

**NORME PROFESSIONNELLE**  
**SOUDEUR OU SOUDEUSE**

**Cette norme professionnelle a été approuvée  
par la Ministre de l'Emploi et de la Solidarité sociale  
le 11 juin 2009**

Cette norme professionnelle a été élaborée par le Comité sectoriel de main-d'œuvre dans la fabrication métallique industrielle, grâce au soutien technique et financier d'Emploi-Québec et de la Commission des partenaires du marché du travail.



Comité sectoriel de la main-d'œuvre  
dans la fabrication métallique industrielle

## RECHERCHE ET RÉDACTION

**Gilbert Riverin**, conseiller technique  
Comité sectoriel de la main-d'œuvre dans la  
fabrication métallique industrielle

## COMITÉ D'ORIENTATION

**Jean-Robert Boisjoly**, chargé de projet  
Comité sectoriel de main-d'œuvre des industries des portes et fenêtres, du meuble et  
des armoires de cuisine

**Pierre Boisseau**, conseiller  
Commission des partenaires du marché du travail  
Direction du développement des compétences et de l'intervention sectorielle

**Roger Cadieux**, conseiller en santé et sécurité  
Groupe ADF inc.

**Sossie Der Stepanian**, conseillère en industrie  
Comité sectoriel de main-d'œuvre de l'industrie électrique et électronique

**Claude Dupuis**, directeur général  
Comité sectoriel de main-d'œuvre dans la fabrication métallique industrielle

**Martin Favreau**, technicien en soudage  
Les Aciers Sofatec inc.

**Jean-Guy Ménard**, chargé de projet  
Comité sectoriel de main-d'œuvre dans la  
fabrication métallique industrielle

**Marie-Lou Ouellet**, conseillère

Commission des partenaires du marché du travail

Direction du développement des compétences et de l'intervention sectorielle

**Mario Tremblay**, responsable du contrôle qualité

Supermétal Structures inc.

**Luc Vachon**, conseiller

Fédération de la métallurgie – Centrale des syndicats démocratiques (CSD)

## TABLE DES MATIÈRES

Remerciements .....	1
<b>1. DESCRIPTION DE LA SITUATION ET DU DÉVELOPPEMENT DU MÉTIER DE SOUDEUR OU DE SOUDEUSE.....</b>	<b>3</b>
1.1 Introduction .....	3
1.2 nombre de soudeurs et de soudeuses et répartition par secteur industriel..	3
1.3 Répartition des soudeurs et des soudeuses par région.....	6
1.4 Perspectives professionnelles .....	8
1.5 Un contingent de travailleurs et de travailleuses formés « sur le tas » .....	9
<b>2. PROCESSUS D'ÉLABORATION DE LA NORME PROFESSIONNELLE .....</b>	<b>10</b>
2.1 Formation du comité d'orientation.....	10
2.2 Analyse du métier .....	10
2.3 Élaboration du profil de compétences.....	11
2.4 Validation du profil de compétences .....	11
2.5 Consultation de l'industrie en vue d'en arriver à un consensus .....	11
<b>3. PRÉSENTATION DE LA NORME PROFESSIONNELLE.....</b>	<b>16</b>
3.1 Description du contexte d'exercice du métier .....	16
3.2 Liste des compétences nécessaires à l'exercice du métier .....	24
<b>DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES COMPÉTENCES .....</b>	<b>27</b>
Compétences essentielles .....	27
Compétence complémentaire .....	35

## LISTE DES TABLEAUX

- Tableau 1** Répartition des soudeurs et soudeuses et des opérateurs et opératrices de machines à souder (CNP 7265), population active occupée, Québec, 2006
- Tableau 2** Soudeurs et soudeuses et opérateurs et opératrices de machines à souder (CNP 7265), effectif par sous-secteur manufacturier, population active occupée, Québec, 2006
- Tableau 3** Soudeurs et soudeuses et opérateurs et opératrices de machines à souder (CNP 7265), effectif par sous-secteur de la fabrication métallique industrielle, population active occupée, Québec, 2006
- Tableau 4** Répartition des soudeurs et soudeuses (CNP 7265) et de l'ensemble des ouvriers et ouvrières (CNP 7 et 9) par région, population active occupée, Québec, 2006
- Tableau 5** Répartition des soudeurs et soudeuses (CNP 7265) et de l'ensemble des ouvriers et ouvrières spécialisés (CNP 72/73 et 92) par région, population active occupée, Québec, 2006
- Tableau 6** Répartition des soudeurs et soudeuses et des opérateurs et opératrices de machines à souder (CNP 7265) selon le plus haut grade, certificat ou diplôme (en pourcentage), fabrication métallique industrielle et ensemble du secteur manufacturier, population active expérimentée, Québec, 2006
- Tableau 7** Répartition des entreprises ayant participé au sondage par grands domaines d'application
- Tableau 8** Répartition des entreprises ayant participé au sondage par sous-secteurs du SCIAN
- Tableau 9** Répartition des entreprises ayant participé au sondage par nombre d'employés et employées ou par taille
- Tableau 10** Répartition des entreprises ayant participé au sondage par région

## LISTE DES FIGURES

- Figure 1** Évolution du nombre de diplômés et diplômées, DEP en soudage-montage, Québec, 1997-1998 à 2005-2006
- Figure 2** Les filières professionnelles intervenant dans la fabrication d'un ensemble mécano-soudé

## REMERCIEMENTS

Le Comité sectoriel de la main-d'œuvre dans la fabrication métallique industrielle tient à remercier sincèrement les personnes suivantes de leur contribution à l'élaboration de la norme professionnelle relative au métier de soudeur ou soudeuse.

Martin Beauvais  
Soudeur  
Inox-Tech Canada inc.

André Bélanger  
Soudeur  
Montel inc.

Benoît Bourdeau  
Soudeur  
Brospec inc.

Roger Cadieux  
Conseiller en santé et sécurité  
Groupe ADF inc.

Dominique Chabot  
Contremaître  
Éclairage Cyclone inc.

Denis Dubé  
Fabricant de poêles international inc.

Alain Demers  
Soudeur  
Flextronics inc.

Martin Favreau  
Technicien en soudage  
Les Aciers Sofatec inc.

François Guay  
Soudeur  
Les systèmes Accessair inc.

Cyrille Guérin  
Directeur de production  
Métal Perreault inc.

Fernand Jacques  
Soudeur  
Groupe Canam inc.

Jacques Laroque  
Soudeur  
Machinerie PW inc.

Patrick Larose  
Soudeur  
Supermétal Structures inc.

Richard Leclerc  
Soudeur  
Groupe ADF inc.

Christian Lefebvre  
Ingénieur en soudage  
Marmen inc.

Jacques Marius  
Soudeur  
Flextronics inc.

Jacques Massé  
Soudeur  
Les Produits d'acier Hason inc.

Yanick Ménard  
Soudeur  
S.M.I. Technologie inc.

Sylvain Paris  
Coordonnateur qualité soudage  
Groupe J.L. Leclerc inc.

Richard Saint-Germain  
Technicien en soudage  
GL & V Fabrication inc.

Tommy Sivret  
Contremaître  
RMH Industrie inc.

Mario Tremblay  
Responsable contrôle qualité  
Supermétal Structures inc.

Réjean Roy  
Soudeur  
S. Huot inc.

Michael Savard  
Soudeur  
CMP Solutions métalliques avancées Itée

Mathieu St-Louis Côté  
Soudeur  
Machinerie Lépine inc.

# 1. DESCRIPTION DE LA SITUATION ET DU DÉVELOPPEMENT DU MÉTIER DE SOUDEUR OU DE SOUDEUSE

## 1.1 Introduction

La présente norme professionnelle a été élaborée dans le but de servir de cadre de référence pour la reconnaissance et le développement des compétences propres au métier de soudeur ou de soudeuse. Elle constitue une référence pour l'industrie, la Commission des partenaires du marché du travail, Emploi-Québec de même que le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport en ce qui a trait à l'exercice de ce métier. Elle décrit les éléments essentiels dans l'ensemble des pratiques relatives au métier et sert de référentiel pour la conception et l'élaboration des outils d'apprentissage, d'accompagnement et d'évaluation des compétences.

La norme professionnelle trouve sa raison d'être dans le fait qu'elle renforce, en lui servant d'assise, le programme d'apprentissage en milieu de travail reconnu par les partenaires du marché du travail comme étant essentiel au développement du métier de soudeur ou de soudeuse au Québec. Elle contribue également à la valorisation d'un métier méconnu, pourtant crucial pour la vitalité de l'industrie manufacturière québécoise, à l'égard duquel on observe une inquiétante désaffection chez les jeunes depuis plusieurs années déjà.

## 1.2 Nombre de soudeurs et de soudeuses et répartition par secteur industriel

En 2006, 22 385 travailleurs et travailleuses exerçaient le métier de soudeur ou soudeuse au Québec, principalement dans le domaine manufacturier, même si, en réalité, les soudeurs et les soudeuses sont présents dans tous les secteurs d'activité économique, comme on peut le voir dans le tableau 1.

**Tableau 1** Répartition des soudeurs et soudeuses et des opérateurs et opératrices de machines à souder (CNP 7265), population active occupée, Québec, 2006

Secteur d'activité	Effectif	
Industries manufacturières	12 730	57 %
Industries des services	7 110	32 %
Industrie de la construction	1 900	8 %
Industries primaires (mines, agriculture, foresterie)	645	3 %
<b>Toutes industries</b>	<b>22 385</b>	<b>100 %</b>

Source : Statistique Canada. Recensement de 2006.

Parmi les industries manufacturières, c'est le secteur de la fabrication métallique industrielle – et de loin – qui emploie le plus grand nombre de soudeurs et de soudeuses, comptant 71 % de l'effectif (voir le tableau 2). Mais on pratique aussi ce métier dans de nombreuses autres industries manufacturières, qu'il s'agisse de la première transformation des métaux, des industries des portes et fenêtres et du meuble ou de l'industrie électrique et électronique.



**Tableau 2** Soudeurs et soudeuses et opérateurs et opératrices de machines à souder (CNP 7265), effectif par sous-secteur manufacturier, population active occupée, Québec, 2006

SECTEUR D'ACTIVITÉ	EFFECTIF	
<b>Total – Fabrication métallique industrielle</b>	<b>9015</b>	<b>70,8 %</b>
Fabrication de produits métalliques (SCIAN 332)	4705	37,0 %
Fabrication de machines (SCIAN 333)	2415	19,0 %
Fabrication de matériel de transport (SCIAN 336, sauf SCIAN 3364)	1895	14,9 %
<b>Total – Industries du bois et du meuble</b>	<b>815</b>	<b>6,4 %</b>
Fabrication de meubles et de produits connexes (SCIAN 337)	490	3,8 %
Fabrication de produits en bois (SCIAN 321)	325	2,6 %
<b>Total – Industrie électrique et électronique</b>	<b>560</b>	<b>4,4 %</b>
Fabrication de matériel, d'appareils et de composants électriques (SCIAN 335)	370	2,9 %
Fabrication de produits informatiques et électroniques (SCIAN 334)	190	1,5 %
<b>Total – Autres industries manufacturières</b>	<b>2330</b>	<b>18,3 %</b>
Première transformation des métaux (SCIAN 331)	920	7,2 %
Activités diverses de fabrication (SCIAN 339)	335	2,6 %
Fabrication du papier (SCIAN 322)	270	2,1 %
Fabrication de produits minéraux non métalliques (SCIAN 327)	255	2,0 %
Fabrication de produits aérospatiaux et de leurs pièces (SCIAN 3364)	200	1,6 %
Fabrication de produits en plastique et en caoutchouc (SCIAN 326)	95	0,7 %
Fabrication de produits chimiques (SCIAN 325)	75	0,6 %
Fabrication d'aliments (SCIAN 311)	60	0,5 %
Fabrication de produits du pétrole et du charbon (SCIAN 324)	60	0,5 %
Fabrication de boissons et de produits du tabac (312)	20	0,2 %
Usines de produits textiles (SCIAN 314)	20	0,2 %
Usines de textiles (SCIAN 313)	10	0,1 %
Fabrication de vêtements (315)	10	0,1 %
<b>Ensemble des industries manufacturières</b>	<b>12 730</b>	<b>100,0%</b>

Source : Statistique Canada. Recensement de 2006.

Au sein même de la fabrication métallique industrielle, les soudeurs et les soudeuses sont inégalement répartis (voir le tableau 3). L'industrie de la *fabrication de produits d'architecture et d'éléments de charpentes métalliques* emploie près du quart de l'effectif (24,8 %). Deux autres industries suivent, comptant environ 10 % de l'effectif chacune, soit la *fabrication de carrosseries et de remorques de véhicules automobiles* (10,5 %) et les *ateliers d'usinage* (9,6 %). À l'autre extrémité du spectre, il y a deux industries où la présence des soudeurs et des soudeuses est marginale, soit le *revêtement, la gravure et le traitement thermique* (0,4 %) et la *fabrication d'articles de quincaillerie* (0,2 %).

**Tableau 3** Soudeurs et soudeuses et opérateurs et opératrices de machines à souder (CNP 7265), effectif par sous-secteur de la fabrication métallique industrielle, population active occupée, Québec, 2006

Secteur d'activité	Effectif	
Fabrication de produits d'architecture et d'éléments de charpentes métalliques (SCIAN 3323)	2235	24,8 %
Fabrication de carrosseries et de remorques de véhicules automobiles (SCIAN 3362)	950	10,5 %
Ateliers d'usinage, fabrication de produits tournés, de vis, d'écrous et de boulons (SCIAN 3327)	865	9,6 %
Fabrication d'autres produits métalliques (SCIAN 3329)	700	7,8 %
Fabrication d'autres machines d'usage général (SCIAN 3339)	620	6,9 %
Fabrication de machines industrielles (SCIAN 3332)	545	6,0 %
Fabrication de machines pour l'agriculture, la construction et l'extraction minière (SCIAN 3331)	535	5,9 %
Fabrication de chaudières, de réservoirs et de contenants d'expédition (SCIAN 3324)	420	4,7 %
Fabrication d'appareils de chauffage, de ventilation, de climatisation et de réfrigération commerciale (SCIAN 3334)	285	3,2 %
Fabrication d'autres types de matériel de transport (SCIAN 3369)	240	2,7 %
Forgeage et estampage (SCIAN 3321)	225	2,5 %
Construction de navires et d'embarcations (SCIAN 3366)	215	2,4 %
Fabrication de matériel ferroviaire roulant (SCIAN 3365)	210	2,3 %
Fabrication de machines pour le commerce et les industries de services (SCIAN 3333)	160	1,8 %
Fabrication de pièces pour véhicules automobiles (SCIAN 3363)	150	1,7 %
Fabrication de machines-outils pour le travail du métal (SCIAN 3335)	135	1,5 %
Fabrication de moteurs, de turbines et de matériel de transmission de puissance (SCIAN 3336)	135	1,5 %
Fabrication de véhicules automobiles (SCIAN 3361)	130	1,4 %
Fabrication de ressorts et de produits en fil métallique (SCIAN 3326)	120	1,3 %
Fabrication de coutellerie et d'outils à main (SCIAN 3322)	95	1,1 %
Revêtement, gravure, traitement thermique et activités analogues (SCIAN 3328)	35	0,4 %
Fabrication d'articles de quincaillerie (SCIAN 3325)	10	0,1 %
<b>FMI – Ensemble des sous-secteurs</b>	<b>9015</b>	<b>100,0 %</b>

Source : Statistique Canada. Recensement de 2006.

Le métier de soudeur ou de soudeuse est donc exercé dans un grand nombre d'univers industriels possédant tous leurs particularités. On sait, par exemple, que certains procédés sont plus utilisés dans certains domaines que dans d'autres, comme le soudage à l'arc avec fil fourré (procédé FCAW) dans celui de la tôle forte ou le soudage à l'électrode de tungstène (procédé GTAW) dans celui de la tôle fine. De même, au sein d'une même industrie, les entreprises ont des caractéristiques qui leur sont propres.

Ainsi, les qualifications recherchées chez les soudeurs et les soudeuses peuvent varier non seulement d'une industrie à l'autre, mais aussi d'une entreprise à l'autre selon que l'on fabrique tel ou tel produit, que l'on utilise tel ou tel procédé, que l'on soude sur tel ou tel matériau et dans telle ou telle position. Comme nous sommes dans un univers de fabrication sur mesure et sur commande, les combinaisons procédés-matériaux-positions sont multiples. La présente norme professionnelle a été conçue de manière à tenir compte de cette diversité.

### 1.3 Répartition des soudeurs et des soudeuses par région

Les soudeurs et les soudeuses exercent leur profession dans toutes les régions du Québec. Cependant, il est intéressant de constater que, contrairement à ce qu'on observe pour l'ensemble des ouvriers et des ouvrières, on trouve davantage de soudeurs et de soudeuses à l'extérieur des régions métropolitaines de recensement que dans ces centres urbains (voir le tableau 4). Ainsi, par rapport à l'ensemble des emplois ouvriers, les soudeurs et les soudeuses sont surreprésentés en Chaudière-Appalaches, au Saguenay-Lac-Saint-Jean et en Abitibi-Témiscamingue, alors qu'ils sont sous-représentés dans les régions de Montréal et de Laval.

**Tableau 4** Répartition des soudeurs et soudeuses (CNP 7265) et de l'ensemble des ouvriers et ouvrières (CNP 7 et 9) par région, population active occupée, Québec, 2006

Régions administratives	Soudeurs et soudeuses (CNP 7265)	Ouvriers et ouvrières (CNP 7 et 9)
Montréal	20,4 %	20,9 %
Chaudière-Appalaches	11,2 %	7,7 %
Montréal	11,0 %	16,6 %
Saguenay-Lac-Saint-Jean	7,7 %	3,8 %
Capitale-Nationale	7,1 %	6,9 %
Lanaudière	5,9 %	7,6 %
Laurentides	5,6 %	7,6 %
Centre-du-Québec	5,5 %	4,4 %
Estrie	5,3 %	5,0 %
Mauricie	4,7 %	3,8 %
Abitibi-Témiscamingue	4,1 %	2,0 %
Bas-Saint-Laurent	3,2 %	2,6 %
Laval	2,8 %	4,5 %
Côte-Nord	2,3 %	1,7 %
Outaouais	1,7 %	3,5 %
Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	1,0 %	0,9 %
Nord-du-Québec	0,5 %	0,5 %
RMR (excluant la partie ontarienne de la RMR d'Ottawa-Gatineau)	46,9 %	58,2 %
Hors RMR	53,1 %	41,8 %
<b>Total pour le Québec = 100 %</b>	<b>22 385</b>	<b>78 2290</b>

Source : Statistique Canada. Recensement de 2006.

L'importance que revêt ce métier en région est encore plus manifeste si on observe la proportion de soudeurs et de soudeuses par rapport à l'ensemble des ouvriers et ouvrières spécialisés, comme on peut le voir dans le tableau suivant. Ainsi, les soudeurs et les soudeuses représentent 12,6 % des ouvriers et ouvrières spécialisés en Abitibi-Témiscamingue, 11,6 % au Saguenay-Lac-Saint-Jean, 10,1 % en Chaudière-Appalaches et 9,2 % dans le Centre-du-Québec, la moyenne provinciale étant de 6,6 %.

**Tableau 5** Répartition des soudeurs et soudeuses (CNP 7265) et de l'ensemble des ouvriers et ouvrières spécialisés (CNP 72/73 et 92) par région, population active occupée, Québec, 2006

Régions administratives	Soudeurs (CNP 7265)	Ouvrier et ouvrières spécialisés (CNP 72/73 et 92)	Soudeurs, soudeuses et ouvriers, ouvrières spécialisés
Abitibi-Témiscamingue	915	7290	12,6 %
Saguenay-Lac-Saint-Jean	1715	14 830	11,6 %
Chaudière-Appalaches	2500	24 765	10,1 %
Centre-du-Québec	1220	13 320	9,2 %
Bas-Saint-Laurent	710	8490	8,4 %
Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	225	2845	7,9 %
Côte-Nord et Nord-du-Québec	650	8280	7,9 %
Côte-Nord	525	6705	7,8 %
Mauricie	1055	13 485	7,8 %
Nord-du-Québec	120	1580	7,6 %
Estrie	1195	16 090	7,4 %
Montérégie	4565	71 630	6,4 %
Capitale-Nationale	1585	26 650	5,9 %
Montréal	2465	48 065	5,1 %
Lanaudière	1330	27 405	4,9 %
Laurentides	1250	27 485	4,5 %
Laval	620	16 185	3,8 %
Outaouais	385	13 615	2,8 %
<b>Total pour le Québec</b>	<b>22 385</b>	<b>340 420</b>	<b>6,6 %</b>

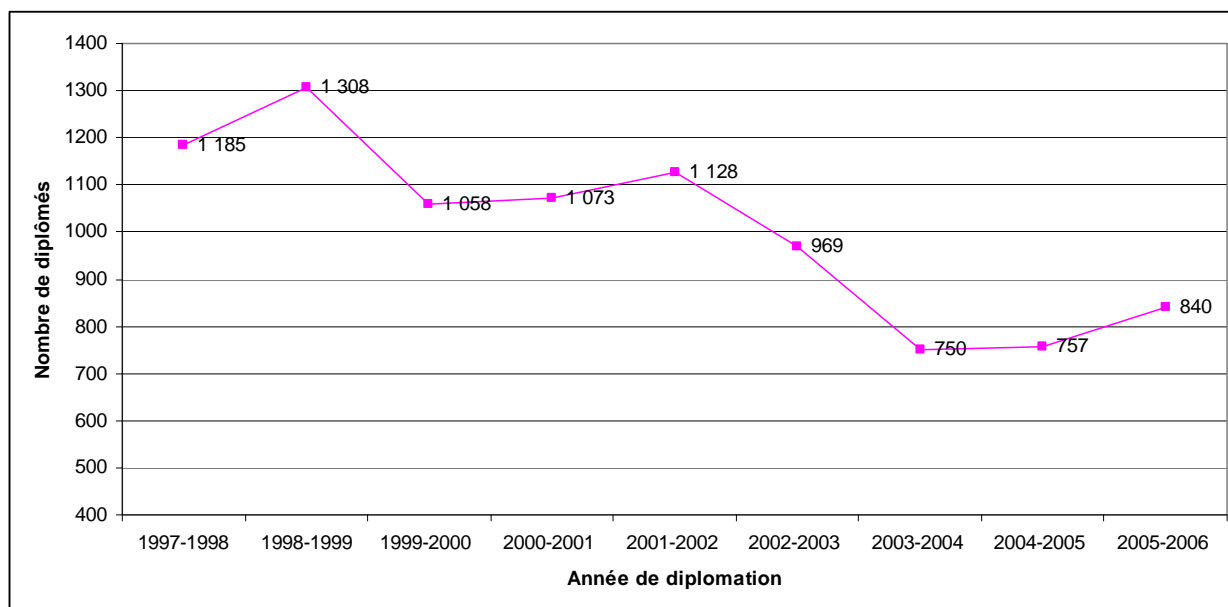
Source : Statistique Canada. Recensement de 2006.

#### 1.4 Perspectives professionnelles

Le métier de soudeur ou de soudeuse est parmi les métiers les plus en demande recherchés au Québec. Selon les prévisions d'Emploi-Québec, les perspectives professionnelles étaient d'ailleurs favorables pour ce métier dans 14 régions pour la période de 2007 à 2011<sup>1</sup> et la demande de main-d'œuvre élevée pour la période de 2006 à 2011. Il existe un programme de formation initiale pour le métier, le DEP en soudage-montage, qui est offert dans la plupart des commissions scolaires<sup>2</sup>.

Cependant, il semble que ce programme ne soit pas suffisamment fréquenté pour répondre aux besoins du marché du travail. En effet, on observe depuis quelques années une baisse marquée du nombre de diplômés et diplômées en soudage-montage; celui-ci étant passé de 1308 à son sommet en 1998-1999 à 840 en 2005-2006, dernière année pour laquelle nous avons des chiffres (voir la figure 1).

**Figure 1** Évolution du nombre de diplômés et diplômées, DEP en soudage-montage, Québec, 1997-1998 à 2005-2006



Source : MELS. *La Relance au secondaire*.

1. Source : IMT en ligne, [emploi.quebec.net](http://emploi.quebec.net).

2. Le DEP en soudage-montage est offert dans 37 centres de formation professionnelle de 33 commissions scolaires du Québec.

## 1.5 Un contingent de travailleurs et de travailleuses formés « sur le tas »

Le métier de soudeur ou de soudeuse – qui correspond au niveau de compétence B (technique) de la CNP – est un métier spécialisé qui requiert normalement une formation scolaire en plus d'un long apprentissage en milieu de travail. Or, comme le montre le tableau suivant, plus du quart des soudeurs et des soudeuses (26,7 %) n'ont pas de diplôme de formation professionnelle ou technique.

**Tableau 6** Répartition des soudeurs et soudeuses et des opérateurs et opératrices de machines à souder (CNP 7265) selon le plus haut grade, certificat ou diplôme obtenu (en pourcentage), fabrication métallique industrielle et ensemble du secteur manufacturier, population active expérimentée, Québec, 2006

Niveau de scolarité	FMI	Secteur manufacturier
Aucun grade, certificat ou diplôme	16,3 %	15,9 %
Certificat d'études secondaires	10,4 %	11,4 %
<b>Sous-total</b>	<b>26,7 %</b>	<b>27,3 %</b>
Certificat ou diplôme de métier	62,2 %	62,1 %
Certificat d'études non universitaires (DEC)	9,6 %	9,0 %
Certificat ou diplôme universitaire inférieur au baccalauréat	1,1 %	0,9 %
Baccalauréat ou diplôme supérieur	0,3 %	0,7 %
<b>Total</b>	<b>9015</b>	<b>12 730</b>

Ces chiffres montrent que bon nombre de ces travailleurs et travailleuses ont appris leur métier « sur le tas », ayant été formés au gré des besoins de l'entreprise, souvent dans le contexte d'une formation peu structurée. Manifestement, la voie scolaire n'est pas la seule qui mène à l'exercice du métier de soudeur ou de soudeuse. D'où l'intérêt, d'une part, d'une norme professionnelle, permettant la reconnaissance des compétences des travailleurs et des travailleuses et, d'autre part, d'un programme d'apprentissage en milieu de travail permettant de parfaire l'apprentissage des diplômés et des diplômées des centres de formation professionnelle et de soutenir le développement des compétences de ceux et celles qui n'ont pas emprunté la filière scolaire.

## 2. PROCESSUS D'ÉLABORATION DE LA NORME PROFESSIONNELLE

Un projet d'élaboration d'une norme professionnelle relative au métier de soudeur ou de soudeuse, ayant reçu l'aval des conseils d'administration des trois comités sectoriels concernés<sup>3</sup>, a été déposé à la CPMT en mai 2006 dans le but de réviser le programme d'apprentissage en milieu de travail conçu pour ce métier en 2002. Un an plus tard, soit en mai 2007, la CPMT approuvait le projet qui allait démarrer officiellement en octobre de la même année.

### 2.1 Formation du comité d'orientation

La première étape du projet a consisté à créer un comité d'orientation composé de spécialistes du métier représentant l'industrie, d'un représentant syndical, des conseillers au développement des compétences et à l'intervention sectorielle de la CPMT, des représentants des trois comités sectoriels participant au projet, ainsi que d'un chargé de projet et d'un conseiller technique relevant du CSMOFMI, maître d'œuvre du projet.

### 2.2 Analyse du métier

Les travaux relatifs à l'élaboration de la norme professionnelle pour le métier de soudeur ou de soudeuse ont débuté par la conduite d'une analyse de métier conforme au *Guide du cadre général de développement et de reconnaissance des compétences* produit par la CPMT et, plus particulièrement, au *Cadre de référence et instrumentation pour l'analyse d'une profession*.

Des visites ont d'abord été effectuées dans 11 entreprises représentatives des divers milieux de travail. À l'occasion de ces visites, des entrevues ont été faites avec des spécialistes du métier à l'aide d'une grille de collecte de données afin de recueillir de l'information préliminaire et de bien préparer la tenue d'un atelier d'analyse de métier. Cet atelier s'est déroulé à Drummondville les 6 et 7 mars 2008 en présence de 11 spécialistes de la profession et a permis de recueillir de l'information sur les caractéristiques significatives du métier de soudeur ou de soudeuse, sur les tâches effectuées, sur les connaissances et les habiletés nécessaires, sur les comportements à adopter et sur les niveaux d'exercice du métier. En tout, 18 spécialistes provenant de différentes régions du Québec et représentant un large éventail d'entreprises et de milieux industriels ont été consultés au cours de cette étape.

---

3. Il s'agit du Comité sectoriel de main-d'œuvre des industries des portes et fenêtres, du meuble et des armoires de cuisine, du Comité sectoriel de main-d'œuvre de l'industrie électrique et électronique et du Comité sectoriel de main-d'œuvre dans la fabrication métallique industrielle.

### **2.3 Élaboration du profil de compétences**

Le profil de compétences relatif au métier de soudeur ou de soudeuse a été élaboré conformément au *Guide du cadre général de développement et de reconnaissance des compétences* et en tenant compte des données recueillies et des constatations faites à l'étape d'analyse du métier. Il contient les compétences jugées essentielles à l'exercice du métier de soudeur ou de soudeuse dans le domaine manufacturier (SCIAN 31-33) et, plus précisément, dans les sous-secteurs de la fabrication de produits métalliques (SCIAN 332), de la fabrication de machines (SCIAN 333) et de la fabrication de matériel de transport (SCIAN 336) de même que dans les entreprises spécialisées dans la réparation de machines et d'équipement industriel (SCIAN 8113).

### **2.4 Validation du profil de compétences**

Une ébauche du profil a d'abord été rédigée, puis soumise aux commentaires de sept spécialistes lors de visites en entreprises, avant d'être présentée à un comité de neuf experts du métier lors d'une séance de validation tenue à Drummondville le 17 juin 2008. Le profil a alors été analysé en profondeur par les participants et des modifications y ont été apportées pour en arriver à une version quasi-définitive pouvant faire l'objet d'une consultation plus vaste en vue d'obtenir un large consensus au sein de l'industrie.

### **2.5 Consultation de l'industrie en vue d'en arriver à un consensus**

Comme prévu au départ dans le projet soumis à la CPMT, pour obtenir un consensus au sein de l'industrie, nous avons constitué un échantillon (de manière non scientifique) comprenant une centaine d'entreprises auxquelles nous avons soumis un sondage. En tout, quarante-sept entreprises ont accepté d'y répondre.

Comme on peut le voir dans les tableaux suivants, les différents contextes d'exercice du métier de soudeur ou de soudeuse sont illustrés dans les entreprises ayant participé à la consultation. Ainsi, les deux grands domaines d'application que sont la tôle forte et la tôle mince sont bien représentés, tout comme les principaux sous-secteurs manufacturiers où s'exerce le métier de soudeur ou de soudeuse (SCIAN 332, 333, 335, 336, 337), à l'exception de la première transformation des métaux (SCIAN 331). De même, les entreprises consultées sont de taille variée et se situent dans 12 régions du Québec.



**Tableau 7** Répartition des entreprises ayant participé au sondage par grands domaines d'application

<b>Domaine d'application</b>	<b>(n)</b>	<b>(%)</b>
Tôle mince ( $\leq \frac{1}{4}$ po.)	9	19,1
Tôle forte ( $\geq \frac{1}{4}$ po.)	19	40,4
Tôle mince et tôle forte	19	40,4
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>100,0</b>

**Tableau 8** Répartition des entreprises ayant participé au sondage par sous-secteurs du SCIAN

<b>Sous-secteurs SCIAN</b>	<b>(n)</b>	<b>(%)</b>
332 Fabrication de produits métalliques	24	51,1
333 Fabrication de machines	16	34,0
335 Fabrication de matériel, d'appareils et de composants électriques	1	2,1
336 Fabrication de matériel de transport	4	8,5
337 Fabrication de meubles et de produits connexes	2	4,3
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>100,0</b>

**Tableau 9** Répartition des entreprises ayant participé au sondage par nombre d'employés et d'employées ou par taille

<b>Taille</b>	<b>(n)</b>	<b>(%)</b>
0-19 employés et employées	1	2,1
20-49 employés et employées	16	34,0
20-99 employés et employées	10	21,3
100-199 employés et employées	13	27,7
200 employés et employées ou plus	7	14,9
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>100,0</b>

**Tableau 10** Répartition des entreprises ayant participé au sondage par région

Région	(n)	(%)
Chaudière-Appalaches	10	21,3
Montérégie	8	17,0
Lanaudière	7	14,9
Capitale-Nationale	5	10,6
Centre-du-Québec	4	8,5
Estrie	3	6,4
Laurentides	3	6,4
Mauricie	2	4,3
Bas-Saint-Laurent	2	4,3
Saguenay–Lac-Saint-Jean	1	2,1
Montréal	1	2,1
Laval	1	2,1
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>100,0</b>

Le profil de compétences fait consensus auprès des entreprises consultées. En effet, 47 entreprises sur 47 considèrent que les compétences essentielles précisées dans la norme – c'est-à-dire les compétences 1, 2 et 3 – sont des compétences que doit maîtriser un soudeur ou une soudeuse en plein exercice. La compétence complémentaire 4 fait elle aussi largement consensus, puisque 43 entreprises sur 47 (91 %) considèrent que cette compétence doit faire partie du profil de compétences relatif au métier de soudeur comme compétence complémentaire et facultative. Examinons les résultats plus en détail.

Au cours de la consultation, nous avons demandé aux entreprises de se prononcer sur les compétences figurant dans le profil de compétences contenu dans la norme professionnelle relative au métier de soudeur ou de soudeuse. Ce profil de compétences avait été validé auparavant en atelier par des spécialistes du métier. Ainsi, on a transmis aux entreprises un document de consultation comprenant une feuille synthèse sur laquelle figuraient les compétences et les éléments de compétence du profil de même que le profil détaillé. Le libellé de la question était le suivant : *Pour pouvoir exercer son métier de façon autonome et avec la maîtrise démontrée par la plupart des personnes qui exercent ce métier, un soudeur doit posséder les compétences suivantes. (Cochez oui ou non pour chacune des compétences et chacun des éléments de compétence y correspondant. Pour plus de détails, vous pouvez vous référer au profil de compétences ci-joint.)*

Ainsi, 47 entreprises sur 47 considèrent qu'un soudeur ou une soudeuse en plein exercice doit maîtriser la compétence 1 « Être capable de planifier des travaux de soudage ». Parmi ces 47 entreprises, quatre ont cependant répondu non pour ce qui est d'un ou de plus d'un élément de compétence.

	<b>oui</b>	<b>non</b>
<b>Compétence 1 : Être capable de planifier les travaux de soudage.</b>	<b>47</b>	<b>0</b>
1.1 Traiter l'information.	47	0
1.2 Choisir les méthodes et les procédés.	45	2
1.3 Sélectionner l'équipement et le matériel de soudage.	46	1
1.4 Prévenir les risques pour la santé et la sécurité.	45	2

De même, 47 entreprises sur 47 considèrent qu'un soudeur ou une soudeuse en plein exercice doit maîtriser la compétence 2 « Être capable d'appliquer un procédé de soudage manuel ou semi-automatique ». Parmi ces 47 entreprises, six ont cependant répondu non pour ce qui est d'un ou de plus d'un élément de compétence.

	<b>oui</b>	<b>non</b>
<b>Compétence 2 : Être capable d'appliquer un procédé de soudage manuel ou semi-automatique.</b>	<b>47</b>	<b>0</b>
2.1 S'assurer de la qualité de la préparation des pièces à souder.	45	2
2.2 Positionner les pièces et les maintenir en position.	47	0
2.3 Installer et mettre en service un poste de soudage manuel ou semi-automatique.	45	2
2.4 Régler les paramètres de soudage.	45	2
2.5 Appliquer les techniques de soudage.	46	1

C'est aussi à l'unanimité que les entreprises consultées se sont prononcées en faveur de la compétence 3 du profil « Être capable de vérifier la qualité du travail ». Parmi ces 47 entreprises, cinq ont cependant répondu non pour ce qui est d'un ou de plus d'un élément de compétence.

	<b>oui</b>	<b>non</b>
<b>Compétence 3 : Être capable de vérifier la qualité du travail.</b>	<b>47</b>	<b>0</b>
3.1 Autocontrôler les soudures pendant l'opération de soudage.	47	0
3.2 Vérifier la qualité du travail après l'opération de soudage.	45	2
3.3 Corriger des problèmes liés à l'application d'un procédé de soudage.	45	2
3.4 Procéder au nettoyage et à la finition des pièces.	42	5

Comme nous l'avions prévu, la compétence 4 n'a pas fait l'unanimité. Il s'agit d'une compétence complémentaire, rappelons-le. Ainsi, quarante-trois entreprises sur 47 ont répondu oui à la compétence « Être capable d'effectuer les travaux connexes au soudage », sachant pertinemment qu'il s'agissait là d'une compétence complémentaire et facultative, comme stipulé dans le questionnaire. Parmi ces 43 entreprises, neuf ont cependant répondu non pour ce qui est d'un ou de plus d'un élément de compétence.

	<b>oui</b>	<b>non</b>
<b>Compétence 4 : Être capable d'effectuer les travaux connexes au soudage.</b>	<b>43</b>	<b>4</b>
4.1 Préparer les joints selon la procédure ou les spécifications.	41	2
4.2 Effectuer le gougeage des pièces.	39	4
4.3 Préchauffer, maintenir la température entre passes et postchauffer les pièces.	39	4

Le fait que certaines entreprises aient répondu non à des éléments de compétence s'explique sans doute par des contextes particuliers d'exercice du métier. En soi, ces réponses sont des indications précieuses dont il faudra tenir compte au moment de rédiger les outils d'apprentissage et d'accompagnement afférents à la norme professionnelle, notamment en apportant toutes les précisions voulues sur les différents éléments de compétence.

Outre les réponses au sondage, certains représentants des entreprises consultées nous ont aussi fait parvenir des commentaires relatifs au profil de compétences. Nous en avons tenu compte en rédigeant la version finale de la norme. Ainsi, certains critères de performance ont été reformulés pour refléter les différents contextes d'exercice du métier.

### 3. PRÉSENTATION DE LA NORME PROFESSIONNELLE

#### 3.1 Description du contexte d'exercice du métier

##### La description du métier

Les soudeurs et les soudeuses sont des ouvriers et des ouvrières spécialisés dont la tâche principale consiste à souder des pièces de métal à l'aide de machines à souder et de matériel de soudage en ayant recours à un procédé de soudage manuel ou semi-automatique<sup>4</sup>. Les soudeurs et les soudeuses travaillent dans des industries manufacturières, dans des entreprises de services et pour des entrepreneurs et des entrepreneuses en construction. L'exercice de ce métier nécessite généralement une formation scolaire de type professionnel de même qu'un apprentissage en cours d'emploi.

Ainsi, les soudeurs et les soudeuses exercent leur métier dans des milieux industriels variés, ayant chacun un environnement de travail distinct. La présente norme a été conçue précisément pour les soudeurs et les soudeuses qui travaillent dans le domaine manufacturier, même si elle constitue une référence valable pour les entreprises du secteur des services ou de celui de la construction.

Les principales appellations d'emploi utilisées dans le domaine de la fabrication sont celles de soudeur ou soudeuse et d'assembleur-soudeur ou assembleuse-soudeuse (ou soudeur-assembleur ou soudeuse-assembleuse). Le terme soudeur-monteur ou soudeuse-monteuse est plutôt réservé au domaine de la construction. Ces termes (soudeur ou soudeuse et assembleur-soudeur ou assembleuse-soudeuse) traduisent les différents types d'organisation du travail en vigueur dans le domaine de la fabrication et, plus particulièrement, dans celui de la fabrication métallique industrielle.

##### L'environnement de travail

##### L'environnement organisationnel et le profil de compétences des soudeurs et des soudeuses

Le métier de soudeur ou de soudeuse est étroitement lié à d'autres tâches, fonction de travail ou métiers de la fabrication métallique industrielle, ce qui rend difficile la délimitation des contours de la profession. En effet, l'organisation du travail varie en fonction du domaine d'application, du secteur d'activité, des produits fabriqués et de la taille de l'entreprise, ce qui a une incidence directe sur le profil de compétences recherché chez les soudeurs et les soudeuses.

---

4. Les soudeurs et les soudeuses expérimentés peuvent se voir confier le **réglage** – et parfois même la **programmation**, le cas échéant –, des machines à commandes réglables utilisées dans les procédés de soudage automatique. Cependant, dans ce cas, on peut considérer que leur travail s'apparente davantage à celui de techniciens et de techniciennes qu'à celui d'ouvriers et d'ouvrières spécialisés, la **conduite** de ces machines étant généralement confiée à de simples opérateurs et opératrices. C'est pourquoi les procédés automatiques ont été exclus de la présente norme.

Aussi le processus d'élaboration de la norme professionnelle ainsi que le consensus obtenu a-t-il permis de dégager les compétences communes à tous les soudeurs et à toutes les soudeuses, quel que soit leur contexte de travail. Pour ce faire, il a fallu surmonter deux grandes difficultés : 1) rédiger une norme qui soit valable dans les deux grands univers de la fabrication métallique industrielle, ceux de la tôle forte et de la tôle mince; 2) rédiger une norme qui puisse s'appliquer quel que soit le ou les procédés de soudage utilisés en entreprise parmi les quatre principaux procédés manuels et semi-automatiques (soudage à l'arc sous gaz avec fil plein (GMAW), soudage à l'arc avec fil fourré (FCAW), soudage à l'électrode de tungstène (GTAW), soudage à l'arc avec électrode enrobé (SMAW)) et leurs variantes.

Le schéma suivant présente les principales filières professionnelles qui interviennent dans la fabrication d'un ensemble mécano-soudé, d'un ensemble chaudronné, d'éléments de charpentes métalliques ou de produits de tôlerie fine. On peut y distinguer les activités en amont du soudage (la préfabrication et l'assemblage des pièces) de celles en aval ( finition des pièces et contrôle de la qualité). Or, dans certaines entreprises, les soudeurs et les soudeuses participent à plusieurs ou à l'ensemble de ces activités; dans d'autres, les filières professionnelle sont étanches, chacune donnant lieu à des emplois distincts : des préparateurs et des préparatrices préposés à la préfabrication des pièces, des assembleurs et des assembleuses se chargeant de l'assemblage, des soudeurs et des soudeuses effectuant le soudage, des meuleurs et des meuleuses, des ébavureurs et des ébavureuses ou des polisseurs et des polisseuses assurant la finition des pièces, des inspecteurs et des inspectrices veillant au contrôle de la qualité. Les liens entre les filières professionnelles, le contexte organisationnel et le profil de compétences des soudeurs et des soudeuses sont présentés dans les paragraphes qui suivent.

**Figure 2** Les filières professionnelles intervenant dans la fabrication d'un ensemble mécano-soudé

Préfabrication des pièces (préparation)	Assemblage des pièces	Soudage des pièces	Finition des pièces	Inspection des pièces (contrôle de la qualité)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oxycoupage</li> <li>• Coupage plasma</li> <li>• Coupage à l'arc</li> <li>• Cisailage</li> <li>• Sciage</li> <li>• Perçage</li> <li>• Poinçonnage</li> <li>• Pliage</li> <li>• Roulage</li> <li>• Cintrage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assemblage (montage)</li> <li>• Pointage (<i>tackage</i>)</li> <li>• Bridage</li> <li>• Serrage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procédé GMAW</li> <li>• Procédé FCAW</li> <li>• Procédé SMAW</li> <li>• Procédé GTAW</li> <li>• etc.</li> <li>• Chanfreinage</li> <li>• Gougeage</li> <li>• Chauffage</li> <li>• Redressage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meulage</li> <li>• Ébavurage</li> <li>• Polissage</li> <li>• (Peinture)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôles visuel et dimensionnel</li> <li>• Ressuage</li> <li>• (Rayons X)</li> <li>• Ultrasons, etc.</li> </ul>

Premièrement, les filières du soudage et de l'assemblage sont très proches l'une de l'autre, au point où, souvent, elles se confondent. Ainsi, dans le domaine de la tôle mince, c'est habituellement la même personne qui assemble et qui soude les produits; nous avons donc ici affaire à des assembleurs-soudeurs ou à des assembleuses-soudeuses<sup>5</sup>. Par contre, dans le domaine de la tôle forte, l'assemblage et le soudage sont généralement considérés comme deux métiers distincts. Les assembleurs et les assembleuses ont pour tâches d'assembler les pièces et de les pointer pour les maintenir en position. Les soudeurs et les soudeuses viennent effectuer les cordons de soudure par la suite. La situation est plus nuancée dans les entreprises de fabrication de machines et d'équipement industriel de même que dans l'industrie de la fabrication de matériel de transport, où on trouve les deux types d'organisation du travail. Ainsi, les fonctions d'assemblage et de soudage peuvent donner lieu à deux emplois distincts (assembleur ou assembleuse et soudeur ou soudeuse) ou être exercées par une seule et même personne (assembleur-soudeur ou assembleuse-soudeuse).

Dans le domaine de l'assemblage-soudage, il y a donc trois métiers étroitement apparentés : le métier d'assembleur ou d'assembleuse, le métier de soudeur ou de soudeuse (sous-entendu « soudeur-soudeur » ou « soudeuse-soudeuse ») et le métier d'assembleur-soudeur ou d'assembleuse-soudeuse. Or, la présente norme professionnelle porte expressément sur le métier de soudeur ou de soudeuse<sup>6</sup>. Aussi les compétences relevant de l'assemblage ont-elles été éliminées du profil, à l'exception peut-être d'un élément de compétence, dont la portée est limitée (2.2). En effet, la norme prévoit le cas où les soudeurs et les soudeuses doivent manutentionner des pièces de métal, les mettre en position et les y maintenir préalablement à l'application d'un procédé de soudage. Dans le domaine de la tôle mince, par exemple, il peut s'agir de placer des pièces dans un gabarit pour pouvoir les souder, comme on le fait pour la fabrication de pièces répétitives (voir la note 5); ou, dans le domaine de la tôle forte, de retourner des pièces pour en effectuer le gougeage dans le but de faire une soudure pleine pénétration (*back gouging*).

Deuxièmement, pour ce qui est de la préparation des pièces, celle-ci est généralement effectuée dans un service distinct de ceux de l'assemblage et du soudage et constitue un métier en soi (préparateur ou préparatrice). À strictement parler, le coupage et le formage du métal ne sont donc pas des tâches propres au métier de soudeur ou de soudeuse. C'est pourquoi elles ont été exclues de la norme, même si dans certaines entreprises les soudeurs et les soudeuses sont appelés à exercer ce genre d'activités. C'est notamment le cas dans les ateliers de réparation et dans les très petites entreprises où la polyvalence des travailleurs et des travailleuses est essentielle.

---

5. Précisons toutefois que dans les entreprises qui fabriquent des produits répétitifs, l'assemblage se résume souvent à positionner les pièces dans un gabarit pour les maintenir en place en vue du soudage; dans ce cas précis, il serait plus juste de parler de soudeurs et de soudeuses que d'assembleurs-soudeurs et d'assembleuses-soudeuses.

6. Le métier d'assembleur ou d'assembleuse est couvert par deux normes professionnelles : celle d'assembleur ou d'assembleuse de charpentes métalliques et celle d'assembleur ou d'assembleuse de réservoirs, de chaudières et d'équipements connexes. Quant au métier d'assembleur-soudeur ou d'assembleuse-soudeuse, qui est actuellement couvert par le PAMT en soudage-montage, il fera l'objet d'une norme professionnelle prochainement.

Cependant, il faut faire une distinction entre la préfabrication des pièces proprement dite (le traçage, le coupage, le perçage, le pliage, le roulage, le cintrage du métal, etc.) et la préparation des joints (le chanfreinage, essentiellement).

Précisons d'emblée qu'il n'y a pas de préparation de joints comme telle dans le domaine de la tôle mince – pas plus qu'il n'y a de gougeage et de chauffage des pièces –, compte tenu de la faible épaisseur de la feuille de métal (1/4 de pouce ou moins). Or, si la préfabrication des pièces relève d'un autre métier, la préparation des joints, elle, doit être considérée comme une activité connexe au soudage, et ce, même si elle est souvent effectuée dans le service de la préparation ou par les assembleurs et les assembleuses<sup>7</sup>. En effet, les soudeurs et les soudeuses qui travaillent dans le domaine de la tôle forte peuvent avoir à chanfreiner des pièces, à reprendre des joints qui ont été oubliés ou mal faits ou à gouger des pièces pour exécuter des soudures pleine pénétration. Ils et elles doivent donc maîtriser cet aspect du métier (coupage, chanfreinage et gougeage) de même que les procédés qui s'y rapportent (oxycoupage, coupage et gougeage à l'arc air ou au plasma, meulage). Aussi ces éléments de compétences (préparation des joints et gougeage) de même que tout ce qui touche au contrôle des températures des pièces avant, pendant et après le soudage dans le but de favoriser la qualité du bain de fusion et d'éviter les déformations ont-ils été inclus dans la norme en tant que compétence complémentaire. Cette compétence est considérée comme complémentaire, puisqu'elle s'applique à des activités connexes au métier de soudeur ou de soudeuse tel qu'il est exercé dans le domaine de la tôle forte. Elle ne s'applique pas aux soudeurs et aux soudeuses qui travaillent dans le domaine de la tôle mince. Ces derniers et ces dernières n'ont donc pas à maîtriser cette compétence dans le plein exercice de leur métier.

Troisièmement, concernant le contrôle de la qualité, lorsque du personnel spécialisé est affecté à cette tâche (techniciens et techniciennes en soudage ou inspecteurs et inspectrices de la qualité), ce qui est généralement le cas, le rôle des soudeurs et des soudeuses se limite à un simple examen visuel et dimensionnel des cordons de soudure pendant et après l'opération de soudage (éléments de compétence 3.1 et 3.2). Par contre, dans certaines entreprises, particulièrement celles où les soudeurs et les soudeuses font aussi l'assemblage des pièces, ils et elles font non seulement une vérification visuelle et dimensionnelle des cordons de soudure, mais aussi une vérification des pièces pour s'assurer qu'il n'y a pas de déformation et que les tolérances sont respectées. Nous avons conservé cet aspect du métier sous la forme d'un critère de performance, parce qu'il trouvait un écho auprès d'un nombre important d'entreprises (il s'agit du critère de performance « Vérification appropriée de la conformité des pièces aux plans et autres spécifications » de l'élément de compétence 3.2). Dans un cas comme dans l'autre, un inspecteur ou une inspectrice de la qualité ou un superviseur ou une superviseuse se charge de contre-vérifier le travail du soudeur ou de la soudeuse.

---

7. Dans le cas de joints à géométrie complexe, tels que des joints en J ou en U, la préparation des joints est faite sur des machines-outils par des machinistes.



Cependant, il est plutôt rare que les soudeurs soudeuses se livrent eux-mêmes aux essais destructifs ou non destructifs, même si c'est le cas dans certaines entreprises lorsque vient le temps de mettre au point une procédure de soudage, par exemple. Le plus souvent, ce type d'essais est confié à des techniciens et à des techniciennes ou à des firmes externes pour garantir l'impartialité des résultats. Nous avons donc écarté cet élément de la norme. Par contre, un soudeur ou une soudeuse en plein exercice doit être en mesure de repérer les défauts de soudure ainsi que les déformations des pièces (3.2) et d'apporter les mesures correctives nécessaires (3.3).

Enfin, concernant le nettoyage et la finition des pièces, certaines entreprises (particulièrement celles où la spécialisation du travail est poussée) confient cette tâche à du personnel semi-spécialisé, préférant voir les soudeurs et les soudeuses consacrer tout leur temps au soudage proprement dit. Or, quel que soit le contexte de travail, un soudeur ou une soudeuse en plein exercice se doit de maîtriser cet élément de compétence, moins complexe d'ailleurs que bien d'autres aspects du métier.

### **L'environnement technique : procédés et positions de soudage**

Parmi la multitude des procédés de soudage existants, les plus utilisés en industrie sont les procédés de soudage à l'arc électrique. Parmi ceux-ci, les procédés semi-automatiques (soudage à l'arc sous gaz avec fil plein ou procédé GMAW et soudage à l'arc sous gaz avec fil fourré ou procédé FCAW) sont privilégiés, pour des raisons de productivité, par rapport au procédé de soudage à l'arc avec électrode enrobée (procédé SMAW). Ce dernier, qui est de moins en moins utilisé, ne sert plus guère qu'au pointage des pièces et à certains types de travaux précis, comme la réparation. Un peu moins courant que les procédés semi-automatiques, le procédé manuel de soudage à l'arc avec électrode de tungstène (procédé GTAW) est tout de même assez répandu, surtout dans le domaine de la tôle mince, pour le soudage de l'acier inoxydable et de l'aluminium. L'utilisation du procédé de soudage à l'arc submergé (procédé SAW), en mode automatique, est assez fréquente dans le domaine de la tôle forte. Ce procédé a cependant été exclu de la norme pour les raisons évoquées précédemment (voir la note 4). Ainsi, les procédés explicitement visés par la norme sont le GMAW, le FCAW, le SMAW et le GTAW de même que leurs variantes.

Le choix du procédé de soudage se fait en fonction d'un ensemble de critères : le type de métal et sa composition, l'épaisseur du matériau, les spécifications à prendre en compte, le lieu où est effectué le travail (intérieur ou extérieur), l'accès au joint, la position de soudage, le rendement recherché, etc. Dans la plupart des entreprises, les soudeurs et les soudeuses sont appelés à appliquer plus d'un procédé. Cependant, il n'est pas rare que des soudeurs et des soudeuses n'emploient qu'un seul procédé au cours de toute leur carrière, atteignant ainsi un très haut niveau d'expertise. Ceci est particulièrement vrai dans les entreprises où on emploie un seul type de matériau, comme l'aluminium ou l'acier inoxydable. Aussi la norme ne comporte-t-elle aucune exigence quant aux nombres de procédés qu'un soudeur ou une soudeuse en plein exercice devrait maîtriser, même si les spécialistes s'entendent pour dire que, règle générale, un soudeur ou une soudeuse expérimenté maîtrise plusieurs procédés.

En fait, la ressemblance entre les différents procédés semi-automatiques (GMAW, FCAW, MCAW) fait en sorte que le passage de l'un à l'autre ne nécessite pas une trop grande période d'apprentissage ou d'adaptation. Il semble plus difficile pour un soudeur ou une soudeuse de passer du domaine de la tôle forte au domaine de la tôle mince ou d'un type de matériau à un autre (de l'acier à l'aluminium, par exemple), même s'il s'agit du même procédé.

Il existe en soudage cinq positions de base : à plat, à l'horizontal, vertical ascendant, vertical descendant, au plafond. Quand cela est possible, on s'arrange pour souder à plat ou à l'horizontal. Le recours à un gabarit ou à un positionneur peut alors s'avérer utile. Le soudage vertical et le soudage au plafond sont considérés comme étant plus complexes et sont généralement confiés à des soudeurs et à des soudeuses d'expérience. Précisons que la position de soudage vertical descendant est pratiquée essentiellement dans le domaine de la tôle mince.

### **L'environnement normatif et réglementaire**

Le domaine du soudage est régi par un ensemble de normes qu'il serait fastidieux d'énumérer ici. Parmi les organismes de normalisation, mentionnons l'Association canadienne de normalisation (CSA), l'*American Welding Society* et l'*American Society of Mechanical Engineering* (ASME). Les normes relatives au soudage portent sur les différents procédés, les électrodes et les métaux d'apport, le soudage de produits particuliers comme les appareils sous pression, les pipelines ou les structures de bâtiments, le contrôle de la qualité, les règles de santé et de sécurité du travail, etc. Les entreprises doivent élaborer des procédures pour se conformer à ces normes et les faire approuver par des organismes de certification comme le Bureau canadien du soudage (CWB-BCS). Précisons que les soudeurs et les soudeuses ont rarement à consulter ces normes dans le cadre de leur travail habituel; c'est là la responsabilité des techniciens et des techniciennes et des ingénieurs et ingénieures en soudage.

À cause de son incidence sur la sécurité publique, le soudage des appareils sous pression reçoit une attention particulière au Québec (voir le *Règlement sur les appareils sous pression*, A-20.1, r. 1.1). Pour travailler dans ce domaine, les entreprises doivent obtenir un certificat auprès de la Régie du bâtiment et les soudeurs et les soudeuses doivent obtenir un certificat de qualification professionnelle délivré par Emploi-Québec, le métier de soudeur ou de soudeuse haute pression entrant dans la catégorie des métiers réglementés.

Les autres règlements qui touchent le domaine du soudage sont le *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* (S-2.1, r. 19.01) et le *Règlement sur la qualité de l'atmosphère* (Q-2, r. 20). Si les soudeurs et les soudeuses n'ont pas à veiller à l'application de ces règlements (cette responsabilité incombe à la direction des entreprises), ils et elles doivent cependant travailler de manière sécuritaire en suivant les règlements en vigueur. Ainsi, ils et elles doivent être au fait du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) et des méthodes de cadenassage.

## **Les exigences particulières relatives à l'exercice du métier de soudeur ou de soudeuse**

L'exercice du métier de soudeur ou de soudeuse nécessite l'utilisation de certaines connaissances et habiletés qui sont précisées dans la norme professionnelle. Dans les paragraphes qui suivent, les liens sont faits entre, d'une part, ces connaissances théoriques et ce savoir-faire, et, d'autre part, les éléments de compétence figurant dans la norme.

### ***Connaissances***

Pour exercer leur profession, les soudeurs et les soudeuses doivent avoir des notions de métallurgie. Ils doivent connaître notamment les caractéristiques des différents types de métaux, leur soudabilité, leur réaction à la chaleur, etc. Ces connaissances interviennent dans le choix des procédés de soudage (élément de compétence 1.2), du métal d'apport ou du type de fil à utiliser (1.3), le réglage des paramètres de soudage (2.4), les méthodes de préparation des joints (1.2, 2.1 et 4.1) et les précautions à prendre pour empêcher la déformation des matériaux (1.2), bref dans le choix des stratégies déployées par les soudeurs et les soudeuses pour accomplir leur travail.

Les soudeurs et les soudeuses doivent évidemment avoir une bonne connaissance des différents procédés de soudage (1.2, 1.3 et 2.3), c'est-à-dire des principes de leur fonctionnement, de leurs avantages et de leurs désavantages, de l'équipement qui s'y rapporte (torches, pistolets, sources de courant, dévidoirs, etc.), des produits consommables utilisés (types d'électrodes, types de gaz de protection), etc.

En ce qui concerne la lecture des plans, ce ne sont pas tous les soudeurs et toutes les soudeuses qui doivent en avoir une connaissance approfondie. Il faut à tout le moins pouvoir trouver l'information nécessaire au soudage sur les plans. En fait, seule la lecture des symboles de soudage est essentielle pour exercer la profession de soudeur ou de soudeuse proprement dite (1.1). Par contre, dans les entreprises où l'assemblage et le soudage sont effectués par la même personne, celle-ci doit obligatoirement maîtriser la lecture de plans.

Les soudeurs et les soudeuses doivent avoir une connaissance de base des mathématiques, notamment des fractions. Cette connaissance s'étend au domaine de la trigonométrie dans le cas des soudeurs et des soudeuses qui font aussi l'assemblage des pièces. Les soudeurs et les soudeuses doivent également maîtriser les principales notions de la métrologie (3.2), notamment les systèmes de mesure métrique et impérial et la conversion de l'un à l'autre.

Le métier de soudeur ou de soudeuse comporte certains risques pour la santé et la sécurité des travailleurs et des travailleuses et il importe de les minimiser. Aussi, un soudeur ou une soudeuse doit-il connaître les moyens de prévention de ces risques professionnels (1.4), dont l'aménagement sécuritaire de l'aire de travail, l'utilisation de l'équipement de protection individuelle et collective et l'utilisation sécuritaire de l'équipement nécessaire à la manutention des pièces, au soudage des pièces de même qu'à l'exécution des travaux connexes au soudage.

### **Habiletés cognitives**

Un soudeur ou une soudeuse doit avoir recours à différentes habiletés cognitives pour accomplir son travail. Ainsi, quand les modes opératoires de soudage (les « procédures ») ne sont pas prédéterminés, il ou elle doit prendre des décisions quant au choix du procédé, de l'équipement, des produits consommables (gaz, fils-électrodes) et des paramètres de soudage en se basant sur un ensemble de facteurs, tels le métal de base, les spécifications exigées, le rendement recherché, etc. (compétence 1).

Que ce soit pour optimiser l'utilisation de l'équipement, pour résoudre des problèmes ou simplement pour effectuer des cordons de soudure conformes aux spécifications, le soudeur ou la soudeuse doit pouvoir faire des liens logiques entre certains éléments observables tels le bain de fusion ou l'apparence du cordon de soudure, d'une part, et les paramètres de soudage ou les réglages de sa machine, d'autre part (2.4 et 3.1). Sa capacité d'observation et d'analyse est ainsi mise à contribution.

De même, les habiletés propres à la planification des activités et à la conception de stratégies sont particulièrement importantes quand vient le temps de déterminer la méthode de mise en position et de maintien en position des pièces, la séquence de soudage et les mesures à prendre pour éviter la déformation des pièces (1.2).

La capacité à visualiser les pièces à assembler à partir de croquis ou de plans est une autre habileté cognitive qu'il faut développer pour progresser dans l'exercice du métier (1.1).

### **Habiletés motrices et kinesthésiques**

Le métier de soudeur ou de soudeuse nécessite une bonne dextérité manuelle ; c'est cette habileté qui permet d'obtenir des soudures dont les propriétés sont conformes aux calculs de charge et aux spécifications déterminés par les ingénieurs ou les ingénieures ou aux qualités esthétiques recherchées. La coordination œil et main, en particulier, parce qu'elle rend possible la régularité du geste et la précision, est essentielle pour atteindre un bon niveau de maîtrise. Ainsi, on reconnaît la dextérité d'un soudeur ou d'une soudeuse à son habileté à contrôler la vitesse d'avance, la rectitude de la trajectoire, les angles du pistolet de soudage et la distance entre la buse et la plaque de métal (2.5), autant de facteurs qui influent sur la qualité du cordon de soudure.

Outre l'équipement de soudage proprement dit (2.3 et 2.5), les soudeurs et les soudeuses doivent avoir les habiletés nécessaires pour manipuler les diverses machines et les divers outils et accessoires servant à découper, à façonner ou à nettoyer le métal (2.1, 4.1 et 4.2) de même que les appareils de levage et de manutention (2.2).

La force et l'endurance physique, qui se traduisent par l'aptitude à garder une même position longtemps, la résistance à la chaleur et la capacité à soulever des objets lourds, sont également nécessaires pour exercer ce métier.

### **Les niveaux d'exercice du métier**

Différents critères généraux permettent d'apprécier les différents niveaux d'exercice du métier :

- la nature des travaux confiés (travaux simples, travaux courants et répétitifs, travaux originaux et complexes, travaux analytiques) : ex. : l'interprétation des plans et des procédures, la conception de produits ou d'outillage, la définition des méthodes, la résolution des problèmes techniques et le contrôle de la qualité sont autant d'activités qui ont été désignées comme étant de complexité supérieure par les spécialistes interrogés ;
- le nombre de procédés et de positions de soudage maîtrisés : en général, plus les soudeurs et les soudeuses sont expérimentés, plus ils et elles maîtrisent de procédés et soudent dans toutes les positions ;
- le type de matériaux : certains matériaux sont plus difficiles que d'autres à souder. Le fait qu'un soudeur ou une soudeuse puisse souder différents types de métaux atteste qu'il ou elle a atteint un niveau élevé dans l'exercice de sa profession.

À partir de ces critères, il est possible de dégager quatre niveaux d'exercice du métier.

Premier niveau : Les soudeurs apprentis et les soudeuses apprenties qui commencent dans le métier exécutent les travaux simples et de base du métier. Ils et elles travaillent à l'aide d'un seul procédé, à plat, sur des pièces simples. Ils et elles agissent souvent à titre d'aide-soudeur ou d'aide-soudeuse auprès d'un soudeur ou d'une soudeuse expérimenté.

Deuxième niveau : Les soudeurs et les soudeuses que l'on qualifie de débutants ou de débutantes comptent entre six mois et deux ans d'expérience. Ce sont des ouvriers et des ouvrières de production, ayant acquis une bonne dextérité et de la rapidité d'exécution, qui exécutent les travaux courants et répétitifs du métier. On leur confie le soudage de pièces standard ou répétitives et l'assemblage sur gabarit. Ils et elles maîtrisent habituellement un seul procédé, soudent sur un seul matériau, dans une ou deux positions.

Troisième niveau : Les soudeurs et les soudeuses expérimentés comptent plus de deux ans d'expérience. Ils et elles exécutent les travaux originaux, complexes ou très précis du métier. Ils et elles maîtrisent généralement plus d'un procédé et, comme leurs collègues du niveau supérieur, peuvent souder dans différentes positions et sur différents matériaux. Ce sont de véritables soudeurs et soudeuses en ce sens qu'ils et elles connaissent parfaitement les paramètres de soudage et le réglage des équipements. On leur confie le soudage des produits devant être soumis à une inspection rigoureuse, ceux qui exigent une grande fiabilité et rapidité d'exécution, ou des travaux de réparation.

Quatrième niveau : Les soudeurs experts et les soudeuses expertes exécutent les travaux les plus complexes. Étant donné leur connaissance des paramètres de soudage, du réglage des équipements et de la déformation des matériaux, les soudeurs experts et les soudeuses expertes contribuent à déterminer les méthodes de travail et à établir des procédures de soudage. Aussi, ils et elles agissent à titre de conseillers et de conseillères auprès des travailleurs et des travailleuses moins expérimentés ou des techniciens et techniciennes du bureau des méthodes. Ils et elles maîtrisent généralement plusieurs procédés et soudent dans toutes les positions et sur des matériaux variés. C'est à eux et à elles que l'on confie le prototypage, les travaux délicats de réparation ou le soudage de produits nécessitant le recours à des procédés spéciaux.

C'est le troisième niveau, celui des soudeurs et des soudeuses expérimentés, qui correspond au plein exercice du métier; c'est donc lui qui est visé par la norme professionnelle.

### **3.2 Liste des compétences nécessaires à l'exercice du métier**

Ainsi, les représentants des entreprises ayant participé à l'élaboration de la présente norme professionnelle considèrent que les trois compétences suivantes sont essentielles à la maîtrise du métier de soudeur ou de soudeuse :

**Compétence 1** : Être capable de planifier les travaux de soudage.

**Compétence 2** : Être capable d'appliquer un procédé de soudage manuel ou semi-automatique.

**Compétence 3** : Être capable de vérifier la qualité du travail.

À ces trois compétences essentielles s'ajoute une compétence complémentaire qui se rapporte à l'exercice du métier de soudeur ou de soudeuse dans le domaine de la tôle forte; cette compétence n'est pas essentielle aux soudeurs et aux soudeuses qui exercent leur profession dans le domaine de la tôle mince :

**Compétence 4** : Être capable d'effectuer les travaux connexes au soudage.

Ces quatre compétences distinctes et qualifiantes intègrent les connaissances théoriques, les savoir-être et les savoir-faire nécessaires à l'exercice du métier de soudeur ou de soudeuses dans différents contextes de travail. Elles sont décrites de manière détaillée dans les pages suivantes.

## DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES COMPÉTENCES

### COMPÉTENCES ESSENTIELLES

<b>MÉTIER : Soudeur ou soudeuse</b>		<b>Code CNP : 7265</b>
<b>Compétence 1 : Être capable de planifier les travaux de soudage</b>		
<b>Contexte de réalisation</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ À partir :<ul style="list-style-type: none"><li>– de l'ensemble des spécifications relatives aux travaux de soudage;</li><li>– de directives verbales et écrites;</li><li>– de bons de travail, plans, dessins de détail, symboles de soudage;</li><li>– de procédures de soudage;</li><li>– de normes de soudage.</li></ul></li><li>▪ À l'aide :<ul style="list-style-type: none"><li>– d'équipement de protection individuelle et collective;</li><li>– d'équipement et de matériel de soudage;</li><li>– d'équipement et de matériel de coupage, de gougeage et d'assemblage;</li><li>– d'accessoires de nettoyage des soudures et des pièces;</li><li>– d'appareils de levage et de manutention;</li><li>– d'instruments de mesures et de contrôle.</li></ul></li></ul>		
<b>Éléments de compétence</b>	<b>Critères de performance</b>	
<b>Être en mesure de :</b> <b>1.1 Traiter l'information.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Interprétation juste des directives verbales.</li><li>▪ Repérage précis de l'information nécessaire à l'exécution des travaux sur le bon de travail, le plan, les dessins de détail ou la procédure de soudage.</li><li>▪ Interprétation juste des symboles de soudage.</li></ul>	

**MÉTIER : Soudeur ou soudeuse**

**Code CNP : 7265**

**Compétence 1 : Être capable de planifier les travaux de soudage**

<b>Éléments de compétence</b>	<b>Critères de performance</b>
<b>1.2 Choisir les méthodes et procédés.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Choix judicieux du procédé de soudage.</li><li>▪ Choix judicieux de la méthode de préparation des joints.</li><li>▪ Planification méthodique des opérations connexes au soudage (chanfreinage, gougeage, préchauffage, etc.).</li><li>▪ Choix judicieux de la séquence de soudage.</li><li>▪ Choix judicieux des méthodes pour prévenir la déformation des pièces.</li></ul>
<b>1.3 Sélectionner l'équipement et le matériel de soudage.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Sélection appropriée, selon le procédé :<ul style="list-style-type: none"><li>– du poste de soudage (source de courant);</li><li>– du dévidoir;</li><li>– du pistolet, de la torche ou du porte-électrode;</li><li>– du fil-électrode, des électrodes et du métal d'apport;</li><li>– du gaz de protection.</li></ul></li></ul>
<b>1.4 Prévenir les risques pour la santé et la sécurité.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Aménagement sécuritaire de l'aire de travail.</li><li>▪ Choix judicieux des moyens de prévention des risques pour la santé et la sécurité.</li></ul>



**MÉTIER : Soudeur ou soudeuse**

**Code CNP : 7265**

**Compétence 2 : Être capable d'appliquer un procédé de soudage manuel ou semi-automatique**

**Contexte de réalisation**

- À partir :
  - de l'ensemble des spécifications relatives aux travaux de soudage;
  - de directives verbales et écrites;
  - de bons de travail, plans, dessins de détail, symboles de soudage;
  - de procédures de soudage;
  - de normes de soudage.
- À l'aide :
  - d'équipement de protection individuelle et collective;
  - d'équipement et de matériel de soudage;
  - d'équipement et de matériel de coupage, de gougeage et d'assemblage;
  - d'accessoires de nettoyage des soudures et des pièces;
  - d'appareils de levage et de manutention;
  - d'instruments de mesures et de contrôle.

**Éléments de compétence**

**Critères de performance**

**Être en mesure de :**

**2.1 S'assurer de la qualité de la préparation des pièces à souder.**

- Examen visuel attentif des pièces à souder.
- Examen visuel et dimensionnel attentif des joints d'assemblage :
  - angle ou rayon des préparations;
  - talon ou méplat;
  - accostage des bords (décalage);
  - écartement des bords (jeu de soudage entre les pièces);
  - surface des joints.
- Nettoyage approprié des pièces.
- Correction des anomalies ou suggestion de corrections.

**MÉTIER : Soudeur ou soudeuse**

**Code CNP : 7265**

**Compétence 2 : Être capable d'appliquer un procédé de soudage manuel ou semi-automatique**

<b>Éléments de compétence</b>	<b>Critères de performance</b>
<b>2.2 Positionner les pièces et les maintenir en position.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Manutention sécuritaire des pièces à l'aide des appareils de levage appropriés.</li><li>▪ Positionnement des pièces en fonction de l'application du procédé de soudage, avec ou sans l'aide d'un gabarit ou d'un positionneur.</li><li>▪ Maintien en position des pièces par des moyens mécaniques ou par pointage.</li></ul>
<b>2.3 Installer et mettre en service un poste de soudage manuel ou semi-automatique.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Montage adéquat du poste de soudage.</li><li>▪ Montage adéquat du pistolet ou de la torche de soudage.</li><li>▪ Approvisionnement adéquat du poste de soudage en produits consommables.</li><li>▪ Application de la méthode de conservation des électrodes, selon le procédé choisi.</li><li>▪ Vérification du bon fonctionnement et entretien de base de l'équipement.</li></ul>
<b>2.4 Régler les paramètres de soudage.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Réglage approprié de la polarité.</li><li>▪ Réglage approprié, selon le procédé :<ul style="list-style-type: none"><li>– de la tension d'arc;</li><li>– du courant;</li><li>– de la vitesse de dévidage du fil-électrode;</li><li>– du débit de gaz de protection.</li></ul></li><li>▪ Réglage approprié du mode de transfert.</li></ul>

**MÉTIER : Soudeur ou soudeuse**

**Code CNP : 7265**

**Compétence 2 : Être capable d'appliquer un procédé de soudage manuel ou semi-automatique**

<b>Éléments de compétence</b>	<b>Critères de performance</b>
<p><b>2.5 Appliquer les techniques de soudage.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Amorçage correct de l'arc.</li><li>▪ Maintien des bons angles longitudinal et transversal.</li><li>▪ Contrôle adéquat de la longueur de l'arc.</li><li>▪ Maintien d'une vitesse de soudage (avance) appropriée.</li><li>▪ Maîtrise adéquate des techniques de soudage :<ul style="list-style-type: none"><li>– en tirant;</li><li>– en poussant.</li></ul></li><li>▪ Maîtrise adéquate de différentes positions de soudage.</li><li>▪ Exécution de soudures de qualité sur les cinq assemblages de base :<ul style="list-style-type: none"><li>– assemblage bout à bout;</li><li>– assemblage en T;</li><li>– assemblage à recouvrement;</li><li>– assemblage en L;</li><li>– assemblage bord à bord.</li></ul></li><li>▪ Exécution correcte de différents types de soudures.</li><li>▪ Soudage pleine pénétration conforme aux spécifications.</li><li>▪ Maîtrise adéquate des techniques de soudage multipasse.</li><li>▪ Modification appropriée de la séquence de soudage, en cours de production, pour prévenir la déformation des pièces.</li><li>▪ Vérification régulière de la conformité des paramètres de soudage aux spécifications en cours de production.</li><li>▪ Application stricte de la procédure ou de la gamme de soudage.</li><li>▪ Utilisation sécuritaire de l'équipement et du matériel de soudage.</li></ul>

**MÉTIER : Soudeur ou soudeuse**

**Code CNP : 7265**

**Compétence 3 : Être capable de vérifier la qualité du travail**

**Contexte de réalisation**

- À partir :
  - de l'ensemble des spécifications relatives aux travaux de soudage;
  - de directives verbales et écrites;
  - de bons de travail, plans, dessins de détail, symboles de soudage;
  - de procédures de soudage;
  - de normes de soudage.
- À l'aide :
  - d'équipement de protection individuelle et collective;
  - d'équipement et de matériel de soudage;
  - d'équipement et de matériel de coupage, de gougeage et d'assemblage;
  - d'équipement et de matériel pour le redressement des pièces;
  - d'accessoires de nettoyage des soudures et des pièces;
  - d'appareils de levage et de manutention;
  - d'instruments de mesures et de contrôle.

**Éléments de compétence**

**Critères de performance**

**Être en mesure de :**

**3.1 Autocontrôler les soudures pendant l'opération de soudage.**

- Nettoyage approprié des cordons de soudure.
- Examen visuel et dimensionnel minutieux des cordons de soudure.
- Repérage exact des défauts apparents.
- Modification appropriée des paramètres ou des techniques de soudage en fonction des problèmes identifiés.

**MÉTIER : Soudeur ou soudeuse**

**Code CNP : 7265**

**Compétence 3 : Être capable de vérifier la qualité du travail**

<b>Éléments de compétence</b>	<b>Critères de performance</b>
<b>3.2 Vérifier la qualité du travail après l'opération de soudage.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Vérification appropriée de la conformité des soudures à la procédure de soudage ou aux spécifications.</li><li>▪ Vérification appropriée de la conformité des pièces aux plans et aux autres spécifications.</li><li>▪ Utilisation adéquate des instruments de mesure.</li><li>▪ Repérage exact des anomalies à la suite d'un autocontrôle ou d'après les directives d'un superviseur ou d'un responsable du contrôle de la qualité :<ul style="list-style-type: none"><li>– repérage des défauts de soudure;</li><li>– repérage des déformations des pièces.</li></ul></li></ul>
<b>3.3 Corriger des problèmes liés à l'application d'un procédé de soudage.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Choix approprié des méthodes ou interprétation juste des directives en vue de la correction du problème.</li><li>▪ Reprise correcte des soudures.</li><li>▪ Exécution correcte des techniques de redressage des pièces.</li><li>▪ Application stricte de la procédure de réparation.</li></ul>
<b>3.4 Procéder au nettoyage et à la finition des pièces.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Nettoyage et finition des pièces par des moyens chimiques ou mécaniques conformément aux spécifications.</li></ul>

## COMPÉTENCE COMPLÉMENTAIRE

<b>MÉTIER : Soudeur ou soudeuse</b>		<b>Code CNP : 7265</b>
<b>Compétence 4 : Être capable d'effectuer les travaux connexes au soudage (facultatif)</b>		
<b>Contexte de réalisation</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ À partir :<ul style="list-style-type: none"><li>– de l'ensemble des spécifications relatives aux travaux connexes au soudage;</li><li>– de directives verbales et écrites;</li><li>– de bons de travail, plans, dessins de détail, symboles de soudage;</li><li>– de procédures de soudage;</li><li>– de normes de soudage.</li></ul></li><li>▪ À l'aide :<ul style="list-style-type: none"><li>– d'équipement de protection individuelle et collective;</li><li>– d'équipement et de matériel de coupage, de gougeage et d'assemblage;</li><li>– d'équipement de préchauffage, de maintien des températures entre passes et de postchauffage;</li><li>– d'accessoires de nettoyage des pièces;</li><li>– d'appareils de levage et de manutention;</li><li>– d'instruments de mesures et de contrôle.</li></ul></li></ul>		
<b>Éléments de compétence</b>	<b>Critères de performance</b>	
<b>Être en mesure de :</b> <b>4.1 Préparer les joints selon la procédure ou les spécifications.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Vérification minutieuse des pièces à préparer.</li><li>▪ Chanfreinage des pièces conforme aux plans et aux spécifications :<ul style="list-style-type: none"><li>– à l'aide d'un procédé mécanique;</li><li>– à l'aide d'un procédé thermique.</li></ul></li><li>▪ Nettoyage des chanfreins en ayant recours à une méthode appropriée :<ul style="list-style-type: none"><li>– meulage;</li><li>– broyage;</li><li>– dégraissage;</li><li>– sablage, etc.</li></ul></li></ul>	

**MÉTIER : Soudeur ou soudeuse**

**Code CNP : 7265**

**Compétence 4 : Être capable d'effectuer les travaux connexes au soudage (facultatif)**

<b>Éléments de compétence</b>	<b>Critères de performance</b>
<b>4.2 Effectuer le gougeage des pièces.</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Gougeage des pièces conforme aux spécifications à l'aide du procédé de gougeage à l'arc avec électrode au carbone (AAC) ou à l'aide du procédé de gougeage plasma (PAC).<ul style="list-style-type: none"><li>– Installation du poste.</li><li>– Sélection des électrodes (procédé AAC).</li><li>– Réglage des paramètres.</li><li>– Gougeage des pièces.</li><li>– Nettoyage de la surface gougée.</li></ul></li></ul>
<b>4.3 Contrôler la température des pièces :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Préchauffer, maintenir la température entre passes et postchauffer les pièces.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Choix judicieux des moyens de préchauffage, de maintien de la température entre passes et de postchauffage des pièces.</li><li>▪ Installation adéquate de l'équipement de préchauffage, de maintien de la température entre passes et de postchauffage des pièces.</li><li>▪ Application, selon les normes, des techniques de préchauffage, de maintien de la température entre passes et de postchauffage des pièces.</li><li>▪ Utilisation adéquate des instruments de mesure des températures.</li></ul>