version finale de ce tableau, telle qu'elle a été approuvée par les participants à l'analyse de la profession.

Il est important de préciser que, dans certains milieux de travail, une soudeuse-monteuse ou un soudeur-monteur exécutera l'ensemble des tâches, alors que dans d'autres milieux, celles-ci peuvent être réparties entre des travailleuses et des travailleurs spécialisés dans l'une ou l'autre des tâches.

En outre, les tâches énumérées dans cette section peuvent être réalisées tant dans un contexte de fabrication que dans un contexte de réparation ou de modification.

Le terme « pièce » a été choisi par les participants pour désigner les divers éléments sur lesquels ils effectuent des travaux de soudure, les principaux étant des plaques et des profilés métalliques.

Les tâches sont numérotées de 1 à 3, dans l'axe vertical du tableau. Quant aux opérations, également numérotées, elles figurent dans l'axe horizontal.

## TÂCHES ET OPÉRATIONS

<b>1 Préparer des pièces</b>	1.1 Prendre connaissance des travaux de préparation à effectuer	1.2 Planifier les travaux de préparation	1.3 Installer les équipements d'accès, s'il y a lieu	1.4 Enlever la partie à réparer ou à modifier, s'il y a lieu
	1.5 Déplacer les pièces, s'il y a lieu	1.6 Couper et façonner les pièces, s'il y a lieu	1.7 Nettoyer les pièces	1.8 S'assurer de la conformité des pièces préparées
	1.9 Terminer les travaux de préparation			
<b>2 Assembler des pièces</b>	2.1 Prendre connaissance des travaux d'assemblage à effectuer	2.2 Planifier les travaux d'assemblage	2.3 Installer les équipements d'accès, s'il y a lieu	2.4 Préparer le poste de soudage en vue du pointage
	2.5 Déplacer les pièces, s'il y a lieu	2.6 Préparer les pièces pour le pointage	2.7 Joindre les pièces	2.8 Effectuer les opérations de préchauffage, s'il y a lieu
	2.9 Pointer les pièces	2.10 Nettoyer les pièces pointées, s'il y a lieu	2.11 S'assurer de la conformité de l'assemblage	2.12 Terminer les travaux d'assemblage
<b>3 Souder des pièces</b>	3.1 Prendre connaissance des travaux de soudage à effectuer	3.2 Planifier le travail de soudage	3.3 Installer les équipements d'accès, s'il y a lieu	3.4 Préparer le poste de soudage
	3.5 Déplacer l'assemblage, s'il y a lieu	3.6 S'assurer de la conformité de l'assemblage	3.7 Prendre des mesures pour réduire le gauchissement	3.8 Effectuer les opérations de préchauffage, s'il y a lieu
	3.9 Effectuer les opérations de soudage	3.10 Faire la finition	3.11 S'assurer de la conformité des pièces soudées	3.12 Terminer les travaux de soudage

## 2.2 Description des opérations et des sous-opérations

Les spécialistes de la profession ont décrit les sous-opérations de certaines opérations afin de fournir un complément d'information.

Les sous-opérations sont des actions qui précisent les opérations et qui illustrent les détails du travail, souvent des méthodes et des techniques.

### TÂCHE 1 : Préparer des pièces

Opérations	Sous-opérations
1.1 Prendre connaissance des travaux de préparation à effectuer.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Recevoir les directives verbales de la part d'une supérieure ou d'un supérieur, ou d'une ou d'un collègue, s'il y a lieu.</li><li>• Interpréter le bon de travail<sup>4</sup>, s'il y a lieu.</li><li>• Interpréter le plan<sup>5</sup>, le dessin de fabrication, le croquis ainsi que les notes associées, s'il y a lieu.</li><li>• Interpréter la liste de matériaux, s'il y a lieu.</li><li>• Interpréter la procédure de soudage<sup>6</sup>, s'il y a lieu.</li><li>• Informer les personnes concernées d'erreurs dans les informations reçues, s'il y a lieu.</li></ul>
1.2 Planifier les travaux de préparation.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Déterminer, s'il y a lieu<sup>7</sup> :<ul style="list-style-type: none"><li>- les étapes de la préparation;</li><li>- les durées approximatives pour chaque étape;</li><li>- l'ordre d'exécution des étapes;</li><li>- les matériaux requis;</li><li>- les outils requis;</li><li>- les risques d'erreur;</li><li>- etc.</li></ul></li><li>• Faire une analyse de risques, s'il y a lieu.</li><li>• Obtenir les permis<sup>8</sup> nécessaires aux travaux, s'il y a lieu.</li><li>• Préparer l'aire de travail.</li><li>• Délimiter un périmètre de sécurité, s'il y a lieu.</li></ul>

<sup>4</sup> Selon les milieux de travail, d'autres termes peuvent être utilisés, comme « feuille de route ».

<sup>5</sup> Plan général, plan en projection orthogonale ou en projection isométrique, etc.

<sup>6</sup> La procédure de soudage comprend généralement les spécifications relatives aux types de procédés de soudage, aux paramètres de soudage ainsi qu'aux types de joints, métaux de base et d'apport, angles, chanfreins, diamètres, positions de soudage, gaz, traitements thermiques, etc.

<sup>7</sup> Cette sous-opération est nécessaire, entre autres, en l'absence de bon de travail ou de toute autre consigne.

<sup>8</sup> Notamment pour le travail en espace clos, le travail à chaud, etc.

Opérations	Sous-opérations
1.3 Installer les équipements d'accès, s'il y a lieu <sup>9</sup> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Choisir un équipement d'accès (nacelle, échafaudages, plate-forme élévatrice, etc.) adapté au lieu et au travail à réaliser.</li> <li>• Inspecter l'équipement d'accès.</li> <li>• Déplacer et installer l'équipement d'accès.</li> <li>• Délimiter un périmètre de sécurité, s'il y a lieu.</li> </ul>
1.4 Enlever la partie à réparer ou à modifier, s'il y a lieu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retirer les pièces qui limitent l'accès aux parties à réparer ou à modifier, s'il y a lieu<sup>10</sup>.</li> <li>• Retirer la partie à réparer ou à modifier.</li> <li>• Identifier toutes les pièces démontées.</li> </ul>
1.5 Déplacer les pièces, s'il y a lieu <sup>11</sup> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Choisir une stratégie de déplacement en fonction de la pièce et de l'environnement.</li> <li>• Arrimer la pièce à l'aide d'accessoires de levage<sup>12</sup>.</li> <li>• Déplacer la pièce à l'aide d'un équipement de levage.</li> <li>• Déposer et fixer les pièces.</li> </ul>
1.6 Couper et façonner les pièces, s'il y a lieu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planifier le traçage et les coupes en fonction des plans et des matériaux disponibles.</li> <li>• Tracer les pièces.</li> <li>• Se munir d'équipements de protection individuels.</li> <li>• Procéder à des travaux de coupage.</li> <li>• Procéder à des travaux de façonnage, tels que : <ul style="list-style-type: none"> <li>- pliage;</li> <li>- cintrage (roulage);</li> <li>- perçage;</li> <li>- burinage;</li> <li>- taraudage;</li> <li>- chanfreinage mécanique ou coupage thermique.</li> </ul> </li> <li>• Identifier les pièces et les retailles, s'il y a lieu<sup>13</sup>.</li> </ul>

<sup>9</sup> Les équipements d'accès peuvent être requis en atelier lors de la fabrication de grosses pièces, ou encore dans un contexte de modification ou de réparation.

<sup>10</sup> Généralement, les soudeuses et les soudeurs démontent les pièces simples. Dans des cas plus complexes, du personnel spécialisé (mécaniciennes, mécaniciens, électriciennes, électriciens, etc.) est appelé en renfort.

<sup>11</sup> Dans certaines entreprises, des manœuvres s'occupent du déplacement des pièces.

<sup>12</sup> Accessoires de levage : câbles, élingues, crochets, chaînes, etc.

<sup>13</sup> Particulièrement pour les matériaux dont le coût est élevé et pour lesquels les employeurs gardent des traces.

Opérations	Sous-opérations
1.7 Nettoyer les pièces.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dégraisser.</li> <li>• Meuler.</li> <li>• Ébarber.</li> <li>• Poncer (sabler) avec différents procédés (sableuse, jet de sable, etc.).</li> <li>• Brosser.</li> <li>• Limer.</li> <li>• Etc.</li> </ul>
1.8 S'assurer de la conformité des pièces préparées.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifier le façonnage des pièces, plus précisément : <ul style="list-style-type: none"> <li>- les dimensions;</li> <li>- les chanfreins (angle, épaisseur et racine du méplat), s'il y a lieu;</li> <li>- les trous (dimensions, emplacements, filets), s'il y a lieu;</li> </ul> </li> <li>• Vérifier la concordance entre le matériel utilisé et les informations reçues au départ.</li> <li>• Vérifier la quantité des pièces.</li> <li>• Vérifier si l'identification des pièces est lisible.</li> <li>• Demander à une inspectrice ou à un inspecteur de vérifier les pièces, s'il y a lieu.</li> <li>• Corriger certaines pièces qui ne respectent pas les tolérances, s'il y a lieu.</li> </ul>
1.9 Terminer les travaux de préparation.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ranger l'aire de travail.</li> <li>• Classer les pièces et les entreposer, s'il y a lieu.</li> <li>• Transmettre verbalement ou par écrit toute information qui pourrait être utile lors de l'étape suivante.</li> <li>• Signer le bon de travail, s'il y a lieu.</li> <li>• Transmettre les documents qui doivent suivre les pièces (bon de travail, plans, etc.).</li> <li>• Signaler la fin des travaux à la personne responsable, s'il y a lieu.</li> </ul>

### Précisions additionnelles

Les participants ont souligné l'importance de choisir des outils de coupe et de nettoyage qui ne contamineront pas les pièces. À titre d'exemple, une meule ayant servi sur de l'acier doux contaminera l'acier inoxydable, si elle est utilisée sur ce matériau. Ainsi, de la rouille apparaîtra sur ce matériau justement recherché pour ses propriétés inoxydables.

## TÂCHE 2 : Assembler des pièces

Les principaux procédés de soudage utilisés pour le pointage sont : SMAW, GTAW, GMAW et FCAW.

Opérations	Sous-opérations
2.1 Prendre connaissance des travaux d'assemblage à effectuer.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Recevoir les directives verbales de la part d'une supérieure ou d'un supérieur, ou d'une ou d'un collègue, s'il y a lieu.</li><li>• Interpréter le bon de travail, s'il y a lieu.</li><li>• Interpréter le plan<sup>14</sup>, le dessin de fabrication, le croquis ainsi que les notes associées, s'il y a lieu.</li><li>• Interpréter la liste de matériaux, s'il y a lieu.</li><li>• Interpréter la procédure de soudage<sup>15</sup>, s'il y a lieu.</li><li>• Repérer les pièces à assembler et le lieu d'assemblage.</li><li>• Informer les personnes concernées de toute erreur dans les informations reçues, s'il y a lieu.</li></ul>
2.2 Planifier les travaux d'assemblage.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Déterminer, s'il y a lieu<sup>16</sup> :<ul style="list-style-type: none"><li>– les étapes requises pour assembler les pièces (fabrication de gabarits, sous assemblages, etc.);</li><li>– les durées approximatives pour chaque étape;</li><li>– l'ordre d'exécution des étapes;</li><li>– les matériaux requis;</li><li>– les outils requis;</li><li>– les risques d'erreur;</li><li>– etc.</li></ul></li><li>• Faire une analyse de risques, s'il y a lieu.</li><li>• Obtenir les permis nécessaires aux travaux, s'il y a lieu.</li><li>• Préparer l'aire de travail.</li><li>• Délimiter un périmètre de sécurité, s'il y a lieu.</li></ul>
2.3 Installer les équipements d'accès, s'il y a lieu.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Choisir un équipement d'accès (nacelle, échafaudages, plate-forme élévatrice, etc.) adapté au lieu et au travail à réaliser.</li><li>• Inspecter l'équipement d'accès.</li><li>• Déplacer et installer l'équipement d'accès.</li><li>• Délimiter un périmètre de sécurité, s'il y a lieu.</li></ul>

<sup>14</sup> Plan général, plan en projection orthogonale ou en projection isométrique, etc.

<sup>15</sup> La procédure de soudage comprend généralement les spécifications relatives aux types de procédés de soudage, aux paramètres de soudage ainsi qu'aux types de joints, métaux de base et d'apport, angles, chanfreins, diamètres, positions de soudage, gaz, traitements thermiques, etc.

<sup>16</sup> Cette sous-opération est notamment nécessaire en l'absence de procédure de soudage, de bon de travail ou de toute autre consigne.

Opérations	Sous-opérations
2.4 Préparer le poste de soudage en vue du pointage <sup>17</sup> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Installer le système d'aspiration des fumées.</li> <li>• Installer les écrans protecteurs, s'il y a lieu.</li> <li>• S'assurer du bon fonctionnement de l'équipement : <ul style="list-style-type: none"> <li>- métal d'apport;</li> <li>- accessoires (buses, diffuseurs, tube de contact, céramiques, électrodes de tungstène, etc.), s'il y a lieu;</li> <li>- câbles électriques, mises à la terre et polarité;</li> <li>- bouteilles de gaz et leurs boyaux;</li> <li>- etc.</li> </ul> </li> <li>• Régler le poste de soudage.</li> </ul>
2.5 Déplacer les pièces, s'il y a lieu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Choisir une stratégie de déplacement en fonction de la pièce et de l'environnement.</li> <li>• Délimiter un périmètre de sécurité, s'il y a lieu.</li> <li>• Arrimer la pièce à l'aide d'accessoires de levage.</li> <li>• Déplacer la pièce à l'aide d'un équipement de levage.</li> </ul>
2.6 Préparer les pièces pour le pointage.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifier les pièces, plus précisément : <ul style="list-style-type: none"> <li>- les dimensions;</li> <li>- les chanfreins (angle, épaisseur, dimension du méplat), s'il y a lieu;</li> <li>- les trous (dimensions, emplacements, filets), s'il y a lieu;</li> </ul> </li> <li>• Corriger certaines pièces qui ne respectent pas les tolérances, s'il y a lieu.</li> <li>• Nettoyer les surfaces qui seront pointées et soudées.</li> <li>• Informer les personnes concernées de toute erreur dans les pièces reçues, s'il y a lieu.</li> </ul>
2.7 Joindre les pièces.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Préparer la surface (table, chevalet, etc.) qui accueillera l'assemblage, s'il y a lieu.</li> <li>• Utiliser un gabarit, s'il y a lieu.</li> <li>• Fabriquer un gabarit simple, s'il y a lieu<sup>18</sup>.</li> <li>• Installer des dispositifs de retenue, s'il y a lieu.</li> <li>• Disposer les pièces dans l'angle spécifié sur le plan.</li> <li>• Immobiliser la pièce.</li> </ul>

<sup>17</sup> Une procédure de soudage spécifique généralement le procédé de soudage, le matériel d'apport, les réglages, etc. En l'absence d'une telle procédure, l'assembleuse ou l'assembleur doit chercher d'autres sources d'information ou faire ces choix en fonction de son expérience.

<sup>18</sup> Sept des douze participants ont déclaré fabriquer occasionnellement des gabarits.

Opérations	Sous-opérations
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déformer la pièce au préalable pour éviter le gauchissement, s'il y a lieu.</li> <li>• Vérifier les dimensions et les angles de l'assemblage.</li> <li>• Mettre en place d'autres pièces, s'il y a lieu.</li> <li>• Tracer les soudures à effectuer, s'il y a lieu.</li> </ul>
2.8 Effectuer des opérations de préchauffage, s'il y a lieu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se munir d'équipements de protection individuelle appropriés aux travaux de préchauffage.</li> <li>• Identifier la méthode de préchauffage à utiliser<sup>19</sup>.</li> <li>• Chauffer la pièce.</li> <li>• Maintenir la pièce à la bonne température lorsqu'elle est atteinte.</li> </ul>
2.9 Pointer les pièces.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se munir d'équipements de protection individuelle.</li> <li>• Démarrer le système d'aspiration des fumées de soudage, si le travail s'effectue à l'intérieur.</li> <li>• Se positionner.</li> <li>• Procéder au pointage<sup>20</sup>.</li> </ul>
2.10 Nettoyer les pièces pointées, s'il y a lieu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enlever les dispositifs de retenue, s'il y a lieu.</li> <li>• Nettoyer les contaminants et les projections, s'il y a lieu.</li> <li>• Enlever ou amincir les points qui nuiront au soudage, s'il y a lieu.</li> </ul>
2.11 S'assurer de la conformité de l'assemblage.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifier si l'assemblage respecte les tolérances prévues dans le plan (dimensions, angles, etc.).</li> <li>• Vérifier le pointage.</li> <li>• Voir à l'inspection du travail par une tierce personne (collègue, supérieure ou supérieur, inspectrice ou inspecteur), s'il y a lieu.</li> <li>• Effectuer des corrections, s'il y a lieu.</li> </ul>
2.12 Terminer les travaux d'assemblage.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ranger l'aire de travail.</li> <li>• Transmettre verbalement ou par écrit toute nouvelle information qui pourrait être utile à l'étape suivante.</li> <li>• Signer le bon de travail, s'il y a lieu.</li> </ul>

<sup>19</sup> La méthode et les températures de préchauffage sont généralement précisées dans la procédure de soudage.

<sup>20</sup> Les procédures de soudage spécifient généralement certaines informations concernant le pointage, à savoir : le procédé de soudage, le matériel d'apport, les dimensions du point, l'emplacement des points, la séquence de pointage, le niveau de fusion, etc. En l'absence d'une telle procédure, l'assembleuse ou l'assembleur doit chercher d'autres sources d'information ou faire des choix en fonction de son expérience.

Opérations	Sous-opérations
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmettre les documents qui doivent suivre les pièces (bon de travail, plans, etc.).</li> <li>• Déplacer ou entreposer l'assemblage, s'il y a lieu<sup>21</sup>.</li> <li>• Signaler la fin des travaux à la personne responsable, s'il y a lieu.</li> </ul>

### Précisions additionnelles

Dans certains contextes spécifiques, aucun travail d'assemblage ne sera nécessaire. Cette forme de soudage, aussi appelée « rechargement », est couramment utilisée pour rebâtir des pièces usées ou corriger des erreurs d'usinage.

<sup>21</sup> Voir l'opération 3.5 pour plus de détails sur le déplacement d'un assemblage.

## TÂCHE 3 : Souder des pièces

Les principaux procédés de soudage utilisés sont : SMAW, GTAW, GMAW, FCAW et SAW.

Opérations	Sous-opérations
3.1 Prendre connaissance des travaux de soudage à effectuer.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Recevoir les directives verbales de la part d'une supérieure ou d'un supérieur, ou d'une ou d'un collègue, s'il y a lieu.</li><li>• Interpréter le bon de travail, s'il y a lieu.</li><li>• Interpréter le plan<sup>22</sup>, le dessin de fabrication, le croquis ainsi que les notes associées, s'il y a lieu.</li><li>• Interpréter la liste de matériaux, s'il y a lieu.</li><li>• Interpréter la procédure de soudage<sup>23</sup>, s'il y a lieu.</li><li>• Repérer l'assemblage à souder, s'il y a lieu.</li><li>• Informer les personnes concernées de toute erreur dans les informations reçues, s'il y a lieu.</li></ul>
3.2 Planifier le travail de soudage.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Déterminer, s'il y a lieu<sup>24</sup> :<ul style="list-style-type: none"><li>– les étapes requises pour souder les pièces;</li><li>– les durées approximatives pour chaque étape;</li><li>– l'ordre d'exécution des étapes;</li><li>– les matériaux requis;</li><li>– les outils requis;</li><li>– les risques d'erreur;</li><li>– etc.</li></ul></li><li>• Faire une analyse de risques, s'il y a lieu.</li><li>• Prendre connaissance des permis qui ont été délivrés pour les travaux, s'il y a lieu.</li><li>• Préparer l'aire de travail conformément aux règles de santé et de sécurité.</li><li>• Délimiter un périmètre de sécurité, s'il y a lieu.</li></ul>
3.3 Installer les équipements d'accès, s'il y a lieu.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Choisir un équipement d'accès (nacelle, échafaudages, plate-forme élévatrice, etc.) adapté au lieu et au travail à réaliser.</li><li>• Inspecter l'équipement d'accès.</li><li>• Déplacer et installer l'équipement d'accès.</li><li>• Délimiter un périmètre de sécurité, s'il y a lieu.</li></ul>

<sup>22</sup> Plan général, plan en projection orthogonale ou en projection isométrique, etc.

<sup>23</sup> La procédure de soudage comprend généralement les spécifications relatives aux types de procédés de soudage, aux paramètres de soudage ainsi qu'aux types de joints, métaux de base et d'apport, angles, chanfreins, diamètres, positions de soudage, gaz, traitements thermiques, etc.

<sup>24</sup> Cette sous-opération est notamment nécessaire en l'absence de procédure de soudage, de bon de travail ou de toute autre consigne.

Opérations	Sous-opérations
3.4 Préparer le poste de soudage <sup>25</sup> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Installer le système d'aspiration des fumées.</li> <li>• Installer les écrans protecteurs, s'il y a lieu.</li> <li>• S'assurer du bon fonctionnement de l'équipement : <ul style="list-style-type: none"> <li>- métal d'apport;</li> <li>- accessoires (buses, diffuseurs, tube de contact, céramiques, électrodes de tungstène, etc.), s'il y a lieu;</li> <li>- câbles électriques, mises à la terre et polarité;</li> <li>- bouteilles de gaz et leurs boyaux;</li> <li>- etc.</li> </ul> </li> <li>• Régler le poste de soudage.</li> </ul>
3.5 Déplacer l'assemblage, s'il y a lieu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Choisir une stratégie de déplacement.</li> <li>• Délimiter un périmètre de sécurité, s'il y a lieu.</li> <li>• Arrimer l'assemblage à l'aide d'accessoires de levage.</li> <li>• Déplacer l'assemblage à l'aide d'un équipement de levage.</li> </ul>
3.6 S'assurer de la conformité de l'assemblage.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifier si l'assemblage respecte les tolérances prévues (dimensions, angles, etc.).</li> <li>• Vérifier le pointage.</li> <li>• Vérifier la propreté des surfaces à souder.</li> <li>• Effectuer des corrections, s'il y a lieu.</li> </ul>
3.7 Prendre des mesures pour réduire le gauchissement.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prendre connaissance de la séquence de soudage ou la déterminer afin de contrôler le gauchissement<sup>26</sup>.</li> <li>• Installer les dispositifs de retenue, s'il y a lieu.</li> </ul>
3.8 Effectuer des opérations de préchauffage, s'il y a lieu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se munir d'équipements de protection individuelle.</li> <li>• Identifier la méthode de préchauffage à utiliser<sup>27</sup>.</li> <li>• Chauffer la pièce.</li> <li>• Arrêter le chauffage lorsque la température est atteinte.</li> </ul>

<sup>25</sup> Une procédure de soudage spécifie généralement le procédé de soudage, le matériel d'apport, les réglages, etc. En l'absence d'une telle procédure, la soudeuse ou le soudeur doit chercher d'autres sources d'information ou faire des choix en fonction de son expérience.

<sup>26</sup> La séquence de soudage est généralement spécifiée dans la procédure de soudage.

<sup>27</sup> La méthode et les températures de préchauffage sont généralement précisées dans la procédure de soudage.

Opérations	Sous-opérations
3.9 Effectuer les opérations de soudage.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se munir d'équipements de protection individuelle.</li> <li>• Démarrer le système d'aspiration des fumées de soudage.</li> <li>• Se positionner.</li> <li>• Faire un test de soudage sur une pièce échantillon, s'il y a lieu.</li> <li>• Réajuster les paramètres du poste de soudage, s'il y a lieu.</li> <li>• Effectuer la soudure.</li> <li>• Nettoyer le joint entre les passes, s'il y a lieu.</li> <li>• Procéder à une inspection visuelle de la soudure entre chaque passe.</li> <li>• Réparer les soudures entre chaque passe, s'il y a lieu.</li> <li>• Contrôler la température entre les passes, s'il y a lieu.</li> <li>• Effectuer les passes de remplissage ou de renforcement, s'il y a lieu.</li> </ul>
3.10 Faire la finition.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enlever les dispositifs de retenue, s'il y a lieu.</li> <li>• Nettoyer les contaminants et les projections, s'il y a lieu.</li> <li>• Meuler les soudures pour les rendre plus uniformes, s'il y a lieu.</li> <li>• Polir les pièces, s'il y a lieu.</li> </ul>
3.11 S'assurer de la conformité des pièces soudées.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifier si les pièces soudées respectent les tolérances prévues dans le plan (dimensions, angles, etc.).</li> <li>• Vérifier si les joints de soudure n'ont pas de défauts.</li> <li>• Vérifier si les joints de soudure respectent les spécifications de la procédure de soudage et du plan, s'il y a lieu.</li> <li>• Voir à l'inspection du travail par une tierce personne (collègue, supérieure ou supérieur, inspectrice ou inspecteur), s'il y a lieu.</li> <li>• Effectuer des corrections, s'il y a lieu.</li> </ul>
3.12 Terminer les travaux de soudage.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ranger l'aire de travail.</li> <li>• Transmettre verbalement ou par écrit toute nouvelle information qui pourrait être utile à l'étape suivante.</li> <li>• Signer le bon de travail, s'il y a lieu.</li> <li>• Transmettre les documents qui doivent suivre les pièces (bon de travail, plans, etc.).</li> </ul>

Opérations	Sous-opérations
	<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="837 264 1321 352">• Entreposer les pièces soudées ou les acheminer vers une étape de finition (peinture, anodisation, etc.).</li><li data-bbox="837 359 1354 415">• Signaler la fin des travaux à la personne responsable, s'il y a lieu.</li></ul>



## 2.3 Description des conditions de réalisation

Les conditions de réalisation sont les modalités et les circonstances qui ont un impact déterminant sur la réalisation des tâches d'une profession. Les conditions de réalisation qui suivent ont été établies pour **l'ensemble de la profession** des soudeuses-monteuses et des soudeurs-monteurs.

### Conditions de réalisation

#### Lieux et environnement de travail

- Principalement en ateliers.
- Occasionnellement chez des clients. Ces derniers résidant parfois loin du domicile des travailleuses et des travailleurs, un séjour dans une pension ou à l'hôtel est alors requis.
- Surtout à l'intérieur, mais parfois à l'extérieur (4 saisons).
- Chaleur, froid, taux d'humidité très élevé ou très bas.
- Endroits parfois difficiles d'accès, espaces clos, hauteur.
- Air de mauvaise qualité : poussières, vapeurs, odeurs, etc.
- Niveau de bruit élevé.
- Équipements de protection individuelle encombrants, chauds et parfois lourds : masque de soudeur, lunettes, appareil respiratoire, batteries, harnais, combinaisons protectrices, etc.

#### Degré d'autonomie et collaboration

- La soudeuse-monteuse ou le soudeur-monteur travaille principalement seul. Toutefois, pour certains travaux, il lui arrive d'être jumelé avec des manœuvres ou avec d'autres soudeuses-monteuses ou soudeurs-monteurs.
- Des superviseuses et des superviseurs ou des contremaîtresses et des contremaîtres encadrent généralement le travail des soudeuses-monteuses et soudeurs-monteurs. Dans certaines entreprises, une supervision plus rapprochée est réalisée par une ou un chef d'équipe.
- Le niveau d'autonomie des soudeuses-monteuses et des soudeurs-monteurs varie d'une entreprise à l'autre. Dans des contextes de modifications, de réparation ou de fabrication en petite quantité, ou encore dans de petites entreprises, elles et ils doivent faire preuve de plus de polyvalence et d'autonomie. Ainsi, elles et ils pourraient devoir prendre des décisions en ce qui a trait :
  - à l'ordre d'exécution des travaux;
  - au choix du procédé de soudage, du paramétrage de l'équipement de soudage, du matériel, d'apport, etc.;
  - aux techniques à utiliser pour la préparation et le façonnage des pièces;
  - aux stratégies à utiliser pour réparer ou modifier un équipement;
  - aux stratégies d'assemblage;
  - aux méthodes utilisées pour réduire le gauchissement;
  - à l'inspection des travaux;
  - à l'élaboration des procédures de soudage;
  - etc.
- Dans certains milieux, des inspectrices et des inspecteurs ou des techniciennes et des techniciens s'occupent de vérifier la conformité des travaux à chacune des étapes du processus. Des ingénieures et des ingénieurs, des chargées et chargés de projet ou des architectes peuvent aussi s'impliquer dans la vérification des travaux.
- Dans plusieurs entreprises, des manœuvres s'occupent de la préparation des pièces.
- Dans certaines entreprises, le déplacement des pièces est confié à des manœuvres ou à des opératrices et des opérateurs de pont roulant, de grue, de chariot élévateur, etc.
- En cas de besoins particuliers, du personnel spécialisé peut être mis à contribution : électriciennes, électriciens; mécaniciennes, mécaniciens; machinistes; arpenteuses, arpenteurs; ferblantières, ferblantiers; menuisières, menuisiers; monteuses, monteurs de structures; plombières, plombiers; etc.

## Conditions de réalisation

- Des dessinatrices ou des dessinateurs ainsi que des ingénieures ou des ingénieurs peuvent être consultés, notamment quand il s'agit de comprendre certains plans et de prendre certaines décisions.
- Une ou un responsable ayant l'autorité de délivrer des permis (espace clos, travail à chaud, etc.) peut être requis en chantier.
- La présence d'une surveillante ou d'un surveillant peut être requise pour garantir la sécurité lors de l'exécution de certains travaux en chantier.

### Consignes et données initiales

- Consignes verbales du responsable (contremaîtresse, contremaître, client, etc.).
- Bon de travail, feuille de route, bon de production, etc.
- Plans (fabrication, isométrique, etc.).
- Procédure de soudage.
- Procédure de cadénassage.
- Permis (travail à chaud, espace clos, etc.).

### Références

- Standards de soudage de l'entreprise, du client ou du secteur d'activité.
- Normes telles que CSA G40.21-04 (Acier de construction), CSA W59 (Constructions soudées en acier [soudage à l'arc]), CSA W47.1 (Certification des compagnies de soudage par fusion de l'acier), CSA W47.2 (Certification des compagnies de soudage par fusion de l'aluminium), etc.
- Chartes de préchauffage.
- Précisions transmises par les dessinatrices et les dessinateurs ou les ingénieures et les ingénieurs.
- Informations transmises par les fabricants ou les fournisseurs d'équipement, de consommables, de pièces, etc.
- Documents de référence ou applications mobiles des fabricants d'équipement, de consommables, de pièces, etc.

### Facteurs de stress

- Échéanciers et délais courts.
- Erreurs (défauts de soudure, dimensions, etc.) identifiées tardivement dans le processus de fabrication de pièces, voire lors de l'inspection.
- Déplacement de pièces lourdes ou volumineuses.
- Mauvaise interprétation du plan.
- Quotas de travail à effectuer.
- Bruit ambiant.
- Espaces restreints et positions inconfortables.
- Travaux sur des matériaux coûteux.
- Travaux qui nécessitent un niveau de précision élevé.
- Contremaîtresses ou contremaîtres et/ou cadres qui exigent des résultats rapides.
- Soudures inspectées par radiographies.
- Tests pour obtenir ou renouveler une certification<sup>28</sup>.

<sup>28</sup> Pour exécuter certains travaux de soudure qui doivent respecter des normes, les soudeuses et les soudeurs doivent passer des tests afin de démontrer qu'elles et ils ont la qualification requise.

## 2.4 Exigences de réalisation

Les exigences de réalisation sont les exigences établies pour qu'une tâche soit réalisée de façon satisfaisante. Souvent, ces exigences portent sur l'autonomie, sur la durée, la somme et la qualité du travail effectué, sur les attitudes et les comportements appropriés ainsi que sur la santé et la sécurité au travail. Les exigences de réalisation ont été établies **pour chacune des tâches**.

### TÂCHE 1 : Préparer des pièces

Exigences de réalisation
<ul style="list-style-type: none"><li>• Respect des normes et de la réglementation.</li><li>• Respect des règles de santé et de sécurité au travail.</li><li>• Interprétation juste des consignes :<ul style="list-style-type: none"><li>- directives verbales;</li><li>- feuille de route;</li><li>- plans;</li><li>- procédure de soudage;</li><li>- etc.</li></ul></li><li>• Identification pertinente d'erreurs dans les consignes (plans, bon de travail, etc.).</li><li>• Planification adéquate, s'il y a lieu :<ul style="list-style-type: none"><li>- des étapes de la préparation;</li><li>- des durées approximatives pour chaque étape;</li><li>- de l'ordre d'exécution des étapes;</li><li>- des matériaux requis;</li><li>- des outils requis;</li><li>- des risques d'erreur;</li><li>- etc.</li></ul></li><li>• Utilisation judicieuse des équipements permettant d'accéder au lieu de travail.</li><li>• Utilisation appropriée des équipements et des accessoires de levage.</li><li>• Déplacement soigneux des matériaux et des pièces pour éviter de les endommager.</li><li>• Positionnement ergonomique des pièces.</li><li>• Façonnage des pièces respectueux des consignes et des tolérances, notamment en ce qui a trait à :<ul style="list-style-type: none"><li>- la longueur des pièces;</li><li>- l'angle des pièces;</li><li>- l'angle et la dimension des chanfreins;</li><li>- la dimension des méplats;</li><li>- etc.</li></ul></li><li>• Choix appropriés de l'outillage.</li><li>• Maîtrise des équipements de façonnage.</li><li>• Respect de son champ de compétence lorsque l'accès à des pièces à réparer ou à modifier nécessite du démontage.</li><li>• Préparation adéquate des pièces qui nécessitent de la réparation ou des modifications.</li><li>• Aiguisage ou changement judicieux d'accessoires de coupage et de façonnage (forêts, lames de scie, meules, etc.).</li><li>• Coupe et façonnage des matériaux générant le moins de pertes possible.</li><li>• Nettoyage soigné des pièces.</li><li>• Identification méthodique des pièces et des retailles, s'il y a lieu.</li><li>• Corrections appropriées sur les pièces non conformes.</li><li>• Respect du temps alloué.</li></ul>

## Exigences de réalisation

- Respect des quotas imposés, s'il y a lieu.
- Manifestation d'autonomie dans l'exécution des travaux.
- Capacité à travailler en équipe.
- Capacité à résister au stress.
- Aire de travail ordonnée.
- Respect des exigences en matière de contamination.
- Signature lisible sur le bon de travail, s'il y a lieu.
- Transmission judicieuse d'informations ou de documents à la fin des travaux.

## TÂCHE 2 : Assembler des pièces

### Exigences de réalisation

- Respect des normes et de la réglementation.
- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Interprétation juste des consignes :
  - directives verbales;
  - feuille de route;
  - plans;
  - procédure de soudage;
  - etc.
- Identification pertinente d'erreurs dans les consignes (plans, bon de travail, etc.).
- Planification adéquate, s'il y a lieu :
  - des étapes de l'assemblage;
  - des durées approximatives pour chaque étape;
  - de l'ordre d'exécution des étapes;
  - des matériaux requis;
  - des outils requis;
  - des risques d'erreur;
  - etc.
- Utilisation judicieuse des équipements permettant d'accéder au lieu de travail.
- Utilisation appropriée des équipements et des accessoires de levage.
- Déplacement soigneux des pièces ou des assemblages pour éviter de les endommager.
- Positionnement ergonomique des pièces.
- Préparation adéquate du poste de soudage en vue du pointage.
- Vérification adéquate des pièces en vue du pointage.
- Corrections appropriées sur les pièces non conformes.
- Nettoyage soigné des surfaces qui seront pointées ou soudées.
- Utilisation optimale du gabarit, s'il y a lieu.
- Fabrication rigoureuse du gabarit, s'il y a lieu.
- Pointage des pièces conforme à la procédure de soudage, notamment pour :
  - la dimension des points;
  - l'emplacement des points;
  - la séquence de pointage;
  - le niveau de fusion avec les pièces;
  - l'utilisation de ponts (*bridge*), s'il y a lieu.
- Maîtrise du procédé de soudage.
- Pièces assemblées entre elles selon les spécifications du plan, notamment pour :
  - les angles;
  - les dimensions;
  - l'écartement, s'il y a lieu.
- Nettoyage adéquat des pièces pointées.
- Enlèvement approprié des points susceptibles de nuire au soudage, s'il y a lieu.
- Vérification minutieuse de l'assemblage.
- Choix et utilisation appropriés de l'outillage.
- Respect du temps alloué.
- Respect des quotas imposés, s'il y a lieu.
- Manifestation d'autonomie dans l'exécution des travaux.
- Capacité à travailler en équipe.

### Exigences de réalisation

- Capacité à résister au stress.
- Aire de travail ordonnée.
- Respect des exigences en matière de contamination.
- Signature lisible sur le bon de travail ou sur l'assemblage, s'il y a lieu.
- Transmissions judicieuses d'informations ou de documents à la fin des travaux.

### TÂCHE 3 : Souder des pièces

#### Exigences de réalisation

- Respect des normes et de la réglementation.
- Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- Interprétation juste des consignes :
  - directives verbales;
  - feuille de route;
  - plans;
  - procédure de soudage.
- Identification pertinente d'erreurs dans les consignes (plans, bon de travail, etc.).
- Planification adéquate, s'il y a lieu :
  - des étapes du soudage;
  - des durées approximatives pour chaque étape;
  - de l'ordre d'exécution des étapes;
  - des matériaux requis;
  - des outils requis;
  - des risques d'erreur;
  - etc.
- Utilisation judicieuse des équipements permettant d'accéder au lieu de travail.
- Utilisation appropriée des équipements et des accessoires de levage.
- Déplacement soigné des pièces et des assemblages pour éviter de les endommager.
- Positionnement ergonomique des pièces ou des assemblages.
- Nettoyage soigné des surfaces à souder.
- Respect de la procédure de soudage, s'il y a lieu.
- Prise de mesures adéquates afin de réduire le gauchissement.
- Application d'une méthode de préchauffage appropriée, s'il y a lieu.
- Maîtrise du ou des procédés de soudage.
- Positionnement du corps approprié.
- Vérification minutieuse de l'assemblage.
- Corrections appropriées sur les assemblages non conformes.
- Ajustements précis des paramètres de soudage durant les travaux.
- Maîtrise des différentes positions de soudage.
- Cordons de soudure exempts de défauts, à savoir :
  - caniveau;
  - soufflure;
  - cratère;
  - porosité;
  - bourrelet;
  - débordement;
  - manque de soudure (soudure concave);
  - coup d'arc lors de l'amorce;
  - manque de pénétration;
  - fissures;
  - inclusion de laitiers;
  - projections;
  - zone thermiquement affectée (ZTA);
  - dommage aux matériaux;
  - etc.
- Nettoyage soigné entre les passes.

## Exigences de réalisation

- Vérification visuelle minutieuse des joints entre les passes.
- Réparation rigoureuse des soudures qui comportent des défauts.
- Finition conforme aux exigences.
- Réussite des tests non destructifs, s'il y a lieu.
- Respect du temps alloué.
- Respect des quotas imposés, s'il y a lieu.
- Constance dans la qualité des pièces réalisées.
- Choix et utilisation appropriés de l'outillage.
- Manifestation d'autonomie dans l'exécution des travaux.
- Capacité à travailler en équipe.
- Capacité à résister au stress.
- Aire de travail ordonnée.
- Respect des exigences en matière de contamination.
- Signature lisible sur le bon de travail ou identification sur les pièces soudées, s'il y a lieu.
- Transmissions judicieuses d'informations ou de documents à la fin des travaux.

## 2.5 Définition des fonctions

Pour la profession de soudeuse-monteuse et de soudeur-monteur, chacune des tâches peut être considérée comme une fonction. Dans plusieurs entreprises, les spécialistes de l'assemblage ou du soudage n'exécutent pas les autres tâches de leur profession, ou les exécutent peu. La préparation de pièces, quant à elle, est souvent confiée à des manœuvres ou à des soudeuses et soudeurs débutants.

### 3 Données quantitatives sur les tâches

---

Les participants ont évalué, de façon individuelle, l'occurrence, le temps de travail, la difficulté et l'importance de chacune des tâches.

Ils ont effectué cette évaluation à la lumière de leur expérience. Les données présentées ici doivent être interprétées à titre indicatif.

#### 3.1 Occurrence des tâches

Les spécialistes de la profession ont répondu à la question : « Dans votre entreprise ou établissement, quel est le pourcentage de soudeuse-monteuse ou de soudeur-monteur, en plein exercice, qui effectuent cette tâche? »

1	Préparer les pièces	
1.1	– dans un contexte de fabrication	55,5 %
1.2	– dans un contexte de modification ou de réparation	44,6 %
2	Assembler les pièces	67,1 %
3	Souder les pièces	84,2 %

#### 3.2 Temps de travail

Le temps de travail est estimé pour chaque tâche selon une période significative; dans le cas de cet atelier : un mois.

Les spécialistes de la profession ont répondu à la question : « Dans votre entreprise ou établissement, quel est le pourcentage de temps de travail que vous consacrez à l'exécution de cette tâche? »

1	Préparer les pièces	
1.1	– dans un contexte de fabrication	13,3 %
1.2	– dans un contexte de modification ou de réparation	7,9 %
2	Assembler les pièces	35,4 %
3	Souder les pièces	43,8 %

### 3.3 Difficulté des tâches

La difficulté d'une tâche est établie par une évaluation du degré d'aisance ou d'effort, tant du point de vue physique que du point de vue intellectuel.

Les participants ont répondu à la question : « Sur une échelle de 1 à 4, quel degré de difficulté associez-vous aux tâches suivantes? »

1	Préparer les pièces	
1.1	– dans un contexte de fabrication	2,1
1.2	– dans un contexte de modification ou de réparation	2,7
2	Assembler les pièces	2,8
3	Souder les pièces	2,6

Échelle :

1	Tâche très peu difficile
2	Tâche peu difficile
3	Tâche difficile
4	Tâche très difficile

### 3.4 Importance des tâches

L'importance d'une tâche est établie par une évaluation de son caractère prioritaire ou urgent, ou de son caractère essentiel ou obligatoire.

Les spécialistes de la profession ont répondu à la question : « Sur une échelle de 1 à 4, quel degré d'importance associez-vous aux tâches suivantes? »

1	Préparer les pièces	
1.1	– dans un contexte de fabrication	3,3
1.2	– dans un contexte de modification ou de réparation	3,1
2	Assembler les pièces	3,8
3	Souder les pièces	3,5

Échelle :

1	Tâche très peu importante
2	Tâche peu importante
3	Tâche importante
4	Tâche très importante

### 3.5 Contextes d'exécution des tâches

Les soudeuses-monteuses et les soudeurs-monteurs peuvent préparer des pièces dans un contexte de **fabrication**, de **réparation** ou de **modification**.

Les participants ont répondu aux trois questions suivantes :

- A) « Lorsque vous préparez des pièces, à quelles fins le faites-vous? »
- B) « Lorsque vous assemblez des pièces, à quelles fins le faites-vous? »
- C) « Lorsque vous soudez des pièces, à quelles fins le faites-vous? »

		<b>Fabrication</b>	<b>Réparation</b>	<b>Modification</b>
A	Préparer les pièces	57,1 %	30,7 %	12,1 %
B	Assembler les pièces	80,1 %	8,8 %	11,1 %
C	Souder les pièces	75,8 %	14,5 %	9,6 %

### 3.6 Procédés de soudage

Les participants ont répondu à trois questions sur les procédés de soudage :

- A) « Dans  **votre milieu de travail**, quel est le pourcentage de soudeuses-monteuses ou de soudeurs-monteurs qui utilisent ces procédés? »
- B) « Quel pourcentage de  **votre temps** de soudage est consacré à chacun de ces procédés? »
- C) « Sur une échelle de 1 à 4, quel degré de difficulté associez-vous à ces procédés de soudage? Ne pas répondre pour les procédés que vous n'utilisez pas, SVP<sup>29</sup>. »

Procédés de soudage	A) Dans <b> votre milieu de travail</b> , % de soudeuses-monteuses et de de soudeurs-monteurs qui utilisent ces procédés	B) % de <b> votre temps</b> de soudage avec ces procédés	C) Niveau de difficulté
OAW ( <i>oxyacetylene welding</i> )	1,7 %	0,4 %	1 (1 répondant)
SMAW ( <i>shielded metal arc welding</i> )	22,9 %	3,9 %	2,3 (3 répondants)
GTAW ( <i>gas tungsten arc welding</i> )	37,1 %	29,4 %	2,9 (6 répondants)
GMAW ( <i>gas metal arc welding</i> )	70,1 %	31,8 %	2,1 (10 répondants)
GMAW pulsé <sup>30</sup>	7,2 %	1,4 %	2,3 (3 répondants)
FCAW ( <i>flux cored arc welding</i> )	39,0 %	31,8 %	2,0 (6 répondants)
SAW ( <i>submerged arc welding</i> )	8,2 %	1,3 %	2,5 (2 répondants)
PAW ( <i>plasma arc welding</i> )	2,8 %	0 %	- (0 répondant)
RW ( <i>resistance welding</i> )	2,8 %	0 %	- (0 répondant)
Autre	0 %	0 %	- (0 répondant)
		<b>Total 100 %</b>	

#### Échelle :

1	Tâche très peu difficile
2	Tâche peu difficile
3	Tâche difficile
4	Tâche très difficile

<sup>29</sup> Cette consigne explique pourquoi très peu de répondantes et de répondants ont précisé le degré de difficulté de certains procédés de soudage. À titre d'exemple, puisqu'un seul participant a déclaré utiliser le procédé OAW, il n'y a que lui qui a identifié le degré de difficulté de ce procédé.

<sup>30</sup> Exemples : Lincoln STT ou Miller PipeWorxs.

### 3.7 Positions de soudage

Les participants ont répondu à trois questions concernant les positions de soudage.

- A)** « Dans  **votre milieu de travail**, quel est le pourcentage de soudeuses-monteuses et de soudeurs-monteurs qui soudent dans ces positions? »
- B)** « Quel pourcentage de  **votre temps** de travail est consacré à chacune de ces positions de soudage? »
- C)** « Sur une échelle de 1 à 4, quel degré de difficulté associez-vous à ces positions de soudage? Ne pas répondre pour les positions que vous n'exécutez pas, SVP. »

Positions de soudage	A) Dans <b> votre milieu de travail</b> , % de soudeuses-monteuses et de soudeurs-monteurs qui soudent dans ces positions	B) % de <b> votre temps</b> de soudage dans ces positions	C) Niveau de difficulté
1G ou 1F	94,2 %	48,1 %	1,2 (9 répondants)
2G ou 2F	78,3 %	18,1 %	1,8 (9 répondants)
3G ou 3F	60,4 %	15,3 %	2,4 (8 répondants)
4G ou 4F	32,1 %	9,1 %	2,7 (6 répondants)
5 G montant	24,9 %	3,3 %	2,3 (4 répondants)
5 G descendant	15,6 %	2,1 %	2,5 (2 répondants)
6 G	20,0 %	4,1 %	3 (2 répondants)
Autre? Laquelle?	0,0 %	0,0 %	- (0 répondant)
		<b>Total 100 %</b>	

**Échelle :**

1	Tâche très peu difficile
2	Tâche peu difficile
3	Tâche difficile
4	Tâche très difficile

### 3.8 Méthodes de coupage thermique

Les participants ont répondu à trois questions sur les méthodes de coupage thermique :

- A) « Dans  **votre milieu de travail**, quel est le pourcentage de soudeuses-monteuses et de soudeurs-monteurs qui utilisent ces méthodes? »
- B) « Quel pourcentage de  **votre temps** de coupage thermique est consacré à chacune de ces méthodes? »
- C) « Sur une échelle de 1 à 4, quel degré de difficulté associez-vous à ces méthodes de coupage thermiques? Ne pas répondre pour les méthodes que vous n'utilisez pas, SVP. »

Méthode de coupage thermique	A) Dans <b> votre milieu de travail</b> , % de soudeuses-monteuses et de soudeurs-monteurs qui utilisent ces méthodes	B) % de <b> votre temps</b> de coupage thermique avec ces méthodes	C) Niveau de difficulté
OAC ( <i>oxyacetylene cutting</i> )	42,2 %	31,7 %	2,5 (4 répondants)
OFC ( <i>oxy-fuel cutting</i> )	12,5 %	10,3 %	2,0 (1 répondant)
PAC ( <i>plasma arc cutting</i> ) manuel	43,8 %	43,6 %	1,7 (6 répondants)
PAC ( <i>plasma arc cutting</i> ) automatisé	0,8 %	0 %	- (0 répondant)
PAC ( <i>plasma arc cutting</i> ) CNC	0 %	0 %	- (0 répondant)
AAC ( <i>arc air cutting</i> )	15,6 %	14,4 %	- (0 répondant)
LC ( <i>laser cutting</i> )	0 %	0 %	- (0 répondant)
Autre	0 %	0 %	- (0 répondant)
		<b>Total 100 %</b>	

Échelle :

1	Tâche très peu difficile
2	Tâche peu difficile
3	Tâche difficile
4	Tâche très difficile

### 3.9 Méthodes de coupage mécanique

Les participants ont répondu à trois questions sur les méthodes de coupage mécanique :

- A) « Dans  **votre milieu de travail**, quel est le pourcentage de soudeuses-monteuses et de soudeurs-monteurs qui utilisent ces méthodes? »
- B) « Quel pourcentage de  **votre temps** de coupage mécanique est consacré à chacune de ces méthodes? »
- C) « Sur une échelle de 1 à 4, quel degré de difficulté associez-vous à ces méthodes de coupage mécanique? Ne pas répondre pour les méthodes que vous n'utilisez pas, SVP. »

Méthodes de coupage mécanique	A) Dans <b> votre milieu de travail</b> , % de soudeuses-monteuses et de soudeurs-monteurs qui utilisent ces méthodes	B) % de <b> votre temps</b> de coupage mécanique avec ces méthodes	C) Niveau de difficulté
Cisaille guillotine	26,7 %	13,0 %	1,3 (4 répondants)
Cisaille universelle	23,8 %	15,3 %	4,0 (4 répondants)
Scie à ruban	53,1 %	20,5 %	2,0 (6 répondants)
Cisaille électrique	16,7 %	4,3 %	2,0 (2 répondants)
Jet d'eau	8,3 %	0 %	- (0 répondant)
Abrasif ( <i>zipcut</i> )	66,7 %	47,0 %	1,8 (8 répondants)
Autre	0 %	0 %	- (0 répondant)
		<b>Total 100 %</b>	

Échelle :

1	Tâche très peu difficile
2	Tâche peu difficile
3	Tâche difficile
4	Tâche très difficile

### 3.10 Méthodes de façonnage

Les participants ont répondu à trois questions sur les méthodes de façonnage :

- A) « Dans  **votre milieu de travail**, quel est le pourcentage de soudeuses-monteuses et de soudeurs-monteurs qui utilisent ces méthodes? »
- B) « Quel pourcentage de  **votre temps** de façonnage est consacré à chacune de ces méthodes? »
- C) « Sur une échelle de 1 à 4, quel degré de difficulté associez-vous à ces méthodes de façonnage? Ne pas répondre pour les méthodes que vous n'utilisez pas, SVP. »

Méthodes de façonnage	A) Dans <b> votre milieu de travail</b> , % de soudeuses-monteuses et de soudeurs-monteurs qui utilisent ces méthodes	B) % de <b> votre temps</b> de façonnage avec ces procédés	C) Niveau de difficulté
Plieuse manuelle	25,9 %	10,0 %	2,7 (3 répondants)
Plieuse programmable	11,1 %	5,6 %	1,0 (1 répondant)
Perceuse portative	80,2 %	47,2 %	1,3 (7 répondants)
Perceuse à colonne	55,6 %	12,8 %	1,8 (4 répondants)
Rouleau cintreur	29,5 %	5,6 %	2,3 (4 répondants)
Poinçonneuse	36,4 %	16,4 %	1,3 (3 répondants)
Encocheuse	37,2 %	2,5 %	1 (2 répondants)
Autre	0,0 %	0,0 %	- (0 répondant)
		<b>Total 100 %</b>	

Échelle :

1	Tâche très peu difficile
2	Tâche peu difficile
3	Tâche difficile
4	Tâche très difficile

### 3.11 Méthodes d'assemblage

Les participants ont répondu à trois questions sur les méthodes d'assemblage :

- A)** « Dans  **votre milieu de travail**, quel est le pourcentage de soudeuses-monteuses et de soudeurs-monteurs qui utilisent ces méthodes? »
- B)** « Quel pourcentage de  **votre temps** d'assemblage est consacré à chacune de ces méthodes? »
- C)** « Sur une échelle de 1 à 4, quel degré de difficulté associez-vous à ces méthodes d'assemblage? Ne pas répondre pour les méthodes que vous n'utilisez pas, SVP. »

Méthodes d'assemblage	A) Dans <b> votre milieu de travail</b> , % de soudeuses-monteuses et de soudeurs-monteurs qui utilisent ces méthodes	B) % de <b> votre temps</b> d'assemblage avec ces méthodes	C) Niveau de difficulté
Assemblage à l'aide de directives verbales	31,3 %	6,2 %	1,8 (6 répondants)
Assemblage à l'aide de plans	80,8 %	48,9 %	2,7 (9 répondants)
Assemblage à l'aide de gabarits	65,1 %	30,4 %	1,5 (10 répondants)
Fabrication de gabarits	42,6 %	12,6 %	2,5 (7 répondants)
Autre	0,0 %	0,0 %	- (0 répondant)
		<b>Total 100 %</b>	

**Échelle :**

1	Tâche très peu difficile
2	Tâche peu difficile
3	Tâche difficile
4	Tâche très difficile

### 3.12 Méthodes de finition

Les participants ont répondu à trois questions sur les méthodes de finition :

- A) « Dans  **votre milieu de travail**, quel est le pourcentage de soudeuses-monteuses et de soudeurs-monteurs qui utilisent ces méthodes? »
- B) « Quel pourcentage de  **votre temps** de finition est consacré à chacune de ces méthodes? »
- C) « Sur une échelle de 1 à 4, quel degré de difficulté associez-vous à ces méthodes de finition? Ne pas **répondre** pour les méthodes que vous n'utilisez pas, SVP. »

Méthodes de finition	A) Dans <b> votre milieu de travail</b> % de soudeuses-monteuses et de soudeurs-monteurs qui utilisent ces méthodes	B) % de <b> votre temps</b> de finition avec ces méthodes	C) Niveau de difficulté
Meuleuse	67,8 %	58,2 %	1,3 (11 répondants)
Sableuse	40,3 %	26,8 %	1,6 (8 répondants)
Polisseuse	32,6 %	6,3 %	2,8 (6 répondants)
Autre : sablage à la main, marteleur à l'air, grattoir, etc.	8,3 %	8,8 %	1,5 (2 répondants)
		<b>Total 100 %</b>	

Échelle :

1	Tâche très peu difficile
2	Tâche peu difficile
3	Tâche difficile
4	Tâche très difficile

### 3.13 Matériaux

Les participants ont répondu à trois questions concernant les matériaux :

- A) « Dans  **votre milieu de travail**, quel est le pourcentage de soudeuses-monteuses et de soudeurs-monteurs qui utilisent ces matériaux? »
- B) « Quel pourcentage de  **votre temps** de travail est consacré à chacun de ces matériaux? »
- C) « Sur une échelle de 1 à 4, quel degré de difficulté associez-vous à ces matériaux? Ne pas répondre pour les matériaux que vous n'utilisez pas, SVP. »

Matériaux	A) Dans <b> votre milieu de travail</b> , % de soudeuses-monteuses et de soudeurs-monteurs qui utilisent ces matériaux	B) % de <b> votre temps</b> de travail avec ces matériaux	C) Niveau de difficulté
Acier doux	83,5 %	47,3 %	1,6 (10 répondants)
Acier inoxydable	38,3 %	8,9 %	2,3 (7 répondants)
Duplex et super duplex	0,9 %	0,4 %	2,0 (2 répondants)
Acier au chrome	8,3 %	1,7 %	3,0 (2 répondants)
Inconel	1,3 %	0,4 %	2,5 (2 répondants)
Titane	10,4 %	0,5 %	2,5 (2 répondants)
Aluminium	50,2 %	38,1 %	2,6 (8 répondants)
Cuivre	8,8 %	0,4 %	4 (1 répondant)
Autre : Hardox, fonte d'acier, fonte d'aluminium, fonte d'inox	16,7	2,3 %	3 (2 répondants)
		<b>Total 100 %</b>	

Échelle :

1	Tâche très peu difficile
2	Tâche peu difficile
3	Tâche difficile
4	Tâche très difficile

### 3.14 Épaisseurs de matériaux

Les participants ont répondu à trois questions concernant les épaisseurs de matériaux :

- A)** « Dans  **votre milieu de travail**, quel est le pourcentage de soudeuses-monteuses et de soudeurs-monteurs qui travaillent sur ces épaisseurs de matériaux? »
- B)** « Quel pourcentage de  **votre temps** de travail est consacré à chacune de ces épaisseurs de matériaux? »
- C)** « Sur une échelle de 1 à 4, quel degré de difficulté associez-vous à ces épaisseurs de matériaux? Ne pas **répondre** pour les épaisseurs de matériaux que vous n'utilisez pas, SVP. »

Épaisseurs de matériaux	A) Dans <b> votre milieu de travail</b> % de soudeurs-monteurs qui travaillent sur ces épaisseurs de matériaux	B) % de <b> votre temps</b> de travail sur ces épaisseurs de matériaux	C) Niveau de difficulté
Acier de moins de 1,6 mm	28,5 %	2,7 %	2,3 (6 répondants)
Acier de 1,6 à 6 mm	59,8 %	9,3 %	1,8 (8 répondants)
Acier de plus de 6 mm	82,9 %	36,5 %	1,8 (9 répondants)
Acier inoxydable de moins de 1,6 mm	17,2 %	2,5 %	3,0 (3 répondants)
Acier inoxydable de 1,6 mm à 6 mm	29,8 %	4,6 %	2 (4 répondants)
Acier inoxydable de plus de 6 mm	32,9 %	3,6 %	2 (6 répondants)
Aluminium de moins de 1,6 mm	18,0 %	2,5 %	2,4 (5 répondants)
Aluminium de 1,6 mm à 6 mm	50,2 %	29,0 %	2,6 (7 répondants)
Aluminium de plus de 6 mm	34,7 %	7,3 %	1,7 (6 répondants)
Autre : Hardox 10 à 13 mm, fonte d'acier + 6 mm, fonte d'alu + 6 mm, fonte inox + 6 mm.	20,8 %	2,1 %	2,3 (3 répondants)
		<b>Total 100 %</b>	

**Échelle :**

1	Tâche très peu difficile
2	Tâche peu difficile
3	Tâche difficile
4	Tâche très difficile

## **4 Connaissances habiletés et comportements socioaffectifs**

---

L'accomplissement des tâches de la profession de soudeuse-monteuse et de soudeur-monteur exige des connaissances, des habiletés et des comportements socioaffectifs. Ceux-ci ont fait l'objet d'une identification par les participants qui ont pris part à l'atelier.

### **4.1 Connaissances**

Les connaissances, ci-dessous, sont présentées par ordre alphabétique et non par ordre d'importance.

#### **Anglais**

Des connaissances et un vocabulaire anglais propres au métier sont utiles, notamment pour interpréter des plans ou des procédures de soudage rédigés exclusivement dans cette langue. En cas de doute, les soudeuses-monteuses et les soudeurs-monteurs ont habituellement la possibilité de consulter des collègues pour traduire les termes ou les expressions qu'elles et ils ne comprennent pas.

Certains participants ont mentionné que le fait d'être en mesure de comprendre l'anglais et de s'exprimer dans cette langue est considéré comme un atout pour celles et ceux qui désirent travailler dans des entreprises où la direction est anglophone, chez une clientèle anglophone ou sur des chantiers à l'extérieur du Québec.

#### **Coupage et façonnage**

L'utilisation de meuleuses (droite, à angle, etc.) est omniprésente en soudage. Une bonne maîtrise de ces outils ainsi qu'une connaissance des caractéristiques et des usages des différents types de meules et d'accessoires sont indispensables lors de la préparation des pièces, mais aussi lors du nettoyage des joints entre les passes et lors des réparations.

Les outils manuels (marteaux, masses, poinçons, limes équerres, etc.) sont essentiels au façonnage. Une bonne connaissance des multiples variantes et grosseurs de ces outils peut s'avérer très importante dans certaines situations.

Le sciage, le perçage, le filetage, le taraudage, le pliage, le cintrage et l'alésage sont des formes de façonnage, exécutées couramment par les soudeuses-monteuses et les soudeurs-monteurs, notamment lors de la préparation des pièces. Des connaissances relatives au réglage de ces équipements, à leur entretien ou au changement de leurs accessoires sont requises pour effectuer un travail sécuritaire et de qualité.

#### **Électricité**

La plupart des procédés de soudage exploitent l'électricité pour produire un bain de fusion sur une surface métallique. Polarité, courant alternatif et continu, intensité (ampérage), tension (voltage), résistance, etc., sont des notions auxquelles une soudeuse-monteuse ou un soudeur-monteur doit pouvoir se référer lorsqu'elle ou il rencontre des problèmes : courts-circuits, pénétration de la soudure trop faible ou trop importante, difficultés liées à l'utilisation de câbles plus longs que la normale, ajustement du poste de soudage en fonction de fluctuations électriques, etc.

Une bonne compréhension des notions de base en électricité aide à réduire les risques d'électrocution, à diminuer l'influence des champs magnétiques ainsi qu'à prévenir des décharges d'électricité statique.

## **Informatique et Internet**

Dans certains milieux de travail, les soudeuses-monteuses et les soudeurs-monteurs utilisent occasionnellement des ordinateurs pour effectuer des recherches. Celles-ci portent, de façon presque exclusive, sur :

- les bons de travail et la rédaction de notes de suivi;
- les inventaires de l'entreprise et ceux des fournisseurs;
- des informations techniques.

## **Équipements d'accès**

L'utilisation d'équipements permettant de travailler en hauteur (nacelle, plate-forme élévatrice, échafaudage, etc.) est courante. Des connaissances sur les caractéristiques et les limites de ces équipements sont indispensables. Il est aussi primordial de maîtriser leur déplacement et leur positionnement.

## **Équipements de levage**

Les soudeuses-monteuses et les soudeurs-monteurs doivent déplacer de lourdes charges à l'aide d'équipements tels que des chariots élévateurs, des ponts roulants, etc. Il est important qu'elles et ils connaissent les caractéristiques et les limites de ces équipements et des accessoires qui les complètent (élingues, crochets, etc.). Des connaissances concernant le positionnement et le soudage de points d'ancrage (*logs*) sont aussi nécessaires en vue du déplacement de certaines pièces. Quelques connaissances en physique, telles que le centre de gravité ou l'effet de levier, aident à comprendre la répartition des charges.

## **Mathématique**

Les soudeuses-monteuses et les soudeurs-monteurs doivent appliquer certaines connaissances en mathématiques dans l'exercice de leur profession. Les principales connaissances sont liées :

- aux quatre opérations arithmétiques avec des fractions et des décimales;
- au calcul de proportions (règle de trois) pour convertir des unités de mesure du système impérial au système métrique;
- à la géométrie et à la trigonométrie pour, entre autres, le calcul d'angles, de surfaces, de circonférences, de poids, de rayons, etc.

## **Mécanique**

Il arrive occasionnellement que les soudeuses-monteuses et les soudeurs-monteurs démontent ou assemblent certaines pièces fixées à l'aide de boulons et d'écrous. Il est donc important qu'elles et ils aient une connaissance de base des outils requis pour effectuer ces travaux (clé à molette, clé à tuyau; clé à choc, etc.), de l'ordre dans lequel effectuer le serrage ainsi que du couple (*torque*) requis.

## **Mesure**

La prise de mesure est omniprésente dans le travail des soudeuses-monteuses et des soudeurs-monteurs. Ces derniers doivent être à l'aise tant avec le système impérial (pied, pouce et millième de pouce) qu'avec le système métrique (mètre, centimètre et millimètre). Elles et ils doivent savoir convertir des mesures d'un système à un autre et d'une unité de mesure à une autre.

Elles et ils doivent aussi maîtriser les principaux outils de mesure, tels que le ruban à mesurer, le vernier, le rapporteur d'angle, etc.

En plus des mesures de distance, de surface et d'angle, les soudeuses-monteuses et les soudeurs-monteurs doivent être en mesure d'interpréter la signification d'unités de mesure utilisées, notamment, pour représenter la pression (MPa, kPa, psi lb/po<sup>2</sup>), le débit (CFH, lpm), la vitesse de défilement du matériel d'apport (po/min), les épaisseurs de plaque (jauge), le courant électrique (V, A), etc.

## **Métallurgie**

Que ce soit dans un contexte de fabrication de nouvelles pièces ou pour de la réparation, des connaissances en métallurgie sont utiles pour comprendre et prévoir le comportement des métaux. La dureté ainsi que la résistance au stress et à la corrosion sont des exemples de propriétés à connaître pour les principaux matériaux qui entrent dans la composition des pièces sur lesquelles les soudeuses-monteuses et les soudeurs-monteurs effectuent des travaux. Concrètement, ces connaissances sont très pertinentes pour :

- choisir les outils et les accessoires de coupe, de façonnage ou de nettoyage;
- prévenir le gauchissement;
- choisir une technique de préchauffage;
- prévenir la contamination;
- choisir le métal d'apport;
- comprendre l'influence des conditions climatiques sur la qualité des soudures;
- comprendre les causes des défauts de soudure et les corriger;
- choisir la stratégie de réparation;
- déterminer la longueur et la séquence de pointage;
- etc.

## **Plans**

Les soudeuses-monteuses et les soudeurs-monteurs doivent détenir des connaissances leur permettant d'interpréter des plans. La compréhension d'éléments, comme les symboles de soudage, les abréviations, les légendes, les traits, les vues et les échelles, est essentielle pour décoder les différents types de plans utilisés dans la profession, à savoir les plans en projection isométrique ou orthogonale, les plans 3D, les dessins de fabrication, etc.

Ces plans sont utilisés pour la préparation des pièces (exemple : longueur et angle de coupe), l'assemblage (exemple : angle et séquence d'assemblage) et le soudage (exemple : symboles de soudage).

Selon la taille de l'entreprise et le contexte de réalisation, les soudeuses-monteuses et les soudeurs-monteurs réalisent des croquis de façon occasionnelle.

## **Lecture et écriture**

Pour exercer leur profession, les soudeuses-monteuses et les soudeurs-monteurs doivent être en mesure de lire et de comprendre des textes courts, des tableaux et des graphiques contenus dans des documents tels que des bons de travail, des procédures de soudage, des fiches de symboles de soudage, des formulaires, etc.

Les soudeuses-monteuses et les soudeurs-monteurs peuvent aussi être appelés à rédiger de courts textes, notamment pour expliquer le travail qu'elles et ils ont réalisé, ou pour proposer différentes recommandations dans un bon de travail.

Un manque de clarté dans la rédaction de ces textes ou une mauvaise interprétation lors de la lecture peut se répercuter non seulement sur la qualité du travail, mais aussi sur la santé et la sécurité des travailleuses et des travailleurs.

## Lois, règlements et normes

Les secteurs d'activité où évoluent les soudeuses-monteuses et les soudeurs-monteurs sont assujettis à une panoplie de lois, de règlements et de normes. Règle générale, des techniciennes et des techniciens ou des ingénieures et des ingénieurs sont responsables d'interpréter les règlements et les normes, souvent complexes, propres à certains secteurs d'activité et de transmettre aux soudeuses et aux soudeurs les informations pertinentes à l'exécution des travaux, à l'aide de plans ou de procédure de soudage. Pour appliquer ces normes et règlements, les soudeuses-monteuses et les soudeurs-monteurs ont donc, principalement, besoin de connaissances en lecture de plans d'ensemble, de plans de détail, de plans techniques, de plans de mécanique de structure, etc. Certaines connaissances plus approfondies de normes, telles que CSA W47.1, CSA W47.2, CSA W59, peuvent toutefois être utiles dans des entreprises plus petites où il n'y a pas de responsables à ce niveau.

Des connaissances en santé et en sécurité au travail sont indispensables. À titre d'exemple, les soudeuses-monteuses et les soudeurs-monteurs doivent être familiers avec le Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) et le port d'un équipement de protection individuelle (EPI), et s'y conformer en tout temps.

## 4.2 Habiletés cognitives

Les habiletés cognitives présentées ci-dessous ont trait aux principales stratégies intellectuelles utilisées dans l'exercice de la profession :

**Concentration**, notamment afin de garder une attention soutenue lors du soudage, mais aussi lors d'autres travaux qui peuvent endommager les matériaux, les appareils ou encore avoir un impact sur la santé et la sécurité.

### Planification d'activités :

- en particulier lorsqu'il n'y a pas de bon de travail ou de procédure de soudage;
- en tout temps, pour éviter les pertes de temps et satisfaire aux exigences de l'employeur en matière de rendement;
- de façon générale, pour avoir une meilleure vision d'ensemble des travaux à réaliser.

### Résolution de problème et prise de décision :

- Dans les petites entreprises, les soudeuses-monteuses et les soudeurs-monteurs doivent souvent résoudre une variété de problèmes. Une bonne débrouillardise et de la polyvalence sont de mise.
- Dans les grandes entreprises, les problèmes importants sont habituellement soumis à l'expertise de techniciennes et de techniciens, d'inspectrices et d'inspecteurs, de dessinatrices et de dessinateurs ou d'ingénieures et d'ingénieurs.
- Dans une majorité de milieux de travail, les soudeuses-monteuses et les soudeurs-monteurs devraient être en mesure :
  - de déceler les erreurs dans les plans ou les consignes et de proposer des solutions;
  - de détecter les erreurs de préparation ou d'assemblage et, parfois, de décider de la stratégie à adopter;
  - de repérer les problèmes de soudage et d'ajuster les paramètres des appareils;
  - de choisir des stratégies pour souder dans des endroits restreints;
  - de se prononcer sur une méthode de réparation ou de modification appropriée;
  - d'éviter de compromettre leur santé et leur sécurité ainsi que celle de leurs collègues.

### 4.3 Habiletés motrices et kinesthésiques

Les habiletés motrices ont trait à l'exécution de gestes et de mouvement. Pour exécuter de bonnes soudures, les participants ont indiqué qu'il est important d'alimenter un bain de fusion en contrôlant, simultanément, la distance de l'électrode avec le matériau, l'angle de l'électrode, la vitesse d'avancement ainsi qu'un mouvement oscillatoire. Pour réussir, les qualités suivantes sont requises :

- une coordination œil-main<sup>31</sup> et une motricité fine développée;
- une absence de tremblements;
- la capacité à exécuter des mouvements oscillatoires réguliers tout en suivant fluidement une trajectoire;
- la capacité à adopter une position stable pour toute la durée de la passe de soudure.

Sans être une nécessité, l'ambidextrie est jugée utile dans certaines situations. Seulement trois participants ont dit avoir eu recours à des miroirs pour effectuer des passes de soudure par le passé.

Interrogés sur la force physique nécessaire pour exercer cette profession, les participants ont mentionné que des changements dans les approches en santé et sécurité au travail ainsi que des prises de conscience du personnel font qu'il est aujourd'hui possible d'exercer cette profession sans avoir à soulever des charges excessivement lourdes. Pour ces dernières, divers équipements peuvent être utilisés. Selon les participants, bon nombre de travailleuses et de travailleurs continuent toutefois à soulever des charges plus importantes, notamment des pièces de bonne longueur ou des bonbonnes de gaz comprimé.

Un bon sens de l'équilibre et une absence de vertige sont requis, particulièrement lors de travaux en hauteur.

### 4.4 Habiletés perceptives

Les habiletés perceptives sont des capacités sensorielles grâce auxquelles une personne saisit consciemment par les sens ce qui se passe dans son environnement. Pour les soudeuses-monteuses et les soudeurs-monteurs, les principales habiletés perceptives sont les suivantes :

- une bonne **acuité visuelle**, particulièrement pour observer la qualité du bain de fusion et guider son avancement sur une trajectoire;
- une bonne **vision périphérique**, pour déceler les risques à la santé et à la sécurité;
- une bonne **ouïe**, afin de repérer certains problèmes de réglage des appareils de soudage, mais aussi pour se prémunir contre de possibles risques à la santé et à la sécurité;
- un bon **odorat** pour déceler les fuites de gaz ou les fumées anormales;
- de bonnes **habiletés tactiles**, afin de sentir le comportement de l'arc électrique entre l'électrode et le bain de fusion et d'ajuster la distance, l'angle, l'avance ou le mouvement oscillatoire, au besoin. Le sens du toucher aussi sollicité pour percevoir la chaleur émise par les pièces ou les équipements;
- une bonne **perception spatiale**, pour se représenter des pièces en 3D, des assemblages complexes, etc.

---

<sup>31</sup> Et parfois main-œil-pied lors du soudage à l'aide de certains équipements, comme des positionneurs dont la vitesse de rotation est contrôlée par le pied.

## 4.5 Comportements socioaffectifs

Les comportements socioaffectifs sont une manière d’agir, de réagir et d’entrer en relation avec les autres. Ils traduisent des attitudes et sont liés à des valeurs personnelles ou professionnelles.

Les principaux comportements socioaffectifs recherchés chez les soudeuses-monteuses et les soudeurs-monteurs sont les suivants :

- rigueur et minutie;
- capacité à gérer son stress;
- autonomie;
- capacité à accepter les critiques et à reconnaître ses erreurs;
- communications respectueuses;
- ponctualité;
- patience;
- sens éthique et discrétion<sup>32</sup>;
- prévoyance en matière de santé et sécurité au travail.

---

<sup>32</sup> Bon nombre d’entreprises interdisent notamment que les membres du personnel prennent en photo des pièces ou des assemblages. Ces photos pourraient en effet être partagées sur les médias sociaux, ce qui briserait les ententes de confidentialité signées entre l’employeur et le client.

## 5 Niveaux d'exercice

---

L'analyse de la profession de soudeuse-monteuse et de soudeur-monteur a été effectuée sur la base du plein exercice. Ce chapitre vise à vérifier si la profession comporte d'autres niveaux d'exercice. Ces derniers peuvent être caractérisés par l'accomplissement d'une autre tâche, par l'autonomie de la personne et les responsabilités qui lui sont confiées, par la performance ou encore par une réglementation.

Plusieurs participants ont mentionné que leur employeur a recours à des lettres (A, B, C,) pour préciser le « niveau » ou la « classe » des soudeuses-monteuses et des soudeurs-monteurs. Ces classifications ne sont pas standardisées et peuvent varier d'un employeur à l'autre. De façon générale, ces classements comprennent des niveaux auxquels sont attribués des qualificatifs tels que :

- apprentis ou débutants;
- intermédiaires;
- avancés;
- experts.

Pour plusieurs participants, le passage d'un niveau à un autre survient après un nombre d'heures travaillées (2000 heures, par exemple) et, parfois, après la réussite d'un test théorique ou pratique soumis à l'interne ou par une firme externe. Dans certaines entreprises, une évaluation peut aussi être réalisée par une superviseuse ou un superviseur, ou par un membre du personnel des ressources humaines. Ces évaluations peuvent se faire en fonction de critères comme :

- la qualité du travail;
- la rapidité d'exécution;
- la capacité à réaliser des travaux complexes;
- la polyvalence, entre autres, grâce à la maîtrise d'une variété de procédés de soudage sur différents matériaux, l'expérience de milieux de travail et de secteurs variés;
- l'attitude (collaboration, ponctualité, éthique, etc.).

De façon générale, ces niveaux sont utilisés pour déterminer l'échelon salarial de chaque membre du personnel.

Les soudeuses-monteuses et les soudeurs-monteurs qui détiennent des certificats, tels que ceux délivrés par Emploi Québec pour le soudage d'appareils sous pression (classe A ou B) ou encore par le Bureau canadien de soudage (BCS), sont souvent qualifiés de « soudeuses et soudeurs cartés » dans le jargon du métier. Cette appellation ne constitue pas un niveau d'exercice en soi, mais elle est couramment utilisée pour identifier le niveau de qualification des soudeuses et des soudeurs.

Dans le secteur de la construction, le travail des soudeuses et des soudeurs est considéré comme une occupation spécialisée. En conséquence, il n'y a pas de niveaux officiels s'échelonnant d'apprenti à compagnon, comme c'est le cas pour les métiers de la construction. Les soudeuses et les soudeurs sont donc toutes et tous au même niveau.



## 6 Suggestions relatives à la formation

---

Selon les participants consultés lors de l'analyse de la profession, la formation devrait accorder plus d'importance :

- à la réalisation d'assemblages;
- à l'ajustement des postes de soudage « au son et au *feeling* » sans les cadrans et les marques;
- à l'utilisation de l'arc air, entre autres pour le gougeage et l'enlèvement de soudures;
- au soudage en position verticale montante (3F et 3G) et au plafond (4F et 4G);
- au soudage entre des plaques d'épaisseurs différentes;
- au soudage par pleine pénétration;
- à la manutention de charges à l'aide d'équipements et d'accessoires appropriés;
- à la compréhension et à la maîtrise du bain de fusion;
- aux effets déformants de la chaleur et de la soudure sur les pièces;
- à l'interprétation de plans de structure;
- à l'utilisation pratique d'outils manuels, comme les meuleuses coudées, les limes, les perceuses magnétiques, etc.;
- à l'exploration sommaire de procédés de soudage moins répandus ou nouveaux;
- à des stages en entreprise ou à de l'alternance travail-étude;
- à des visites d'entreprises;
- à l'obtention de l'attestation (carte) délivrée par l'ASP Construction (Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail du secteur de la construction);
- à l'utilisation de matériel pédagogique visuel, comme des vidéos;
- à la possibilité, pour les élèves, de se spécialiser dans un procédé de soudage de leur choix vers la fin de la formation.



# Annexe 1 Risques pour la santé et la sécurité au travail (SST)

Élaboré par : Hassan Zarmoune, ing. Inspecteur  
 Expert en risques physiques et procédés chimiques  
 Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST)

Le tableau 1 propose des moyens de prévention pour chacun des risques identifiés pour la profession de soudeur-monteur. Le contenu de ce tableau n'est pas exhaustif et il appartient à l'employeur de prendre les mesures nécessaires pour protéger la santé et assurer la sécurité et l'intégrité physique du travailleur selon la loi sur la santé et la sécurité du travail. Plus précisément, il doit utiliser les méthodes et techniques visant à identifier, contrôler et éliminer les risques pouvant affecter la santé et la sécurité du travailleur.

**Tableau 1 Risques liés à la santé et la sécurité du travail de la profession de soudeur-monteur.**

### Catégories de risques :

1. Risques chimiques
2. Risques physiques
3. Risques biologiques
4. Risques ergonomiques
5. Risques psychosociaux
6. Risques liés à la sécurité

Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
<b>1. Risques chimiques ou dangers d'ordre chimique</b>		
<p>Produits dangereux utilisés lors du travail ou émis par une action mécanique ou thermique sur une matière, lors de phénomènes d'évaporation ou de combustion, de réactions chimiques, d'incendies ou d'explosions.</p> <p><b>Forme :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Solide;</li> <li>- Liquide;</li> <li>- Aérosol (poussière, fumée ou brume);</li> <li>- Gaz;</li> <li>- Vapeur.</li> </ul> <p><b>Exposition :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inhalation;</li> <li>- Contact;</li> <li>- Absorption cutanée;</li> <li>- Ingestion.</li> </ul>	<p><b>Effets aigus (court terme) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Brûlures chimiques;</li> <li>- Irritations des voies respiratoires, de la peau ou des yeux;</li> <li>- Intoxications aiguës;</li> <li>- Asphyxie;</li> <li>- Effets sur le système nerveux central (maux de tête, étourdissements, etc.).</li> </ul> <p><b>Effets chroniques (long terme) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Effet cancérigène, mutagène ou immunologique;</li> <li>- Sensibilisation respiratoire (asthme professionnel) et cutanée (dermatite);</li> <li>- Autres atteintes des systèmes respiratoire, neurologique, endocrinien, reproducteur, rénal, etc.</li> </ul>	<p><b>Élimination à la source :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conception de procédés qui n'utilisent pas de produits dangereux et qui n'émettent pas de contaminants.</li> </ul> <p><b>Remplacement de matériaux, de processus ou d'équipement :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Remplacement des produits dangereux par d'autres moins réactifs et moins toxiques à efficacité et à quantité égales.</li> </ul> <p><b>Contrôles techniques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systèmes de captation à la source;</li> <li>- Ventilation adéquate;</li> <li>- Confinement des procédés;</li> <li>- Capteurs de détection.</li> </ul> <p><b>Mesures de vigilance :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Signalisation destinée à accroître la vigilance du personnel (ex. : panneau avec message « Démarrer la</li> </ul>

Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
		<p>ventilation avant de commencer la tâche »);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation de détecteurs ou de dispositifs de détection à lecture directe ou continue;</li> <li>- Utilisation des fiches de données de sécurité et de l'étiquette;</li> <li>- Alarmes (reliées aux capteurs).</li> </ul> <p><b>Contrôles administratifs :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formation à l'utilisation sécuritaire des produits dangereux et accessibilité des étiquettes et des fiches de données de sécurité requises selon le (SIMDUT);</li> <li>- Entreposage des produits de manière appropriée;</li> <li>- Méthodes de travail qui limitent l'exposition aux produits dangereux (ex. : méthodes générant moins d'aérosols, de vapeurs ou de fumées);</li> <li>- Équipement et contenants en bon état pour éviter les fuites, les déversements et les émissions;</li> <li>- Entretien des lieux pour éviter l'accumulation de contaminants sur les surfaces et dans la ventilation;</li> <li>- Planification des mesures d'urgence, y compris la mise en place d'équipement d'urgence (douche d'urgence et oculaire, extincteur, etc.), un protocole d'évacuation de même que la présence de secouristes;</li> <li>- Mise en place d'un vestiaire double pour certains contaminants;</li> </ul> <p><b>Équipement de protection individuelle :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Appareils de protection respiratoire adéquats, gants, vêtements de protection, protecteurs oculaires et faciaux.</li> </ul>

Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
<b>2. Risques physiques ou dangers d'ordre physique</b>		
<b>2.1 Risques électriques</b>		
<p><b>Décharge électrique lors d'un contact avec :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un conducteur ou un autre élément sous tension;</li> <li>- Des éléments de machine sous tension;</li> <li>- Des phénomènes électrostatiques;</li> <li>- Un courant de fuite;</li> <li>- Une source d'alimentation;</li> <li>- De l'énergie emmagasinée;</li> <li>- Une ligne électrique aérienne</li> </ul> <p><b>Éclair d'arc électrique lors d'un court-circuit.</b></p>	<p><b>Électrisation pouvant entraîner :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Des brûlures internes, externes ou par contact direct (vêtements en feu);</li> <li>- L'arrêt cardiorespiratoire;</li> <li>- Une tétanie provoquant une asphyxie;</li> <li>- Des traumatismes dus à une chute ou à des mouvements involontaires.</li> </ul> <p><b>Électrocution :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Décès.</li> </ul> <p><b>Explosion blessant le personnel :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Perforation des tympans;</li> <li>- Écrasement des poumons;</li> <li>- Projection de débris et de métaux en fusion qui peuvent traverser le corps humain.</li> </ul>	<p><b>Élimination à la source :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Travail hors tension et cadenassage</li> </ul> <p><b>Contrôles techniques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Éloignement et isolation des circuits de puissance et de contrôle;</li> <li>- Isolation des éléments sous tension accessibles;</li> <li>- Utilisation d'un support isolant pour déposer le porte-électrode;</li> <li>- Utilisation d'un tapis isolant;</li> <li>- Ajout de points de coupure dans l'installation électrique;</li> <li>- Précautions à prendre pour le câblage : fixer adéquatement le câble de retour et utiliser adéquatement les câbles d'alimentation.</li> <li>- Précautions à prendre avec les connexions électriques : effectuer adéquatement le branchement, effectuer une mise à la terre conforme et utiliser des connecteurs adéquats.</li> <li>- Utilisation d'appareils électriques conformes et installés selon les règles de l'art, entretenus et inspectés régulièrement;</li> <li>- Études d'énergie incidente et installation d'étiquettes détaillées précisant les dangers et les moyens de prévention;</li> <li>- Utilisation d'outils et d'équipement isolés, d'équipement de manipulation de fusibles, d'écrans protecteurs;</li> <li>- Réduction de l'accumulation de charges électrostatiques, notamment par des mises à la terre.</li> </ul>

Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
		<p><b>Mesures de vigilance :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Étiquettes et panneaux prévenant des dangers liés à la présence d'appareillage et de lignes électriques;</li> <li>- Mise en place de périmètres de sécurité lors de travaux électriques.</li> </ul> <p><b>Contrôles administratifs :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Élaboration et mise en œuvre d'un programme de sécurité électrique et formation du personnel concerné;</li> <li>- Accès restreint aux locaux contenant les appareils électriques;</li> <li>- Utilisation et documentation des permis pour les travaux sous tension.</li> </ul> <p><b>Équipement de protection individuelle :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vêtements secs, gants de travail isolants, lunettes de sécurité, chaussures de travail isolantes.</li> </ul>
<b>2.2 Risques thermiques</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Objets ou matériaux à des températures extrêmes (hautes ou basses).</li> <li>- Environnement de travail froid ou chaud.</li> <li>- Courants d'air.</li> <li>- Rayonnement d'une source de chaleur.</li> </ul>	<p><b>Chaleur :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Déshydratation;</li> <li>- Coup de chaleur (perte de conscience, décès).</li> </ul> <p><b>Froid :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- États de santé incompatibles : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Maladies respiratoires chroniques, asthme, maladies cardiovasculaires, arthrite, maladie de Raynaud;</li> </ul> </li> <li>- Hypothermie, engelures;</li> <li>- Augmentation des risques d'accident ou de trouble musculosquelettique (TMS) : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Dexterité amoindrie, habits encombrants.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Élimination à la source :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conception de procédés et d'équipement sécuritaires.</li> </ul> <p><b>Remplacement de matériaux, de processus ou d'équipement :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modification des procédés, des outils et des machines pour qu'ils émettent moins de chaleur.</li> </ul> <p><b>Contrôles techniques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Élimination de l'exposition à la chaleur radiante émise par des surfaces chaudes (calorifuges, écrans);</li> <li>- Réduction de l'apport de chaleur par convection (contrôle de la température, ventilation, cabines climatisées, etc.);</li> <li>- Utilisation d'aides à la manutention permettant de réduire la charge de travail et</li> </ul>

Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
	<p><b>Courants d'air froid :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Douleurs au cou;</li> <li>- Douleurs aux épaules.</li> </ul> <p><b>Objets ou matériaux à des températures extrêmes :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Brûlures par la chaleur.</li> </ul> <p><b>Rayonnement d'une source de chaleur :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Irritation;</li> <li>- Brûlures.</li> </ul>	<p>la transpiration;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recouvrement des poignées et des barres métalliques avec un isolant thermique.</li> </ul> <p><b>Mesures de vigilance :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Affichage des mesures de prévention;</li> <li>- Installation d'un thermomètre avec information.</li> </ul> <p><b>Contrôles administratifs :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Information et formation sur les risques et les mesures préventives et d'urgence;</li> <li>- Acclimatation suffisante avant un travail à plein régime;</li> <li>- Réduction du temps d'exposition au froid ou à la chaleur;</li> <li>- Organisation du travail selon les conditions atmosphériques;</li> <li>- Accès à une source d'eau potable réfrigérée;</li> <li>- Aménagement d'aires de repos climatisées (chaud);</li> <li>- Aménagement d'aires de repos chauffées (froid).</li> </ul> <p><b>Équipement de protection individuelle :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tenue vestimentaire appropriée;</li> <li>- Veste de refroidissement ou combinaison de protection pour les conditions extrêmes;</li> <li>- Gants appropriés à la manipulation d'objets chauds.</li> </ul>
<b>2.3 Bruits</b>		
<p><b>Bruit continu, intermittent, impulsif ou de choc dû notamment à :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Des outils manuels, pneumatiques, hydrauliques et électriques;</li> <li>- De l'équipement pneumatique, hydraulique et électrique;</li> <li>- Des machines.</li> </ul>	<p><b>Principaux effets :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fatigue auditive, acouphène;</li> <li>- Perte d'audition temporaire;</li> <li>- Diminution de l'acuité auditive;</li> <li>- Perte d'audition permanente.</li> </ul>	<p><b>Élimination à la source :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conception de procédés, d'outils et de machines moins bruyants.</li> </ul> <p><b>Remplacement de matériaux, de processus ou d'équipement :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modification des procédés, des outils et des machines pour qu'ils émettent moins de bruit.</li> </ul>

Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
	<p><b>Autres effets :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fatigue;</li> <li>- Stress;</li> <li>- Anxiété;</li> <li>- Baisse de vigilance;</li> <li>- Perturbation de la communication orale;</li> <li>- Isolement;</li> <li>- Risque accru d'hypertension artérielle;</li> <li>- Risque accru d'accident du travail;</li> <li>- Risque accru de troubles cardiovasculaires;</li> <li>- Risque accru de donner naissance à un bébé de petit poids chez la travailleuse enceinte.</li> </ul>	<p><b>Contrôles techniques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduction du bruit des machines actuelles : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Utilisation d'enceintes insonorisantes, d'écrans, d'isolateurs de vibrations et de silencieux;</li> <li>o Insonorisation des locaux de travail;</li> <li>o Confinement de l'équipement bruyant.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Mesures de vigilance :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Affichage indiquant que le port de protecteurs auditifs est obligatoire lorsque le personnel est exposé à des bruits qui excèdent les normes.</li> </ul> <p><b>Contrôles administratifs :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Information et formation sur le bruit, sur ses effets et sur les méthodes de travail appropriées;</li> <li>- Réduction du temps d'exposition au bruit;</li> <li>- Prise de pauses régulières dans un environnement non bruyant;</li> <li>- Mise en application d'un programme audiométrique.</li> </ul> <p><b>Équipement de protection individuelle :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation de protecteurs auditifs appropriés.</li> </ul>

## 2.4 Vibrations

<p><b>Vibrations transmises au système main-bras ou à l'ensemble du corps par :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Des outils pneumatiques, hydrauliques et électriques;</li> <li>- De l'équipement pneumatique, hydraulique et électrique;</li> <li>- Des machines.</li> </ul>	<p><b>Vibrations localisées :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lombalgie, traumatismes vertébraux;</li> <li>- Troubles neurologiques et ostéoarticulaires;</li> <li>- Troubles vasculaires, inconfort, engourdissement;</li> <li>- Syndrome des vibrations du système main-bras : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Picotement et perte de sensation dans les</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Élimination à la source :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conception de procédés, d'outils et de machines qui vibrent moins.</li> </ul> <p><b>Remplacement de matériaux, de processus ou d'équipement :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modification des procédés, des outils et des machines pour qu'ils émettent moins de vibrations.</li> </ul>
---	---	--

Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
	<p>doigts;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sensation de douleur;</li> <li>○ Perte de sensibilité tactile;</li> <li>○ Perte de force de préhension;</li> <li>○ Kystes des os des doigts et des poignets;</li> </ul> <p>- Maladie de Raynaud.</p> <p><b>Vibrations dans tout le corps :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fatigue;</li> <li>- Insomnie;</li> <li>- Troubles gastriques;</li> <li>- Céphalées;</li> <li>- Tremblements.</li> </ul>	<p><b>Contrôles techniques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Isolation mécanique de la source ou de la surface vibrante;</li> <li>- Utilisation d'une cabine ou d'une plate-forme isolée.</li> </ul> <p><b>Mesures de vigilance :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Affichage indiquant que l'outil, la machine ou l'équipement émet des vibrations et précisant les moyens de prévention à utiliser.</li> </ul> <p><b>Contrôles administratifs :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Information et formation sur les vibrations, sur leurs effets et sur les méthodes de travail appropriées;</li> <li>- Réduction du temps d'exposition aux vibrations;</li> <li>- Prise de pauses régulières.</li> </ul> <p><b>Équipement de protection individuelle :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gants anti-vibrations (efficacité limitée pour l'absorption des vibrations à basse fréquence).</li> </ul>
<b>2.5 Autres risques physiques</b>		
<p><b>2.5.1 : Risques magnétiques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Champs magnétiques statiques ou variables;</li> <li>- Interférences électromagnétiques.</li> </ul> <p><b>2.5.2 : Lumière infrarouge, visible et ultraviolette (UVA, UVB, UVC)</b></p> <p><b>Sources :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Soleil (travaux à</li> </ul>	<p><b>2.5.1 : Champs électriques et magnétiques</b></p> <p><b>Fréquences extrêmement basses (≤ 300 Hz) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aucun effet démontré;</li> <li>- Possibilité d'interférence avec les dispositifs et implants médicaux.</li> </ul> <p><b>De 3 kHz à 300 GHz (code de sécurité 6, Santé Canada) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Échauffement des tissus et stimulation des nerfs.</li> </ul> <p><b>2.5.2 : Rayons ultraviolets et infrarouges</b></p> <p><b>Aigus :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Blessures cutanées (érythème, coups de soleil);</li> </ul>	<p><b>Élimination à la source :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conception de procédés, d'outils et de machines sécuritaires.</li> </ul> <p><b>Contrôles techniques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Blocage du rayonnement ou restriction à une aire d'accès limité (définition des zones d'exclusion);</li> <li>- Blocage avec des matériaux opaques, comme du carton ou du bois. La capacité de blocage des matériaux transparents, comme le verre, le polychlorure de vinyle (PVC), le plexiglas et le perspex, varie.</li> <li>- Système de verrouillage réciproque faisant en sorte que les sources très puissantes de rayonnement</li> </ul>

Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
<p>l'extérieur);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arc de soudage électrique;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Blessures aux yeux (éblouissement du soudeur).</li> </ul> <p><b>Chroniques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Blessures cutanées (photovieillissement);</li> <li>- Blessures aux yeux (cataracte sénile).</li> </ul>	<p>ultraviolet soient en position arrêt lorsque la paroi protectrice est ouverte.</p> <p><b>Mesures de vigilance :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Affichage de panneaux d'avertissement appropriés (avertissement lumineux ou sonore) dans les aires où il y a possibilité d'exposition à un type de rayonnement.</li> </ul> <p><b>Contrôles administratifs :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Information et formation sur le risque d'exposition à un rayonnement ionisant, non ionisant ou laser;</li> <li>- Politique écrite sur la sécurité des lasers;</li> <li>- Examen de la vue à intervalles réguliers (laser);</li> <li>- Limitation du temps d'exposition du personnel au minimum et augmentation de la distance entre celui-ci et la source du rayonnement;</li> <li>- Application, sur toutes les parties exposées de la peau, d'un écran solaire ayant un facteur de protection solaire (FPS) de 30 ou plus contre les UVA et UVB;</li> <li>- Élaboration et mise en œuvre d'un programme de travail à l'extérieur, y compris les mesures préventives et la formation du personnel concerné.</li> </ul> <p><b>Équipement de protection individuelle :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Doses de rayonnement ultraviolet supérieures à celles énoncées dans les directives : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Lunettes protectrices contre le rayonnement ultraviolet (lunettes à coques, visières, etc.) avec des écrans latéraux, s'il y a lieu;</li> <li>o Vêtements à tissage serré et à manches longues</li> </ul> </li> </ul>

Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
		recouvrant la plus grande partie du corps. - Infrarouges : lunettes ou masque permettant de bloquer le rayonnement infrarouge.
<b>3. Risques biologiques ou dangers d'ordre biologique</b>		
<p><b>Forme :</b> Poussière ou brume en suspension, sur les surfaces ainsi que dans les matières et les fluides biologiquement dégradés</p> <p><b>Exposition :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inhalation;</li> <li>- Absorption cutanée ou par les muqueuses;</li> <li>- Ingestion ou injection;</li> <li>- Blessure;</li> <li>- Coupure;</li> <li>- Piqûre.</li> </ul>	<p>Maladies infectieuses et zoonoses.</p> <p>Troubles cutanés, respiratoires et métaboliques.</p> <p>Choc anaphylactique.</p>	<p><b>Élimination à la source :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conception d'instruments et d'appareils sécuritaires.</li> </ul> <p><b>Remplacement de matériaux, de processus ou d'équipement :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Remplacement de produits et d'équipement dangereux.</li> </ul> <p><b>Contrôles techniques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ventilation (système de captation à la source);</li> <li>- Confinement des procédés.</li> </ul> <p><b>Mesures de vigilance :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Signalisation destinée à accroître la vigilance du personnel (ex. : panneau avec message « Lavage des mains obligatoire »);</li> <li>- Utilisation des fiches de données de sécurité ou de fiches signalétiques et de l'étiquette.</li> </ul> <p><b>Contrôles administratifs :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Règles de biosécurité et de salubrité telles que le lavage des mains et l'assainissement des outils et de l'équipement;</li> <li>- Formation à l'utilisation sécuritaire des produits dangereux et accessibilité des étiquettes et des fiches de données de sécurité ou des fiches signalétiques requises selon le SIMDUT;</li> <li>- Entreposage des produits de manière appropriée;</li> <li>- Méthodes de travail qui limitent l'exposition aux produits dangereux (ex. : méthodes générant moins d'aérosols);</li> <li>- Équipement et contenants en</li> </ul>

Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
		<p>bon état pour éviter les fuites, les déversements et les émissions;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entretien périodique et nettoyage des lieux pour éviter l'accumulation de contaminants sur les surfaces et dans la ventilation;</li> <li>- Application de répulsif pour éloigner les insectes vecteurs;</li> <li>- Implantation de méthodes de travail sécuritaires;</li> <li>- Vaccination du personnel;</li> <li>- Présence d'auto-injecteurs d'épinéphrine.</li> </ul> <p><b>Équipement de protection individuelle :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vêtements de protection, gants, protecteurs oculaires et faciaux, appareil de protection respiratoire.</li> </ul>

#### 4. Risques ergonomiques ou dangers d'ordre ergonomique

<p><b>Facteurs physiques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Répétitions;</li> <li>- Postures contraignantes, inconfortables ou statiques (non neutres);</li> <li>- Efforts vigoureux;</li> <li>- Pressions mécaniques;</li> <li>- Préhension vigoureuse;</li> <li>- Soulèvement, dépôt et transport de charges;</li> <li>- Poussée et traction.</li> </ul> <p><b>Facteurs organisationnels :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manque de variété des tâches;</li> <li>- Travail au rythme d'une machine;</li> <li>- Cycles de récupération inadéquats;</li> <li>- Surveillance du rendement;</li> <li>- Heures supplémentaires, longues périodes de travail, etc.</li> </ul>	<p><b>TMS</b></p> <p><b>Atteinte :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Des muscles;</li> <li>- Des os;</li> <li>- Des tendons;</li> <li>- Des ligaments;</li> <li>- Des articulations;</li> <li>- Des nerfs;</li> <li>- Des vaisseaux sanguins;</li> <li>- Des autres tissus mous.</li> </ul> <p><b>Exemples :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Syndrome du canal carpien;</li> <li>- Tendinite, ténosynovite;</li> <li>- Syndrome de la tension cervicale;</li> <li>- Entorses lombaires, hernies discales;</li> <li>- Maladie de Raynaud;</li> <li>- Douleurs chroniques.</li> </ul>	<p><b>Élimination à la source :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conception de postes de travail ou d'outils ergonomiques.</li> </ul> <p><b>Remplacement de matériaux, de processus ou d'équipement :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Remplacement de l'équipement non ergonomique.</li> </ul> <p><b>Contrôles techniques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation de l'équipement d'aide à la manutention adapté à la tâche;</li> <li>- Aménagement et ajustement du poste de travail;</li> <li>- Accessoires ergonomiques, tel un siège assis-debout;</li> <li>- Utilisation d'un tapis antifatigue.</li> </ul> <p><b>Mesures de vigilance :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Signalisation destinée à accroître la vigilance du personnel (ex. : panneau avec message indiquant la façon de soulever une boîte).</li> </ul>
---	---	---

Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
<p><b>Facteurs psychosociaux :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Niveau de contrôle peu élevé du personnel;</li> <li>- Manque de participation à la conception des tâches;</li> <li>- Travail monotone et ennuyant;</li> <li>- Faible niveau de soutien social;</li> <li>- Perception d'un stress élevé lié au travail;</li> <li>- Peur de la technologie;</li> <li>- Rôles ambigus.</li> </ul> <p><b>Exigences cognitives :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Effort mental exigé par le travail (surcharge ou charge insuffisante de travail).</li> </ul>		<p><b>Contrôles administratifs :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rotation des tâches;</li> <li>- Équipement en bon état;</li> <li>- Formation sur les méthodes de travail, y compris les techniques de manutention;</li> <li>- Analyse ergonomique des postes de travail;</li> <li>- Programme d'activités physiques au travail : étirements, variation des postures, pauses santé;</li> <li>- Programme d'achat d'équipement ergonomique.</li> </ul> <p><b>Équipement de protection individuelle :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Port de chaussures confortables, antidérapantes et adaptées à la profession, port des genouillères et des protège-coudes.</li> </ul>

## 5. Risques psychosociaux ou dangers d'ordre psychosocial

<p><b>Facteurs liés à la nature du travail :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Environnement physique malsain;</li> <li>- Faible autonomie décisionnelle;</li> <li>- Manque de soutien de la part des collègues et de la direction.</li> </ul> <p><b>Facteurs liés à l'organisation du travail :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Surcharge ou charge insuffisante de travail;</li> <li>- Rythme de travail élevé;</li> <li>- Demande psychologique élevée;</li> <li>- Conception illogique des postes de travail et des processus;</li> <li>- Formation insuffisante ou inadéquate;</li> <li>- Mauvais entretien de l'équipement et des lieux;</li> <li>- Perturbations et interruptions fréquentes;</li> <li>- Horaire de travail irrégulier;</li> <li>- Périodes de repos</li> </ul>	<p><b>Troubles psychologiques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anxiété;</li> <li>- Stress chronique;</li> <li>- Insomnie;</li> <li>- Problèmes de concentration;</li> <li>- Épuisement professionnel;</li> <li>- Faible estime de soi.</li> </ul> <p><b>Troubles physiques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Troubles digestifs;</li> <li>- Troubles cutanés;</li> <li>- Troubles articulaires;</li> <li>- Troubles musculaires;</li> <li>- Troubles vasculaires;</li> <li>- Troubles métaboliques;</li> <li>- Fatigue extrême.</li> </ul> <p><b>Troubles comportementaux :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Agressivité;</li> <li>- Abus d'alcool ou de drogue;</li> <li>- Troubles alimentaires;</li> <li>- Problèmes de relations interpersonnelles;</li> <li>- Isolement.</li> </ul>	<p><b>Mesures de vigilance :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Affiches prônant la tolérance zéro à l'égard de la violence ou du harcèlement envers le personnel.</li> </ul> <p><b>Contrôles administratifs :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pratiques de gestion justes et équitables;</li> <li>- Politique contre le harcèlement et la violence au travail;</li> <li>- Gestion des conflits;</li> <li>- Rôles et responsabilités de chacun bien définis;</li> <li>- Planification et organisation du travail;</li> <li>- Analyse des postes et des tâches;</li> <li>- Procédures de travail sécuritaires;</li> <li>- Formation du personnel;</li> <li>- Rencontres individuelles et d'équipe;</li> <li>- Évaluation du personnel;</li> <li>- Planification de l'accueil ou du retour au travail du personnel;</li> </ul>
--	---	---

Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
<p>insuffisantes;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durée ou cadence excessives de travail.</li> </ul> <p><b>Facteurs sociaux :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ambiguïté et conflit de rôles;</li> <li>- Relations conflictuelles entre collègues ou avec la direction, la clientèle, les fournisseurs ou d'autres acteurs;</li> <li>- Discrimination, manque de civilité;</li> <li>- Harcèlement psychologique ou sexuel;</li> <li>- Intimidation et violence au travail;</li> <li>- Perception d'iniquité ou d'injustice;</li> <li>- Supervision autoritaire ou laisser-faire;</li> <li>- Promotion de la compétition;</li> <li>- Absence de communication;</li> <li>- Changements organisationnels du milieu.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programme d'aide aux employés (PAE);</li> <li>- Pauses régulières.</li> </ul>
<b>6. Risques liés à la sécurité ou dangers pour la sécurité</b>		
<b>6.1 Risques liés aux phénomènes mécaniques généraux</b>		
<p><b>Risques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Possibilité de se rapprocher des sources d'énergie (énergie cinétique des éléments en mouvement contrôlé ou non contrôlé);</li> <li>- Possibilité d'entrer en contact avec une forme (fixe ou mobile) dangereuse (tranchante, pointue);</li> <li>- Possibilité de se rapprocher de sources d'énergie accumulée à l'intérieur de la machine : <ul style="list-style-type: none"> <li>o sous forme d'éléments élastiques (ressorts);</li> <li>o sous forme de gaz</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Conséquences :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fracture, entorse ou foulure;</li> <li>- Coupure ou lacération;</li> <li>- Amputation;</li> <li>- Perforation ou piqûre;</li> <li>- Égratignure, ecchymose ou plaie ouverte;</li> <li>- Irritation;</li> <li>- Brûlure par friction;</li> <li>- Blessures multiples;</li> <li>- Décès.</li> </ul>	<p><b>Élimination à la source et remplacement de matériaux, de processus ou d'équipement :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prévention intrinsèque : conception sûre de la machine.</li> </ul> <p><b>Contrôles techniques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Protecteurs;</li> <li>- Dispositifs de protection (barrage immatériel, commande bimanuelle, détecteur surfacique);</li> <li>- Dispositifs pour isoler, couper, arrêter et libérer les énergies dangereuses.</li> </ul> <p><b>Mesures de vigilance :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Avertissement et signalisation : lumière clignotante, alarme sonore,</li> </ul>

Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
<p>ou de liquides sous pression (hydraulique, pneumatique).</p>		<p>affiche, corde de sécurité avec bannière.</p> <p><b>Contrôles administratifs :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Information et formation sur les méthodes de travail sécuritaires;</li> <li>- Utilisation d'outils de maintien à distance;</li> <li>- Procédures de cadenassage.</li> </ul> <p><b>Équipement de protection individuelle :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Port de gants, de lunettes de protection et de chaussures de sécurité.</li> </ul>
<b>6.2 Risques liés aux pièces, outils et véhicules en mouvement</b>		
<p>Sur des outils, des machines ou de l'équipement, possibilité d'entrer en contact avec des zones qui présentent un risque :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De happement ou d'enroulement;</li> <li>- De coupure, de sectionnement ou de cisaillement;</li> <li>- D'entraînement ou d'emprisonnement;</li> <li>- D'écrasement ou de choc;</li> <li>- De frottement ou d'abrasion;</li> <li>- De perforation ou de piqûre.</li> </ul> <p>Lors de déplacements de véhicules ou d'appareils, possibilité que le piéton ou l'équipement entre en contact avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un chariot élévateur;</li> <li>- Un appareil de levage (palan, monte-charge, table pneumatique);</li> <li>- Un appareil de manutention (transpalette);</li> <li>- Un piéton.</li> </ul>	<p><b>Conséquences :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fracture, entorse ou foulure;</li> <li>- Égratignure, ecchymose ou plaie ouverte;</li> <li>- Perforation ou piqûre;</li> <li>- Irritation;</li> <li>- Brûlure par friction;</li> <li>- Blessures multiples;</li> <li>- Coupure ou lacération;</li> <li>- Amputation;</li> <li>- Décès.</li> </ul>	<p><b>Élimination à la source et remplacement de matériaux, de processus ou d'équipement :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prévention intrinsèque : conception sûre de la machine (écartement des pièces mobiles pour éliminer les zones de coincement, suppression des arêtes vives, limitation des efforts d'entraînement ou des niveaux d'énergie des éléments mobiles).</li> </ul> <p><b>Contrôles techniques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Protecteurs (mobiles, fixes, munis de dispositifs de verrouillage ou d'interverrouillage);</li> <li>- Dispositifs de protection (barrage immatériel, commande bimanuelle, détecteur surfacique, tapis sensible, dispositif de validation);</li> <li>- Dispositifs pour isoler, couper, arrêter et libérer les énergies dangereuses.</li> </ul> <p><b>Mesures de vigilance :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Avertissement et signalisation : lumière clignotante, alarme sonore, affiche, corde de sécurité avec bannière;</li> </ul>

Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Délimitation des zones de circulation.</li> </ul> <p><b>Contrôles administratifs :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Procédure de travail sécuritaire selon l'équipement utilisé;</li> <li>- Utilisation d'outils de maintien à distance;</li> <li>- Information et formation sur l'utilisation de l'équipement mobile, sur les risques résiduels et les moyens de les parer;</li> <li>- Procédures de cadenassage.</li> </ul> <p><b>Équipement de protection individuelle :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Port de gants, de lunettes de protection et de chaussures de sécurité.</li> </ul>

### 6.3 Risques de chutes (personnes et objets)

<p><b>Sources :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Travail en hauteur;</li> <li>- Travail sous une charge ou à proximité d'une charge en hauteur;</li> <li>- Travail sous une machine ou à proximité d'une machine en hauteur;</li> <li>- Travail à proximité du vide (échafaudage, structure, trou dans le plancher, etc.);</li> <li>- Travail sur une voie de circulation, un sol ou un plancher glissant, inégaux, encombrés, etc.;</li> <li>- Exposition à une chute d'objets;</li> <li>- Entraînement par des objets ou des matériaux (tranchée, eau, matériaux en vrac dans un silo, etc.) ou effondrement.</li> </ul>	<p><b>Conséquences :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fracture;</li> <li>- Fracture multiple;</li> <li>- Traumatisme crânien;</li> <li>- Lombalgie;</li> <li>- Entorse;</li> <li>- Paralysie;</li> <li>- Décès.</li> </ul>	<p><b>Élimination à la source :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exécution du travail à partir du sol ou d'une autre surface où il n'y a aucun risque de chute.</li> </ul> <p><b>Remplacement de matériaux, de processus ou d'équipement :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réalisation de la tâche à l'aide d'un appareil de levage.</li> </ul> <p><b>Contrôles techniques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Installation d'un garde-corps ou d'un système de limitation des déplacements;</li> <li>- Installation d'une surface de réception, tel un filet de sécurité.</li> </ul> <p><b>Mesures de vigilance :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Affiche de sensibilisation au risque de chute;</li> <li>- Installation d'une ligne d'avertissement;</li> <li>- Traçage de voies de circulation.</li> </ul>
--	--	--

Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
		<p><b>Contrôles administratifs :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Information et formation sur les méthodes de travail sécuritaires;</li> <li>- Entretien périodique et nettoyage des lieux;</li> <li>- Choix du type d'équipement en fonction du besoin, du travail à accomplir et de l'environnement.</li> </ul> <p><b>Équipement de protection individuelle :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Port du harnais de sécurité relié à un système d'ancrage par une liaison antichute, casque et souliers de sécurité.</li> </ul>
<b>6.4 Risques liés aux espaces clos</b>		
<p><b>Risques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Atmosphère intérieure;</li> <li>- Insuffisance de ventilation naturelle ou mécanique;</li> <li>- Matériaux présents;</li> <li>- Configuration intérieure;</li> <li>- Énergies;</li> <li>- Sources d'inflammation;</li> <li>- Toute autre circonstance particulière.</li> </ul>	<p><b>Risques liés à l'atmosphère :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Asphyxie;</li> <li>- Intoxication.</li> </ul> <p><b>Risques liés aux matériaux ou à la configuration intérieure :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Noyade;</li> <li>- Chute de hauteur;</li> <li>- Ensevelissement.</li> </ul> <p><b>Risques liés aux énergies :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Électrocution ou électrisation;</li> <li>- Brûlures;</li> <li>- Écrasement.</li> </ul> <p><b>Autres risques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tétanos;</li> <li>- Hépatite A;</li> <li>- Rage.</li> </ul>	<p><b>Élimination à la source :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conception d'espaces clos réduite au minimum;</li> <li>- Modification des lieux existants pour éliminer les espaces clos.</li> </ul> <p><b>Remplacement de matériaux, de processus ou d'équipement :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduction du besoin d'entrer en espace clos par : <ul style="list-style-type: none"> <li>o La robotisation (ex. : nettoyage d'un réservoir);</li> <li>o L'utilisation de caméras (ex. : inspection de structures);</li> <li>o Un mécanisme sur rail ou un autre dispositif similaire (ex. : entretien d'un moteur qui peut être sorti d'une fosse).</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Contrôles techniques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ventilation.</li> </ul> <p><b>Mesures de vigilance :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Système de détection des gaz avant l'entrée en espace clos;</li> <li>- Alarme (reliée aux détecteurs);</li> </ul>

Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Affiche d'identification des espaces clos et des risques présents.</li> </ul> <p><b>Contrôles administratifs :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Élaboration et mise en œuvre d'un programme de gestion des espaces clos (y compris les permis d'entrée) et formation du personnel concerné pour chaque espace clos;</li> <li>- Surveillance en continu avec communication bidirectionnelle;</li> <li>- Procédure de sauvetage connue, diffusée et éprouvée;</li> <li>- Procédures de cadenassage;</li> <li>- Utilisation de l'équipement approprié et nécessaire pour accomplir le travail;</li> <li>- Utilisation d'un harnais de classe E relié à un trépied, si applicable.</li> </ul> <p><b>Équipement de protection individuelle :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation d'un appareil de protection respiratoire approprié.</li> </ul>
<b>6.5 Risques d'incendie ou d'explosion</b>		
<p><b>Risques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entreposage de produits inflammables;</li> <li>- Procédés, équipement et machines utilisant des matières inflammables : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Liquides;</li> <li>o Solides (ex. : poussières combustibles);</li> <li>o Gaz;</li> </ul> </li> <li>- Travaux à chaud (soudage ou coupage);</li> <li>- Environnement de travail explosif (ex. : espace clos);</li> <li>- Installations électriques.</li> </ul>	<p><b>Conséquences :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intoxication;</li> <li>- Brûlures sévères;</li> <li>- Amputations;</li> <li>- Décès.</li> </ul>	<p><b>Élimination à la source :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conception conforme des bâtiments, des entrepôts et de l'équipement utilisés;</li> <li>- Élimination des causes de déclenchement d'un incendie.</li> </ul> <p><b>Remplacement de matériaux, de processus ou d'équipement :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Remplacement des produits, des procédés et de l'équipement à haut potentiel d'incendie et d'explosion.</li> </ul> <p><b>Contrôles techniques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ventilation adéquate des lieux de travail;</li> <li>- Équipement et moteurs antiexplosion;</li> <li>- Réduction des interactions du</li> </ul>

Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
		<p>personnel avec les procédés à risque;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation de détecteurs, de dispositifs et d'équipement permettant de détecter et de réduire la propagation de l'incendie et des vapeurs inflammables.</li> </ul> <p><b>Mesures de vigilance :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Signalisation destinée à accroître la vigilance du personnel face aux risques;</li> <li>- Disponibilité des fiches de données de sécurité des produits utilisés;</li> <li>- Alarmes (reliées aux détecteurs);</li> <li>- Élaboration et mise en application des procédures de travail sécuritaires réduisant la possibilité d'incendie et d'explosion.</li> </ul> <p><b>Contrôles administratifs :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Élaboration et mise en place d'un programme de travail à chaud et formation du personnel concerné;</li> <li>- Formation du personnel sur le SIMDUT et le plan des mesures d'urgence (y compris les pratiques d'évacuation et de sauvetage);</li> <li>- Rangement des produits inflammables selon les règles de l'art;</li> <li>- Entretien des lieux de travail pour éviter l'accumulation de produits inflammables sur les surfaces ou dans les conduits de ventilation.</li> </ul> <p><b>Équipement de protection individuelle :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Équipement approprié selon les opérations normales et en cas d'urgence. Consultation des fiches de données de sécurité des produits utilisés.</li> </ul>

Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
<b>6.6 Violence au travail</b>		
<p><b>Risques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Discrimination;</li> <li>- Manque de civilité;</li> <li>- Harcèlement psychologique et sexuel;</li> <li>- Intimidation;</li> <li>- Violence au travail : <ul style="list-style-type: none"> <li>o Entre collègues;</li> <li>o Entre fournisseurs.</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Troubles physiques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fracture;</li> <li>- Commotion.</li> </ul> <p><b>Troubles psychologiques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stress post-traumatique;</li> <li>- Insomnie.</li> </ul>	<p><b>Élimination à la source :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aménagement des lieux;</li> <li>- Aménagement d'une zone sécurisée en cas d'urgence.</li> </ul> <p><b>Mesures de vigilance :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Affiche sur la tolérance zéro à l'égard de la violence.</li> </ul> <p><b>Contrôles administratifs :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formation du personnel sur les procédures de travail sécuritaires, ce qui inclut la connaissance du milieu et de la clientèle, le travail en équipe, les horaires de travail et les heures d'ouverture;</li> <li>- Disponibilité et mise à jour de la politique de prévention des situations d'agression;</li> <li>- Sensibilisation à l'importance de déclarer tout acte de violence;</li> <li>- Élaboration et mise en place de procédures à suivre après un événement (morsure, attaque à la seringue ou au couteau, etc.);</li> <li>- Formation d'une équipe d'intervention d'urgence;</li> <li>- Élaboration et mise en place de procédures de surveillance pour le travail individuel ou en milieu isolé.</li> </ul>

**Le tableau 2** propose une association des sources de risques avec les tâches effectuées par les soudeurs-monteurs. Les niveaux de risques sont notés en fonction de l'importance (fréquence, durée, intensité) la plus élevée probable selon les opérations et sous-opérations présentées dans l'analyse de la profession.

**Tableau 2 : Importance des sources de risques reliés aux tâches et opérations de la profession du soudeur-monteur**

Tâche 1 : Préparer des pièces							
N°	Opérations	Importance des sources de risques					
		1 Risques chimiques	2 Risques physiques	3 Risques biologiques	4 Risques ergonomiques	5 Risques psychosociaux	6 Risques liés à la sécurité
1.1	Prendre connaissance des travaux de préparation à effectuer.	o	o	o	o	+	+
1.2	Planifier les travaux de préparation.	o	o	o	+	+	+
1.3	Installer les équipements d'accès, s'il y a lieu.	o	+	o	+++	+	+++
1.4	Enlever la partie à réparer ou à modifier, s'il y a lieu.	o	+	o	+++	+	+++
1.5	Déplacer les pièces, s'il y a lieu.	o	+	o	+++	+	+++
1.6	Couper et façonner les pièces, s'il y a lieu.	++	+++	o	+++	+	+++
1.7	Nettoyer les pièces.	+++	+++	o	+++	+	+++
1.8	S'assurer de la conformité des pièces préparées.	o	o	o	++	+	++
1.9	Terminer les travaux de préparation.	o	++	o	++	+	++

Légende :

o	Le risque est nul	++	Le risque est modéré
+	Le risque est faible	+++	Le risque est élevé

Tâche 2 : Assembler des pièces							
N°	Opérations	Importance des sources de risques					
		1 Risques chimiques	2 Risques physiques	3 Risques biologiques	4 Risques ergonomiques	5 Risques psychosociaux	6 Risques liés à la sécurité
2.1	Prendre connaissance des travaux d'assemblage à effectuer.	o	o	o	o	+	+
2.2	Planifier les travaux d'assemblage.	o	o	o	+	+	+
2.3	Installer les équipements d'accès, s'il y a lieu.	o	+	o	+++	+	+++
2.4	Préparer le poste de soudage en vue du pointage.	+++	+++	o	+++	+	+++
2.5	Déplacer les pièces, s'il y a lieu.	o	+	o	+++	+	+++
2.6	Préparer les pièces pour le pointage.	++	+	o	++	+	++
2.7	Joindre les pièces.	o	+	o	+++	+	+++
2.8	Effectuer les opérations de préchauffage, s'il y a lieu.	+	+++	o	+++	+	+++
2.9	Pointer les pièces.	+++	+++	o	+++	+	+++
2.10	Nettoyer les pièces pointées, s'il y a lieu.	+++	+++	o	+++	+	+++
2.11	S'assurer de la conformité de l'assemblage.	+	+	o	++	+	++
2.12	Terminer les travaux d'assemblage.	o	+	o	+++	+	++

Légende :

o	Le risque est nul	++	Le risque est modéré
+	Le risque est faible	+++	Le risque est élevé

Tâche 3 : Souder des pièces							
N°	Opérations	Importance des sources de risques					
		1 Risques chimiques	2 Risques physiques	3 Risques biologiques	4 Risques ergonomiques	5 Risques psychosociaux	6 Risques liés à la sécurité
3.1	Prendre connaissance des travaux de soudage à effectuer.	o	o	o	o	+	+
3.2	Planifier le travail de soudage.	o	o	o	+	+	+
3.3	Installer les équipements d'accès, s'il y a lieu.	o	+	o	+++	+	+++
3.4	Préparer le poste de soudage.	+++	+++	o	+++	+	+++
3.5	Déplacer l'assemblage, s'il y a lieu.	o	+	o	+++	+	+++
3.6	S'assurer de la conformité de l'assemblage.	+	+	o	++	+	++
3.7	Prendre des mesures pour réduire le gauchissement.	o	o	o	++	+	++
3.8	Effectuer les opérations de préchauffage, s'il y a lieu.	+	+++	o	+++	+	+++
3.9	Effectuer les opérations de soudage.	+++	+++	o	+++	+	+++
3.10	Faire la finition.	++	+++	o	+++	+	+++
3.11	S'assurer de la conformité des pièces soudées.	+	+	o	++	+	++
3.12	Terminer les travaux de soudage.	o	+	o	+++	+	++

Légende :

o	Le risque est nul	++	Le risque est modéré
+	Le risque est faible	+++	Le risque est élevé

