

# 16 MÉTALLURGIE

## CHAUDRONNIER

ÉTUDE PRÉLIMINAIRE

ÉTUDE PRÉLIMINAIRE

# **CHAUDRONNIER**

**SECTEUR de la  
MÉTALLURGIE**

**JANVIER 1992**



ÉTUDE PRÉLIMINAIRE

# **CHAUDRONNIER**

**SECTEUR de la  
MÉTALLURGIE**

## **Recherche et rédaction**

Jacques Savage  
Agent de développement pédagogique

## **Collaboration spéciale**

Marc Beaudry  
Conseiller technique en élaboration  
de programmes d'études

## **Saisie de texte**

Geneviève Boivin  
Agente de secrétariat

## **Coordination**

Fernand Lévesque  
Responsable du secteur de la Métallurgie

Direction générale de la formation professionnelle  
Gouvernement du Québec, Ministère de l'Éducation

ISBN

Dépôt légal -  
Bibliothèque nationale du Québec

# TABLE DES MATIÈRES

	PAGE
1. PRÉSENTATION .....	1
1.1 Origine du projet .....	1
1.2 But de l'étude .....	1
2. PORTRAIT DE LA MAIN-D'OEUVRE .....	1
2.1 Professions significatives .....	1
2.2 Métiers connexes .....	3
2.3 Besoins qualitatifs .....	5
2.4 Besoins quantitatifs de main-d'oeuvre .....	11
2.5 Champ de pratique .....	13
3. PORTRAIT DE LA FORMATION .....	14
3.1 Programme actuellement dispensé .....	14
3.2 Nombre de centres de formation .....	14
4. PROPOSITION D'ORIENTATION DU PROGRAMME .....	14
4.1 Clientèle scolaire visée .....	14
4.2 Modalité particulière d'élaboration .....	14
5. RECOMMANDATIONS .....	15
ANNEXES .....	17

**NOTE :** Tout au long du document, la forme masculine utilisée pour alléger le texte désigne autant les femmes que les hommes.

## **1. PRÉSENTATION**

### **1.1 Origine du projet**

La présente étude fait le point sur le projet d'élaboration d'un programme de formation professionnelle en Chaudronnerie. Elle est une étape essentielle du processus d'élaboration des programmes tel que défini dans le cadre de la relance de la formation professionnelle.

Le projet d'élaboration origine du besoin formulé par les associations syndicales et patronales auprès de la Commission de la construction du Québec. Cette dernière, conformément à ses responsabilités, a produit un devis de formation professionnelle qui précise les principales données requises pour l'élaboration d'un programme en Chaudronnerie.

Parallèlement, la Direction générale de la formation professionnelle du ministère de l'Éducation a procédé ou entamé l'élaboration de programmes qui, à première vue, pourraient répondre en partie aux besoins de formation pour le métier de chaudronnier. On songe ici plus particulièrement aux programmes du secteur de la métallurgie préparant aux métiers de ferblantier, de serrurier du bâtiment et de monteur d'acier de structures. Il y a donc lieu d'analyser et de comparer ces métiers afin de mettre en évidence tant les différences que les possibilités de chevauchement et dédoublement au regard des différentes dimensions considérées lors de l'identification des objets de formation et de la rédaction des programmes.

### **1.2 But de l'étude**

Cette étude a pour but d'évaluer la pertinence d'un programme de formation de Chaudronnerie, d'en établir les principaux paramètres (durée, type de sanction, coûts...) et d'analyser les possibilités d'utiliser lors de son élaboration le matériel didactique conçu en fonction de métiers connexes en s'appuyant essentiellement sur la comparaison des situations de travail telles que définies par les devis de formation professionnelle.

## **2. PORTRAIT DE LA MAIN-D'OEUVRE**

### **2.1 Professions significatives**

La description du métier de chaudronnier retenue dans le devis de formation professionnelle et par le Ministère s'appuie sur la définition du métier telle qu'établie dans le Règlement sur la formation et la qualification professionnelles de la main d'oeuvre de l'industrie de la construction:

Chaudronnier : le terme "chaudronnier" désigne toute personne qui fait les opérations se rapportant à la construction de générateurs de vapeur de chaudières ou de réservoirs et comprenant :

- a) tout travail de montage, de démontage, d'assemblage et de démolition de chaudières, ainsi que le montage d'acier s'y rapportant;
- b) la mise en place de l'équipement sur des bases ou supports;
- c) la pose et le roulage des tubes;
- d) la pose de toute partie sous pression ou non, à l'exception du déchargement, du levage ou de la mise en place de chaudières portatives, de réservoirs à vapeur et d'éléments assemblés de chaudières tubulaires;
- e) tout travail se rapportant aux raccords en Y, aux réservoirs de fumée, aux cheminées, aux colonnes d'air, aux flotteurs, aux chauffe-eaux et aux réchauds, aux fumivores, aux réservoirs de toutes sortes ainsi qu'aux travaux en fer laminé en rapport avec ceux-ci;
- f) le montage et la construction de purgeoirs, de génératrices à gaz, de cuves de brasseries, de colonnes d'alimentation, d'embranchements et de gazomètres ainsi que le déchargement, le levage et la mise en place de l'équipement ou des pièces se rapportant aux dispositifs ci-dessus décrits;
- g) tout travail de découpage au chalumeau, d'ébarbage, de matage, de rivetage, de soudage et d'appareillage se rapportant aux opérations ci-dessus décrites.

Le chaudronnier travaille généralement sur des chantiers de construction, de réparation ou de démolition industrielle et parfois commerciale. Il s'agit généralement de chantiers de taille importante.

Il peut être appelé à oeuvrer pour différents types d'industries telles que :

- l'industrie du raffinage, de la pétrochimie et de la chimie;
- l'industrie de la sidérurgie et de la métallurgie;
- l'industrie des pâtes et papiers;
- l'industrie de la production d'énergie : centrales hydrauliques, thermiques et nucléaires;
- l'industrie de la production et de la transformation des gaz;
- l'industrie de la production d'eau lourde;
- l'industrie de la cimenterie;
- l'industrie d'assemblage de réservoirs.

Enfin, environ 10% de l'ensemble des chaudronniers oeuvrent hors du secteur de la construction notamment en construction navale, en construction ferrovière (ateliers de réparation) et en construction de bouilloires (en atelier) qui seront mises en place par d'autres chaudronniers. Ces personnes n'ont pas le certificat de compétence requis pour travailler en construction mais ont des compétences similaires. Ils ont des revenus généralement inférieurs. Il n'y aurait pas de mobilité entre les chantiers et les ateliers.

## **2.2 Métiers connexes**

Le métier de chaudronnier tel que défini par la juridiction, appartient au même groupe de métiers que le serrurier de bâtiment, le ferrailleur (ou poseur d'acier d'armature) et le monteur d'acier de structures. Dans un premier temps on peut donc s'interroger sur l'existence de liens entre le métier de chaudronnier et les métiers du même groupe. Par la suite on peut s'interroger sur l'existence de liens entre le métier de chaudronnier et celui de tuyauteur.

Les liens avec les métiers connexes peuvent être analysés selon deux critères : les types de chantiers (ou conditions de travail) et les compétences communes.

### **Serrurier de bâtiment**

Le serrurier de bâtiment oeuvre principalement en construction résidentielle et commerciale, très peu en construction industrielle où se concentre généralement le travail du chaudronnier. Par ailleurs, le serrurier exécute des travaux de préparation, d'assemblage, de fabrication et d'installation de produits de taille relativement limitée (escaliers, clôtures, grillages, cloisons...) alors que le chaudronnier fait l'assemblage et l'installation d'ensembles de taille nettement plus importante. Les liens entre ces métiers semblent tenus et se limiter aux compétences liées aux procédés d'assemblage et d'oxycoupage.

### **Ferrailleur (poseur d'acier d'armature)**

Le poseur d'acier d'armature est celui qui coupe, plie, cintre, attache et assemble les tiges et treillis métalliques dans les formes avant que ne soit coulé le béton. Les tiges et treillis sont assemblés par des attaches ou par des procédés de soudage. Le ferrailleur fait de l'oxycoupage. Les liens entre les métiers de ferrailleur et de chaudronnier sont tenus et restreints à certains procédés d'assemblage et d'oxycoupage.

### **Monteur d'acier de structures**

Le monteur d'acier de structures et le chaudronnier sont souvent présents sur les mêmes chantiers tels que ceux des usines sidérurgiques et métallurgiques, les alumineries, les centrales hydroélectriques... Le monteur érige et assemble la structure d'acier ou charpente. Il fait aussi l'installation des équipements (les silos et les bassins entre autres) dont il partage la juridiction avec le chaudronnier. Il existe donc des liens importants entre le monteur d'acier et le chaudronnier notamment au niveau de certaines tâches.

## Tuyauteur

Selon la réglementation des métiers de la construction,

le terme tuyauteur désigne toute personne qui fait, dans une bâtisse ou construction, (...), les travaux d'installation, de réfection, de modification, de réparation ou d'entretien des systèmes compris dans l'une ou l'autre des spécialités suivantes (on ne retient que les éléments pertinents à la comparaison entre les métiers) :

- a) Spécialité du plombier : relèvent de la spécialité du plombier :
  - ...
  - la tuyauterie, les appareils et accessoires utilisés dans les installations telles que les raffineries d'huile, les pompes à gazoline, les lignes d'air, les pipe-lines et l'arrosage.
- b) Spécialité du mécanicien en protection-incendie
  - ...
- c) Spécialité du poseur d'appareils de chauffage : relèvent de la spécialité du poseur d'appareils de chauffage :
  - les systèmes de chauffage et de combustion comprenant la tuyauterie, les appareils, accessoires et autres appareillages nécessaires à la distribution des fluides ou à la production de la force motrice ou de la chaleur par ces systèmes;
  - la tuyauterie, les appareils et accessoires utilisés dans les installations telles que les raffineries d'huile, pompes à gazoline, lignes d'air, pipe-lines et arrosage.
- d) Spécialité du frigoriste
  - ...

Il semble donc exister des liens importants entre les métiers de tuyauteur (industrie de la construction<sup>1</sup>) et de chaudronnier : ces métiers s'exercent en partie sur les mêmes chantiers (usines de pétrochimie et de chimie, usines d'eau lourde, réacteurs nucléaires...), et ont un certain nombre de tâches et opérations en commun et partagent un certain nombre de compétences, notamment au regard du soudage haute pression sur tout type de matériaux.

Pour fin d'analyse et de comparaison, nous retiendrons donc plus particulièrement les métiers de monteur d'acier de structures et de tuyauteur.

---

<sup>1</sup> On doit ici distinguer entre le tuyauteur qui fait l'installation d'équipement de celui qui fait l'entretien de ces installations. Dans ce dernier cas, les liens semblent être plus ténus. Il faut prendre note que le métier de tuyauteur fait partie du secteur de formation de Mécanique du bâtiment et que le programme actuellement en cours d'élaboration semble s'orienter sur le développement de compétences au regard de l'entretien plutôt que de l'installation.

## 2.3 Besoins qualitatifs

### 2.3.1 Comparaison des tâches et opérations exécutées

Le tableau suivant présente les tâches retenues dans le devis de formation pour le métier de chaudronnier et les met en relation avec celles des métiers de monteur d'acier de structures et de tuyauteur<sup>2</sup>.

<b>CHAUDRONNIER</b>	<b>MONTEUR D'ACIER</b>	<b>TUYAUTEUR</b>
1- Mobiliser le chantier	1- Mobiliser le chantier	- Mobiliser le chantier
2- Lire les plans et devis	-- Lire les plans et devis(1)	- Lire les plans et devis
3- Assembler une grue(2)	2- Assembler une grue	
4- Décharger et manutentionner le matériel et l'équipement.	3- Décharger et manutentionner le matériel et l'équipement.	- Décharger et manutentionner le matériel et l'équipement (3)
5- Gréer et manutentionner le matériel	4- Gréer et manutentionner le matériel.	- Gréer et manutentionner le matériel.
6- Assembler et réparer les équipements suivants : divers fours, fournaies, incinérateurs	6- Ériger une structure(4)	- Installer la tuyauterie et ses composants(5)
7- Ériger et réparer une colonne de fractionnement	7- Ériger une structure de béton préfabriquée ou des éléments de béton préfabriqués	
8- Ériger ou réparer un réservoir ou un silo(6)	- Monter et assembler des éléments de fer et en acier qui entrent dans la construction de silos, de tours	- Installer un réservoir préfabriqué

---

<sup>2</sup> Les tâches du métier de monteur sont issues du devis de formation professionnelle, CCQ. Celles du tuyauteur sont issues du Règlement sur la formation et la qualification.

**CHAUDRONNIER****MONTEUR D'ACIER****TUYAUTEUR**

---

9- Assembler ou réparer un échangeur(7)		
10- Installer et réparer une conduite forcée		
11- Assembler ou réparer une chaudière	- Décharger, lever et mettre en place des chaudières complètes, des réservoirs à vapeur et des éléments assemblés de chaudières à tube à eau et de machinerie	- Installer les équipements et accessoires d'une chaudière(8)
12- Ériger un échafaudage	5- Installer un échafaudage métallique	- Installer un échafaudage
13- Découper à l'oxyacétylène	Découper à l'oxyacétylène.	- Découper à l'oxyacétylène.
14- Souder à l'arc et à haute pression	Souder à l'arc.	- Souder à l'arc et à haute pression
15- Démonter des éléments		- Démonter des éléments
16- Démolir des chaudières	8- Démonter ou démolir une structure	
17- Installer ou réparer des éléments(9)		- Installer des éléments
18- Évaser des tubes		
19- Installer un treuil(10)	- Installer un treuil	

---

## NOTES COMPLÉMENTAIRES AU TABLEAU

1. La lecture de plans a été retenu comme opération au devis du monteur d'acier. Il s'agit pour les trois métiers, de plans d'un niveau de complexité comparable.
  2. Le chaudronnier et le monteur assemblent les mêmes types de grue.
  3. Le tuyauteur manutentionne généralement des objets moins lourds que le monteur et le chaudronnier.
  4. Le monteur érige la structure sur ou dans laquelle s'appuient les équipements qu'installe le chaudronnier.
  5. Le tuyauteur installe la tuyauterie qui relie les équipements montés par le chaudronnier.
  6. Le chaudronnier et le monteur d'acier érigent des réservoirs et des silos de grande dimension, à partir de plaques d'acier. Le tuyauteur installe des réservoirs et autres accessoires déjà assemblés en atelier et généralement de plus faible dimension.
  7. La réparation d'un échangeur comporte essentiellement le remplacement des tubes.
  8. Les équipements qu'installe le tuyauteur sont les pompes, les brûleurs, les valves...
  9. Les éléments qu'ont à installer le chaudronnier et le tuyauteur ne sont pas les mêmes. Leur installation fait cependant appel aux mêmes compétences. Les éléments qu'installe le tuyauteur ont trait essentiellement aux systèmes à eau, à vapeur, fluides etc; ceux du chaudronnier ont trait aux systèmes à gaz, à vapeur, etc...
  10. La tâche « installer un treuil » n'avait pas été identifiée aux devis du chaudronnier et du monteur.
- 

### 2.3.2 Comparaison des conditions de réalisation et des critères de performance

Les conditions de réalisation et les critères de performance pour les métiers de chaudronnier, tuyauteur et monteur d'acier de structures sont sensiblement les mêmes. Par ailleurs, elles sont nettement plus sévères que pour les métiers de serrurier en bâtiment et ferblantier dans la mesure où les tâches s'exercent en présence de risques plus importants et diversifiés, compte tenu de la nature des chantiers et de la dimension ou de la taille des pièces.

Parmi les conditions et critères relevés aux devis, on retient plus particulièrement les suivants :

- la nature des risques associés à la manutention, au déchargement et au gréage d'objets lourds;
- la diversité des environnements de travail selon le type d'industrie et de chantier (industrie pétrochimique, chimique, aluminerie...);
- la nature des risques associés à l'environnement de travail : présence de contaminants, de gaz, de fumées toxiques, de risques de chute, d'explosions, d'électrocution...;
- la nature du travail qui est constamment en équipe et en coordination avec des équipes d'autres corps de métiers;
- le respect des chartes de capacité des élingues, câbles et étriers;
- le respect des normes des codes de construction du bâtiment, d'inspection des appareils sous pression (RLQ' - 20.01) et d'inspection des chaudières (ASME).

### 2.3.3 Comparaison des habiletés requises

**OUTILS MANUELS, ÉLECTRIQUES ET PNEUMATIQUES** Le chaudronnier doit pouvoir utiliser et manipuler divers outils et instruments qui sont similaires à ceux utilisés par le tuyauteur, le monteur, le ferblantier et le serrurier. Le chaudronnier est cependant le seul à utiliser et régler des outils d'évasage de tubes.

**INSTRUMENTS DE MESURE** Le chaudronnier doit pouvoir utiliser des instruments de mesure similaires à ceux utilisés par le monteur, le tuyauteur, le ferblantier et le serrurier : le théodolite, les instruments de nivellement, les micromètres, le compas et des calibres divers.

**MATHÉMATIQUE (géométrie et trigonométrie)** Le chaudronnier, le monteur, le tuyauteur, le ferblantier et le serrurier doivent pouvoir utiliser des notions de mathématique, de géométrie et de trigonométrie pour interpréter adéquatement les plans d'érection. Ils doivent pouvoir effectuer des conversions d'un système de mesure à l'autre.

**LECTURE DE PLANS** Tout comme pour les autres ouvriers de la construction industrielle, le chaudronnier, à partir de plans et de dessins, doit pouvoir déterminer la fonction (ou rôle) de l'ensemble à assembler dans le procédé de fabrication ou de transformation industrielle.

Déterminer l'emplacement de chaque composante de l'ensemble, se représenter la relation entre les composantes, la taille et la forme des assemblages. Il doit de plus, à partir des plans et dessins, tracer des croquis ou plans de détail, marquer des pièces à la craie et établir l'ordre d'installation et d'assemblage. Il doit enfin pouvoir consulter les devis. Enfin, quoique très rarement, le chaudronnier peut avoir à exécuter des gabarits.

Les plans utilisés par le chaudronnier sont sensiblement les mêmes que ceux qu'utilisent le monteur, le serrurier, le ferblantier et le tuyauteur.

**MÉTALLURGIE** Le chaudronnier et le tuyauteur doivent comprendre les propriétés physiques de l'acier (notamment en ce qui a trait à la dilatation et au retrait) ainsi que celles des nouveaux matériaux qu'ils sont appelés à utiliser : aluminium, acier inoxydable, chrome, carbone et plastiques renforcés (fibre de verre). Le monteur n'utilise que l'acier et l'aluminium.

**TECHNIQUES D'ASSEMBLAGE THERMIQUE** Le chaudronnier et le tuyauteur partagent un même niveau de complexité de compétences en soudage. Ils doivent pouvoir exécuter des soudures (à l'arc, au MIG, au TIG, à la machine automatique) sur tout type de matériel (acier inoxydable, chrome, cuivre, etc.) et sous haute pression. Les compétences attendues du monteur et du serrurier sont nettement moindres.

**OXYCOUPAGE ET COUPAGE AU PLASMA** Le chaudronnier, le ferblantier et le tuyauteur font de l'oxycoupage et du coupage au plasma. Le chaudronnier et le tuyauteur doivent en plus pouvoir faire du coupage à l'arc air.

**TECHNIQUES D'ASSEMBLAGE MÉCANIQUE** Le monteur, le serrurier, le ferblantier et le chaudronnier font du boulonnage et du rivetage. Le rivetage n'est pas présent au devis du chaudronnier mais l'est au règlement.

**TECHNIQUES D'ANCRAGE ET DE SUSPENSION DE CONDUITS** Cette habileté, omise au devis, est cependant utile au chaudronnier. Il la partage avec le tuyauteur, le monteur, le serrurier et le ferblantier. Ces deux derniers métiers ont cependant des pièces et éléments plus légers à ancrer ou à suspendre.

**TECHNIQUES D'ÉVASÉMENT DES TUBES** Le chaudronnier doit pouvoir évaser des tubes de diamètres et d'épaisseurs variés. Il doit utiliser les instruments d'évasage et maîtriser les techniques d'évasage et de vérification de l'étanchéité des calandres et des tubes (tests hydrostatiques). Il s'agit de techniques particulières au métier de chaudronnier.

**SANTÉ ET SÉCURITÉ** Cette dimension est importante pour l'ensemble des métiers. Le chaudronnier tout comme le ferblantier, le serrurier, le monteur et le tuyauteur doit développer des comportements respectueux des règles de santé et de sécurité. Il doit pouvoir reconnaître une situation dangereuse et prévenir les accidents. Les risques encourus sont reliés aux conditions climatiques, environnementales (lieux de travail), aux outils, aux équipements et aux matériaux ainsi qu'aux méthodes de travail.

Le chaudronnier, le tuyauteur et, dans une moindre mesure, le monteur sont appelés à oeuvrer dans un environnement où gaz, liquides, fumées, poussières et autres produits chimiques peuvent constituer un danger, notamment dans l'industrie chimique et pétrochimique. Ils doivent pouvoir reconnaître les matières toxiques ou dangereuses (SIMDUT : système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail).

**ÉLECTRICITÉ** Le chaudronnier, tout comme le monteur, le tuyauteur, le ferblantier et le serrurier doit appliquer les normes et mesures spécifiques de prévention reliées à la présence de l'électricité dans son environnement de travail et à l'utilisation d'instruments et outils électriques.

**PHYSIQUE** Des notions de physique sont utiles aux différents corps de métier pour gréer le matériel : choix de la méthode de levage et du type d'appareil en fonction de la masse et des dimensions de l'objet, du rayon et de la hauteur de levage, du nombre et de la fréquence de levage, des conditions atmosphériques ainsi que de la précision requise.

**GRÉAGE** Le chaudronnier requiert pour l'exercice de ses tâches des compétences similaires à celles du monteur et du tuyauteur au regard du gréage. Cependant, les pièces que manipulent le chaudronnier et le monteur sont généralement plus lourdes et de formes plus complexes que celles que grée le tuyauteur. Par ailleurs, le niveau de complexité s'accroît lorsqu'il s'agit de gréer des pièces pour fin de démolition.

Le chaudronnier, tout comme le monteur et le tuyauteur, doit pouvoir communiquer en utilisant le code de signalisation.

**RÉSOLUTION DE PROBLÈMES** Le chaudronnier a occasionnellement à identifier et corriger des erreurs de fabrication.

**MODES ET PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT DES ÉQUIPEMENTS ET DE LEURS COMPOSANTS** Le chaudronnier doit respecter des normes d'installation et des procédures d'entretien qui varient selon les équipements et qui sont généralement déterminées en fonction des modes et des principes de fonctionnement de ces équipements et de leurs composants. La compréhension des modes et principes de fonctionnement des équipements (et plus particulièrement des échangeurs de chaleur, fournaies, tours de fractionnement, chaudières, réservoirs...) peut lui être utile lorsqu'il doit prendre des décisions quant à l'ajustement ou le remplacement de pièces.

**COMMUNICATION** Le travail d'équipe est une caractéristique du travail du chaudronnier. Il doit pouvoir coordonner son travail au sein d'une équipe et avec d'autres équipes appartenant à divers corps de métiers dont le monteur, le tuyauteur, le serrurier et le ferblantier. Il doit aussi pouvoir utiliser des appareils de communication tel que le radio-téléphone.

**CODES ET SYMBOLES** Le chaudronnier, tout comme le monteur et le tuyauteur, doit comprendre différents systèmes de codes et symboles relatifs à :

- la santé et sécurité sur le chantier;
- la signalisation des grues;
- le soudage et l'oxycoupage;
- la désignation des matières et des produits dangereux;
- la lecture des plans, devis et plaques d'identification des appareils à pression.

Plus particulièrement, l'ouvrier qui oeuvre dans l'industrie chimique et pétrochimique doit pouvoir interpréter des codes visuels d'identification des produits (formes et couleurs), des permis (ou autorisations) de travail, des signaux sonores et des odeurs de gaz.

**TERMINOLOGIE** Le chaudronnier, tout comme le monteur et le tuyauteur, doit pouvoir utiliser la terminologie spécifique :

- aux outils et équipements;
- aux appareils de levage et de manutention;
- aux matériaux;
- aux chaudières, appareils sous pression et leurs composantes (sauf le monteur);
- aux unités de mesures;
- aux méthodes de travail.

### **2.3.4 Polyvalence**

En début de carrière, le chaudronnier est amené à exercer l'ensemble des tâches du métier. Par la suite, il se spécialise selon la demande (spécialisation accrue des fonctions par les employeurs, modification des méthodes de travail, type d'usine ou de chantier) et selon ses habiletés particulières. Cette spécialisation se fait tant en fonction du type de chantier (usines de pâtes et papiers ou alumineries par exemple) qu'en fonction d'opérations particulières.

Parmi les opérations faisant l'objet de spécialisation, nous relevons :

- le gréage de pièces très lourdes;
- le soudage haute pression et sur tout matériau;
- l'érection des chaudières et l'assemblage de ses éléments;
- l'assemblage des réservoirs;
- l'installation de plateaux (dans des colonnes de distillation par exemple);
- l'assemblage et l'installation d'échangeurs;
- l'évasage (ou roulage) de tubes d'échangeurs;
- l'évasage de tubes de fournaies;
- l'évasage de tubes de chaudières et d'évaporateurs;
- l'évasage de tubes de réacteurs nucléaires.

On prendra note que les opérations d'évasage font appel à la maîtrise de technologies et de techniques différentes selon le type de tube.

Parmi ces spécialités, les plus en demande (car moins de travailleurs compétents) et les plus complexes (exigeant une plus grande dextérité et de la précision) sont :

- l'évasage des tubes;
- le montage des pièces d'échangeurs;
- la lecture des plans.

Notons enfin que 99% des compagnons chaudronniers sont aptes à exercer l'occupation de soudeur : ils détiennent à cet effet le certificat de compétence de soudage haute pression émis par le ministère du Travail (Loi des appareils sous pression) qu'ils doivent renouveler aux deux ans. En plus, ils doivent détenir le certificat de compétence émis par le Bureau Canadien de soudage.

## **2.4 Besoins quantitatifs de main-d'oeuvre**

### **2.4.1 Besoins à court terme**

Les besoins de main-d'oeuvre à court et à moyen termes sont faibles.

Tel qu'estimés par la CCQ, les besoins pour 1990 et 1991 sont respectivement de 44 et de 17 nouveaux apprentis. Ces estimés prennent en compte les besoins de remplacement qui sont importants (évalués à 35 salariés en 1990-1991) et la baisse de la demande.

La baisse de la demande qui se poursuit maintenant depuis quelques années est due à la baisse de l'activité de construction industrielle. Elle se traduit, en terme de demande, par un nombre d'heures de travail disponibles en diminution (nombre moyen apprenti et compagnon d'heures travaillées : 1988 - 1 225h; 1989 - 1 379h et 1990 - 1 150h). Il n'y aura pas de création de nouveaux emplois (autre que le remplacement) dans un avenir prévisible.

L'offre de main-d'oeuvre, quant à elle, est caractérisée à court terme par une diminution du nombre de travailleurs actifs, le nombre d'apprentis requis en 1991 étant inférieur aux besoins de remplacement.

Pour 1991-1992, les projets amorcés et prévus maintiendront la demande stable jusqu'en 1992. Ces projets sont essentiellement des projets d'aluminerie (Laurelco à Deschambault, Reynolds à Baie Comeau, Alouette à Pointe Noire et ABI à Bécancour).

Pour les années 1992, 1993 et 1994, les besoins sont évalués par la CCQ à environ 15 nouveaux apprentis par année, l'activité de construction industrielle va cependant demeurer faible et à la baisse dans plusieurs secteurs dont celui de la construction des usines de pâtes et papiers qui, durant de longues années, a été un générateur important d'emplois.

Compte tenu des perspectives pour l'ensemble de l'activité industrielle, la demande à court terme de main-d'oeuvre en chaudronnerie devrait demeurer stable, voir légèrement décliner à partir de 1992 et ce pour les cinq prochaines années. De plus, toute augmentation devrait être en partie absorbée par l'augmentation du nombre moyen des heures travaillées par les travailleurs actifs et par l'augmentation du nombre de travailleurs actifs parmi les détenteurs de certificats de compétence.

## **2.4.2 Perspectives à moyen terme**

L'industrie de la construction industrielle vit des cycles généralement de 7 - 8 ans. Ces cycles sont cependant forts irréguliers. Aucune relance des mises en chantier n'est prévisible avant 1996-1997.

Ainsi, dès 1992, on doit envisager une diminution des besoins au fur et à mesure que les projets amorcés se termineront. La demande devrait diminuer notamment en ce qui a trait aux secteurs des alumineries et des pâtes et papiers. Par contre, l'annonce du projet Soligaz pourrait permettre une certaine relance de la demande.

L'offre de main-d'oeuvre en Chaudronnerie se caractérise actuellement par une tendance à la réduction du bassin qui devrait se poursuivre à moyen terme :

- l'âge moyen des chaudronniers est l'un des plus élevés des métiers de la construction et le départ pour retraite devrait s'accroître : 20% des chaudronniers ont 55 ans et plus comparativement à 17% pour l'ensemble des métiers (âge moyen du compagnon : 47 ans, de l'apprenti : 31 ans - CCQ 1988);
- le nombre de travailleurs actifs tend à diminuer : 952 en 1990, 901 en 1991;

- le nombre d'heures travaillées annuellement par travailleur est relativement faible (moyennes d'heures travaillées 1989 : compagnons : 1 424h, apprentis : 1 159, CCQ; 72% des travailleurs faisaient moins de 1 499 en 1987) : toute augmentation de la demande se traduirait d'abord par une augmentation du nombre d'heures de travail pour les salariés actifs;
- le taux d'abandon du secteur par manque d'embauche est cependant faible, les hauts salaires expliquant la forte rétention malgré le manque d'embauche. Le taux d'abandon est évalué depuis quelques années à 6% pour les compagnons et à 17% pour les apprentis;
- l'écart important entre le nombre de salariés actifs (901 en 1990) et le nombre de détenteurs de certificat de compétence (1 083) s'explique d'abord par un manque d'embauche (salarié n'ayant pas fait le nombre minimum d'heures de travail) et en partie par un retrait volontaire (orientation de carrière, retraite). Il en résulte un réservoir important de main d'oeuvre qualifiée disponible.

## 2.5 Champ de pratique

L'accès à la profession est contrôlé par l'émission des certificats de compétence : le nombre de certificats émis dans une région donnée au cours d'une année ne peut être supérieur au besoin tel qu'estimé par l'industrie (Règlement modifiant le règlement sur la délivrance des certificats de compétence, août 1989).

Pour obtenir un certificat de compétence apprenti, le candidat doit avoir 16 ans et plus, avoir suivi le cours de «santé et sécurité sur les chantiers de construction» et détenir une attestation ou diplôme d'études de niveau secondaire relatif au métier. A défaut de l'attestation d'études, il lui faut trouver un employeur lui garantissant au moins 150 heures de travail réparties sur trois mois et de plus, s'engager à suivre une formation de 150 heures.

Suite à l'obtention de son certificat de compétence apprenti, le candidat doit obtenir un carnet d'apprentissage délivré par le MMSR.

Le certificat de compétence compagnon du métier de chaudronnier s'obtient après trois périodes de 2 000 heures d'apprentissage en chantier.

Par ailleurs, il faut noter que pour exercer l'occupation soudeur, le chaudronnier doit détenir le certificat de compétence du Bureau canadien de soudage (CWB).

Le revenu horaire du chaudronnier est relativement important : le compagnon reçoit actuellement (jusqu'au 26 avril 1992) 23,78\$ tel que fixé par le décret de la construction. Le salaire annuel moyen du compagnon est de 35 879,00\$ (en 1987, pour ceux ayant travaillé 500 heures et plus) et celui de l'apprenti de 26 366,00\$.

Signalons enfin que le nombre d'entreprises faisant appel aux chaudronniers est assez limité (une vingtaine); ces entreprises sont par ailleurs très spécialisées, elles oeuvrent en construction ou en entretien d'installations.

### **3. PORTRAIT DE LA FORMATION**

#### **3.1 Programme actuellement dispensé**

Il n'y a actuellement aucun programme de formation initiale au Québec préparant spécifiquement au métier de chaudronnier.

Un programme a cependant été offert en 1981 et 1982. Ce programme de formation, non obligatoire pour l'obtention du certificat de compétence apprenti, a été abandonné, le nombre d'inscriptions ne justifiant pas son maintien.

La main-d'oeuvre actuellement en exercice en Chaudronnerie est en grande majorité formée sur le tas, en chantier. Elle a eu accès en 1989 - 1990 à des cours de perfectionnement offerts par la CCQ («lecture de plans» et «pratiques renforcées»).

Signalons enfin que certaines provinces canadiennes offrent des programmes préparant à l'exercice du métier (Ontario, Nouveau Brunswick...). Ces programmes sont issus d'une collaboration entre le gouvernement, les syndicats et le patronat.

#### **3.2 Nombre de centres de formation**

Le nombre de centres de formation autorisés devrait être établi en prenant en considération tant les besoins quantitatifs de main-d'oeuvre que les coûts d'aménagement des locaux et d'achat du matériel requis pour mettre sur pied et opérer un atelier.

### **4. PROPOSITION D'ORIENTATION DU PROGRAMME**

#### **4.1 Clientèle visée**

La clientèle visée est celle d'un DEP.

#### **4.2 Modalité particulière d'élaboration**

Le programme de chaudronnier devrait tenir compte des objets de formation définis pour les métiers connexes. Ainsi, des compétences définies dans les programmes du secteur de la métallurgie pourraient être similaires à certaines compétences du programme envisagé. On retiendra plus particulièrement pour étude les compétences au regard du soudage, de l'oxycoupage, de la lecture de plans et devis, de l'assemblage mécanique et du gréage.

Une telle démarche pourrait accélérer la production du programme tout en facilitant la reconnaissance des apprentissages d'un programme à l'autre.

L'élaboration du programme devrait aussi prendre en compte les besoins éventuels de recyclage des détenteurs de certificats de compétence.

## 5. RECOMMANDATIONS

Compte tenu des besoins en main-d'oeuvre quantitativement faibles;  
Compte tenu de l'âge moyen des chaudronniers et des besoins de renouvellement;  
Compte tenu du caractère cyclique des besoins de main-d'oeuvre dans l'industrie de la construction et plus particulièrement de la construction industrielle;  
Compte tenu de la dispersion de la clientèle potentielle dans l'ensemble de la province  
Compte tenu de la difficulté potentielle d'assurer un nombre suffisant d'inscriptions pour le programme et le maintien de celui-ci année après année;  
Compte tenu qu'il n'y a pas actuellement de programme de formation préparant à l'exercice du métier;  
Compte tenu des similitudes notées avec certains métiers connexes retenus au niveau des déterminants fondamentaux de la formation que sont les tâches et les habiletés requises;  
Compte tenu des coûts inhérents à l'aménagement d'un atelier d'apprentissage;  
Compte tenu de l'ampleur et des coûts de formation des enseignants;

### Il est recommandé

- d'élaborer un programme de plus de 900 heures, soit environ 1 200 heures;
- de s'assurer que les objets de formation similaires d'un métier à l'autre ne donnent pas lieu à des énoncés de compétences dissemblables;
- d'autoriser un seul centre de formation à dispenser les enseignements et de s'assurer que ce centre soit déjà autorisé à offrir des programmes connexes afin de réduire les coûts d'investissement et d'organisation de la formation;
- de planifier l'élaboration et l'implantation du programme pour que cette dernière corresponde avec la reprise des mises en chantier de construction industrielles;
- d'élaborer le programme en prenant en compte les besoins de recyclage de la main-d'oeuvre en exercice;
- de s'assurer que l'offre d'un programme soit sujette, année après année, à l'analyse de besoins de main-d'oeuvre à moyen terme;
- de limiter le nombre d'élèves par groupe-cours à quatorze;
- de limiter le nombre de groupe-cours de formation initiale par année à un seul;
- de planifier une formation de type lourde pour les enseignants en mettant l'accent sur une formation en chantier ou pour des travailleurs au regard de la pédagogie.



## **ANNEXES**



## ANNEXE 1

### LISTE DES PERSONNES CONSULTÉES

Acier Saint-Michel	M. Couturier
Alcan	Lucien Laccour
A.E.C.Q.	Benito Chittarro
Babcock Wilcox	Alan Mackler
Combustion Canada	Don McAnnon
C.C.Q. de l'Estrie	J. René Marion
C.C.Q. Montréal	Bernard Boulé
C.C.Q. Québec	M. Jacob
Commission scolaire Jérôme LeRoyer	Yvon Campeau
Conseil provincial du Québec des métiers de la construction	All Winner
Fraternité internationale des chaudronniers	Jules Gagné
G.A.D. Piping	N. Lacasse
International Construction	Claude Majeau
Laurelco	Richard Corriveau
Lavalin	André Girouard
Riverin Inc.	Pierre Riverin
Schell	Gilles Gendron
S.E.B.J.	Richard Ducharme
Union des monteurs d'acier de structures	J.P. Cassy



## ANNEXE 2

### LISTE DES DOCUMENTS CONSULTÉS

Décret de la construction, édition refondue, juillet 1990, Éditeur officiel du Québec.

Formation et qualification professionnelle de la main d'oeuvre de l'industrie de la construction, codification administrative, Annexe A, mars 1989, C.C.Q.

Prévision des besoins de main d'oeuvre - chaudronnier, Service de recherche et d'organisation, C.C.Q., septembre 1990.

Analyse de profession : chaudronnier, Analyse et développement - professions et carrières, Emploi et Immigration Canada, 1978.

The construction Boilermaker - Boilermaker Educational Training, International Brotherhood of Boilermaker Ironship Builder, Blacksmiths, Forger and Helpers, November 1974.

Devis de formation professionnelle, Chaudronnier, Service de la formation professionnelle, C.C.Q., juin 1989.

Devis de formation professionnelle, Monteur d'acier de structures, Service de la formation professionnelle, C.C.Q., juin 1989.

Devis de formation professionnelle, Ferblantier, Service de la formation professionnelle, C.C.Q., juin 1989.

Devis de formation professionnelle, Serrurier du bâtiment, Service de la formation professionnelle, C.C.Q., juin 1989.

Groupes de qualification en soudure de métal haute pression, Bureau canadien de soudure, 1990.

CBI News, Vol. 3, Horton CBI, 1981.

Érecteur canadien ltd., brochure.

Énergie thermique inc., brochure, 1980.

***Éducation***

**Québec** 