

Chaudronnier

Rapport d'analyse de profession

Février 2010



Commission
de la construction
du Québec

Ce rapport vise à décrire le plus justement possible le métier de chaudronnier, tel qu'il est exercé actuellement dans l'industrie de la construction au Québec. Il est le compte rendu des discussions tenues par un groupe de travailleurs réunis pour l'occasion et qui ont été recommandés à la Commission de la construction du Québec par les partenaires de l'industrie pour leur expertise du métier.

L'analyse de profession est une première étape dans la définition des compétences exigées pour exercer le métier. Ce rapport devient l'un des outils de référence et d'aide à la décision utilisés par la Commission à des fins pédagogiques et d'apprentissage.

Le présent rapport n'engage en rien la responsabilité de la Commission. Il n'a aucune portée juridique et se veut le reflet des discussions tenues à la date de l'atelier d'analyse.

ÉQUIPE DE PRODUCTION

La Commission de la construction du Québec aimerait remercier l'équipe de production pour la réalisation de cette analyse de profession.

Responsabilité

Jean Mathieu

Chef de section

Commission de la construction du Québec

Coordination

Doris Gagnon

Conseillère en formation

Commission de la construction du Québec

Animation de l'atelier et rédaction du rapport

Lucie Marchessault

Consultante en formation

Prise de notes

Michel Caouette

Consultant en formation

Soutien à la réalisation

Roger Nadeau

Chaudronnier, expert de contenu

Hugo Tremblay

Conseiller en formation

Commission de la construction du Québec

Révision linguistique

Féminin Pluriel

Afin d'alléger le texte, le genre masculin est utilisé dans ce document pour désigner aussi bien les hommes que les femmes.

REMERCIEMENTS

La production du présent rapport a été possible grâce à la collaboration et à la participation de nombreuses personnes. La Commission de la construction du Québec (CCQ) tient à souligner la qualité des renseignements fournis par les personnes consultées et à remercier de façon particulière les chaudronniers qui ont si généreusement accepté de participer à l'atelier d'analyse de leur métier. Il s'agit des personnes suivantes :

Stéphane Arsenault
Chaudronnier, surintendant
Le Gardeur

Gabriel Beaulieu
Chaudronnier, surintendant
Sherbrooke

Jean G. Blanchard
Chaudronnier, surintendant
Saint-Barnabé-Nord

Claude Bourassa
Chaudronnier
Saint-Onésime

Yvon Dufour
Chaudronnier, surintendant
Alma

Charles Duguay
Chaudronnier, contremaître
Longueuil

Martial Frappier
Chaudronnier, surintendant
Orford

Evans Girard
Chaudronnier, contremaître
Saint-Félix-de-Valois

Stéphane Lapointe
Chaudronnier, contremaître
Montréal

Richard Leblanc
Chaudronnier, directeur division réservoirs
Sainte-Anne-des-Plaines

Jean-Pierre Malenfant
Chaudronnier
Saint-Constant

Pascal Parisé
Chaudronnier, contremaître
Paspébiac

Les personnes suivantes ont assisté à la rencontre à titre d'observateurs :

Patrick Charles
Conseiller en mesure et évaluation
Commission de la construction du Québec

Jacques Plante
Conseiller en prévention
ASP Construction

Denis Ouellet
Directeur
Centre de formation des métiers de l'acier

Marie Talbot
Responsable du secteur de formation *Métallurgie*
Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport

La CCQ tient à remercier de façon particulière la Commission de la santé et de la sécurité du travail et l'ASP Construction ainsi que leur représentant, M. Jacques Plante, pour leur collaboration à la production des grilles relatives à la santé et à la sécurité du travail jointes au présent rapport.

APPROBATION

Ce rapport d'analyse de profession a été lu et approuvé par les instances de la Commission et les personnes suivantes aux dates ci-dessous.

Sous-comité professionnel chaudronnier

31 janvier 2011

Eugène Arsenault

Nicole Robichaud

Marc Lepage

Association de la construction du Québec

Bastien Audet

Association des entrepreneurs en construction du Québec

Richard Duchene

Guy Villemure

Michel Trépanier

Conseil provincial du Québec des métiers de la construction – International

Comité sur la formation professionnelle dans l'industrie de la construction

31 mars 2011

Conseil d'administration

27 avril 2011

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	1
1. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU MÉTIER	3
1.1 DÉFINITION DU MÉTIER	3
1.2 APPELLATIONS D'EMPLOI	3
1.3 SECTEURS D'ACTIVITÉ	4
1.4 CHAMP D'EXERCICE.....	5
1.5 LÉGISLATION ET RÉGLEMENTATION	5
1.6 CONDITIONS DE TRAVAIL.....	6
1.7 CONDITIONS D'ENTRÉE SUR LE MARCHÉ DU TRAVAIL	9
1.8 PLACE DES FEMMES DANS LE MÉTIER	11
1.9 PERSPECTIVES DE CARRIÈRE	12
1.10 ÉVOLUTION DU MÉTIER.....	12
1.11 INCIDENCE DES NORMES ENVIRONNEMENTALES SUR L'EXERCICE DU MÉTIER	13
2. DESCRIPTION DU TRAVAIL	15
2.1 TÂCHES ET OPÉRATIONS.....	15
2.2 OPÉRATIONS ET SOUS-OPÉRATIONS.....	22
2.3 CONDITIONS DE RÉALISATION	39
2.4 CRITÈRES DE PERFORMANCE	41
2.5 FONCTIONS.....	46
3. DONNÉES QUANTITATIVES SUR LES TÂCHES	49
3.1 OCCURRENCE	49
3.2 TEMPS DE TRAVAIL.....	49
3.3 IMPORTANCE DES TÂCHES ET DIFFICULTÉ DE RÉALISATION.....	50
4. CONNAISSANCES, HABILITÉS ET ATTITUDES	53
4.1 CONNAISSANCES	53
4.2 HABILITÉS	56
4.3 ATTITUDES.....	57
5. SUGGESTIONS RELATIVES À LA FORMATION	59
ANNEXES	61
Annexe 1 Outillage et équipement.....	63
Annexe 2 Grilles des éléments en santé et sécurité au travail	69

Liste des tableaux

2.1	Tâches et opérations	16
2.2	Sous-opérations	22
2.3	Conditions de réalisation	39
2.4	Critères de performance.....	41
3.1	Répartition du temps de travail pour chaque tâche.....	49
3.2	Importance et difficulté de réalisation des tâches	51
A.1	Outillage et équipement.....	63
A.2	Description des sources de danger	69
A.3	Sources de danger par tâche et opération.....	74

INTRODUCTION

Au début de l'année 2009, la Direction de la formation professionnelle de la CCQ a amorcé une opération d'envergure qui vise la révision des analyses de profession¹ de l'ensemble des métiers du domaine de la construction.

Nombre de raisons ont amené la CCQ à entreprendre cette opération, en particulier :

- le projet de réforme du régime d'apprentissage et de la gestion de la main-d'œuvre du domaine de la construction, et la conception éventuelle de carnets d'apprentissage qualitatifs, lesquels exigent une description détaillée de chaque métier;
- le fait que la plupart des analyses de profession² du secteur de la construction aient été réalisées entre 1987 et 1991 et n'aient pas été revues depuis;
- la mise à jour des banques de questions d'examen de qualification professionnelle;
- la mise en œuvre du chapitre 7 de l'Accord sur le commerce intérieur (ACI) et de l'Entente France-Québec sur la reconnaissance mutuelle des qualifications professionnelles.

Ces aspects témoignent de la nécessité d'actualiser les analyses de profession dans le but d'obtenir un profil provincial actuel et complet des différents métiers.

L'analyse de profession des chaudronniers s'inscrit dans ce contexte³. Elle vise à décrire ce métier tel qu'il est exercé actuellement par les compagnons dans l'industrie de la construction. Le présent rapport a été rédigé dans le but de colliger et d'organiser l'information recueillie lors de l'atelier d'analyse de profession tenu à Laval les 7 et 8 décembre 2009.

On vise par cette analyse à tracer le portrait du métier (tâches et opérations) et de ses conditions d'exercice, ainsi qu'à cerner les habiletés et les comportements qu'il requiert. Le rapport de l'atelier d'analyse de profession est le reflet fidèle du consensus établi par un groupe de chaudronniers expérimentés. Un effort particulier a été fait pour que, d'une part, toutes les données recueillies à l'atelier se retrouvent dans ce rapport et que, d'autre part, ces données reflètent fidèlement la réalité du métier analysé.

1. Les termes « profession » et « métier » sont considérés comme synonymes.

2. Appelées à l'époque « analyses de la situation de travail ».

3. Cette analyse de profession a été réalisée selon le *Cadre de référence et instrumentation pour l'analyse d'une profession*, produit en 2007 par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport (Direction générale de la formation professionnelle et technique) et la Commission des partenaires du marché du travail, ministère de l'Emploi et de la Solidarité sociale.

1. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU MÉTIER

1.1 DÉFINITION DU MÉTIER

Selon le Règlement sur la formation professionnelle de la main-d'œuvre de l'industrie de la construction (annexe A, article 8) 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-eau 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'épandage, de matage, de rivetage, de soudure et d'appareillage se rapportant aux opérations ci-dessus décrites.

L'exécution des travaux décrits au premier alinéa comprend la manutention reliée à l'exercice du métier pour fins d'installation immédiate et définitive.

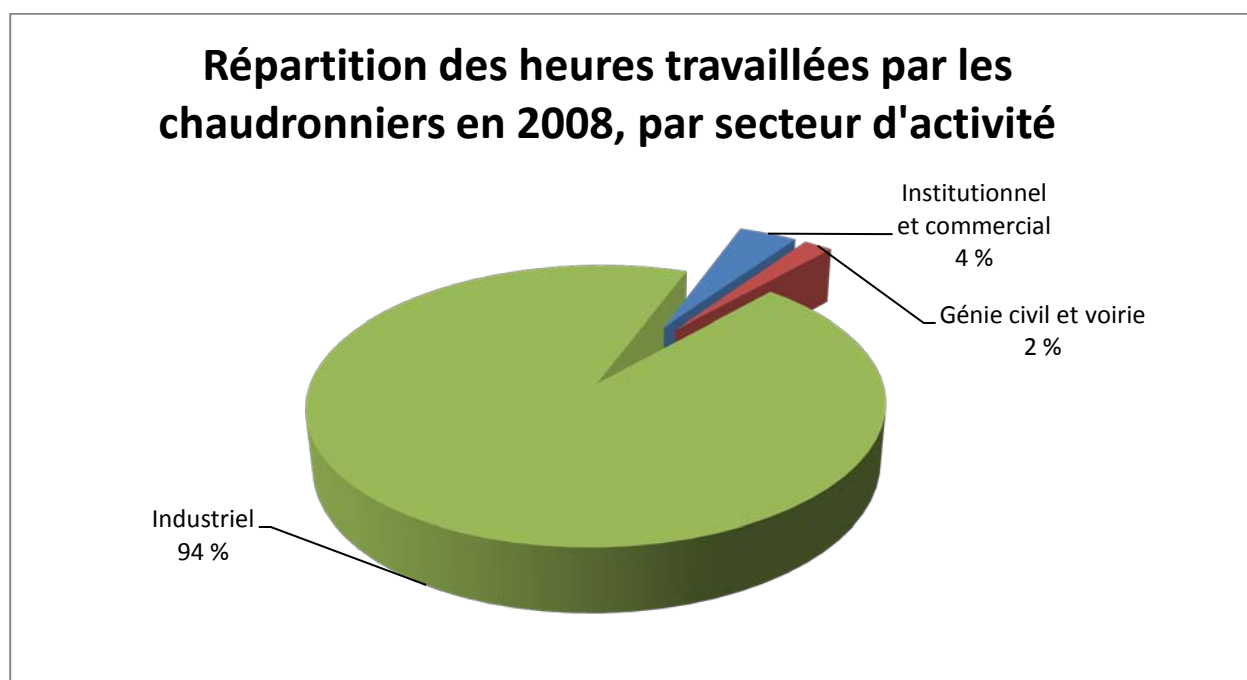
1.2 APPELLATIONS D'EMPLOI

L'appellation la plus courante pour désigner le métier est celle de « *boilermaker* », traduction anglaise de « chaudronnier ». Les participants consultés la préfèrent à l'appellation « chaudronnier », qui, selon eux, entraîne de la confusion, surtout dans l'esprit du public en général : la plupart des gens croient que les chaudronniers fabriquent des accessoires de cuisine.

Toutefois, dans le présent rapport, l'appellation retenue est celle de « chaudronnier », puisqu'elle est utilisée dans le Règlement sur la formation professionnelle de la main-d'œuvre de l'industrie de la construction.

1.3 SECTEURS D'ACTIVITÉ

Les chaudronniers sont actifs principalement dans trois secteurs de l'industrie de la construction, mais à des degrés différents, alors que leur intervention dans le secteur résidentiel est plutôt rare (moins de .01 % des heures travaillées). Le schéma suivant illustre la répartition du temps de travail de l'ensemble des chaudronniers au Québec pour l'année 2008⁴, dans les trois autres secteurs.



Les chaudronniers présents à l'atelier considèrent que cette répartition du temps de travail correspond à leur réalité. Comme on peut le constater, le secteur industriel procure la quasi-totalité des heures travaillées par les chaudronniers.

4. Commission de la construction du Québec, *Carrières construction*, Québec, édition 2009-2010.

1.4 CHAMP D'EXERCICE

Le champ d'exercice du métier est l'industrie de la construction. La Loi sur les relations de travail, la formation professionnelle et la gestion de la main-d'œuvre dans l'industrie de la construction (L.R.Q., c. R-20) définit ainsi la construction :

[...] les travaux de fondation, d'érection, d'entretien, de rénovation, de réparation, de modification et de démolition de bâtiments et d'ouvrages de génie civil exécutés sur les lieux mêmes du chantier et à pied d'œuvre, y compris les travaux préalables d'aménagement du sol;

En outre, le mot « construction » comprend l'installation, la réparation et l'entretien de machinerie et d'équipement, le travail exécuté en partie sur les lieux mêmes du chantier et en partie en atelier, le déménagement de bâtiments, les déplacements des salariés, le dragage, le gazonnement, la coupe et l'émondage des arbres et arbustes ainsi que l'aménagement de terrains de golf, mais uniquement dans les cas déterminés par règlements.

1.5 LÉGISLATION ET RÉGLEMENTATION

Les chaudronniers de l'industrie de la construction sont assujettis :

- à la *Loi sur les relations du travail, la formation professionnelle et la gestion de la main-d'œuvre dans l'industrie de la construction* (L.R.Q., c. R-20);
- au *Règlement sur la formation professionnelle de la main-d'œuvre de l'industrie de la construction* (R-20, r.6.2);
- aux quatre conventions collectives sectorielles de l'industrie de la construction;
- au *Code national du bâtiment – Canada 2005* (CNB);
- au *Code de construction du Québec*, Chapitre I – Bâtiment;
- à la *Loi sur la santé et la sécurité du travail* (L.R.Q., c.S-2.1);
- au *Code de sécurité pour les travaux de construction* (R.Q. c. S-2.1, r.6);
- à la réglementation municipale, s'il y a lieu.
- aux normes de l'American society of mechanical engineers (ASME) en ce qui concerne les travaux de soudage et les vaisseaux sous pression;

- aux normes de l'Association canadienne de normalisation (ACNOR) en ce qui concerne les travaux de soudage (W47-1, W47-2, W59, etc.);
- aux normes de l'American Petroleum Institute (API 620, API 650, API 653);
- aux normes relatives aux appareils de levage.

1.6 CONDITIONS DE TRAVAIL

Les données qui suivent donnent un aperçu général des conditions et du contexte de travail des chaudronniers, commentés par les participants à l'atelier de l'analyse de profession. Il faut se référer aux quatre conventions collectives des secteurs de l'industrie de la construction pour avoir des informations à jour, complètes et ayant une portée juridique.

Salaire⁵

Le salaire moyen annuel d'un compagnon était de 65 021 \$ en 2008. Le salaire horaire d'un compagnon varie quelque peu selon le secteur. En mai 2009, le salaire horaire de jour se présentait comme suit :

- Industriel, institutionnel et commercial : 32,54 \$
- Génie civil et voirie : 32,52 \$
- Résidentiel (lourd) : 32,50 \$
- Résidentiel (léger) : 30,13 \$

Vacances et congés⁶

Un congé annuel obligatoire de quatre semaines de vacances par année, deux en été et deux en hiver à des périodes fixes déterminées dans les conventions collectives, constitue la règle générale dans l'industrie de la construction. Afin de ne pas pénaliser les employeurs et les salariés aux prises avec des contraintes particulières, les quatre conventions collectives de l'industrie prévoient certaines possibilités de modifier les périodes de vacances de la règle générale.

5. Les données relatives au salaire sont extraites du document suivant, publié par la Commission de la construction du Québec : *Carrières construction*, édition 2009-2010 et des quatre conventions collectives 2007-2010 de l'industrie de la construction.

6. Les données relatives aux vacances et aux congés, au régime de retraite et aux assurances sont extraites du document suivant, publié en 2009 par la Commission de la construction du Québec : *La construction au Québec : c'est bien plus payant!*

À ces périodes de vacances s'ajoutent huit congés fériés chômés ainsi qu'une somme forfaitaire pour les congés de maladie non autrement rémunérés.

Régime de retraite

Les travailleurs de l'industrie de la construction participent à un régime de retraite. Ils conservent leur droit de participation à ce régime durant toute leur carrière dans la construction, et ce, même s'ils changent d'employeur, de métier ou de secteur.

Assurances

Le régime d'assurance collective (médicaments, maladie, invalidité, décès) est entièrement payé par les employeurs. Les travailleurs (et leur famille, le cas échéant) y ont droit tant qu'ils demeurent actifs dans l'industrie de la construction et pour autant qu'ils travaillent le nombre d'heures exigé, qu'ils changent ou non d'employeur.

Exigences physiques

Les chaudronniers doivent être en bonne forme physique pour accomplir leur travail. Ils doivent faire preuve d'une certaine force physique pour soulever des charges, mais pas nécessairement excessive, les règles de sécurité limitant les poids soulevés et les appareils de levage facilitant le travail. Toutefois, le travail des chaudronniers demeure exigeant physiquement. Par exemple, ceux-ci passent une grande partie de leur temps de travail à l'extérieur et sont donc exposés à la chaleur, au froid et aux intempéries. De plus, le travail à l'intérieur peut, dans certains cas, les exposer à des chaleurs extrêmes. Enfin, le travail dans des positions contraignantes (à genoux, penché, accroupi, etc.), que ce soit en espace clos ou dans d'autres contextes, est courant et exige souplesse et endurance.

Horaires de travail

Une semaine de travail de 40 heures du lundi au vendredi constitue la règle générale dans tous les secteurs de l'industrie de la construction. La limite quotidienne est de 8 heures par jour sauf dans le résidentiel léger où elle peut être de 10 heures au maximum à l'intérieur d'une semaine de 40 heures.

Afin de ne pas pénaliser les employeurs et les salariés aux prises avec des contraintes particulières, les quatre conventions collectives de l'industrie prévoient de nombreuses possibilités de modifier l'horaire de la règle générale : horaire comprimé, déplacement d'horaires, reprise de temps dans le résidentiel léger, etc. Ces horaires particuliers confèrent une flexibilité aux horaires en vigueur dans l'industrie de la construction.

Les horaires des chaudronniers sont assez variables et dépendent souvent du type de chantier sur lequel ils travaillent. Lorsqu'il s'agit de constructions neuves ou de mises en service, le travail s'effectue généralement le jour, du lundi au vendredi, à raison d'environ 40 heures par semaine. La situation est différente pour les travaux liés à l'entretien et aux réparations; comme ces derniers sont effectués la plupart du temps durant un arrêt de la production, les chaudronniers doivent agir le plus vite possible, dans le but d'avoir terminé le travail lorsque la production reprend. Dans de tels cas, les horaires peuvent être de jour, de soir et même de nuit, la semaine et la fin de semaine, et les heures supplémentaires sont fréquentes.

Par ailleurs, contrairement à d'autres corps de métier dont le travail est saisonnier, les chaudronniers ont la possibilité de travailler toute l'année.

Mobilité

Le métier exige beaucoup de mobilité, en particulier pour les chaudronniers qui habitent dans des régions où les chantiers industriels se font rares. Les chaudronniers doivent souvent se déplacer dans différentes régions géographiques, selon les chantiers en cours. En fait, la proportion de chaudronniers appelés à se déplacer d'une région à l'autre est de 69 %⁷, alors que seulement 17 % des travailleurs de l'ensemble des métiers et occupations de l'industrie de la construction ont à le faire. D'ailleurs, parmi les chaudronniers présents à l'atelier, la plupart ont travaillé dans le Grand Nord québécois, en Ontario, dans les provinces de l'ouest, etc. Ces déplacements peuvent être d'une durée plus ou moins longue, selon le type de travaux à effectuer. Lorsqu'il s'agit d'entretien ou de réparations, le travail dure généralement de quelques jours à un mois, alors qu'en ce qui concerne les nouvelles constructions, les chantiers peuvent s'échelonner sur des durées allant jusqu'à un an et demi et deux ans.

7. Voir le www.ccq.org/~media/PDF/Communications/Metiers/Chaudronnier.pdf.ashx?sc_lang=fr-CA&profil=Medias.

1.7 CONDITIONS D'ENTRÉE SUR LE MARCHÉ DU TRAVAIL⁸

Pour obtenir le certificat de compétence apprenti d'un métier de l'industrie de la construction, toute personne doit d'abord :

- fournir la preuve qu'elle est âgée d'au moins 16 ans;
- fournir son numéro d'assurance sociale et l'adresse de son domicile;
- présenter son attestation de réussite du cours *Santé et sécurité générale sur les chantiers de construction*;
- payer les frais exigibles;
- indiquer l'association syndicale à laquelle elle désire adhérer.

De plus, la personne qui a obtenu un diplôme d'études reconnu par la CCQ (DEP en chaudronnerie) doit :

- présenter la version originale d'un relevé de notes ou relevé des apprentissages attestant la réussite du programme d'études;
- présenter une garantie d'emploi d'un employeur enregistré à la CCQ d'une durée d'au moins 150 heures, échelonnées sur une période d'au plus trois mois consécutifs.

La personne qui respecte ces conditions obtient alors un certificat de compétence-apprenti (CCA) du métier de chaudronnier.

Bien que l'industrie de la construction privilégie l'accès au métier à des diplômés⁹, il peut survenir des périodes de pénurie de main-d'œuvre où il devient nécessaire de permettre l'accès au métier à des non-diplômés.

8. D'autres conditions que celles énumérées ci-dessus peuvent s'appliquer. Pour la liste complète des conditions d'entrée dans le métier, voir la Loi sur les relations du travail, la formation professionnelle et la gestion de la main-d'œuvre dans l'industrie de la construction (L.R.Q., c. R-20). On peut également consulter le site Internet de la CCQ http://www.ccq.org/E_CertificatsCompetence.aspx?sc_lang=fr-CA&profil=DevenirTravailleur

9. D'ailleurs, en 2009, 80 % des nouveaux chaudronniers avaient obtenu ce DEP.

Ainsi, un candidat non diplômé est admissible à l'obtention d'un certificat de compétence apprenti seulement en cas de pénurie de main-d'œuvre et doit :

- fournir la preuve qu'il possède les préalables scolaires du programme menant au DEP du métier visé par la demande ou s'engager à suivre la formation nécessaire à l'obtention de ces préalables en signant une lettre de consentement;
- présenter une garantie d'emploi enregistrée lors d'une ouverture de bassin par un employeur enregistré à la CCQ d'une durée d'au moins 150 heures, échelonnées sur une période d'au plus trois mois consécutifs.

L'apprenti chaudronnier doit effectuer 3 périodes d'apprentissage de 2 000 heures chacune (pour un total de 6 000 heures), afin d'être admis à l'examen de qualification provinciale, dont la réussite mène à l'obtention du certificat de compétence compagnon du métier. Pour l'apprenti chaudronnier diplômé, un crédit en heures équivalant à ses heures de formation sera versé à son carnet d'apprentissage. Parmi les chaudronniers présents à l'atelier, un seul a suivi la formation menant au DEP en chaudronnerie, les autres participants ayant intégré le métier avant l'existence du programme d'études.

Par ailleurs, certaines caractéristiques sont recherchées par les employeurs lorsqu'ils engagent de nouveaux chaudronniers. La liste qui suit en présente les principales¹⁰, de l'avis des participants :

- polyvalence dans le métier;
- habileté pour le travail manuel;
- connaissance des étapes de travail à réaliser;
- débrouillardise;
- capacité d'adaptation (travaux, horaires, personnes);
- capacité à travailler en équipe;
- assez jeune âge, pour certains travaux (en hauteur, par exemple);
- attitude et comportements sécuritaires;
- aptitudes en dessin et en fabrication;
- habiletés en soudage.

10. Les caractéristiques sont présentées dans l'ordre selon lequel elles ont été mentionnées, et pas nécessairement par ordre d'importance.

Les participants mentionnent qu'il existe des chaudronniers qui, au fil des années, se « spécialisent » dans certains types de travaux, par exemple les chaudières, les réservoirs, le soudage spécialisé (ex. : soudage à l'argon *TIG*), etc. Cette « spécialisation » s'acquiert souvent naturellement, selon les chantiers disponibles dans certaines régions, le choix des chaudronniers, leurs champs d'intérêt et leurs affinités. Toutefois, pour débiter dans le métier, les employeurs préfèrent des personnes qui font preuve de polyvalence et qui peuvent s'adapter à tout type de travaux.

Les participants mentionnent également que cette année, ils constatent un ralentissement dans le nombre de chantiers qui offrent du travail aux chaudronniers. Le travail se fait plus rare, et plusieurs chaudronniers, même d'expérience, ont des difficultés à trouver de l'emploi.

1.8 PLACE DES FEMMES DANS LE MÉTIER

L'article 126.0.1 de la Loi sur les relations de travail, la formation professionnelle et la gestion de la main-d'œuvre dans l'industrie de la construction traite de l'accès aux femmes à l'industrie de la construction : « La Commission doit élaborer, après consultation de la Commission des droits de la personne, des mesures visant à favoriser l'accès, le maintien et l'augmentation du nombre de femmes sur le marché du travail dans l'industrie de la construction. »

Selon la CCQ¹¹, la proportion de femmes actives dans le métier de chaudronnier est de 0,5 % (4 femmes sur 787 chaudronniers en 2008).

Les chaudronniers consultés ne voient pas vraiment de raisons pouvant empêcher une femme d'exercer le métier, la force physique nécessaire n'étant pas excessive et le travail d'équipe permettant de répartir les tâches plus physiques. Toutefois, les participants mentionnent que la nécessité de se déplacer dans différentes régions et durant de longues périodes est probablement le facteur principal qui décourage les femmes de choisir ce métier, la conciliation travail-famille devenant pratiquement impossible.

11. Commission de la construction du Québec, *Carrières construction*, Québec, édition 2009-2010.

1.9 PERSPECTIVES DE CARRIÈRE

Selon les participants, les possibilités de promotion pour un chaudronnier sont intéressantes. Après un nombre d'années d'expérience qui varie selon la fonction et le contexte, les chaudronniers peuvent devenir :

- contremaîtres;
- estimateurs;
- gérants de projet;
- surintendants;
- consultants pour des firmes d'ingénierie;
- consultants spécialisés pour de l'équipement particulier;
- enseignants;
- etc.

Les chaudronniers intéressés par l'entrepreneuriat peuvent aussi fonder leur propre entreprise.

1.10 ÉVOLUTION DU MÉTIER

Les participants prévoient des changements dans les années à venir, et ils en constatent déjà dans le métier. Voici ce dont il s'agit :

- Évolution des métaux et des alliages : on prévoit l'utilisation de métaux et l'apparition d'alliages de plus en plus légers et solides.
- Évolution de l'équipement : on prévoit une utilisation grandissante des robots de soudage, des extracteurs de faisceaux, de l'équipement de serrage, etc.

- Évolution des mesures de santé et de sécurité : l'application des mesures de sécurité a subi un changement très important dans les dernières années. Le respect des règles est devenu omniprésent et fait désormais partie intégrante du métier, au même titre que toute autre tâche. Les chaudronniers sont donc très au fait des nouvelles mesures à appliquer et prévoient que cette tendance se maintiendra. Parmi les mesures plus récentes qui ont été intégrées aux tâches du chaudronnier, on pense en particulier au port de masque et de harnais, à l'utilisation de systèmes respiratoires autonomes, aux règles de sécurité relatives au nouvel équipement tel que nacelle, chariot élévateur, extracteur de faisceau, robot de soudage, etc. Les chaudronniers reçoivent, du client ou de leurs supérieurs, de la formation sur l'utilisation de cet équipement, mais les chaudronniers consultés mentionnent que celle-ci aurait avantage à être plus approfondie.
- Accroissement des exigences pour les travaux en milieu nucléaire : ce type de travaux exigera l'application de règles de sécurité et de procédures de travail plus strictes.

Les participants mentionnent que les chaudronniers doivent absolument s'adapter à ces changements, puisqu'il en va de la compétitivité des entreprises qui les engagent.

1.11 INCIDENCE DES NORMES ENVIRONNEMENTALES SUR L'EXERCICE DU MÉTIER

L'application des normes environnementales a eu une incidence importante sur le métier de chaudronnier. Par exemple, plusieurs des systèmes qu'ils installent, réparent ou modifient ont comme principale fonction la préservation de l'environnement (systèmes de dépoussiérage, système de traitement des gaz, système d'élimination du soufre, protection contre le déversement de produits dangereux, nouveau système de filtration dans les chaudières, etc.). De plus, certaines des techniques utilisées par les chaudronniers ont été modifiées du fait de l'application de normes environnementales, par exemple les normes de soudage. Ces normes exigent la plupart du temps de nouvelles méthodes de travail, lesquelles requièrent souvent des formations offertes par le client, le contremaître, les fournisseurs, etc.

Ainsi, dans certains cas, l'application des normes environnementales a pour effet d'augmenter la demande de travail pour les chaudronniers, puisque certains nouveaux systèmes n'auraient sans doute pas été installés autrement. À l'inverse, elles peuvent aussi entraîner une diminution des besoins de main-d'œuvre : par exemple, plusieurs des nouveaux systèmes étant plus performants et leur durabilité plus grande, les interventions d'entretien ou de réparation des chaudronniers seront moins fréquentes.

2. DESCRIPTION DU TRAVAIL

2.1 TÂCHES ET OPÉRATIONS

Liste des tâches

La liste suivante présente les principales tâches exercées par les chaudronniers. L'ordre dans lequel les tâches sont présentées ne reflète pas nécessairement leur importance dans le métier.

- Tâche 1 Fabriquer des pièces
- Tâche 2 Assembler des fournaies, des fours et des incinérateurs
- Tâche 3 Ériger des tours de fractionnement
- Tâche 4 Ériger des réservoirs et des silos
- Tâche 5 Installer des conduites forcées et des bâches spirales
- Tâche 6 Installer des systèmes d'épuration des gaz, des fumées et des poussières¹²
- Tâche 7 Assembler des chaudières
- Tâche 8 Réparer des échangeurs
- Tâche 9 Réparer ou modifier des éléments¹³ et de l'équipement¹⁴
- Tâche 10 Démonter des éléments¹³ et de l'équipement¹⁴
- Tâche 11 Démolir des chaudières, des réservoirs, des tours, etc.

Tableau des tâches et des opérations

Lors de l'atelier, un tableau des tâches et des opérations effectuées par les chaudronniers a été proposé aux participants. À la suite d'échanges, des modifications ont été apportées à celui-ci. La version définitive est présentée dans les pages qui suivent.

12. Les chaudronniers détiennent une compétence exclusive sur ce type de travaux lorsque le métal utilisé est d'une épaisseur supérieure à 10 jauges. Si le métal utilisé est d'une épaisseur de moins de 10 jauges, ces travaux relèvent de la juridiction partagée des chaudronniers et des ferblantiers.

13. Éléments tels que séparateur de gaz, fumivore, purgeoir, dépoussiéreur, système d'évacuation et d'épuration de matières diverses (précipitateur), conduit de fumée, trémie, cyclone, économiseur, réchauffeur d'air, réacteur, évaporateur, condensateur, séchoir, filtreur, filtre à manchons, etc.

14. Équipement tel que fournaise, four, incinérateur, tour de fractionnement, conduite forcée, bache spirale, chaudière, etc.

Tableau 2.1 Tâches et opérations

TÂCHES	OPÉRATIONS					
1. Fabriquer des pièces	1.1 Recevoir les consignes du client	1.2 Prendre connaissance des travaux à effectuer	1.3 Se qualifier pour les procédures de soudage, s'il y a lieu	1.4 Déterminer les méthodes de travail, l'outillage et l'équipement requis	1.5 Mobiliser le chantier	1.6 Vérifier et décharger le matériel
	1.7 Couper, former, assembler et souder	1.8 Ériger les échafaudages, s'il y a lieu	1.9 Gréer les pièces	1.10 Démobiliser le chantier		
2. Assembler des fournaies, des fours et des incinérateurs	2.1 Recevoir les consignes du client	2.2 Prendre connaissance des travaux à effectuer	2.3 Se qualifier pour les procédures de soudage, s'il y a lieu	2.4 Déterminer les méthodes de travail, l'outillage et l'équipement requis	2.5 Mobiliser le chantier	2.6 Vérifier la base, les ancrages et l'élévation
	2.7 Vérifier et décharger le matériel	2.8 Faire le préassemblage des composants	2.9 Ériger les supports et les structures	2.10 Ériger les échafaudages, s'il y a lieu	2.11 Assembler les murs (souder, boulonner)	2.12 Installer les ancrages
	2.13 Installer les supports à tubes	2.14 Installer les tubes	2.15 Poser les boîtes de conversion	2.16 Fixer les raccords et la tuyauterie	2.17 Souder les tubes	2.18 Rouler et évaser les tubes
	2.19 Assembler la cheminée et l'embranchement	2.20 Installer les brûleurs	2.21 Boulonner les boîtes à tubes (<i>header box</i>)	2.22 Installer les accessoires et composants	2.23 Vérifier la qualité des travaux	2.24 Démobiliser le chantier

TÂCHES	OPÉRATIONS					
3. Ériger des tours de fractionnement	3.1 Recevoir les consignes du client	3.2 Prendre connaissance des travaux à effectuer	3.3 Se qualifier pour les procédures de soudage, s'il y a lieu	3.4 Déterminer les méthodes de travail, l'outillage et l'équipement requis	3.5 Mobiliser le chantier	3.6 Ériger les échafaudages, s'il y a lieu
	3.7 Vérifier la base, les ancrages et l'élévation	3.8 Installer les ancrages	3.9 Vérifier et décharger le matériel	3.10 Assembler les sections, s'il y a lieu	3.11 Gréer et manutentionner les pièces	3.12 Ériger la tour
	3.13 Revérifier les niveaux, l'orientation et l'élévation	3.14 Mettre la tour d'aplomb	3.15 Ouvrir les trous d'homme	3.16 Installer les plateaux et composants, s'il y a lieu	3.17 Fermer les trous d'homme (boulonner)	3.18 Vérifier la qualité des travaux
	3.19 Démobiliser le chantier					
4. Ériger des réservoirs et des silos	4.1 Recevoir les consignes du client	4.2 Prendre connaissance des travaux à effectuer	4.3 Se qualifier pour les procédures de soudage, s'il y a lieu	4.4 Déterminer les méthodes de travail, l'outillage et l'équipement requis	4.5 Mobiliser le chantier	4.6 Vérifier et décharger le matériel
	4.7 Localiser l'emplacement de la base	4.8 Vérifier la base, les ancrages et l'élévation	4.9 Installer les ancrages	4.10 Mettre en place, assembler et souder les plaques de plancher	4.11 Ériger les échafaudages, s'il y a lieu	4.12 Gréer les pièces
	4.13 Mettre en place, assembler et souder les plaques des parois	4.14 Pratiquer une plaque d'accès (<i>door plate</i>), s'il y a lieu	4.15 Installer la cornière de toit	4.16 Installer les tuyères et plaques de renforcement	4.17 Installer la ou les colonnes du centre et les supports	4.18 Installer les chevrons

TÂCHES	OPÉRATIO					
4. Ériger des réservoirs et des silos (suite)	4.19 Installer les plaques de toit	4.20 Installer les escaliers, passerelles et autres composants	4.21 Installer le toit flottant et les composants liés au chauffage	4.22 Vérifier la qualité des travaux	4.23 Démobiliser le chantier	
5. Installer des conduites forcées et des bâches spirales	5.1 Recevoir les consignes du client	5.2 Prendre connaissance des travaux à effectuer	5.3 Se qualifier pour les procédures de soudage, s'il y a lieu	5.4 Déterminer les méthodes de travail, l'outillage et l'équipement requis	5.5 Mobiliser le chantier	5.6 Vérifier et décharger le matériel
	5.7 Vérifier la base, les ancrages et l'élévation	5.8 Installer les ancrages	5.9 Gréer et manutentionner les pièces et les composants	5.10 Installer les supports antiflottaison	5.11 Aligner les sections et les mettre de niveau	5.12 Fixer les composants sur les supports
	5.13 Assembler et souder les composants et meuler	5.14 Vérifier la qualité des travaux	5.15 Démanteler les renforts dans les conduites forcées	5.16 Démobiliser le chantier		
6. Installer des systèmes d'épuration des gaz, des fumées et des poussières	6.1 Recevoir les consignes du client	6.2 Prendre connaissance des travaux à effectuer	6.3 Déterminer les méthodes de travail, l'outillage et l'équipement requis	6.4 Mobiliser le chantier	6.5 Vérifier la base, les ancrages et l'élévation	6.6 Installer les ancrages
	6.7 Vérifier et décharger le matériel	6.8 Ériger les supports (structure)	6.9 Ériger les échafaudages, s'il y a lieu	6.10 Assembler et ériger les modules	6.11 Installer les composants internes	6.12 Installer les plateformes et les composants externes
	6.13 Assembler et ériger les conduits	6.14 Assembler et ériger la cheminée	6.15 Vérifier la qualité des travaux	6.16 Démobiliser le chantier		

TÂCHES	OPÉRATIONS					
7. Assembler des chaudières	7.1 Recevoir les consignes du client	7.2 Prendre connaissance des travaux à effectuer	7.3 Se qualifier pour les procédures de soudage, s'il y a lieu	7.4 Déterminer les méthodes de travail, l'outillage et l'équipement requis	7.5 Mobiliser le chantier	7.6 Ériger les échafaudages
	7.7 Vérifier la base, les ancrages et l'élévation	7.8 Installer les ancrages	7.9 Vérifier et décharger le matériel	7.10 Mettre en place des colonnes, poutres d'acier et autres éléments de structure de la chaudière	7.11 Gréer et mettre en place les ballons	7.12 Installer et fixer les tubes générateurs
	7.13 Rouler et évaser les tubes	7.14 Faire le préassemblage des murs d'eau et des autres composants	7.15 Mettre en place les murs d'eau et autres composants	7.16 Installer les surchauffeurs de vapeur	7.17 Installer les tubes	7.18 Assembler et souder l'élément (<i>screen pattern</i>) et les tubes du cendrier
	7.19 Installer les modules de l'économiseur	7.20 Installer les conduits et les volets	7.21 Monter, installer, souder la trémie et l'économiseur	7.22 Installer les brûleurs	7.23 Installer les composants de la chaudière	7.24 Vérifier l'étanchéité de la chaudière et des composants
	7.25 Installer le dépollueur et ses composants	7.26 Installer la cheminée, les conduits, les ventilateurs, les volets et les joints d'expansion	7.27 Vérifier la qualité des travaux	7.28 Démobiliser le chantier		

TÂCHES	OPÉRATIONS					
8. Réparer des échangeurs	8.1 Recevoir les consignes du client	8.2 Prendre connaissance des travaux à effectuer	8.3 Déterminer les méthodes de travail, l'outillage et l'équipement requis	8.4 Mobiliser le chantier	8.5 Obturer les tuyères	8.6 Enlever les composants
	8.7 Enlever le faisceau tubulaire	8.8 Nettoyer le faisceau et réparer, s'il y a lieu	8.9 Installer le faisceau	8.10 Réinstaller les composants	8.11 Tester l'étanchéité des tubes et de la calandre	8.12 Désobturer les tuyères
	8.13 Démobiliser le chantier					
9. Réparer ou modifier des éléments¹⁵ et de l'équipement¹⁶	9.1 Recevoir les consignes du client	9.2 Prendre connaissance des travaux à effectuer	9.3 Se qualifier pour les procédures de soudage, s'il y a lieu	9.4 Déterminer les méthodes de travail, l'outillage et l'équipement requis	9.5 Mobiliser le chantier	9.6 Ériger des échafaudages, s'il y a lieu
	9.7 Obturer les conduits et les tuyères, s'il y a lieu	9.8 Prendre des mesures	9.9 Procéder à la réparation (couper, former, assembler, souder)	9.10 Vérifier la qualité des travaux	9.11 Désobturer les tuyères, s'il y a lieu	9.12 Démobiliser le chantier

15. Éléments tels que réservoir, silo, séparateur de gaz, fumivore, purgeoir, dépoussiéreur, système d'évacuation et d'épuration de matières diverses (précipitateur), conduit de fumée, trémie, cyclone, économiseur, réchauffeur d'air, réacteur, évaporateur, condensateur, séchoir, filtreur, filtre à manchons, etc.

16. Équipement tel que fournaise, four, incinérateur, tour de fractionnement, conduite forcée, bêche spirale, chaudière, etc.

TÂCHES	OPÉRATIONS					
10. Démonter des éléments¹⁷ et de l'équipement¹⁸	10.1 Recevoir les consignes du client	10.2 Prendre connaissance des travaux à effectuer	10.3 Déterminer les méthodes de travail, l'outillage et l'équipement requis	10.4 Mobiliser le chantier	10.5 Ériger les échafaudages, s'il y a lieu	10.6 Confirmer le poids des éléments
	10.7 Gréer les éléments	10.8 Faire des tests de gaz	10.9 Gouger, couper, déboulonner	10.10 Manutentionner les éléments démontés	10.11 Démobiliser le chantier	
11. Démolir des chaudières, des réservoirs, des tours, etc.	11.1 Recevoir les consignes du client	11.2 Prendre connaissance des travaux à effectuer	11.3 Déterminer les méthodes de travail, l'outillage et l'équipement requis	11.4 Mobiliser le chantier	11.5 Ériger les échafaudages, s'il y a lieu	11.6 Gréer les éléments
	11.7 Faire des tests de gaz	11.8 Gouger, oxycouper, déboulonner	11.9 Manutentionner les débris	11.10 Démobiliser le chantier		

17. Éléments tels que réservoir, silo, séparateur de gaz, fumivore, purgeoir, dépoussiéreur, système d'évacuation et d'épuration de matières diverses (précipitateur), conduit de fumée, trémie, cyclone, économiseur, réchauffeur d'air, réacteur, évaporateur, condensateur, séchoir, filtreur, filtre à manchons, etc.

18. Équipement tel que fournaise, four, incinérateur, tour de fractionnement, conduite forcée, bêche spirale, chaudière, etc.

2.2 OPÉRATIONS ET SOUS-OPÉRATIONS

Dans les pages qui suivent sont présentées les sous-opérations associées à chacune des opérations¹⁹.

Tableau 2.2 Sous-opérations

TÂCHE 1 FABRIQUER DES PIÈCES	
Opérations	Sous-opérations
1.1 Recevoir les consignes du client	1.1.1 Assister à la réunion d'accueil du client 1.1.2 Recevoir les consignes générales de sécurité 1.1.3 Passer un examen de compréhension écrite 1.1.4 Prendre connaissance du programme de prévention
1.2 Prendre connaissance des travaux à effectuer	1.2.1 Prendre connaissance des portions de plans concernées 1.2.2 Prendre connaissance des portions de devis concernées 1.2.3 Prendre connaissance des mesures de sécurité spécifiques 1.2.4 Lire les fiches SIMDUT
1.3 Se qualifier pour les procédures de soudage, s'il y a lieu	1.3.1 Prendre connaissance de la procédure de soudage 1.3.2 Préparer les pièces 1.3.3 Effectuer des essais de soudure 1.3.4 Passer le ou les tests
1.4 Déterminer les méthodes de travail, l'outillage et l'équipement requis	1.4.1 Effectuer l'analyse sécuritaire de la tâche 1.4.2 Déterminer ou examiner le plan de levage 1.4.3 Se procurer l'outillage et l'équipement (soudage, assemblage, levage, manutention, etc.) requis
1.5 Mobiliser le chantier	1.5.1 Délimiter et préparer les aires de travail 1.5.2 Apporter l'outillage et s'assurer de son bon état 1.5.3 Planifier le levage <ul style="list-style-type: none"> • Préparer les appareils de levage 1.5.4 Préparer l'équipement 1.5.5 Prévoir l'éclairage 1.5.6 Préparer les accès pour effectuer le travail 1.5.7 Établir les périmètres de sécurité 1.5.8 Préparer le matériel de levage, s'il y a lieu
1.6 Vérifier et décharger le matériel	1.6.1 Réceptionner le matériel <ul style="list-style-type: none"> • Vérifier l'état et la quantité de matériel • Comparer le bon de livraison aux données des plans et devis • Prévoir et installer les assises temporaires (blocages) • Décharger le matériel • Protéger le matériel déchargé

19. L'ordre des opérations et des sous-opérations peut varier.

TÂCHE 1 FABRIQUER DES PIÈCES

Opérations	Sous-opérations
1.7 Couper, former, assembler et souder	1.7.1 Prendre des mesures 1.7.2 Calculer des angles 1.7.3 Marquer, tracer 1.7.4 Faire des gabarits 1.7.5 Couper (plasma, oxycoupage, rectifieuse) 1.7.6 Former : plier, rouler 1.7.7 Assembler : nettoyer, chanfreiner, souder ou pointer ou boulonner
1.8 Ériger les échafaudages, s'il y a lieu	1.8.1 Prendre les dimensions de la structure 1.8.2 Prendre connaissance du plan, s'il y a lieu 1.8.3 Choisir les types d'échafaudages 1.8.4 Sélectionner le matériel requis 1.8.5 Installer les accessoires, s'il y a lieu
1.9 Gréer les pièces	1.9.1 Installer une poutre de levage 1.9.2 Vérifier l'état des élingues et des manilles 1.9.3 Souder les œilletons de levage, s'il y a lieu
1.10 Démobiliser le chantier	1.10.1 Ranger l'outillage dans des coffres 1.10.2 Récupérer l'équipement 1.10.3 Démontez les échafaudages 1.10.4 Recueillir les rebuts 1.10.5 Remettre l'aire de travail en ordre

TÂCHE 2 ASSEMBLER DES FOURNAISES, DES FOURS ET DES INCINÉRATEURS

Opérations	Sous-opérations
2.1 Recevoir les consignes du client	Voir les sous-opérations de l'opération 1.1
2.2 Prendre connaissance des travaux à effectuer	Voir les sous-opérations de l'opération 1.2
2.3 Se qualifier pour les procédures de soudage, s'il y a lieu	Voir les sous-opérations de l'opération 1.3
2.4 Déterminer les méthodes de travail, l'outillage et l'équipement requis	Voir les sous-opérations de l'opération 1.4
2.5 Mobiliser le chantier	Voir les sous-opérations de l'opération 1.5
2.6 Vérifier la base, les ancrages et l'élévation	2.6.1 Prendre des mesures 2.6.2 Effectuer des relevés de niveaux 2.6.3 Vérifier l'état et les dimensions de la base 2.6.4 Vérifier les ancrages 2.6.5 Réparer, au besoin 2.6.6 Localiser le point d'ancrage 2.6.7 Installer un centre-ligne 2.6.8 Percer les ancrages 2.6.9 Appliquer du ciment à prise rapide

TÂCHE 2 ASSEMBLER DES FOURNAISES, DES FOURS ET DES INCINÉRATEURS

Opérations	Sous-opérations
2.7 Vérifier et décharger le matériel	Voir les sous-opérations de l'opération 1.6
2.8 Faire le préassemblage des composants	2.8.1 Vérifier les mesures d'après les plans 2.8.2 Placer deux sections de murs ensemble 2.8.3 Ajuster, pointer, souder avant d'ériger 2.8.4 Assembler des sections de cheminée au sol 2.8.5 Ajuster, boulonner avant d'ériger 2.8.6 Installer des passerelles sur les composants
2.9 Ériger les supports et les structures	2.9.1 Vérifier les dimensions d'après les plans 2.9.2 Installer des cales 2.9.3 Aller chercher le matériel au site d'entreposage 2.9.4 Mobiliser les grues 2.9.5 Ériger la structure, les poutres, les supports, le plancher 2.9.6 Installer des garde-corps 2.9.7 Effectuer le serrage final du boulonnage 2.9.8 Effectuer des retouches de peinture
2.10 Ériger les échafaudages, s'il y a lieu	Voir les sous-opérations de l'opération 1.8
2.11 Assembler les murs (souder, boulonner)	2.11.1 Vérifier les dimensions d'après les dessins 2.11.2 Apporter les sections sur place 2.11.3 Gréer 2.11.4 Ériger 2.11.5 Pointer, souder, boulonner les sections ensemble
2.12 Installer les ancrages	2.12.1 Localiser l'emplacement des trous, s'il y a lieu 2.12.2 Percer les trous, s'il y a lieu 2.12.3 Nettoyer les filets 2.12.4 Boulonner 2.12.5 Procéder à un serrage contrôlé 2.12.6 Installer le coulis sous les plaques
2.13 Installer les supports à tubes	2.13.1 Choisir les supports 2.13.2 Amener les supports à leur lieu d'installation 2.13.3 Boulonner et souder
2.14 Installer les tubes	2.14.1 Choisir les tubes 2.14.2 Préparer et nettoyer les extrémités 2.14.3 Mobiliser la grue 2.14.4 Mettre en place les tubes
2.15 Poser les boîtes de conversion	2.15.1 Préparer et nettoyer les surfaces 2.15.2 Vérifier les dimensions 2.15.3 Gréer 2.15.4 Mettre en place les boîtes et boulonner
2.16 Fixer les raccordements et la tuyauterie	2.16.1 Apporter sur place les joints d'étanchéité, les tuyaux et les boulons 2.16.2 Boulonner les tuyaux

TÂCHE 2 ASSEMBLER DES FOURNAISES, DES FOURS ET DES INCINÉRATEURS

Opérations	Sous-opérations
2.17 Souder les tubes	2.17.1 Choisir les matériaux d'apport 2.17.2 Préparer les joints de soudure
2.18 Rouler et évaser les tubes	2.18.1 Choisir l'équipement de roulage en fonction du diamètre désiré
2.19 Assembler la cheminée et l'embranchement	2.19.1 Vérifier les mesures 2.19.2 Préparer le gréage 2.19.3 Mettre en place la cheminée 2.19.4 Boulonner ou souder la cheminée 2.19.5 Mettre en place et boulonner les embranchements
2.20 Installer les brûleurs	2.20.1 Se procurer l'ensemble des composants des brûleurs 2.20.2 Installer le gréage 2.20.3 Mettre en place les brûleurs
2.21 Boulonner les boîtes à tubes (<i>header box</i>)	2.21.1 Préparer les surfaces (nettoyer, poser les joints d'étanchéité) 2.21.2 Installer le gréage 2.21.3 Placer la grue 2.21.4 Mettre les boîtes à tubes en place et les boulonner 2.21.5 Installer les panneaux à chaque extrémité
2.22 Installer les accessoires et composants	2.22.1 Mettre en place les souffleurs de suie 2.22.2 Installer les clapets de retenue 2.22.3 Installer les manomètres 2.22.4 Installer les joints flexibles
2.23 Vérifier la qualité des travaux	2.23.1 Effectuer un test d'étanchéité 2.23.2 Vérifier le diagramme de procédé 2.23.3 Installer les obturateurs 2.23.4 Installer la pompe à test 2.23.5 Remplir d'eau et mettre sous pression 2.23.6 Vidanger et retirer les obturateurs
2.24 Démobiliser le chantier	Voir les sous-opérations de l'opération 1.10

TÂCHE 3 ÉRIGER DES TOURS DE FRACTIONNEMENT

Opérations	Sous-opérations
3.1 Recevoir les consignes du client	Voir les sous-opérations de l'opération 1.1
3.2 Prendre connaissance des travaux à effectuer	Voir les sous-opérations de l'opération 1.2
3.3 Se qualifier pour les procédures de soudage	Voir les sous-opérations de l'opération 1.3
3.4 Déterminer les méthodes de travail, l'outillage et l'équipement requis	Voir les sous-opérations de l'opération 1.4

TÂCHE 3 ÉRIGER DES TOURS DE FRACTIONNEMENT

Opérations	Sous-opérations
3.5 Mobiliser le chantier	Voir les sous-opérations de l'opération 1.5
3.6 Ériger les échafaudages, s'il y a lieu	Voir les sous-opérations de l'opération 1.8
3.7 Vérifier la base, les ancrages et l'élévation	Voir les sous-opérations de l'opération 2.6
3.8 Installer les ancrages	Voir les sous-opérations de l'opération 2.12
3.9 Vérifier et décharger le matériel	Voir les sous-opérations de l'opération 1.6
3.10 Assembler les sections, s'il y a lieu	3.10.1 Installer la grue et préparer les élingues et les manilles 3.10.2 Installer des assises pour recevoir les sections 3.10.3 Installer les sections sur les assises 3.10.4 Positionner et pointer les joints des sections 3.10.5 Souder les sections
3.11 Gréer et manutentionner les pièces	3.11.1 Installer les grues 3.11.2 Installer le gréage
3.12 Ériger la tour	3.12.1 Procéder au levage en tandem 3.12.2 Placer la tour en position verticale
3.13 Révérifier les niveaux, l'orientation et l'élévation	3.13.1 Revoir l'élévation avec un transit 3.13.2 Revoir l'orientation, selon les plans
3.14 Mettre la tour d'aplomb	3.14.1 Placer la tour dans les ancrages 3.14.2 Utiliser un théodolite ou un fil à plomb
3.15 Ouvrir les trous d'homme	3.15.1 Déboulonner les couvercles 3.15.2 Retirer les couvercles
3.16 Installer les plateaux et composants, s'il y a lieu	3.16.1 Faire un test de gaz 3.16.2 Installer le câble 3.16.3 Préparer l'aire de travail au bas de la tour 3.16.4 Préassembler les plateaux 3.16.5 Gréer les plateaux et composants 3.16.6 Positionner les plateaux et composants
3.17 Fermer les trous d'homme (boulonner)	3.17.1 Procéder à une inspection visuelle de la tour 3.17.2 Nettoyer les brides 3.17.3 Installer les joints d'étanchéité 3.17.4 Replacer les couvercles 3.17.5 Boulonner les couvercles 3.17.6 Serrer selon la procédure

TÂCHE 3 ÉRIGER DES TOURS DE FRACTIONNEMENT

Opérations	Sous-opérations
3.18 Vérifier la qualité des travaux	3.18.1 Vérifier l'étanchéité de la tour <ul style="list-style-type: none">• Consulter la procédure de test• Installer les obturateurs• Effectuer la préparation liée au test• Remplir la tour de liquide• Augmenter la pression selon la procédure de test• Dépressuriser et vider la tour• Retirer les obturateurs• Refermer les brides
3.19 Démobiliser le chantier	Voir les sous-opérations de l'opération 1.10

TÂCHE 4 ÉRIGER DES RÉSERVOIRS ET DES SILOS

Opérations	Sous-opérations
4.1 Recevoir les consignes du client	Voir les sous-opérations de l'opération 1.1
4.2 Prendre connaissance des travaux à effectuer	Voir les sous-opérations de l'opération 1.2
4.3 Se qualifier pour les procédures de soudage, s'il y a lieu	Voir les sous-opérations de l'opération 1.3
4.4 Déterminer les méthodes de travail, l'outillage et l'équipement requis	Voir les sous-opérations de l'opération 1.4
4.5 Mobiliser le chantier	Voir les sous-opérations de l'opération 1.5
4.6 Vérifier et décharger le matériel	Voir les sous-opérations de l'opération 1.6
4.7 Localiser l'emplacement de la base	
4.8 Vérifier la base, les ancrages et l'élévation	Voir les sous-opérations de l'opération 2.6
4.9 Installer les ancrages	Voir les sous-opérations de l'opération 2.12
4.10 Mettre en place, assembler et souder les plaques de plancher	4.10.1 Gréer les plaques 4.10.2 Positionner les plaques 4.10.3 Pointer, souder 4.10.4 Procéder à une inspection visuelle du soudage 4.10.5 Nettoyer les plaques soudées

TÂCHE 4 ÉRIGER DES RÉSERVOIRS ET DES SILOS

Opérations	Sous-opérations
4.11 Ériger les échafaudages, s'il y a lieu	Voir les sous-opérations de l'opération 1.8
4.12 Gréer les pièces	Voir les sous-opérations de l'opération 1.9
4.13 Mettre en place, assembler et souder les plaques des parois	4.13.1 Souder les supports temporaires 4.13.2 Installer la charpente 4.13.3 Installer les passerelles (madrirs) 4.13.4 Installer les poteaux des garde-corps 4.13.5 Installer les câbles des garde-corps 4.13.6 Mettre en place les mesures de sécurité et les échelles d'accès
4.14 Pratiquer une plaque d'accès (door plate), s'il y a lieu	4.14.1 Oxycouper une ouverture dans la paroi <u>ou</u> 4.14.2 Omettre d'installer une partie de la plaque, qui sera plutôt installée à la fin des travaux
4.15 Installer la cornière de toit	4.15.1 Mettre en place la cornière de toit 4.15.2 Assembler la cornière de toit 4.15.3 Souder la cornière de toit et les supports de chevrons 4.15.4 Prendre des mesures (rondeur) 4.15.5 Vérifier l'orientation
4.16 Installer les tuyères et plaques de renforcement	4.16.1 Mettre en place les tuyères et les plaques et assembler 4.16.2 Souder 4.16.3 Effectuer une vérification
4.17 Installer la ou les colonnes du centre et les supports	4.17.1 Installer le gréage 4.17.2 Manutentionner la colonne et l'installer 4.17.3 Vérifier l'aplomb 4.17.4 Installer des supports temporaires
4.18 Installer les chevrons	4.18.1 Mettre en place les chevrons 4.18.2 Boulonner et souder
4.19 Installer les plaques de toit	4.19.1 Mettre en place à l'aide de la poutre de levage 4.19.2 Pointer et souder
4.20 Installer les escaliers, passerelles et autres composants	4.20.1 Préassembler les composants, s'il y a lieu 4.20.2 Gréer et manutentionner les composants
4.21 Installer le toit flottant et les composants liés au chauffage	4.21.1 Gréer le toit flottant, s'il est en acier 4.21.2 Manutentionner, mettre en place et assembler le toit flottant 4.21.3 Vérifier l'étanchéité du toit, s'il est en acier

TÂCHE 4 ÉRIGER DES RÉSERVOIRS ET DES SILOS

Opérations	Sous-opérations
4.22 Vérifier la qualité des travaux	4.22.1 Effectuer des tests (huile pénétrante, <i>vacuum</i> , hydrostatique, d'élévation, etc.) 4.22.2 Effectuer une vérification visuelle 4.22.3 Effectuer un test de flottaison du toit, s'il y a lieu
4.23 Démobiliser le chantier	Voir les sous-opérations de l'opération 1.10

TÂCHE 5 INSTALLER DES CONDUITES FORCÉES ET DES BÂCHES SPIRALES

Opérations	Sous-opérations
5.1 Recevoir les consignes du client	Voir les sous-opérations de l'opération 1.1
5.2 Prendre connaissance des travaux à effectuer	Voir les sous-opérations de l'opération 1.2
5.3 Se qualifier pour les procédures de soudage, s'il y a lieu	Voir les sous-opérations de l'opération 1.3
5.4 Déterminer les méthodes de travail, l'outillage et l'équipement requis	Voir les sous-opérations de l'opération 1.4
5.5 Mobiliser le chantier	Voir les sous-opérations de l'opération 1.5
5.6 Vérifier et décharger le matériel	Voir les sous-opérations de l'opération 1.6
5.7 Vérifier la base, les ancrages et l'élévation	Voir les sous-opérations de l'opération 2.6
5.8 Installer les ancrages	Voir les sous-opérations de l'opération 2.12
5.9 Gréer et manutentionner les pièces et les composants	5.9.1 Installer les rails, les mettre de niveau et les ancrer 5.9.2 Installer les élingues pour placer les pièces et composants sur les chenilles avec un pont roulant 5.9.3 Tirer les pièces et composants avec un treuil jusqu'à leur emplacement
5.10 Installer les supports antiflottaison	5.10.1 Lever les pièces avec des vérins hydrauliques pour installer les supports antiflottaison 5.10.2 Fabriquer les supports antiflottaison 5.10.3 Souder les supports antiflottaison sur la conduite

TÂCHE 5 INSTALLER DES CONDUITES FORCÉES ET DES BÂCHES SPIRALES

Opérations	Sous-opérations
5.11 Aligner les sections et les mettre de niveau	5.11.1 Installer des vérins pour obtenir l'alignement et l'élévation désirés 5.11.2 Installer des échafaudages intérieurs et extérieurs vis-à-vis des joints à souder
5.12 Fixer les composants sur les supports	5.12.1 Serrer des ancrages sur les supports 5.12.2 Mettre les supports à niveau
5.13 Assembler et souder les composants et meuler	5.13.1 Installer des pièces d'assemblage et d'alignement (chiens) à l'intérieur de la pièce 5.13.2 Faire un cordon de soudure à l'extérieur 5.13.3 Remplir le joint par un cordon de soudure à l'intérieur 5.13.4 Couper les pièces d'assemblage et d'alignement (chiens) 5.13.5 Meuler les soudures
5.14 Vérifier la qualité des travaux	5.14.1 Effectuer une inspection visuelle des travaux de soudage 5.14.2 Procéder à des corrections, s'il y a lieu
5.15 Démanteler les renforts dans les conduites forcées	5.15.1 Gouger les renforts 5.15.2 Désassembler les entretoises 5.15.3 Meuler la paroi
5.16 Démobiliser le chantier	Voir les sous-opérations de l'opération 1.10

TÂCHE 6 INSTALLER DES SYSTÈMES D'ÉPURATION DES GAZ, DES FUMÉES ET DES POUSSIÈRES

Opérations	Sous-opérations
6.1 Recevoir les consignes du client	Voir les sous-opérations de l'opération 1.1
6.2 Prendre connaissance des travaux à effectuer	Voir les sous-opérations de l'opération 1.2
6.3 Déterminer les méthodes de travail, l'outillage et l'équipement requis	Voir les sous-opérations de l'opération 1.4
6.4 Mobiliser le chantier	Voir les sous-opérations de l'opération 1.5
6.5 Vérifier la base, les ancrages et l'élévation	Voir les sous-opérations de l'opération 2.6
6.6 Installer les ancrages	Voir les sous-opérations de l'opération 2.12

**TÂCHE 6 INSTALLER DES SYSTÈMES D'ÉPURATION DES GAZ, DES FUMÉES ET DES
POUSSIÈRES**

Opérations	Sous-opérations
6.7 Vérifier et décharger le matériel	Voir les sous-opérations de l'opération 1.6
6.8 Ériger les supports (structure)	
6.9 Ériger les échafaudages, s'il y a lieu	Voir les sous-opérations de l'opération 1.8
6.10 Assembler et ériger les modules	6.10.1 Préassembler les sections, s'il y a lieu 6.10.2 Boulonner ou souder
6.11 Installer les composants internes	6.11.1 Préparer les fixations 6.11.2 Boulonner ou souder
6.12 Installer les plateformes et les composants externes	6.12.1 Boulonner ou souder
6.13 Assembler et ériger les conduits	6.13.1 Gréer les conduits 6.13.2 Boulonner
6.14 Assembler et ériger la cheminée	6.14.1 Gréer la cheminée 6.14.2 Boulonner
6.15 Vérifier la qualité des travaux	6.15.1 Vérifier les assemblages (soudage, boulonnage) 6.15.2 Effectuer des tests d'étanchéité (eau, fumée) 6.15.3 Effectuer des tests hydrostatiques pour les vaisseaux sous pression 6.15.4 Appliquer le plan d'inspection prévu au devis 6.15.5 Remplir les fiches d'inspection
6.16 Démobiliser le chantier	Voir les sous-opérations de l'opération 1.10

TÂCHE 7 ASSEMBLER DES CHAUDIÈRES

Opérations	Sous-opérations
7.1 Recevoir les consignes du client	Voir les sous-opérations de l'opération 1.1
7.2 Prendre connaissance des travaux à effectuer	Voir les sous-opérations de l'opération 1.2

TÂCHE 7 ASSEMBLER DES CHAUDIÈRES

Opérations	Sous-opérations
7.3 Se qualifier pour les procédures de soudage, s'il y a lieu	Voir les sous-opérations de l'opération 1.3
7.4 Déterminer les méthodes de travail, l'outillage et l'équipement requis	Voir les sous-opérations de l'opération 1.4
7.5 Mobiliser le chantier	Voir les sous-opérations de l'opération 1.5
7.6 Ériger les échafaudages	Voir les sous-opérations de l'opération 1.8
7.7 Vérifier la base, les ancrages et l'élévation	Voir les sous-opérations de l'opération 2.6
7.8 Installer les ancrages	Voir les sous-opérations de l'opération 2.12
7.9 Vérifier et décharger le matériel	Voir les sous-opérations de l'opération 1.6
7.10 Mettre en place des colonnes, poutres d'acier et autres éléments de structure de la chaudière	7.10.1 Installer des espaceurs (<i>shims</i>) à l'élévation désirée 7.10.2 Préassembler les poutres, s'il y a lieu 7.10.3 Installer les éléments de structure 7.10.4 Sécuriser les éléments temporairement 7.10.5 Vérifier l'alignement et l'élévation 7.10.6 Boulonner 7.10.7 Faire le coulis
7.11 Gréer et mettre en place les ballons	7.11.1 Installer des espaceurs (<i>shims</i>) sur supports à l'élévation désirée 7.11.2 Monter les ballons selon le plan de levage 7.11.3 Vérifier l'élévation des ballons 7.11.4 Boulonner
7.12 Installer et fixer les tubes générateurs	7.12.1 Ouvrir les trous d'homme 7.12.2 Préparer (nettoyer) les tubes 7.12.3 Préparer les ballons à recevoir les tubes 7.12.4 Préparer les pièces à être soudées 7.12.5 Souder
7.13 Rouler et évaser les tubes	7.13.1 Entrer le matériel à l'intérieur du ballon 7.13.2 Installer les tubes 7.13.3 Rouler les tubes selon une séquence déterminée
7.14 Faire le préassemblage des murs d'eau et des autres composants	7.14.1 Fabriquer des supports pour recevoir les composants 7.14.2 Fabriquer un abri pour le soudage 7.14.3 Souder les murs d'eau 7.14.4 Souder les composants sur les murs d'eau

TÂCHE 7 ASSEMBLER DES CHAUDIÈRES

Opérations	Sous-opérations
7.15 Mettre en place les murs d'eau et autres composants	7.15.1 Installer la grue 7.15.2 Gréer les murs selon le plan de levage 7.15.3 Ériger et installer les murs d'eau 7.15.4 Installer des échafaudages intérieurs et extérieurs 7.15.5 Ajuster et pointer les composants 7.15.6 Vérifier la qualité des soudures
7.16 Installer les surchauffeurs de vapeur	7.16.1 Gréer les surchauffeurs 7.16.2 Installer des échafaudages 7.16.3 Installer des supports temporaires 7.16.4 Ériger les surchauffeurs 7.16.5 Sécuriser les surchauffeurs 7.16.6 Procéder au soudage final
7.17 Installer les tubes	7.17.1 Préparer les surfaces à souder 7.17.2 Positionner les tubes 7.17.3 Souder les tubes
7.18 Assembler et souder l'élément (<i>screen pattern</i>) et les tubes du cendrier	
7.19 Installer les modules de l'économiseur	7.19.1 Gréer les modules 7.19.2 Ériger les modules selon la séquence établie 7.19.3 Sécuriser les modules temporairement 7.19.4 Installer les échafaudages 7.19.5 Préparer les surfaces à souder 7.19.6 Souder 7.19.7 Inspecter les soudures 7.19.8 Retirer les supports temporaires 7.19.9 Démontier les échafaudages
7.20 Installer les conduits et les volets	7.20.1 Installer les échafaudages 7.20.2 Prendre les mesures pour l'installation des supports 7.20.3 Installer les supports 7.20.4 Installer le gréage 7.20.5 Ériger les conduits 7.20.6 Poser les joints d'étanchéité et boulonner
7.21 Monter, installer, souder la trémie et l'économiseur	7.21.1 Installer les échafaudages 7.21.2 Positionner la trémie et l'économiseur 7.21.3 Préparer les surfaces à souder 7.21.4 Souder 7.21.5 Inspecter les soudures
7.22 Installer les brûleurs	7.22.1 Prendre les élévations 7.22.2 Poser le gréage 7.22.3 Poser les joints d'étanchéité et boulonner 7.22.4 Raccorder les tuyaux et le matériel

TÂCHE 7 ASSEMBLER DES CHAUDIÈRES

Opérations	Sous-opérations
7.23 Installer les composants de la chaudière	7.23.1 Gréer et manutentionner les composants 7.23.2 Transférer les composants sur des supports temporaires 7.23.3 Suspendre ou déposer les composants en place 7.23.4 Boulonner ou souder les composants
7.24 Vérifier l'étanchéité de la chaudière et des composants	7.24.1 Isoler le circuit à l'aide de plaques d'obturation 7.24.2 Installer l'équipement de test hydrostatique 7.24.3 Remplir la chaudière et les composants de liquide 7.24.4 Régler la pression à l'aide d'une pompe 7.24.5 Attendre une heure 7.24.6 Vérifier la présence de fuites 7.24.7 Retirer les plaques d'obturation 7.24.8 Vidanger 7.24.9 Faire approuver les résultats du test par le responsable de l'inspection 7.24.10 Démanteler l'équipement de test
7.25 Installer le dépoussiéreur et ses composants	
7.26 Installer la cheminée, les conduits, les ventilateurs, les volets et les joints d'expansion	7.26.1 Assembler la cheminée au sol, sur des blocs 7.26.2 Ériger la cheminée à l'aide de deux grues 7.26.3 Aligner la cheminée 7.26.4 Mettre la cheminée de niveau et boulonner 7.26.5 Ériger les conduits avec une grue 7.26.6 Installer les joints d'étanchéité, boulonner et serrer 7.26.7 Régler l'élévation des ventilateurs 7.26.8 Placer les ventilateurs sur les ancrages 7.26.9 Poser le coulis 7.26.10 Positionner les volets et les joints d'expansion et les boulonner
7.27 Vérifier la qualité des travaux	7.27.1 Vérifier l'étanchéité de la chaudière 7.27.2 Effectuer une vérification visuelle à chaque étape des travaux
7.28 Démobiliser le chantier	Voir les sous-opérations de l'opération 1.10

TÂCHE 8 RÉPARER DES ÉCHANGEURS

Opérations	Sous-opérations
8.1 Recevoir les consignes du client	Voir les sous-opérations de l'opération 1.1
8.2 Prendre connaissance des travaux à effectuer	Voir les sous-opérations de l'opération 1.2
8.3 Déterminer les méthodes de travail, l'outillage et l'équipement requis	Voir les sous-opérations de l'opération 1.4

TÂCHE 8 RÉPARER DES ÉCHANGEURS

Opérations	Sous-opérations
8.4 Mobiliser le chantier	Voir les sous-opérations de l'opération 1.5
8.5 Obturer les tuyères	8.5.1 Appliquer les mesures de cadenassage 8.5.2 Effectuer le prédéboullonnage à chaud 8.5.3 Ouvrir les brides 8.5.4 Insérer les plaques d'obturation 8.5.5 Boulonner les brides à l'aide d'outils de serrage contrôlé
8.6 Enlever les composants	8.6.1 Effectuer le prédéboullonnage à chaud 8.6.2 Déboullonner 8.6.3 Gréer et manutentionner les composants
8.7 Enlever le faisceau tubulaire	8.7.1 Modifier les échafaudages 8.7.2 Extraire le faisceau (à l'aide de l'extracteur) 8.7.3 Gréer et manutentionner le faisceau tubulaire
8.8 Nettoyer le faisceau et réparer, s'il y a lieu	8.8.1 Tester le faisceau tubulaire 8.8.2 Localiser la fuite ou le bris 8.8.3 Réparer : <ul style="list-style-type: none">· installer un bouchon· rouler le ou les tubes· changer le ou les tubes 8.8.4 Tester à nouveau le faisceau tubulaire
8.9 Installer le faisceau	8.9.1 Vérifier et nettoyer les joints d'étanchéité 8.9.2 Gréer et manutentionner le faisceau 8.9.3 Positionner le faisceau (à l'aide de l'extracteur) 8.9.4 Ajuster le niveau
8.10 Réinstaller les composants	8.10.1 Nettoyer et lubrifier les boulons 8.10.2 Modifier les échafaudages 8.10.3 Gréer et manutentionner les composants 8.10.4 Boulonner les composants
8.11 Tester l'étanchéité des tubes et de la calandre	8.11.1 Installer l'équipement de test hydrostatique 8.11.2 Remplir l'échangeur de liquide 8.11.3 Obtenir la pression requise 8.11.4 Localiser les fuites, s'il y a lieu 8.11.5 Colmater les fuites, s'il y a lieu 8.11.6 Présenter les résultats du test au responsable de l'inspection 8.11.7 Démanteler l'équipement de test
8.12 Désobturer les tuyères	8.12.1 Appliquer les mesures de cadenassage 8.12.2 Ouvrir les brides 8.12.3 Vérifier et nettoyer les joints d'étanchéité 8.12.4 Enlever les plaques d'obturation 8.12.5 Insérer les nouvelles garnitures 8.12.6 Boulonner les brides à l'aide d'outils de serrage contrôlé
8.13 Démobiliser le chantier	Voir les sous-opérations de l'opération 1.10

TÂCHE 9 RÉPARER OU MODIFIER DES ÉLÉMENTS²⁰ ET DE L'ÉQUIPEMENT²¹

Opérations	Sous-opérations
9.1 Recevoir les consignes du client	Voir les sous-opérations de l'opération 1.1
9.2 Prendre connaissance des travaux à effectuer	Voir les sous-opérations de l'opération 1.2
9.3 Se qualifier pour les procédures de soudage, s'il y a lieu	Voir les sous-opérations de l'opération 1.3
9.4 Déterminer les méthodes de travail, l'outillage et l'équipement requis	Voir les sous-opérations de l'opération 1.4
9.5 Mobiliser le chantier	Voir les sous-opérations de l'opération 1.5
9.6 Ériger des échafaudages, s'il y a lieu	Voir les sous-opérations de l'opération 1.8
9.7 Obturer les conduits et les tuyères, s'il y a lieu	9.7.1 Vérifier la grandeur des brides 9.7.2 Déboulonner les brides 9.7.3 Installer les plaques d'obturation et les joints d'étanchéité 9.7.4 Reboulonner les brides
9.8 Prendre des mesures	9.8.1 Mesurer les pièces existantes 9.8.2 Comparer aux dessins et procédures 9.8.3 Repérer les modifications
9.9 Procéder à la réparation (couper, former, assembler, souder)	9.9.1 Marquer la pièce à modifier 9.9.2 Couper à l'aide d'une rectifieuse ou par oxycoupage 9.9.3 Préparer pour le soudage (nettoyer, chanfreiner) 9.9.4 Ajuster et pointer les pièces 9.9.5 Souder les pièces
9.10 Vérifier la qualité des travaux	9.10.1 Vérifier l'étanchéité (à l'air, à l'eau, etc.) 9.10.2 Procéder à une inspection visuelle (assemblage, soudures, etc.)
9.11 Désobturer les tuyères, s'il y a lieu	9.11.1 Appliquer les mesures de cadenassage 9.11.2 Ouvrir les brides 9.11.3 Enlever les plaques d'obturation 9.11.4 Vérifier et nettoyer les joints d'étanchéité 9.11.5 Insérer les nouvelles garnitures 9.11.6 Boulonner les brides
9.12 Démobiliser le chantier	Voir les sous-opérations de l'opération 1.10

20. Éléments tels que séparateur de gaz, fumivore, purgeoir, dépoussiéreur, système d'évacuation et d'épuration de matières diverses (précipitateur), conduit de fumée, trémie, cyclone, économiseur, réchauffeur d'air, réacteur, évaporateur, condensateur, séchoir, filtreur, filtre à manchons, etc.

21. Équipement tel que fournaise, four, incinérateur, tour de fractionnement, conduite forcée, bêche spirale, chaudière, etc.

TÂCHE 10 DÉMONTER DES ÉLÉMENTS²² ET DE L'ÉQUIPEMENT²³

Opérations	Sous-opérations
10.1 Recevoir les consignes du client	Voir les sous-opérations de l'opération 1.1
10.2 Prendre connaissance des travaux à effectuer	Voir les sous-opérations de l'opération 1.2
10.3 Déterminer les méthodes de travail, l'outillage et l'équipement requis	Voir les sous-opérations de l'opération 1.4
10.4 Mobiliser le chantier	Voir les sous-opérations de l'opération 1.5
10.5 Ériger les échafaudages, s'il y a lieu	Voir les sous-opérations de l'opération 1.8
10.6 Confirmer le poids des éléments	
10.7 Gréer les éléments	10.7.1 Installer les élingues 10.7.2 Avec une grue, évaluer le poids de la pièce 10.7.3 Descendre la pièce sur un fardier
10.8 Faire des tests de gaz	10.8.1 Dépister des traces de combustible 10.8.2 Se procurer l'équipement de protection nécessaire
10.9 Gouger, couper, déboulonner	10.9.1 Délimiter l'aire de travail 10.9.2 Ventiler, s'il y a lieu
10.10 Manutentionner les éléments démontés	10.10.1 Placer le matériel démonté sur un fardier
10.11 Démobiliser le chantier	Voir les sous-opérations de l'opération 1.10

TÂCHE 11 DÉMOLIR DES CHAUDIÈRES, DES RÉSERVOIRS, DES TOURS, ETC.

Opérations	Sous-opérations
11.1 Recevoir les consignes du client	Voir les sous-opérations de l'opération 1.1
11.2 Prendre connaissance des travaux à effectuer	Voir les sous-opérations de l'opération 1.2

22. Éléments tels que séparateur de gaz, fumivore, purgeoir, dépoussiéreur, système d'évacuation et d'épuration de matières diverses (précipitateur), conduit de fumée, trémie, cyclone, économiseur, réchauffeur d'air, réacteur, évaporateur, condensateur, séchoir, filtreur, filtre à manchons, etc.

23. Équipement tel que fournaise, four, incinérateur, tour de fractionnement, conduite forcée, bêche spirale, chaudière, etc.

TÂCHE 11 DÉMOLIR DES CHAUDIÈRES, DES RÉSERVOIRS, DES TOURS, ETC.

Opérations	Sous-opérations
11.3 Déterminer les méthodes de travail, l'outillage et l'équipement requis	Voir les sous-opérations de l'opération 1.4
11.4 Mobiliser le chantier	Voir les sous-opérations de l'opération 1.5
11.5 Ériger les échafaudages, s'il y a lieu	Voir les sous-opérations de l'opération 1.8
11.6 Gréer les éléments	Voir les sous-opérations de l'opération 1.9
11.7 Faire des tests de gaz	11.7.1 Utiliser un détecteur de gaz 11.7.2 Remplir le rapport de test
11.8 Gouger, oxycouper, déboulonner	11.8.1 Installer un abri de protection 11.8.2 Établir un périmètre de sécurité 11.8.3 Préparer l'équipement 11.8.4 Installer l'équipement de protection individuelle
11.9 Manutentionner les débris	
11.10 Démobiliser le chantier	Voir les sous-opérations de l'opération 1.10

2.3 CONDITIONS DE RÉALISATION

Les données relatives aux conditions de réalisation ont été recueillies pour l'ensemble du métier de chaudronnier. Celles-ci renseignent sur des aspects tels que les lieux d'exercice, les consignes de travail, les risques pour la santé et la sécurité, les ouvrages de référence et les ressources matérielles utilisés.

Tableau 2.3 Conditions de réalisation

CONDITIONS DE RÉALISATION
<p>Lieux de travail²⁴</p> <p>Les chaudronniers peuvent travailler dans différents milieux de travail, par exemple : usines de papier, usines pétrochimiques, raffineries, aciéries, fonderies, cimenteries, scieries, distilleries, usines de chaux, usines de panneaux, etc.</p> <p>Ils travaillent en grande majorité à l'extérieur, soit entre 80 et 90 % du temps, et ce, durant toute l'année. Ils peuvent, dans certains cas, travailler à l'intérieur, par exemple pour la fabrication de pièces ou encore dans certains types d'entreprises (ex. : papeterie), mais il s'agit d'exceptions. Lorsqu'ils travaillent à l'intérieur, les chaudronniers peuvent être appelés à travailler en espace clos (ex. : tunnel).</p>
<p>Consignes</p> <p>Les chaudronniers reçoivent leurs consignes de leur contremaître. Il peut aussi arriver que le client leur communique des demandes particulières. Les consignes peuvent être décrites au moyen de plans et devis, de croquis, d'analyses sécuritaires de tâche (AST), de permis de travail, de procédures de cadenassage, etc.</p>
<p>Degré d'autonomie</p> <p>Les chaudronniers doivent faire preuve de beaucoup d'autonomie. Les participants estiment qu'ils travaillent sans supervision environ 80 % du temps; leur contremaître passe les voir de temps en temps et ils doivent y faire appel au besoin, par exemple pour valider une consigne, vérifier une action sécuritaire, etc. Par ailleurs, les chaudronniers travaillent toujours en équipe d'au moins deux personnes, ce qui garantit la sécurité des travailleurs. La taille des équipes est variable, selon le chantier et les travaux à effectuer.</p>

24. Liste non exhaustive.

CONDITIONS DE RÉALISATION

Interactions

Les chaudronniers sont appelés à interagir et à collaborer avec des travailleurs de différents corps de métier, dont les principaux sont les suivants :

- grutiers;
- tuyauteurs;
- calorifugeurs;
- électriciens;
- mécaniciens de chantier;
- monteurs d'acier.

Ils peuvent aussi avoir des interactions avec :

- des gérants de projet;
- des ingénieurs;
- des inspecteurs;
- des agents de sécurité, de prévention, etc.

Références

Pour l'exécution de leurs tâches, les chaudronniers peuvent utiliser différents documents de référence, par exemple :

- plans et devis;
- plans d'inspection et d'essais;
- manuels de sécurité;
- tableaux de poids et mesures des métaux;
- schémas de principe;
- spécifications sur les matériaux (acier);
- etc.

Outillage et équipement

On trouve à l'annexe 1 du présent rapport une liste des ressources matérielles utilisées par les chaudronniers dans l'exercice de leur métier. Notons qu'en vertu des conventions collectives, certains outils sont fournis par le chaudronnier, d'autres par son employeur.

Risques pour la santé et la sécurité

On trouve à l'annexe 2 du présent rapport une liste des principales sources de danger liées aux tâches et aux opérations du métier de chaudronnier, ainsi que les mesures préventives applicables.

CONDITIONS DE RÉALISATION

Facteurs de stress

Les chaudronniers sont confrontés à différents facteurs de stress, par exemple :

- environnement de travail (températures extrêmes, vents, émanations toxiques, travail en hauteur, espaces clos, risques d'incendie ou d'explosion, normes relatives au nucléaire, etc.);
- longues heures de travail, échéanciers serrés, exigences de sécurité;
- opérations de levage complexes, particulièrement en ce qui concerne le démontage et la démolition d'équipement;
- test de qualification de soudage;
- travail avec de l'équipement qui exige beaucoup d'attention.

Prise de décisions

Les chaudronniers doivent régulièrement prendre des décisions qui peuvent avoir des incidences sur la qualité du travail, leur santé et leur sécurité ainsi que celles de leurs collègues, le choix de matériel, de l'outillage et de l'équipement, etc.

2.4 CRITÈRES DE PERFORMANCE

Les critères de performance ont été recueillis pour chacune des tâches. Ils permettent d'évaluer si ces dernières sont réalisées de façon satisfaisante. Les critères portent sur des aspects tels que la quantité et la qualité du travail effectué, le respect d'une procédure de travail, les attitudes adoptées, etc.

Tableau 2.4 Critères de performance

TÂCHE 1 FABRIQUER DES PIÈCES
Critères de performance
<ul style="list-style-type: none">- Consultation appropriée de l'information- Respect des plans et devis- Respect des tolérances de fabrication- Respect des méthodes de travail- Délimitation et protection correctes des aires de travail- Respect des procédés de soudage- Propreté des lieux de travail- Respect des règles de santé et de sécurité- Respect des méthodes de test

TÂCHE 2 ASSEMBLER DES FOURNAISES, DES FOURS ET DES INCINÉRATEURS

Critères de performance

- Consultation appropriée de l'information
- Respect des plans et devis
- Respect des tolérances de fabrication
- Respect des méthodes de travail
- Délimitation et protection correctes des aires de travail
- Respect des procédés de soudage
- Propreté des lieux de travail
- Respect des règles de santé et de sécurité
- Travail en équipe efficace
- Double vérification des tolérances et des mesures
- Vigilance lors des opérations de levage et de déplacement de charges
- Vérification attentive de l'équipement et des accessoires de levage
- Respect des dimensions
- Interprétation appropriée des plans et devis
- Choix approprié de l'équipement et de l'outillage
- Respect des consignes
- Respect des méthodes de test

TÂCHE 3 ÉRIGER DES TOURS DE FRACTIONNEMENT

Critères de performance

- Consultation appropriée de l'information
- Respect des plans et devis
- Respect des tolérances de fabrication
- Respect des méthodes de travail
- Délimitation et protection correctes des aires de travail
- Respect des procédés de soudage
- Propreté des lieux de travail
- Respect des règles de santé et de sécurité
- Travail en équipe efficace
- Double vérification des tolérances et des mesures
- Vigilance lors des opérations de levage et de déplacement de charges
- Vérification attentive de l'équipement et des accessoires de levage
- Respect des dimensions
- Interprétation appropriée des plans et devis
- Choix approprié de l'équipement et de l'outillage
- Respect des consignes
- Assemblage approprié des plateaux
- Serrage correct
- Coordination efficace avec les autres membres de l'équipe
- Choix et manipulation appropriés de l'équipement de levage
- Respect du plan de levage
- Appréciation juste des éléments relatifs à la dilatation des métaux dans les séquences de soudage
- Vigilance dans les travaux en hauteur
- Respect des chartes de poids pour le levage
- Vérification assidue de la qualité du travail aux différentes étapes
- Respect des méthodes de test

TÂCHE 4 ÉRIGER DES RÉSERVOIRS ET DES SILOS

Critères de performance

- Consultation appropriée de l'information
- Respect des plans et devis
- Respect des tolérances de fabrication
- Respect des méthodes de travail
- Délimitation et protection correctes des aires de travail
- Respect des procédés de soudage
- Propreté des lieux de travail
- Respect des règles de santé et de sécurité
- Travail en équipe efficace
- Double vérification des tolérances et des mesures
- Vigilance lors des opérations de levage et de déplacement de charges
- Vérification attentive de l'équipement et des accessoires de levage
- Respect des dimensions
- Interprétation appropriée des plans et devis
- Choix approprié de l'équipement et de l'outillage
- Respect des consignes
- Coordination efficace avec les autres membres de l'équipe
- Choix et manipulation appropriés de l'équipement de levage
- Respect du plan de levage
- Appréciation juste des éléments relatifs à la dilatation des métaux dans les séquences de soudage
- Vigilance dans les travaux en hauteur
- Respect des chartes de poids pour le levage
- Vérification assidue de la qualité du travail aux différentes étapes
- Respect des méthodes de test

TÂCHE 5 INSTALLER DES CONDUITES FORCÉES ET DES BÂCHES SPIRALES

Critères de performance

- Consultation appropriée de l'information
- Respect des plans et devis
- Respect des tolérances de fabrication
- Respect des méthodes de travail
- Délimitation et protection correctes des aires de travail
- Respect des procédés de soudage
- Propreté des lieux de travail
- Respect des règles de santé et de sécurité
- Travail en équipe efficace
- Double vérification des tolérances et des mesures
- Vigilance lors des opérations de levage et de déplacement de charges
- Vérification attentive de l'équipement et des accessoires de levage
- Respect des dimensions
- Interprétation appropriée des plans et devis
- Choix approprié de l'équipement et de l'outillage
- Respect des consignes
- Coordination efficace avec les autres membres de l'équipe
- Choix et manipulation appropriés de l'équipement de levage
- Respect du plan de levage

TÂCHE 5 INSTALLER DES CONDUITES FORCÉES ET DES BÂCHES SPIRALES (SUITE)

Critères de performance

- Appréciation juste des éléments relatifs à la dilatation des métaux dans les séquences de soudage
- Vigilance dans les travaux en hauteur
- Respect des chartes de poids pour le levage
- Vérification assidue de la qualité du travail aux différentes étapes
- Respect des méthodes de test

TÂCHE 6 INSTALLER DES SYSTÈMES D'ÉPURATION DES GAZ, DES FUMÉES ET DES POUSSIÈRES

Critères de performance

- Consultation appropriée de l'information
- Respect des plans et devis
- Respect des tolérances de fabrication
- Respect des méthodes de travail
- Délimitation et protection correctes des aires de travail
- Respect des procédés de soudage
- Propreté des lieux de travail
- Respect des règles de santé et de sécurité
- Travail en équipe efficace
- Double vérification des tolérances et des mesures
- Vigilance lors des opérations de levage et de déplacement de charges
- Vérification attentive de l'équipement et des accessoires de levage
- Respect des dimensions
- Interprétation appropriée des plans et devis
- Choix approprié de l'équipement et de l'outillage
- Respect des consignes
- Coordination efficace avec les autres membres de l'équipe
- Choix et manipulation appropriés de l'équipement de levage
- Respect du plan de levage
- Appréciation juste des éléments relatifs à la dilatation des métaux dans les séquences de soudage
- Vigilance dans les travaux en hauteur
- Respect des chartes de poids pour le levage
- Vérification assidue de la qualité du travail aux différentes étapes
- Respect des méthodes de test

TÂCHE 7 ASSEMBLER DES CHAUDIÈRES

Critères de performance

- Consultation appropriée de l'information
- Respect des plans et devis
- Respect des tolérances de fabrication
- Respect des méthodes de travail
- Délimitation et protection correctes des aires de travail
- Respect des procédés de soudage

TÂCHE 7 ASSEMBLER DES CHAUDIÈRES (SUITE)

Critères de performance

- Propreté des lieux de travail
- Respect des règles de santé et de sécurité
- Travail en équipe efficace
- Double vérification des tolérances et des mesures
- Vigilance lors des opérations de levage et de déplacement de charges
- Vérification attentive de l'équipement et des accessoires de levage
- Respect des dimensions
- Interprétation appropriée des plans et devis
- Choix approprié de l'équipement et de l'outillage
- Respect des consignes
- Coordination efficace avec les autres membres de l'équipe
- Choix et manipulation appropriés de l'équipement de levage
- Respect du plan de levage
- Appréciation juste des éléments relatifs à la dilatation des métaux dans les séquences de soudage
- Vigilance dans les travaux en hauteur
- Respect des chartes de poids pour le levage
- Vérification assidue de la qualité du travail aux différentes étapes
- Respect des méthodes de test

TÂCHE 8 RÉPARER DES ÉCHANGEURS

Critères de performance

Tous les critères de la tâche précédente ainsi que les suivants :

- Vérification minutieuse des défauts et des fuites, s'il y a lieu
- Localisation exacte des défauts et des fuites, s'il y a lieu
- Respect des méthodes de test
- Manifestation de débrouillardise et d'imagination dans la recherche de solutions
- Adaptation rapide et efficace aux situations imprévues
- Respect des règles de santé et de sécurité

TÂCHE 9 RÉPARER OU MODIFIER DES ÉLÉMENTS ET DE L'ÉQUIPEMENT

Critères de performance

Tous les critères de la tâche 7 ainsi que les suivants :

- Vérification minutieuse des défauts et des fuites, s'il y a lieu
- Localisation exacte des défauts et des fuites, s'il y a lieu
- Respect des méthodes de test
- Manifestation de débrouillardise et d'imagination dans la recherche de solutions
- Adaptation rapide et efficace aux situations imprévues
- Respect des règles de santé et de sécurité

TÂCHE 10 DÉMONTER DES ÉLÉMENTS ET DE L'ÉQUIPEMENT

Critères de performance

Tous les critères de la tâche 7 ainsi que les suivants :

- Méthode de travail structurée
- Planification logique des étapes à effectuer
- Détermination appropriée de la séquence de démantèlement
- Choix judicieux des points de levage
- Adaptation rapide et efficace aux situations imprévues
- Respect des règles de santé et de sécurité

TÂCHE 11 DÉMOLIR DES CHAUDIÈRES, DES RÉSERVOIRS, DES TOURS, ETC.

Critères de performance

Tous les critères de la tâche 7 ainsi que les suivants :

- Méthode de travail structurée
- Planification logique des étapes à effectuer
- Détermination appropriée de la séquence de démantèlement
- Choix judicieux des points de levage
- Adaptation rapide et efficace aux situations imprévues
- Respect des règles de santé et de sécurité

2.5 FONCTIONS

Les fonctions correspondent à un ensemble de tâches liées entre elles. Cet ensemble peut être défini par les résultats du travail ou par une séquence de réalisation.

Pour le métier de chaudronnier, les participants se sont dit en accord avec les fonctions présentées ci-dessous. Ainsi, le travail du chaudronnier comprend trois fonctions, soit :

- une fonction liée à l'**installation**, et regroupant les tâches suivantes :
 - assembler des fournaies, des fours et des incinérateurs;
 - ériger des tours de fractionnement;
 - ériger des réservoirs et des silos;
 - installer des conduites forcées et des bâches spirales;
 - installer des systèmes d'épuration des gaz, des fumées et des poussières;
 - assembler des chaudières;

- une fonction liée à la **réparation** et à la **modification**, et regroupant les tâches suivantes :
 - réparer des échangeurs;
 - réparer ou modifier des éléments et de l'équipement;

- une fonction liée au **démontage** et à la **démolition**, et regroupant les tâches suivantes :
 - démonter des éléments et de l'équipement;
 - démolir des chaudières, des réservoirs, des tours, etc.

De plus, la tâche « Fabriquer des pièces » peut être intégrée aux trois fonctions.

3. DONNÉES QUANTITATIVES SUR LES TÂCHES

3.1 OCCURRENCE

Les données relatives à l'**occurrence** renseignent généralement sur le pourcentage de travailleurs qui exercent une tâche dans un même milieu de travail. Or, les chaudronniers ne sont pas au service exclusif d'une entreprise : ils changent d'employeur au gré des chantiers sur lesquels ils sont appelés à travailler. Il n'est donc pas possible pour eux de répondre au questionnaire portant sur l'occurrence, puisque n'ayant pas le même employeur d'un chantier à l'autre, ils n'ont pas non plus les mêmes collègues de travail.

3.2 TEMPS DE TRAVAIL

Le **temps de travail**, exprimé en pourcentage, représente, en moyenne, le temps alloué à chaque tâche par les participants. Ils ont choisi de répondre à la question pour l'ensemble de leur carrière.

Tableau 3.1 Répartition du temps de travail pour chaque tâche

Tâche	Temps de travail
1. Fabriquer des pièces	7,2 %
2. Assembler des fournaies, des fours et des incinérateurs	8,6 %
3. Ériger des tours de fractionnement	5,2 %
4. Ériger des réservoirs et des silos	14 %
5. Installer des conduites forcées et des bâches spirales	3,5 %
6. Installer des systèmes d'épuration des gaz, des fumées et des poussières	9,4 %
7. Assembler des chaudières	12,6 %
8. Réparer des échangeurs	24,1 %
9. Réparer ou modifier des éléments et de l'équipement	6 %
10. Démonter des éléments et de l'équipement	3,9 %
11. Démolir des chaudières, des réservoirs, des tours, etc.	5,5 %
	100 %

On remarque que la tâche 8, « Réparer des échangeurs », est celle qui obtient le plus grand pourcentage, soit presque le quart du temps de travail des participants. Viennent ensuite la tâche 4, « Ériger des réservoirs et des silos », avec 14 %, et la tâche 7, « Assembler des chaudières », avec 12,6 %. C'est à ces trois tâches qu'est accordé, en moyenne, la moitié du temps de travail des participants (50,7 %). Les pourcentages associés aux huit autres tâches varient entre 3,5 (tâche 5, « Installer des conduites forcées et des baches spirales ») et 9,4 (tâche 6, « Installer des systèmes d'épuration des gaz, des fumées et des poussières »).

Par ailleurs, à l'examen des résultats individuels, on peut constater que :

- 5 participants n'effectuent jamais la tâche 4, « Ériger des réservoirs et des silos »;
- 5 participants n'effectuent jamais la tâche 5, « Installer des conduites forcées et des baches spirales »;
- 4 participants n'effectuent jamais la tâche 6, « Installer des systèmes d'épuration des gaz, des fumées et des poussières »;
- 6 participants n'effectuent jamais la tâche 9, « Réparer ou modifier des éléments et de l'équipement ».

3.3 IMPORTANCE DES TÂCHES ET DIFFICULTÉ DE RÉALISATION

On estime l'**importance** d'une tâche aux conséquences plus ou moins fâcheuses que peut avoir le fait de mal l'exécuter ou de ne pas l'exécuter du tout. L'importance est évaluée à l'aide de l'échelle suivante :

1. Très peu importante : Une exécution moins réussie de la tâche n'entraîne pas de conséquences sur la qualité du résultat, les coûts, la santé et la sécurité, etc.
2. Peu importante : Une mauvaise exécution de la tâche pourrait entraîner des coûts minimes, mener à l'obtention d'un résultat insatisfaisant ou occasionner des risques de blessures ou d'accidents mineurs, etc.
3. Importante : Une mauvaise exécution de la tâche pourrait entraîner des coûts supplémentaires importants, des blessures, des accidents, etc.
4. Très importante : Une mauvaise exécution de la tâche pourrait avoir des conséquences très importantes en ce qui concerne les coûts, la sécurité, etc.

La **difficulté** de réalisation d'une tâche est évaluée à l'aide de l'échelle suivante :

1. Très facile : La tâche comporte peu de risques d'erreur; elle ne requiert pas d'effort physique ou mental notable. L'exécution de la tâche est moins difficile que la moyenne.
2. Facile : La tâche comporte quelques risques d'erreur; elle requiert un effort physique ou mental minime.
3. Difficile : La tâche comporte plusieurs risques d'erreur; elle requiert un bon effort physique ou mental. L'exécution de la tâche est plus difficile que la moyenne.
4. Très difficile : La tâche comporte un risque élevé d'erreur; elle requiert un effort physique ou mental appréciable. La tâche compte parmi les plus difficiles du métier.

Les données présentées dans le tableau qui suit sont des moyennes des résultats des chaudronniers ayant participé à l'atelier.

Tableau 3.2 Importance et difficulté de réalisation des tâches

Tâche	Importance	Difficulté
1. Fabriquer des pièces	3,3	2,9
2. Assembler des fournaies, des fours et des incinérateurs	3,9	3,4
3. Ériger des tours de fractionnement	3,7	3
4. Ériger des réservoirs et des silos	3,3	2,8
5. Installer des conduites forcées et des bâches spirales	3,6	3,3
6. Installer des systèmes d'épuration des gaz, des fumées et des poussières	3,9	3,7
7. Assembler des chaudières	3,5	2,4
8. Réparer des échangeurs	3,5	3,1
9. Réparer ou modifier des éléments et de l'équipement	3,3	2,8
10. Démonter des éléments et de l'équipement	3,3	3,5
11. Démolir des chaudières, des réservoirs, des tours, etc.	3,5	2,8

4. CONNAISSANCES, HABILITÉS ET ATTITUDES

L'analyse de profession a permis de préciser un certain nombre de connaissances, d'habiletés et d'attitudes nécessaires à l'exécution des tâches. Celles-ci sont transférables, c'est-à-dire qu'elles sont applicables à une variété de tâches et de situations.

On présente dans les pages qui suivent les connaissances, habiletés et attitudes qui, selon les participants, sont considérées comme étant essentielles pour l'exécution des tâches du métier de chaudronnier.

4.1 CONNAISSANCES

Communication

Les chaudronniers doivent connaître les principes de base de la communication interpersonnelle ainsi que les conditions nécessaires au travail en équipe. Ils doivent être en mesure d'établir des relations interpersonnelles harmonieuses et de travailler en équipe de façon efficace. Le respect des autres est mentionné par les participants comme une composante essentielle au maintien de bonnes relations.

Échafaudages

Les chaudronniers doivent connaître les méthodes d'utilisation, de vérification, d'installation et d'entretien ainsi que les mesures de sécurité relatives aux échafaudages qu'ils sont appelés à utiliser, y compris l'équipement plus récent comme les nacelles et plateformes.

Gaz

La connaissance des propriétés (volume, pression, etc.) des différents gaz que les chaudronniers peuvent rencontrer dans leur travail est importante. Ils doivent être au fait des risques et dangers qui leur sont associés ainsi que des mesures de sécurité et de protection. Ils doivent aussi connaître les méthodes d'identification de ces gaz et, s'il y a lieu, les lois et règlements qui régissent leur utilisation.

Lecture de plans et devis

Le chaudronnier est appelé à lire des extraits de plans et de devis. Généralement, le contremaître lui remet la section des plans et devis qui s'applique aux travaux qu'il doit effectuer. Le chaudronnier doit donc être capable de lire des dessins (de montage, de développement, de triangulations, etc.) et d'en interpréter les conventions graphiques et les échelles. Il doit distinguer les différentes vues (isométrique, en coupe, de détail, etc.).

Il doit aussi pouvoir lire des devis et y repérer l'information dont il a besoin, par exemple au moment de la vérification du matériel.

Mathématiques

Dans son travail, le chaudronnier doit appliquer les quatre opérations arithmétiques de base (additionner, diviser, multiplier, soustraire), surtout pour le calcul de poids et de volumes. Les calculs sont faits avec des fractions et des décimales, en unités du système impérial et du système métrique. La conversion d'un système à l'autre est aussi nécessaire, de même que le calcul de racines carrées et l'application de la règle de trois. En ce qui concerne la géométrie, le chaudronnier doit surtout pouvoir calculer des surfaces et des angles. Il doit aussi connaître et appliquer les formules relatives aux tangentes, aux sinus et aux cosinus.

Métallurgie

Le chaudronnier doit connaître les propriétés (propriétés physiques, réactions) des différents métaux et alliages les plus courants dans son métier, par exemple l'acier, l'acier inoxydable, le cuivre, le titane, le chrome, l'Inconel, etc. Il doit connaître plus particulièrement leur taux de dilatation et de retrait, ce qui lui sera utile pour l'assemblage. Il doit aussi pouvoir choisir les outils et procédés appropriés à chacun des métaux et alliages.

Outillage et équipement

Le chaudronnier utilise une multitude d'outils, d'appareils et d'équipement. Il doit être en mesure de les utiliser correctement, de les entretenir et de les réparer au besoin (réparations mineures, puisque les réparations plus importantes sont confiées à des spécialistes).

Par ailleurs, le chaudronnier utilise aussi plusieurs pièces de quincaillerie, telles que boulons, brides, joints d'étanchéité, joints d'expansion, etc. Il doit pouvoir distinguer ces pièces et appliquer leur méthode d'installation respective.

Santé et sécurité du travail

Le chaudronnier doit avoir différentes connaissances liées à la santé et à la sécurité du travail. Ainsi, il doit connaître les différents éléments de protection individuelle, leur fonctionnement, leur utilisation, leurs ajustements et les aspects à vérifier. Il doit aussi connaître le Système d'identification sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) et pouvoir interpréter ses fiches signalétiques. Le chaudronnier doit être en mesure d'effectuer des analyses sécuritaires de tâches, de même qu'il doit participer activement aux réunions de sécurité sur le chantier. Il doit connaître toutes les règles de sécurité applicables aux travaux qu'il réalise, par exemple les procédures de cadenassage, les comportements sécuritaires, etc. Enfin, il doit connaître les mesures de prévention liées à l'équipement et à l'outillage, par exemple celles de l'utilisation du chariot élévateur, de l'extracteur de faisceaux, etc.

Signalisation et gréage

Le chaudronnier doit appliquer les techniques de gréage nécessaires aux différentes charges à soulever et à déplacer. Il doit choisir l'équipement de levage d'après la charge et la capacité de chaque appareil. Il doit aussi être en mesure de monter et de démonter, d'entretenir et d'utiliser de façon sécuritaire les accessoires de levage. Enfin, il doit pouvoir guider l'opérateur de l'équipement de levage, généralement un grutier, au moyen des signaux en usage.

Soudage

Le chaudronnier doit connaître les différents procédés de soudage qui doivent être utilisés pour accomplir le travail. Le procédé le plus courant est le soudage à l'arc électrique avec électrode enrobée (*SMAW*), mais le chaudronnier est aussi appelé à souder à l'arc semi-automatique au fil fourré sous protection gazeuse (*FCAW*), à l'arc électrique avec électrode réfractaire (*GTAW*) et à l'arc électrique semi-automatique avec fil électrode fusible sous protection gazeuse (*GMAW*). Il doit bien connaître les étapes d'exécution de ces procédés, les critères de qualité d'une soudure ainsi que les normes du Bureau canadien de soudage, de l'ASME et de l'ASTM. Le chaudronnier doit aussi connaître les techniques d'oxycoupage et de coupage au plasma.

Tests

Le chaudronnier doit effectuer différents tests pour vérifier son travail. Il s'agit, par exemple, de tests d'étanchéité (hydrostatiques), d'essais non destructifs (liquide pénétrant), etc. Il doit aussi connaître les méthodes d'utilisation et d'entretien de différents instruments de mesure, tels que micromètres, niveaux à laser, tensiomètres, etc.

4.2 HABILITÉS

Les habiletés sont des savoir-faire. Elles se divisent en trois catégories : cognitives, motrices et perceptives.

Habilités cognitives

Les habiletés cognitives ont trait aux stratégies intellectuelles utilisées dans l'exercice du travail. Les principales habiletés cognitives nécessaires aux chaudronniers sont les suivantes :

- planifier le travail à effectuer;
- anticiper le travail à faire;
- résoudre des problèmes.

Habilités motrices

Les habiletés motrices ont trait à l'exécution de gestes et de mouvements. Les principales habiletés motrices nécessaires aux chaudronniers sont les suivantes :

- dextérité;
- équilibre (travail en hauteur);
- coordination (notamment en soudage);
- absence de vertige ou de claustrophobie.

Habilités perceptives

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

Les principales habiletés perceptives nécessaires aux chaudronniers sont les suivantes :

- visualisation spatiale de pièces ou de composants;
- bonne vision;
- bonne ouïe, pour la détection de bruits anormaux;
- bon odorat, pour la détection de certains gaz ou d'odeurs anormales.

4.3 ATTITUDES

Les attitudes sont une manière d'agir, de réagir et d'entrer en relation avec les autres ou avec son environnement. Elles traduisent des savoir-être. Les principales attitudes nécessaires aux chaudronniers sont les suivantes :

- adopter des attitudes et des comportements sécuritaires;
- avoir le sens de l'observation;
- avoir le souci du travail bien fait;
- avoir un esprit d'équipe;
- être ingénieux, inventif et débrouillard;
- être polyvalent, travaillant et ponctuel;
- faire preuve de patience et de minutie;
- faire preuve de discipline et de rigueur professionnelle;
- pouvoir s'adapter à différents environnements, situations, personnes, etc.

5. SUGGESTIONS RELATIVES À LA FORMATION

Formation initiale

Les participants ont exprimé des suggestions quant à divers aspects de la formation initiale.

- Les personnes désirant s'inscrire au programme d'études devraient avoir une bonne base scolaire (certains participants parlent de la cinquième secondaire) et des aptitudes pour le travail manuel.
- Les cibles principales de la formation des futurs chaudronniers devraient être les suivantes :
 - fabrication de pièces;
 - échafaudages (installation, calculs de charges, adaptation);
 - choix et utilisation des appareils de levage;
 - mesures de sécurité : équipement, méthodes, règles, procédures de cadenassage, analyse sécuritaire de tâches, etc.;
 - gréage et signalisation;
 - lecture de plans;
 - procédés de soudage;
 - utilisation des plateformes élévatrices et nacelles;
 - utilisation des instruments de mesure;
 - utilisation des chariots élévateurs;
 - utilisation de l'extracteur de faisceau tubulaire.
- Les participants mentionnent qu'il serait important d'avoir de la documentation en français, tant pour les élèves que pour les compagnons chaudronniers en exercice.

Formation continue et perfectionnement

Outre les thèmes déjà présents dans la liste des activités de perfectionnement offertes par la CCQ, les participants ont mentionné qu'ils seraient intéressés par des activités portant sur le gréage. Ils ajoutent que ces formations devraient absolument être bien adaptées aux besoins particuliers du métier.

Annexes

Annexe 1
OUTILLAGE ET ÉQUIPEMENT

Durant l'atelier, on a présenté aux participants des listes de matières premières, d'outillage et d'équipement provenant du devis de formation professionnelle datant de 1989²⁵. On trouve dans les pages qui suivent la liste des matières premières, de l'outillage et de l'équipement validée par les participants.

Tableau A.1 Outillage et équipement

ÉQUIPEMENT DE SÉCURITÉ ET DE PROTECTION INDIVIDUELLE	MATÉRIEL DE SOUDAGE
<ul style="list-style-type: none"> ▪ appareils respiratoires autonomes (ARA) ▪ appareils respiratoires autonomes à adduction d'air (ARAAA) ▪ bâche ▪ bouchons et casque antibruit ▪ casque de protection ▪ chaussures de sécurité homologuées CSA ▪ combinaisons (combinaisons en plastique ignifuges, résistant aux acides) ▪ couvre-tout ▪ disjoncteur de fuite à la terre ▪ dispositifs antichute (longes, harnais, longes rétractables, trépieds) ▪ dispositifs fumivores et systèmes de ventilation ▪ écrans de protection pour rectification ▪ écrans de protection pour soudeur ▪ écrans de soudeur ▪ écran facial ▪ écrans latéraux ▪ équipement d'analyse de l'air atmosphérique ▪ étiquettes d'avertissement, panneaux, barricades ▪ gants de protection ▪ gants et gants à crispin en Kevlar ▪ genouillère ▪ lampe de mineur ▪ lampes antidéflagrantes ▪ lunettes de sécurité et lunettes monobloc ▪ lunettes de sécurité pour le coupage ▪ masques antipoussières ▪ masques de soudeur ▪ respirateurs (demi-masques et masques complets) ▪ verre filtrant ▪ vêtements et gants de protection en cuir 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ bombe antiprojections ▪ brosse métallique ▪ câble de soudure ▪ chalumeau TIG ▪ connecteurs en Y pour câble de soudage ▪ contrôle d'intensité à distance ▪ couvertures antifeu ▪ crayons indicateurs de température ▪ écran de soudage en cuir ▪ électrodes de soudage ▪ équipement de préchauffage ou de traitement thermique ▪ fours à électrodes (fixes/portatifs) ▪ gouges ▪ limes ▪ marteau burineur ▪ matériel de soudage de goujons ▪ matériel et chalumeau de préchauffage ▪ minilampe de poche et piles ▪ miroir d'inspection, d'examen ▪ papier à purger ▪ pinces à électrodes (porte-électrodes) ▪ pinces de mise à la terre ▪ poche à électrodes ▪ régulateurs ▪ robot de soudage ▪ sources d'alimentation électrique (soudeuses) accompagnées de matériel supplémentaire pour les procédés de soudage : SMAW, FCAW, GMAW, TIG, SAW ▪ tuyaux flexibles de purge

25. Commission de la construction du Québec. *Chaudronnier : devis de formation professionnelle*, 1989.

OUTILS ET MATÉRIEL DE COUPE

À main

- ciseaux
- ciseaux, burins à métaux
- clé d'érection
- coupe-boulons
- coupe-tubes
- couteau tout usage
- couteaux pour corde
- jeux de tarauds et filières
- limes
- pinces à couper le métal
- scie à main, scie égoïne
- scies à métaux avec lames de rechange

Mécaniques

- chanfreineuse à tube
- grignoteuses
- outils de découpe à jet d'eau
- rectifieuses (pneumatiques et électriques)
- scie à ruban
- scie à tronçonner abrasive
- scie alternative
- scie circulaire

Autre matériel de coupage à la flamme

- lance à oxygène

Matériel d'oxycoupage

- adaptateurs
- allume-gaz
- bouteilles d'oxygène et d'acétylène
- tuyaux et trousse de réparation pour tuyaux à oxygaz
- buses de brûlage et de chauffage
- chalumeaux manuels de coupage
- chariot de bouteilles d'oxygène et d'acétylène avec extincteurs
- intercepteurs de rentrée de flamme
- nettoyeurs de buse
- raccords et clés pour oxycoupage
- régulateurs
- systèmes de distribution

Équipement plasma

- bloc d'alimentation accompagné de câbles et torche
- compresseur d'air comprimé
- conduite d'air
- pointes et buses de remplacement en céramique
- régulateurs

OUTILS DE MESURE

- calibre de forets
- calibre de tube composé
- compas
- compas à pointes sèches
- cordeau
- équerre combinée
- équerres de charpentier
- fausse équerre
- indicateur d'angle et calibre à rayon
- jauge télescopique
- micromètres
- niveaux laser
- pied à coulisse
- règle à mesurer
- règle pliante
- rubans à mesurer
- rubans à mesurer en acier
- tensiomètre
- théodolite
- vernier

OUTILS À MAIN

Outils de retenue

- étau à tubes
- étau coulissant
- étau d'établi
- pinces à bec effilé
- pinces à jointure glissante
- pinces à tranchant latéral
- pinces coupantes en bout
- pinces multiprises crantées/pinches multiprises ordinaires
- pinces-étaux
- serre-barre
- serre-joint en C
- support à clé-marteau

Outils de saisie/de serrage

- clé à chaîne/à courroie
- clé à fourche
- clé à mâchoires
- clé à mandrin
- clé à molette (clé Crescent)
- clé à tube
- clé dynamométrique
- clé mixte
- clé polygonale
- clé-marteau (clé à frapper)
- clés hexagonales (clés Allen)
- jeux de clés à douilles et à rochets
- tournevis

OUTILS ET MATÉRIEL DE COUPE (suite)

Matériel de coupage à l'arc au carbone avec jet d'air

- alimentation en air et en électricité
- conduite d'air
- électrodes de coupage au carbone (rondes/plates)
- équipement de gougeage à l'arc au carbone avec jet d'air
- isolants de rechange
- porte-électrodes

OUTILS DE MONTAGE

Outils de martèlement

- assembleur de murs d'eau
- barres à levier
- barres cintreuses
- barres de retenue
- bélier hydraulique
- brides de serrage
- broche fixe
- cales et coins
- chasse-goupille
- ciseau pour découper le métal
- clé à mâchoires
- coins en acier, en laiton et en bois
- écarteur de bride
- équerres de montage
- goupilles de positionnement
- levier
- marteau à panne fendue
- marteau antiétincelles
- masses de forgeron
- massette, marteau à frappe douce
- outil à tronçonnement
- palans à main
- petite masse de 4 lb
- plaques de retenue et écrous
- poinçon de forgeron
- serre-joints en C
- tige d'assemblage
- vérin hydraulique
- vérins hydrauliques en série avec boîte de contrôle

OUTILS ET ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUES (avec et sans fil)

- baladeuse
- cisailles-grignoteuses
- clé à chocs (électrique et à piles)
- marteau perforateur
- meule à rectifier les matrices
- panneau de distribution d'électricité
- perceuses/presses
- pistolet thermique à induction
- projecteurs
- rallonges
- rectifieuses
- rectifieuses miniatures
- rogneuse
- scie alternative à lames multiples
- scie circulaire
- scie sauteuse
- tournevis électrique
- ventilateurs extracteurs

ÉQUIPEMENT DE GRÉAGE

- attaches à poutre
- câble
- chariots à poutre
- chenille
- cordes de fibre
- crics (hydrauliques, à vis, à rochet)
- crochets/clavettes
- élingues (câble, fibre, chaîne, toile synthétique, treillis métallique)
- émerillons de levage
- maillons, émerillons, anneaux, bagues, boulons à œil, etc.
- manilles
- palans à chaîne
- palans à main
- palonniers et poutres de stabilisation
- plaques d'équilibrage
- plastifiants
- poids de tension
- poulies (moufle, câble, galoche)
- poutre d'écartement
- raccords de câbles (serre-câble, douilles)
- sangle d'arrimage
- serre-pince
- tendeurs à chaîne
- treuil Tirfor^{MC}
- treuils à air électrique

OUTILS ET ÉQUIPEMENT PNEUMATIQUES

- tuyau d'alimentation pneumatique
- câbles et tiges de sécurité pour tuyaux flexibles
- clé à chocs/douilles
- collecteurs d'air/réservoir d'air
- compresseur d'air
- équipement de sablage
- équipement hydraulique et pneumatique de tensionnement
- filtres/huileurs
- fraiseuse
- machine hydraulique et pneumatique d'alignement des plaques de parois
- marteaux burineurs pneumatiques
- marteaux dérouilleurs-détartreurs pneumatiques
- marteaux pneumatiques
- moteur de roulage
- palan pneumatique
- perceuses
- pompe à essai hydrostatique
- rectifieuses pneumatiques
- régulateur

OUTILS ET ÉQUIPEMENT D'EXTRACTION ET DE MANDRINAGE DE TUBE

- accessoires de mandrinage (courroies de transmission, joints universels, transmission par engrenages)
- amincisseur de paroi de tube
- bouchons de tube
- ciseaux à refendre
- coupe-tubes (ex. : rotatifs)
- évaseurs
- extracteur hydraulique
- extracteur de faisceau tubulaire
- façonneur de tube
- mandrins avec agrandisseurs de tubes pour chaudières et échangeurs de chaleur
- moteur de mandrinage à contrôle de couple
- moteur pneumatique accompagné de manchon de serrage
- outil à baguetter, de nervurage
- outil pour défoncer les pastilles
- outils de rabattage
- pistolet de chauffage par induction
- redresseur d'embouts de tube
- tire-tube

OUTILS ET ÉQUIPEMENT POUR TRAVAILLER LA FIBRE DE VERRE

- balais
- balance en kilos
- tuyaux/pistolet de pulvérisation de résine
- couteau à mastic
- disques de meule au carbure (grain 16-36)
- distributeur de catalyseur
- gants de caoutchouc
- lampes chauffantes
- matériel de coupage de la fibre de verre
- meule avec disque souple
- pelles
- pinceaux
- réchauffeur de fût
- rouleaux cannelés en aluminium
- rouleaux de carton
- rouleaux mohair
- ruban masque
- seaux de plastique
- spatules en bois

ÉQUIPEMENT D'ACCÈS ET D'ÉCHAFAUDAGE

- bras élévateur articulé à essence
- bras élévateur articulé électrique
- cadres de bout
- chariot d'assemblage
- chariot élévateur à mât télescopique
- chevalets
- échafaudage à réservoir
- échafaudage sur échelles
- échafaudage tubulaire : à rosette, à pinces, standard
- échafaudages fixes
- échafaudages mécaniques
- échafaudages roulants
- échafaudages volants
- échelle à coulisse
- échelles
- échelles de câble
- escabeaux
- girafes
- nacelles
- planches en aluminium
- plateformes élévatrices
- plateformes en aluminium
- pont levant électrique
- rampes
- supports de manutention
- table élévatrice à ciseaux
- table élévatrice à ciseaux à essence
- table élévatrice à ciseaux électriques
- tubes et serre-joints
- voie d'accès temporaire/monte-charge

**OUTILS DE PRÉPARATION ET
D'INSTALLATION DE TUBE**

- alésoir à tube
- brosses motorisées/manuelles (à torsion)
- guide-tube
- limes
- machine à denteler
- marteau de plomb
- meule et pierres
- outil de martelage
- roues à clapet/toile d'émeri
- scie coupe-tubes
- scie sur glissière

Annexe 2

GRILLES DES ÉLÉMENTS EN SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL

Produites par : **Jacques Plante**, conseiller en prévention
ASP Construction

Tableau A.2 Description des sources de danger

N°	Sources de danger	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
1	<p>Risques de chute au sol</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tenue des lieux (encombrement, risque de trébucher à cause d'obstacles tels que rebuts, débris, rallonges électriques, tuyaux, matériaux) • Surfaces glissantes (pluie, glace, neige, résidus, poussière, huile) • Trous 	<ul style="list-style-type: none"> • Heurts • Contusions • Ecchymoses • Fractures • Entorses 	<ul style="list-style-type: none"> • Nettoyer les lieux de travail (ramasser les débris). • Accrocher tout équipement qui pourrait constituer un obstacle à 2,1 m de hauteur ou protéger la zone de passage. • Appliquer des abrasifs pour rendre la surface moins glissante. • Absorber les huiles, récupérer l'eau. • Nivelier le terrain. • Fermer les trous (fixer un plaqué).
2	<p>Risques de chute de hauteur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilisation d'un escabeau • Utilisation d'une échelle 	<ul style="list-style-type: none"> • Heurts • Contusions • Ecchymoses • Fractures • Entorses • Blessures internes • Séquelles psychologiques et physiques • Paralysie • Mort 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser un escabeau de classe 1, d'une capacité nominale de 113 kg (250 lb) et : <ul style="list-style-type: none"> - ouvrir entièrement les barres d'écartement; - installer sur une surface ferme et de niveau; - choisir le modèle selon la hauteur à atteindre. • Utiliser une échelle de classe 1. • Positionner en respectant l'angle d'inclinaison entre 1/4 et 1/3 de la hauteur du point d'appui. • Monter et descendre dans une échelle en : <ul style="list-style-type: none"> - ayant toujours trois points d'appui; - tenant les barreaux, et non les montants; - demeurant entre les montants; - n'ayant rien dans les mains; - étant face à l'échelle.

N°	Sources de danger	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation d'un petit échafaudage mobile (Baker) • Utilisation d'un échafaudage à cadres métalliques ou d'un échafaudage à tubes, raccords et rosettes • Utilisation d'une plateforme de travail élévatrice automotrice 		<ul style="list-style-type: none"> • Respecter les principes de stabilité; ne jamais excéder trois fois la plus petite base d'appui. • Utiliser le dispositif de blocage des roues à chaque utilisation. • Descendre de l'échafaudage mobile pour le déplacer. • Stabiliser l'échafaudage en : <ul style="list-style-type: none"> – utilisant des stabilisateurs au sol; – l'amarrant au bâtiment; – utilisant des haubans; – plaçant les deux montants côte à côte et en les fixant par contreventement. • Lorsqu'il y a risque de chute de plus de 3 m : <ul style="list-style-type: none"> – installer un système de garde-corps tel que développé par l'Association des entrepreneurs en maçonnerie du Québec (AEMQ); <u>ou</u> – porter un harnais avec absorbeur d'énergie, avec un ancrage ayant une résistance à la rupture de 18 kn; <u>ou</u> être attaché avec une corde d'assurance verticale conforme aux spécifications précisées dans le Code de sécurité pour les travaux de construction. • Vérifier la capacité portante du sol. • Installer des assises et utiliser des vérins à vis si le terrain est en pente. • Pour chacune des sections de l'échafaudage, installer les bannes verticales. • Utiliser des moyens d'accès sécuritaires. • Installer des amarrages à la structure à des intervalles ne dépassant pas trois fois la largeur minimale de l'échafaudage. • Utiliser des madriers estampillés suivant la norme NLGA. • S'assurer que les madriers respectent la norme NLGA, que le plancher est de largeur suffisante (minimum 470 mm) et que la distance entre la structure et le plancher est inférieure à 350 mm. • Avoir reçu la formation exigée par les normes pour une utilisation sécuritaire. • Porter un harnais avec absorbeur d'énergie dans la plateforme à mât articulé. • Délimiter l'aire de travail pour éviter les risques de collision. • Conserver les pieds sur le plancher de la plateforme.

N°	Sources de danger	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation d'un échafaudage à tour et à plateforme (Fraco ou autre) 		<ul style="list-style-type: none"> • Monter et descendre face à l'équipement, en ayant trois points d'appui. • Maintenir les moyens d'accès et le plancher de la plateforme propres. • Respecter les normes et capacités ainsi qu'un plan d'installation fourni par un ingénieur.
3	<p>Risques ergonomiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contraintes posturales / statisme • Mouvements répétés • Difficulté de la tâche • Manutention • Vibrations (système main-bras) 	<ul style="list-style-type: none"> • Lésions musculo-squelettiques • Entorses • Hernies • Fatigue • Inconfort • Douleurs • Tendinites 	<ul style="list-style-type: none"> • Effectuer une rotation des tâches si la situation le permet. • Utiliser de l'équipement d'aide à la manutention. • Connaître les techniques de manutention. • Favoriser l'achat d'outils limitant au maximum l'émission de vibrations.
4	<p>Risques chimiques – gaz et vapeurs</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilisation de propane • Production de monoxyde de carbone avec moteur • Vapeurs émanant de mélanges de produits 	<ul style="list-style-type: none"> • Intoxication de l'organisme au monoxyde de carbone • Brûlures corrosives • Maladies respiratoires 	<ul style="list-style-type: none"> • Avoir reçu la formation SIMDUT. • Avoir sur les lieux de travail la fiche signalétique des produits utilisés. • Porter une protection respiratoire munie des filtres appropriés aux contaminants. • Assurer une ventilation mécanique ou naturelle. • Porter l'équipement de protection individuelle approprié (gants, combinaison, lunette de sécurité, visière, etc.). • Utiliser une scie à eau avec un système d'aspiration des poussières. • Utiliser des outils munis d'un système d'aspiration avec filtre HEPA. • Disposer de l'équipement d'urgence (douche oculaire, extincteur, etc.).

N°	Sources de danger	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
5	<p>Risques chimiques – liquides et brouillard</p> <ul style="list-style-type: none"> • Effets corrosifs du ciment et du mortier • Mélange de liquides et de coulis • Produits à base d'acides • Brouillard d'acides 	<ul style="list-style-type: none"> • Maladies respiratoires • Atteintes cutanées (dermatoses) • Irritation, rougeurs, démangeaisons • Brûlures dues à des produits chimiques • Suffocation consécutive à des maladies respiratoires 	<ul style="list-style-type: none"> • Avoir reçu la formation SIMDUT. • Avoir sur les lieux de travail la fiche signalétique des produits utilisés. • Porter une protection respiratoire munie des filtres appropriés aux contaminants. • Assurer une ventilation mécanique ou naturelle. • Porter l'équipement de protection individuelle approprié (gants, combinaison, lunettes de sécurité, visièrre, etc). • Utiliser une scie à eau ou un système d'aspiration des poussières. • Utiliser des outils munis d'un système d'aspiration avec filtre HEPA. • Disposer de l'équipement d'urgence (douche oculaire, extincteur, etc.).
6	<p>Risques chimiques – poussières et fumée</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mélange de ciment à l'époxyde • Poussières de silice • Sablage avec meule • Perçage de trou pour ancrage 	<ul style="list-style-type: none"> • Brûlures corrosives • Maladies respiratoires • Atteintes cutanées (dermatoses) 	<ul style="list-style-type: none"> • Avoir reçu la formation SIMDUT. • Avoir sur les lieux de travail la fiche signalétique des produits utilisés. • Porter la protection respiratoire munie des filtres appropriés aux contaminants. • Assurer une ventilation mécanique ou naturelle. • Porter l'équipement de protection individuelle approprié (gants, combinaison, lunettes de sécurité, visièrre, etc.). • Utiliser une scie à eau ou un système d'aspiration des poussières. • Utiliser des outils munis d'un système d'aspiration avec filtre HEPA. • Disposer de l'équipement d'urgence (douche oculaire, extincteur, etc.).
7	<p>Risques électriques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contacts avec lignes électriques aériennes • Outils électriques • Contacts avec du filage ou une prise électrique 	<ul style="list-style-type: none"> • Électrisation • Fibrillation • Brûlures • Amputation • Paralysie • Électrocution • Mort 	<ul style="list-style-type: none"> • Respecter les distances d'approche minimales prescrites dans le Code de sécurité pour les travaux de construction. • Établir une convention de travail avec la compagnie d'exploitation. • Utiliser des outils munis d'une double isolation ou d'une mise à la terre. • Utiliser des rallonges électriques en bon état et des protections au sol.

N°	Sources de danger	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
			<ul style="list-style-type: none"> • Couper la source d'énergie, puis effectuer le cadenassage et l'identification des composants. • Avoir suivi la formation obligatoire pour effectuer des travaux près des lignes électriques.
8	Risques liés au bruit <ul style="list-style-type: none"> • Outillage • Ancrage dans une cornière • Malaxeur à ciment • Manipulation des échafaudages 	<ul style="list-style-type: none"> • Perte auditive • Surdité professionnelle 	<ul style="list-style-type: none"> • Choisir l'équipement le plus silencieux possible. • Effectuer l'entretien préventif requis. • Porter une protection auditive (bouchons ou coquilles).
9	Risques mécaniques <ul style="list-style-type: none"> • Pièces en mouvement • Bris de lame, de m�che ou d'outillage 	<ul style="list-style-type: none"> • Coupures • Contusions • Fractures • Broyage • Amputation 	<ul style="list-style-type: none"> • Respecter la grille r�glementaire concernant la protection des machines. • Effectuer l'entretien préventif requis. • Recueillir de l'information et suivre une formation sur les nouveaux outils.
10	Risques liés à l'environnement <ul style="list-style-type: none"> • Température extrême (froide ou chaude) • Espace clos 	<ul style="list-style-type: none"> • Inconfort d� au froid • Engelures • Hypothermie 	<ul style="list-style-type: none"> • Respecter les règles de santé et de sécurité. • Assurer une ventilation adéquate des espaces de travail. • Effectuer l'entretien préventif requis de l'équipement à gaz. • Suivre une formation concernant les risques liés au monoxyde de carbone et au dioxyde d'azote.
11	Risques liés au stress <ul style="list-style-type: none"> • Qualité de la finition • Temps d'application • Productivité de la pose • Réactions des mélanges 	<ul style="list-style-type: none"> • Problèmes de santé • Hypertension • Eczéma 	<ul style="list-style-type: none"> • Planifier le travail. • Limiter le travail sous pression. • Effectuer les tâches en dehors des périodes où il y a beaucoup de circulation.
12	Risques d'incendie <ul style="list-style-type: none"> • Fumée • Feu 	<ul style="list-style-type: none"> • Toux • Irritation • Intoxication • Brûlures 	<ul style="list-style-type: none"> • Effectuer un nettoyage approprié des lieux de travail. • Ranger les produits inflammables de manière appropriée. • Disposer d'un extincteur.

Tableau A.3 Sources de danger par tâche et opération

Légende

0	Le risque est nul.
+	Le risque est faible.
++	Le risque est moyen.
+++	Le risque est élevé.

Les niveaux de risque sont notés en fonction de l'exposition aux sources de danger, et non en fonction de la gravité des effets sur la santé et sur la sécurité des personnes.

OPÉRATIONS ET SOUS-OPÉRATIONS		Risques de chute au sol	Risques de chute de hauteur	Risques ergonomiques	Risques chimiques – gaz et vapeurs	Risques chimiques – liquides et brouillard	Risques chimiques – poussières et fumée	Risques électriques	Risques liés au bruit	Risques mécaniques	Risques liés à l'environnement	Risques liés au stress	Risques d'incendie
TÂCHE 1 Fabriquer des pièces													
1.1	Recevoir les consignes du client												
1.1.1	Assister à la réunion d'accueil du client	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.1.2	Recevoir les consignes générales de sécurité	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.1.3	Passer un examen de compréhension écrite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0
1.1.4	Prendre connaissance du programme de prévention	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.2	Prendre connaissance des travaux à effectuer												
1.2.1	Prendre connaissance des portions de plans concernées	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.2.2	Prendre connaissance des portions de devis concernées	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	OPÉRATIONS ET SOUS-OPÉRATIONS	Risques de chute au sol	Risques de chute de hauteur	Risques ergonomiques	Risques chimiques – gaz et vapeurs	Risques chimiques – liquides et brouillard	Risques chimiques – poussières et fumée	Risques électriques	Risques liés au bruit	Risques mécaniques	Risques liés à l'environnement	Risques liés au stress	Risques d'incendie
1.2.3	Prendre connaissance des mesures de sécurité spécifiques	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.2.4	Lire les fiches SIMDUT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.3	Se qualifier pour les procédures de soudage, s'il y a lieu												
1.3.1	Prendre connaissance de la procédure de soudage	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.3.2	Préparer les pièces	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1.3.3	Effectuer des essais de soudure	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	+
1.3.4	Passer le ou les tests	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	+
1.4	Déterminer les méthodes de travail, l'outillage et l'équipement requis												
1.4.1	Effectuer l'analyse sécuritaire de la tâche	+	+	+	0	0	0	+	+	+	+	+	+
1.4.2	Déterminer ou examiner le plan de levage	+	+	+	0	0	0	0	0	+	+	+	0
1.4.3	Se procurer l'outillage et l'équipement (soudage, assemblage, levage, manutention, etc.) requis	+	+	+	0	0	0	0	0	+	+	+	0
1.5	Mobiliser le chantier												
1.5.1	Délimiter et préparer les aires de travail	+	+	++	0	0	0	+	+	+	+	0	0
1.5.2	Apporter l'outillage et s'assurer de son bon état	+	+	++	+	+	+	+	+	+	+	0	0
1.5.3	Planifier le levage · Préparer les appareils de levage	+	+	++	0	0	0	0	+	+	+	0	0
1.5.4	Préparer l'équipement	+	+	++	+	+	+	+	+	+	+	0	0
1.5.5	Prévoir l'éclairage	+	++	+	0	0	0	+	+	+	+	0	0
1.5.6	Préparer les accès pour effectuer le travail	+	++	+	0	0	0	+	+	+	+	0	0
1.5.7	Établir les périmètres de sécurité	+	+	+	0	0	0	0	0	+	+	0	0
1.5.8	Préparer le matériel de levage, s'il y a lieu	+	+	+	0	0	0	+	+	+	+	0	0

OPÉRATIONS ET SOUS-OPÉRATIONS		Risques de chute au sol	Risques de chute de hauteur	Risques ergonomiques	Risques chimiques – gaz et vapeurs	Risques chimiques – liquides et brouillard	Risques chimiques – poussières et fumée	Risques électriques	Risques liés au bruit	Risques mécaniques	Risques liés à l'environnement	Risques liés au stress	Risques d'incendie
1.6	Vérifier et décharger le matériel												
1.6.1	Réceptionner le matériel · Vérifier l'état et la quantité de matériel · Comparer le bon de livraison aux données des plans et devis · Prévoir et installer les assises temporaires (blocages) · Décharger le matériel · Protéger le matériel déchargé	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	0	0
1.7	Couper, former, assembler et souder												
1.7.1	Prendre des mesures	+	+	+	0	0	0	0	0	0	+	+	0
1.7.2	Calculer des angles	+	+	+	0	0	+	+	+	+	+	0	0
1.7.3	Marquer, tracer	+	+	+	0	0	+	+	+	+	+	0	0
1.7.4	Faire des gabarits	+	+	+	0	0	+	+	+	+	+	0	0
1.7.5	Couper (plasma, oxycoupage, rectifieuse)	+	+	++	+++	++	+++	++	++	++	+	0	+++
1.7.6	Former : plier, rouler	+	+	++	++	+	++	+	++	++	+	0	0
1.7.7	Assembler : nettoyer, chanfreiner, souder ou pointer ou boulonner	++	++	++	++	+	++	++	++	++	+	+	++
1.8	Ériger les échafaudages, s'il y a lieu												
1.8.1	Prendre les dimensions de la structure	+	+	+	0	0	0	0	+	+	+	+	0
1.8.2	Prendre connaissance du plan, s'il y a lieu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.8.3	Choisir les types d'échafaudages	+	+	++	0	0	0	0	+	+	+	0	0
1.8.4	Sélectionner le matériel requis												
1.8.5	Installer les accessoires, s'il y a lieu	++	+++	+++	0	0	0	0	++	++	++	0	0
1.9	Gréer les pièces												
1.9.1	Installer une poutre de levage	+	++	+++	0	0	+	0	++	++	++	++	0

	OPÉRATIONS ET SOUS-OPÉRATIONS	Risques de chute au sol	Risques de chute de hauteur	Risques ergonomiques	Risques chimiques – gaz et vapeurs	Risques chimiques – liquides et brouillard	Risques chimiques – poussières et fumée	Risques électriques	Risques liés au bruit	Risques mécaniques	Risques liés à l'environnement	Risques liés au stress	Risques d'incendie
1.9.2	Vérifier l'état des élingues et des manilles	+	++	++	0	0	0	0	+	++	++	+	0
1.9.3	Souder les œillets de levage, s'il y a lieu	+	++	++	++	++	++	0	++	++	++	+	++
1.10	Démobiliser le chantier												
1.10.1	Ranger l'outillage dans des coffres	++	++	++	+	+	++	0	++	++	+	0	0
1.10.2	Récupérer l'équipement	++	++	++	+	+	+	0	++	++	+	0	0
1.10.3	Démonter les échafaudages	++	+++	+++	0	+	+	0	++	++	+	0	0
1.10.4	Recueillir les rebuts	++	++	+++	0	+	++	0	++	++	+	0	0
1.10.5	Remettre l'aire de travail en ordre	++	++	++	0	+	++	0	++	++	+	0	0
TÂCHE 2 Assembler des fournaies, des fours et des incinérateurs													
2.1	Recevoir les consignes du client												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2	Prendre connaissance des travaux à effectuer												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.3	Se qualifier pour les procédures de soudage, s'il y a lieu												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.3	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	+
2.4	Déterminer les méthodes de travail, l'outillage et l'équipement requis												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.4	+	+	+	0	0	0	+	+	+	+	+	+
2.5	Mobiliser le chantier												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.5	+	++	++	+	+	+	+	+	+	+	0	0
2.6	Vérifier la base, les ancrages et l'élévation												
2.6.1	Prendre des mesures	+	++	+	0	0	+	+	+	+	+	+	0
2.6.2	Effectuer des relevés de niveaux	++	++	++	0	0	+	+	+	+	+	0	0
2.6.3	Vérifier l'état et les dimensions de la base	++	++	++	0	0	+	+	+	+	+	0	0

	OPÉRATIONS ET SOUS-OPÉRATIONS	Risques de chute au sol	Risques de chute de hauteur	Risques ergonomiques	Risques chimiques – gaz et vapeurs	Risques chimiques – liquides et brouillard	Risques chimiques – poussières et fumée	Risques électriques	Risques liés au bruit	Risques mécaniques	Risques liés à l'environnement	Risques liés au stress	Risques d'incendie
2.6.4	Vérifier les ancrages	++	++	++	0	0	+	+	+	+	+	0	0
2.6.5	Réparer, au besoin	+	++	++	+	+	+	+	++	++	+	0	0
2.6.6	Localiser le point d'ancrage	+	++	++	0	0	+	+	+	+	+	0	0
2.6.7	Installer un centre-ligne	+	++	++	0	0	+	+	+	+	+	0	0
2.6.8	Percer les ancrages	+	+++	+++	+	+	++	++	++	++	+	+	0
2.6.9	Appliquer du ciment à prise rapide	+	++	++	+	+	++	++	++	++	+	+	0
2.7	Vérifier et décharger le matériel												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.6	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	0	0
2.8	Faire le préassemblage des composants												
2.8.1	Vérifier les mesures d'après les plans	+	+	++	0	0	0	0	+	+	+	0	0
2.8.2	Placer deux sections de murs ensemble	++	+++	+++	+	0	+	+	++	++	+	0	0
2.8.3	Ajuster, pointer, souder avant d'ériger	++	+++	+++	++	+	++	0	++	++	+	0	0
2.8.4	Assembler des sections de cheminée au sol	++	+++	+++	+	+	+	+	++	++	+	0	0
2.8.5	Ajuster, boulonner avant d'ériger	++	+++	+++	+	+	+	+	++	++	+	0	0
2.8.6	Installer des passerelles sur les composants	++	+++	+++	+	0	+	+	++	++	+	0	0
2.9	Ériger les supports et les structures												
2.9.1	Vérifier les dimensions d'après les plans	+	++	++	0	0	+	+	+	+	+	0	0
2.9.2	Installer des cales	++	0	++	0	0	+	0	++	++	+	0	0
2.9.3	Aller chercher le matériel au site d'entreposage	++	+	++	0	0	+	0	++	++	+	0	0
2.9.4	Mobiliser les grues	+	+	0	0	0	+	0	+	++	+	0	0
2.9.5	Ériger la structure, les poutres, les supports, le plancher	+	++	+++	0	0	+	0	++	++	+	0	0
2.9.6	Installer des garde-corps	++	++	+++	0	0	+	0	++	++	+	0	0
2.9.7	Effectuer le serrage final du boulonnage	++	++	+++	0	0	+	0	++	++	+	0	0
2.9.8	Effectuer des retouches de peinture	++	++	++	++	+++	+	0	+	+	+	0	0

	OPÉRATIONS ET SOUS-OPÉRATIONS	Risques de chute au sol	Risques de chute de hauteur	Risques ergonomiques	Risques chimiques – gaz et vapeurs	Risques chimiques – liquides et brouillard	Risques chimiques – poussières et fumée	Risques électriques	Risques liés au bruit	Risques mécaniques	Risques liés à l'environnement	Risques liés au stress	Risques d'incendie
2.10	Ériger les échafaudages, s'il y a lieu												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.8	++	+++	+++	0	0	0	0	++	++	++	0	0
2.11	Assembler les murs (souder, boulonner)												
2.11.1	Vérifier les dimensions d'après les dessins	+	+	+	0	0	+	0	0	+	+	0	0
2.11.2	Apporter les sections sur place	+	++	++	0	0	+	0	+	++	+	0	0
2.11.3	Gréer	+	++	++	0	0	+	0	++	++	+	0	0
2.11.4	Ériger	+	++	++	0	0	+	0	++	++	+	0	0
2.11.5	Pointer, souder, boulonner les sections ensemble	++	++	++	++	+	+	+	++	++	+	0	0
2.12	Installer les ancrages												
2.12.1	Localiser l'emplacement des trous, s'il y a lieu	+	+	++	0	+	+	+	++	++	+	0	0
2.12.2	Percer les trous, s'il y a lieu	+	+	++	0	+	+	+	++	++	+	0	0
2.12.3	Nettoyer les filets	+	+	+	0	+	+	+	++	++	+	0	0
2.12.4	Boulonner	+	+	++	0	0	+	+	++	++	+	0	0
2.12.5	Procéder à un serrage contrôlé	+	+	++	0	+	+	+	++	++	+	0	0
2.12.6	Installer le coulis sous les plaques	+	+	++	0	+	+	+	+	++	+	0	0
2.13	Installer les supports à tubes												
2.13.1	Choisir les supports	++	++	++	0	0	+	+	++	++	+	0	0
2.13.2	Amener les supports à leur lieu d'installation	++	++	++	0	0	+	+	++	++	+	0	0
2.13.3	Boulonner et souder	++	++	++	0	0	+	+	+++	+++	+	0	0
2.14	Installer les tubes												
2.14.1	Choisir les tubes	++	++	++	0	0	+	+	++	++	+	0	0
2.14.2	Préparer et nettoyer les extrémités	++	++	++	0	0	+	+	++	++	+	0	0
2.14.3	Mobiliser la grue	+	+	+	0	0	+	+	++	++	+	0	0
2.14.4	Mettre en place les tubes	++	++	++	0	0	+	+	++	++	+	0	0

	OPÉRATIONS ET SOUS-OPÉRATIONS	Risques de chute au sol	Risques de chute de hauteur	Risques ergonomiques	Risques chimiques – gaz et vapeurs	Risques chimiques – liquides et brouillard	Risques chimiques – poussières et fumée	Risques électriques	Risques liés au bruit	Risques mécaniques	Risques liés à l'environnement	Risques liés au stress	Risques d'incendie
2.15	Poser les boîtes de conversion												
2.15.1	Préparer et nettoyer les surfaces	++	++	++	0	0	+	+	++	++	+	0	0
2.15.2	Vérifier les dimensions	+	+	++	0	0	+	+	+	+	+	0	0
2.15.3	Gréer	+	++	++	0	0	+	+	++	++	+	0	0
2.15.4	Mettre en place les boîtes et boulonner	++	++	++	0	0	+	++	++	++	+	0	0
2.16	Fixer les raccords et la tuyauterie												
2.16.1	Apporter sur place les joints d'étanchéité, les tuyaux et les boulons	++	++	++	0	0	+	+	++	++	+	0	0
2.16.2	Boulonner les tuyaux	++	++	++	0	0	+	++	+++	+++	+	0	0
2.17	Souder les tubes												
2.17.1	Choisir les matériaux d'apport	++	++	++	0	0	+	+	++	++	+	0	++
2.17.2	Préparer les joints de soudure	++	++	++	0	0	+	+	++	++	+	0	++
2.18	Rouler et évaser les tubes												
2.18.1	Choisir l'équipement de roulage en fonction du diamètre désiré	++	++	++	0	0	+	0	+	+	+	0	0
2.19	Assembler la cheminée et l'embranchement												
2.19.1	Vérifier les mesures	++	++	++	0	0	+	0	+	+	+	0	0
2.19.2	Préparer le gréage	++	++	++	0	0	+	0	+	++	+	0	0
2.19.3	Mettre en place la cheminée	++	++	++	0	0	+	0	++	++	+	0	0
2.19.4	Boulonner ou souder la cheminée	++	++	++	0	0	+	+	++	++	+	0	0
2.19.5	Mettre en place et boulonner les embranchements	++	++	++	0	0	+	+	++	++	+	0	0
2.20	Installer les brûleurs												
2.20.1	Se procurer l'ensemble des composants des brûleurs	++	++	++	0	0	+	+	++	++	+	0	0
2.20.2	Installer le gréage	++	++	++	0	0	+	+	++	++	+	0	0
2.20.3	Mettre en place les brûleurs	++	++	++	0	0	+	+	++	++	+	0	0

	OPÉRATIONS ET SOUS-OPÉRATIONS	Risques de chute au sol	Risques de chute de hauteur	Risques ergonomiques	Risques chimiques – gaz et vapeurs	Risques chimiques – liquides et brouillard	Risques chimiques – poussières et fumée	Risques électriques	Risques liés au bruit	Risques mécaniques	Risques liés à l'environnement	Risques liés au stress	Risques d'incendie
2.21	Boulonner les boîtes à tubes (<i>header box</i>)												
2.21.1	Préparer les surfaces (nettoyer, poser les joints d'étanchéité)	++	++	++	0	0	+	+	++	++	+	0	0
2.21.2	Installer le gréage	++	++	++	0	0	+	+	++	++	+	0	0
2.21.3	Placer la grue	++	++	++	0	0	+	+	+	+	+	0	0
2.21.4	Mettre les boîtes à tubes en place et les boulonner	++	++	++	0	0	+	+	+++	++	+	0	0
2.21.5	Installer les panneaux à chaque extrémité	++	++	++	0	0	+	+	++	++	+	0	0
2.22	Installer les accessoires et composants												
2.22.1	Mettre en place les souffleurs de suie	+	++	++	+	+	++	+	++	++	+	0	0
2.22.2	Installer les clapets de retenue	+	+	++	+	+	++	+	++	++	+	0	0
2.22.3	Installer les manomètres	+	+	++	+	+	++	+	++	++	+	0	0
2.22.4	Installer les joints flexibles	+	+	++	+	+	++	+	++	++	+	0	0
2.23	Vérifier la qualité des travaux												
2.23.1	Effectuer un test d'étanchéité	+	+	++	+	+	+	+	++	++	+	0	0
2.23.2	Vérifier le diagramme de procédé	+	+	++	+	+	+	+	++	++	+	0	0
2.23.3	Installer les obturateurs	+	+	++	+	+	++	+	++	++	+	0	0
2.23.4	Installer la pompe à test	+	+	++	+	+	+	+	++	++	+	0	0
2.23.5	Remplir d'eau et mettre sous pression	++	++	++	+	+	+	+	++	++	+	0	0
2.23.6	Vidanger et retirer les obturateurs	++	++	++	++	++	+++	++	++	++	+	0	0
2.24	Démobiliser le chantier												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.10	++	++	++	0	+	++	0	++	++	+	0	0
TÂCHE 3	Ériger des tours de fractionnement												
3.1	Recevoir les consignes du client												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	OPÉRATIONS ET SOUS-OPÉRATIONS	Risques de chute au sol	Risques de chute de hauteur	Risques ergonomiques	Risques chimiques – gaz et vapeurs	Risques chimiques – liquides et brouillard	Risques chimiques – poussières et fumée	Risques électriques	Risques liés au bruit	Risques mécaniques	Risques liés à l'environnement	Risques liés au stress	Risques d'incendie
3.2	Prendre connaissance des travaux à effectuer												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.3	Se qualifier pour les procédures de soudage												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.3	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	+
3.4	Déterminer les méthodes de travail, l'outillage et l'équipement requis												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.4	+	+	+	0	0	0	+	+	+	+	+	+
3.5	Mobiliser le chantier												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.5	+	+	++	+	+	+	+	+	+	+	0	0
3.6	Ériger les échafaudages, s'il y a lieu												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.8	++	++	++	0	0	0	++	++	++	+	0	0
3.7	Vérifier la base, les ancrages et l'élévation												
	Voir les sous-opérations de l'opération 2.6	++	++	++	0	0	+	+	++	++	+	0	0
3.8	Installer les ancrages												
	Voir les sous-opérations 2.12	+	+	++	0	+	+	+	++	++	+	0	0
3.9	Vérifier et décharger le matériel												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.6	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	0	0
3.10	Assembler les sections, s'il y a lieu												
3.10.1	Installer la grue et préparer les élingues et les manilles	+	+	+	0	0	+	+	+	+	+	+	0
3.10.2	Installer des assises pour recevoir les sections	++	++	++	0	0	+	+	++	++	+	+	0
3.10.3	Installer les sections sur les assises	++	++	++	0	0	+	+	++	++	+	+	0
3.10.4	Positionner et pointer les joints des sections	++	++	++	0	0	+	+	++	++	+	+	0
3.10.5	Souder les sections	++	++	++	++	+	++	+	++	++	+	+	0
3.11	Gréer et manutentionner les pièces												
3.11.1	Installer les grues	+	++	++	0	0	+	0	++	++	+	+	0

	OPÉRATIONS ET SOUS-OPÉRATIONS	Risques de chute au sol	Risques de chute de hauteur	Risques ergonomiques	Risques chimiques – gaz et vapeurs	Risques chimiques – liquides et brouillard	Risques chimiques – poussières et fumée	Risques électriques	Risques liés au bruit	Risques mécaniques	Risques liés à l'environnement	Risques liés au stress	Risques d'incendie
3.11.2	Installer le gréage	++	++	++	0	0	+	+	++	++	+	+	0
3.12	Ériger la tour												
3.12.1	Procéder au levage en tandem	+	++	++	0	0	+	+	++	++	++	++	0
3.12.2	Placer la tour en position verticale	+	++	++	0	0	+	+	++	++	++	++	0
3.13	Revérifier les niveaux, l'orientation et l'élévation												
3.13.1	Revoir l'élévation avec un transit	+	++	++	0	0	+	0	+	++	++	++	0
3.13.2	Revoir l'orientation, selon les plans	+	++	++	0	0	+	0	+	++	++	++	0
3.14	Mettre la tour d'aplomb												
3.14.1	Placer la tour dans les ancrages	++	++	++	0	0	+	0	+	++	++	++	0
3.14.2	Utiliser un théodolite ou un fil à plomb	++	++	++	0	0	+	0	+	++	++	++	0
3.15	Ouvrir les trous d'homme												
3.15.1	Déboulonner les couvercles	++	++	++	0	0	+	0	+	++	++	++	0
3.15.2	Retirer les couvercles	++	++	++	0	0	+	0	+	++	++	++	0
3.16	Installer les plateaux et composants, s'il y a lieu												
3.16.1	Faire un test de gaz	+	+	+	+	0	+	0	+	+	+	0	0
3.16.2	Installer le câble	+	+	+	+	0	+	0	+	+	+	0	0
3.16.3	Préparer l'aire de travail au bas de la tour	+	+	+	+	0	+	+	++	++	+	0	0
3.16.4	Préassembler les plateaux	+	+	++	+	0	+	+	++	++	+	0	0
3.16.5	Gréer les plateaux et composants	+	+	++	+	0	+	+	++	++	+	0	0
3.16.6	Positionner les plateaux et composants	+	+	++	+	0	+	+	++	++	+	0	0
3.17	Fermer les trous d'homme (boulonner)												
3.17.1	Procéder à une inspection visuelle de la tour	+	+	++	+	0	+	+	+	+	+	0	0
3.17.2	Nettoyer les brides	+	+	++	+	0	+	+	++	++	+	0	0
3.17.3	Installer les joints d'étanchéité	+	+	++	+	0	+	+	++	+++	+	0	0
3.17.4	Replacer les couvercles	+	+	++	+	0	+	+	++	++	+	0	0

OPÉRATIONS ET SOUS-OPÉRATIONS		Risques de chute au sol	Risques de chute de hauteur	Risques ergonomiques	Risques chimiques – gaz et vapeurs	Risques chimiques – liquides et brouillard	Risques chimiques – poussières et fumée	Risques électriques	Risques liés au bruit	Risques mécaniques	Risques liés à l'environnement	Risques liés au stress	Risques d'incendie
3.17.5	Boulonner les couvercles	+	+	++	+	0	+	+	+++	+++	+	0	0
3.17.6	Serrer selon la procédure	+	+	++	+	0	+	+	+++	+++	+	0	0
3.18	Vérifier la qualité des travaux												
3.18.1	Vérifier l'étanchéité de la tour · Consulter la procédure de test · Installer les obturateurs · Effectuer la préparation liée au test · Remplir la tour de liquide · Augmenter la pression selon la procédure de test · Dépressuriser et vider la tour · Retirer les obturateurs · Refermer les brides	+	++	++	++	++	+	+	++	++	++	++	0
3.19	Démobiliser le chantier												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.10	++	++	++	0	+	++	0	++	++	+	0	0
TÂCHE 4 Ériger des réservoirs et des silos													
4.1	Recevoir les consignes du client												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.2	Prendre connaissance des travaux à effectuer												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.3	Se qualifier pour les procédures de soudage, s'il y a lieu												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.3	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	+
4.4	Déterminer les méthodes de travail, l'outillage et l'équipement requis												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.4	+	+	+	0	0	0	+	+	+	+	+	+
4.5	Mobiliser le chantier												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.5	+	+	++	+	+	+	+	+	+	+	0	0

	OPÉRATIONS ET SOUS-OPÉRATIONS	Risques de chute au sol	Risques de chute de hauteur	Risques ergonomiques	Risques chimiques – gaz et vapeurs	Risques chimiques – liquides et brouillard	Risques chimiques – poussières et fumée	Risques électriques	Risques liés au bruit	Risques mécaniques	Risques liés à l'environnement	Risques liés au stress	Risques d'incendie
4.6	Vérifier et décharger le matériel												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.6	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	0	0
4.7	Localiser l'emplacement de la base	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.8	Vérifier la base, les ancrages et l'élévation												
	Voir les sous-opérations de l'opération 2.6	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	0	0
4.8	Installer les ancrages												
	Voir les sous-opérations 2.12	+	+	++	0	+	+	+	++	++	+	0	0
4.10	Mettre en place, assembler et souder les plaques de plancher												
4.10.1	Gréer les plaques	++	++	++	0	0	+	+	++	+++	++	++	0
4.10.2	Positionner les plaques	++	++	++	0	0	+	+	++	+++	++	+++	0
4.10.3	Pointer, souder	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+++
4.10.4	Procéder à une inspection visuelle du soudage	++	++	++	+	0	+	+	+	++	++	++	0
4.10.5	Nettoyer les plaques soudées	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+	+
4.11	Ériger les échafaudages, s'il y a lieu												
4.11.1	Voir les sous-opérations de l'opération 1.8	++	+++	+++	0	0	0	0	++	++	++	0	0
4.12	Gréer les pièces												
4.12.1	Voir les sous-opérations de l'opération 1.9	+	++	++	++	++	++	+	++	++	++	+	++
4.13	Mettre en place, assembler et souder les plaques des parois												
4.13.1	Souder les supports temporaires	++	++	+++	++	+	++	++	++	++	++	++	++
4.13.2	Installer la charpente	++	+++	+++	++	+	++	++	++	++	++	++	0
4.13.3	Installer les passerelles (madriers)	++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	+	0
4.13.4	Installer les poteaux des garde-corps	++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	++	0

	OPÉRATIONS ET SOUS-OPÉRATIONS	Risques de chute au sol	Risques de chute de hauteur	Risques ergonomiques	Risques chimiques – gaz et vapeurs	Risques chimiques – liquides et brouillard	Risques chimiques – poussières et fumée	Risques électriques	Risques liés au bruit	Risques mécaniques	Risques liés à l'environnement	Risques liés au stress	Risques d'incendie
4.13.5	Installer les câbles des garde-corps	++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	++	0
4.13.6	Mettre en place les mesures de sécurité et les échelles d'accès	++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	++	0
4.14	Pratiquer une plaque d'accès (<i>door plate</i>), s'il y a lieu												
4.14.1	Oxycouper une ouverture dans la paroi ou	++	+++	+++	+++	+	+++	+	+++	+++	++	++	+++
4.14.2	Omettre d'installer une partie de la plaque, qui sera plutôt installée à la fin des travaux	++	++	0	0	0	0	0	0	0	0	++	0
4.15	Installer la cornière de toit												
4.15.1	Mettre en place la cornière de toit	+++	+++	+++	+	+	++	+	+++	+++	+++	+++	+
4.15.2	Assembler la cornière de toit	+++	+++	+++	+	+	++	+	+++	+++	+++	+++	+
4.15.3	Souder la cornière de toit et les supports de chevrons	+++	+++	+++	+++	+	+++	+	+++	+++	+++	+++	+++
4.15.4	Prendre des mesures (rondeur)	+++	+++	+++	0	0	+	+	+	+	+	++	0
4.15.5	Vérifier l'orientation	++	+++	++	0	0	+	+	+	+	+	++	0
4.16	Installer les tuyères et plaques de renforcement												
4.16.1	Mettre en place les tuyères et les plaques et assembler	+++	+++	+++	+	+	+	++	+++	+++	++	++	+
4.16.2	Souder	++	+++	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++	++	++	+++
4.16.3	Effectuer une vérification	++	++	++	++	++	++	+	+	+	+	++	+
4.17	Installer la ou les colonnes du centre et les supports												
4.17.1	Installer le gréage	++	+++	+++	0	0	+	++	+++	+++	+++	+++	0
4.17.2	Manutentionner la colonne et l'installer	+++	+++	+++	0	0	+	+	+++	+++	+++	+++	0
4.17.3	Vérifier l'aplomb	+++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	+++	+++	0
4.17.4	Installer des supports temporaires	+++	+++	+++	0	0	+	+	+++	+++	+++	+++	0

	OPÉRATIONS ET SOUS-OPÉRATIONS	Risques de chute au sol	Risques de chute de hauteur	Risques ergonomiques	Risques chimiques – gaz et vapeurs	Risques chimiques – liquides et brouillard	Risques chimiques – poussières et fumée	Risques électriques	Risques liés au bruit	Risques mécaniques	Risques liés à l'environnement	Risques liés au stress	Risques d'incendie
4.18	Installer les chevrons												
4.18.1	Mettre en place les chevrons	+++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	+++	0
4.18.2	Boulonner et souder	+++	+++	+++	+++	+	+++	++	++	++	++	+++	++
4.19	Installer les plaques de toit												
4.19.1	Mettre en place à l'aide de la poutre de levage	+++	+++	+++	0	0	+	++	++	++	++	+++	0
4.19.2	Pointer et souder	+++	+++	+++	+++	+	+++	++	++	++	++	+++	++
4.20	Installer les escaliers, passerelles et autres composants												
4.20.1	Préassembler les composants, s'il y a lieu	+++	+++	+++	+	0	+	+	++	+++	++	++	+
4.20.2	Gréer et manutentionner les composants	+++	+++	+++	0	0	+	+	++	+++	++	+++	+
4.21	Installer le toit flottant et les composants liés au chauffage												
4.21.1	Gréer le toit flottant, s'il est en acier	+++	+++	+++	0	0	+	+	++	+++	++	+++	+
4.21.2	Manutentionner, mettre en place et assembler le toit flottant	+++	+++	+++	0	0	+	+	+++	+++	+++	+++	+
4.21.3	Vérifier l'étanchéité du toit, s'il est en acier	+++	+++	+++	0	0	+	+	+++	+++	+++	+++	0
4.22	Vérifier la qualité des travaux												
4.22.1	Effectuer des tests (huile pénétrante, <i>vacuum</i> , hydrostatique, d'élévation, etc.)	+++	+++	+++	++	+++	+++	++	+++	+++	++	+++	++
4.22.2	Effectuer une vérification visuelle	++	+++	+++	+	+	+	+	+	+	+	++	0
4.22.3	Effectuer un test de flottaison du toit, s'il y a lieu	++	++	++	+	+	+	++	++	++	++	+++	0
4.23	Démobiliser le chantier												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.10	++	++	++	+	+	++	+	++	++	+	0	0

OPÉRATIONS ET SOUS-OPÉRATIONS		Risques de chute au sol	Risques de chute de hauteur	Risques ergonomiques	Risques chimiques – gaz et vapeurs	Risques chimiques – liquides et brouillard	Risques chimiques – poussières et fumée	Risques électriques	Risques liés au bruit	Risques mécaniques	Risques liés à l'environnement	Risques liés au stress	Risques d'incendie
TÂCHE 5 Installer des conduites forcées et des bâches spirales													
5.1	Recevoir les consignes du client												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.2	Prendre connaissance des travaux à effectuer												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.3	Se qualifier pour les procédures de soudage, s'il y a lieu												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.3	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	+
5.4	Déterminer les méthodes de travail, l'outillage et l'équipement requis												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.4	+	+	+	0	0	0	+	+	+	+	+	+
5.5	Mobiliser le chantier												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.5	+	+	++	+	+	+	+	+	+	+	0	0
5.6	Vérifier et décharger le matériel												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.6	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	0	0
5.7	Vérifier la base, les ancrages et l'élévation												
	Voir les sous-opérations de l'opération 2.6	++	++	++	0	0	+	+	+	+	+	+	0
5.8	Installer les ancrages												
	Voir les sous-opérations 2.12	+	+	++	0	+	+	+	++	++	+	0	0
5.9	Gréer et manutentionner les pièces et les composants												
5.9.1	Installer les rails, les mettre à niveau et les ancrer	+++	+++	+++	0	0	+	+	+++	+++	++	++	0
5.9.2	Installer les élingues pour placer les pièces et composants sur les chenilles avec un pont roulant	+++	+++	+++	0	0	+	+	+++	+++	++	+++	0
5.9.3	Tirer les pièces et composants avec un treuil jusqu'à leur emplacement	+++	+++	+++	0	0	+	+	+++	+++	++	+++	0

	OPÉRATIONS ET SOUS-OPÉRATIONS	Risques de chute au sol	Risques de chute de hauteur	Risques ergonomiques	Risques chimiques – gaz et vapeurs	Risques chimiques – liquides et brouillard	Risques chimiques – poussières et fumée	Risques électriques	Risques liés au bruit	Risques mécaniques	Risques liés à l'environnement	Risques liés au stress	Risques d'incendie
5.10	Installer les supports antifrôttaison												
5.10.1	Lever les pièces avec des vérins hydrauliques pour installer les supports antifrôttaison	+++	+++	+++	0	0	+	+	+++	+++	++	++	0
5.10.2	Fabriquer les supports antifrôttaison	+++	+++	+++	0	0	+	+	+++	+++	++	++	0
5.10.3	Souder les supports antifrôttaison sur la conduite	+++	+++	+++	+++	0	+	+	++	+++	++	++	+++
5.11	Aligner les sections et les mettre de niveau												
5.11.1	Installer des vérins pour obtenir l'alignement et l'élévation désirés	+++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	++	0
5.11.2	Installer des échafaudages intérieurs et extérieurs vis-à-vis des joints à souder	+++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	++	0
5.12	Fixer les composants sur les supports												
5.12.1	Serrer des ancrages sur les supports	+++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	++	0
5.12.2	Mettre les supports à niveau	+++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	++	0
5.13	Assembler et souder les composants et meuler												
5.13.1	Installer des pièces d'assemblage et d'alignement (chiens) à l'intérieur de la pièce	+++	+++	+++	0	0	+	+	+++	+++	+++	+++	0
5.13.2	Faire un cordon de soudure à l'extérieur	+++	+++	+++	+++	++	+++	++	+++	+++	+++	+++	+++
5.13.3	Remplir le joint par un cordon de soudure à l'intérieur	++	+++	+++	+++	+	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++
5.13.4	Couper les pièces d'assemblage et d'alignement (chiens)	++	+++	+++	+++	+	+++	+	+++	+++	+++	++	+++
5.13.5	Meuler les soudures	++	+++	+++	+	+	+++	++	+++	+++	+++	++	+++
5.14	Vérifier la qualité des travaux												
5.14.1	Effectuer une inspection visuelle des travaux de soudage	++	++	++	0	0	+	+	+	+	+	+	0
5.14.2	Procéder à des corrections, s'il y a lieu	++	++	++	++	+	+	+	++	++	++	++	+++

	OPÉRATIONS ET SOUS-OPÉRATIONS	Risques de chute au sol	Risques de chute de hauteur	Risques ergonomiques	Risques chimiques – gaz et vapeurs	Risques chimiques – liquides et brouillard	Risques chimiques – poussières et fumée	Risques électriques	Risques liés au bruit	Risques mécaniques	Risques liés à l'environnement	Risques liés au stress	Risques d'incendie
5.15	Démanteler les renforts dans les conduites forcées												
5.15.1	Gouger les renforts	++	+++	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+
5.15.2	Désassembler les entretoises	++	+++	+++	0	0	+	++	+++	+++	++	+++	0
5.15.3	Meuler la paroi	++	+++	+++	0	0	+	+++	+++	+++	++	+	+
5.16	Démobiliser le chantier												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.10	++	++	++	+	+	++	0	++	++	+	0	0
TÂCHE 6 Installer des systèmes d'épuration des gaz, des fumées et des poussières													
6.1	Recevoir les consignes du client												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0
6.2	Prendre connaissance des travaux à effectuer												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.3	Déterminer les méthodes de travail, l'outillage et l'équipement requis												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.4	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	+
6.4	Mobiliser le chantier												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.5	+	+	++	+	+	+	+	++	++	+	0	0
6.5	Vérifier la base, les ancrages et l'élévation												
	Voir les sous-opérations de l'opération 2.6	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	0	0
6.6	Installer les ancrages												
	Voir les sous-opérations 2.12	+	+	++	0	+	+	+	++	++	+	0	0
6.7	Vérifier et décharger le matériel												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.6	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	0	0
6.8	Ériger les supports (structure)	++	++	++	+	+	+	+	++	++	++	++	+

	OPÉRATIONS ET SOUS-OPÉRATIONS	Risques de chute au sol	Risques de chute de hauteur	Risques ergonomiques	Risques chimiques – gaz et vapeurs	Risques chimiques – liquides et brouillard	Risques chimiques – poussières et fumée	Risques électriques	Risques liés au bruit	Risques mécaniques	Risques liés à l'environnement	Risques liés au stress	Risques d'incendie
6.9	Ériger les échafaudages, s'il y a lieu												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.8	++	+++	+++	0	0	0	0	++	++	++	0	0
6.10	Assembler et ériger les modules												
6.10.1	Préassembler les sections, s'il y a lieu	+++	+++	+++	++	+	+	++	++	++	++	+	+
6.10.2	Boulonner ou souder	++	+++	+++	++	0	++	++	++	++	++	++	++
6.11	Installer les composants internes												
6.11.1	Préparer les fixations	++	+++	+++	0	0	++	+	++	+++	++	++	0
6.11.2	Boulonner ou souder	++	+++	+++	++	0	++	++	++	++	++	++	++
6.12	Installer les plateformes et les composants externes												
6.12.1	Boulonner ou souder	++	+++	+++	++	0	++	++	++	++	++	++	++
6.13	Assembler et ériger les conduits												
6.13.1	Gréer les conduits	++	+++	+++	0	0	+	+	++	+++	++	++	0
6.13.2	Boulonner	++	+++	+++	++	0	++	++	++	++	++	++	0
6.14	Assembler et ériger la cheminée												
6.14.1	Gréer la cheminée	++	+++	+++	0	0	+	+	++	+++	++	++	0
6.14.2	Boulonner	++	+++	+++	++	0	++	++	++	++	+++	++	0
6.15	Vérifier la qualité des travaux												
6.15.1	Vérifier les assemblages (soudage, boulonnage)	++	++	++	+++	0	+	+	++	++	+	++	0
6.15.2	Effectuer des tests d'étanchéité (eau, fumée)	++	++	++	+++	+++	+++	++	++	++	+	++	+
6.15.3	Effectuer des tests hydrostatiques pour les vaisseaux sous pression	++	++	++	++	0	+	++	++	++	++	++	0
6.15.4	Appliquer le plan d'inspection prévu au devis	+	+	+	0	0	+	++	+	+	+	++	0
6.15.5	Remplir les fiches d'inspection	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.16	Démobiliser le chantier												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.10	++	++	+++	0	+	++	0	++	++	+	0	0

OPÉRATIONS ET SOUS-OPÉRATIONS		Risques de chute au sol	Risques de chute de hauteur	Risques ergonomiques	Risques chimiques – gaz et vapeurs	Risques chimiques – liquides et brouillard	Risques chimiques – poussières et fumée	Risques électriques	Risques liés au bruit	Risques mécaniques	Risques liés à l'environnement	Risques liés au stress	Risques d'incendie
TÂCHE 7 Assembler des chaudières													
7.1	Recevoir les consignes du client												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0
7.2	Prendre connaissance des travaux à effectuer												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.3	Se qualifier pour les procédures de soudage, s'il y a lieu												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.3	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	+
7.4	Déterminer les méthodes de travail, l'outillage et l'équipement requis												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.4	+	+	+	0	0	0	+	+	+	+	0	0
7.5	Mobiliser le chantier												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.5	+	+	++	+	+	+	+	+	+	+	0	0
7.6	Ériger les échafaudages												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.8	++	+++	+++	0	0	0	0	++	++	++	0	0
7.7	Vérifier la base, les ancrages et l'élévation												
	Voir les sous-opérations de l'opération 2.6	++	++	++	+	+	+	+	++	++	+	0	0
7.8	Installer les ancrages												
	Voir les sous-opérations 2.12	+	+	++	0	+	+	+	++	++	+	0	0
7.9	Vérifier et décharger le matériel												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.6	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	0	0
7.10	Mettre en place des colonnes, poutres d'acier et autres éléments de structure de la chaudière												
7.10.1	Installer des espaceurs (<i>shims</i>) à l'élévation désirée	++	+	++	0	0	+	+	+	++	+	+	0
7.10.2	Préassembler les poutres, s'il y a lieu	++	+	++	0	0	+	+	++	++	++	+	0

	OPÉRATIONS ET SOUS-OPÉRATIONS	Risques de chute au sol	Risques de chute de hauteur	Risques ergonomiques	Risques chimiques – gaz et vapeurs	Risques chimiques – liquides et brouillard	Risques chimiques – poussières et fumée	Risques électriques	Risques liés au bruit	Risques mécaniques	Risques liés à l'environnement	Risques liés au stress	Risques d'incendie
7.10.3	Installer les éléments de structure	++	+	++	0	0	+	+	++	++	++	+	0
7.10.4	Sécuriser les éléments temporairement	++	+	++	0	0	+	+	++	++	++	+	0
7.10.5	Vérifier l'alignement et l'élévation	++	+	++	0	0	+	+	+	+	+	++	0
7.10.6	Boulonner	++	+	++	0	0	+	+	++	++	++	+	0
7.10.7	Faire le coulis	++	+	++	0	++	++	+	+	+	+	+	0
7.11	Gréer et mettre en place les ballons												
7.11.1	Installer des espaceurs (<i>shims</i>) sur supports à l'élévation désirée	++	+	+++	0	0	+	+	++	++	+	++	0
7.11.2	Monter les ballons selon le plan de levage	++	+	+++	0	0	+	+	++	++	+	++	0
7.11.3	Vérifier l'élévation des ballons	++	+	+++	0	0	+	+	+	+	+	++	0
7.11.4	Boulonner	++	+	+++	0	0	+	+	++	++	+	+	0
7.12	Installer et fixer les tubes générateurs												
7.12.1	Ouvrir les trous d'homme	++	+++	+++	+++	+	++	++	++	++	+++	+++	0
7.12.2	Préparer (nettoyer) les tubes	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	+++	+++	0
7.12.3	Préparer les ballons à recevoir les tubes	+++	+++	+++	0	0	+	++	+	++	+++	+++	0
7.12.4	Préparer les pièces à être soudées	+++	+++	+++	++	+++	+++	++	++	++	+++	+++	++
7.12.5	Souder	+++	+++	+++	+++	+	+++	++	++	++	+++	++	+++
7.13	Rouler et évaser les tubes												
7.13.1	Entrer le matériel à l'intérieur du ballon	++	+	+++	0	0	+	+	++	++	++	++	0
7.13.2	Installer les tubes	++	++	+++	0	0	+	+	++	++	++	++	0
7.13.3	Rouler les tubes selon une séquence déterminée	++	++	+++	0	0	+	+	++	++	++	++	0
7.14	Faire le préassemblage des murs d'eau et des autres composants												
7.14.1	Fabriquer des supports pour recevoir les composants	++	++	+++	++	0	+	+	++	++	++	+	0
7.14.2	Fabriquer un abri pour le soudage	++	++	+++	+	0	+	+	++	++	++	+	0

	OPÉRATIONS ET SOUS-OPÉRATIONS	Risques de chute au sol	Risques de chute de hauteur	Risques ergonomiques	Risques chimiques – gaz et vapeurs	Risques chimiques – liquides et brouillard	Risques chimiques – poussières et fumée	Risques électriques	Risques liés au bruit	Risques mécaniques	Risques liés à l'environnement	Risques liés au stress	Risques d'incendie
7.14.3	Souder les murs d'eau	++	+++	+++	+++	++	+++	++	++	++	++	++	++
7.14.4	Souder les composants sur les murs d'eau	++	+++	+++	+++	++	+++	++	++	++	++	++	++
7.15	Mettre en place les murs d'eau et autres composants												
7.15.1	Installer la grue	+	+	++	0	0	+	+	++	++	+	++	0
7.15.2	Gréer les murs selon le plan de levage	++	+	++	0	0	+	+	++	++	++	++	0
7.15.3	Ériger et installer les murs d'eau	++	++	+++	0	0	+	+	++	++	++	++	0
7.15.4	Installer des échafaudages intérieurs et extérieurs	++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	++	0
7.15.5	Ajuster et pointer les composants	+	+++	+++	++	+	++	++	++	++	++	+	++
7.15.6	Vérifier la qualité des soudures	++	+++	+++	++	+	++	++	++	++	++	++	0
7.16	Installer les surchauffeurs de vapeur												
7.16.1	Gréer les surchauffeurs	++	+	+++	0	0	+	+	++	++	++	+++	+
7.16.2	Installer des échafaudages	++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	++	+
7.16.3	Installer des supports temporaires	++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	++	+
7.16.4	Ériger les surchauffeurs	++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	+++	+
7.16.5	Sécuriser les surchauffeurs	++	+++	+++	++	0	+	+	++	++	++	+++	+++
7.16.6	Procéder au soudage final	++	+++	+++	+++	+	+++	++	++	++	++	++	+++
7.17	Installer les tubes												
7.17.1	Préparer les surfaces à souder	++	+++	+++	++	++	++	++	++	++	++	++	+
7.17.2	Positionner les tubes	++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	++	+
7.17.3	Souder les tubes	++	+++	+++	+++	0	+++	++	++	++	++	++	+++
7.18	Assembler et souder l'élément (screen pattern) et les tubes du cendrier	++	+++	+++	+++	0	+++	++	++	++	++	++	+++
7.19	Installer les modules de l'économiseur												
7.19.1	Gréer les modules	++	++	+++	0	0	+	+	++	++	++	++	0

	OPÉRATIONS ET SOUS-OPÉRATIONS	Risques de chute au sol	Risques de chute de hauteur	Risques ergonomiques	Risques chimiques – gaz et vapeurs	Risques chimiques – liquides et brouillard	Risques chimiques – poussières et fumée	Risques électriques	Risques liés au bruit	Risques mécaniques	Risques liés à l'environnement	Risques liés au stress	Risques d'incendie
7.19.2	Ériger les modules selon la séquence établie	++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	++	0
7.19.3	Sécuriser les modules temporairement	++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	+++	++
7.19.4	Installer les échafaudages	++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	++	0
7.19.5	Préparer les surfaces à souder	++	+++	+++	0	++	+	+	++	++	++	++	+
7.19.6	Souder	++	+++	+++	+++	+	+++	++	++	++	++	+++	+++
7.19.7	Inspecter les soudures	++	+++	+++	++	+	++	+	+	+	++	+	0
7.19.8	Retirer les supports temporaires	++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	+	0
7.19.9	Démonter les échafaudages	++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	0	0
7.20	Installer les conduits et les volets												
7.20.1	Installer les échafaudages	++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	++	0
7.20.2	Prendre les mesures pour l'installation des supports	++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	++	0
7.20.3	Installer les supports	++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	++	0
7.20.4	Installer le gréage	++	++	+++	0	0	+	+	++	++	++	++	0
7.20.5	Ériger les conduits	++	+++	+++	+	+	++	+	++	++	+++	+	0
7.20.6	Poser les joints d'étanchéité et boulonner	++	+++	+++	+	+	++	+	++	+++	++	+	0
7.21	Monter, installer, souder la trémie et l'économiseur												
7.21.1	Installer les échafaudages	++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	++	0
7.21.2	Positionner la trémie et l'économiseur	++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	++	0
7.21.3	Préparer les surfaces pour à souder	++	+++	+++	+	++	+	+	++	++	++	++	+
7.21.4	Souder	++	+++	+++	+++	+	+++	+++	++	++	+++	+++	+++
7.21.5	Inspecter les soudures	++	+++	+++	+	+	+	+	+	+	+	++	0
7.22	Installer les brûleurs												
7.22.1	Prendre les élévations	++	+++	+++	0	0	+	+	+	+	+++	++	0
7.22.2	Poser le gréage	++	+++	+++	0	0	+	+	++	+++	+++	+++	0

	OPÉRATIONS ET SOUS-OPÉRATIONS	Risques de chute au sol	Risques de chute de hauteur	Risques ergonomiques	Risques chimiques – gaz et vapeurs	Risques chimiques – liquides et brouillard	Risques chimiques – poussières et fumée	Risques électriques	Risques liés au bruit	Risques mécaniques	Risques liés à l'environnement	Risques liés au stress	Risques d'incendie
7.22.3	Poser les joints d'étanchéité et boulonner	++	+++	+++	+	+	++	+	++	+++	+++	++	0
7.22.4	Raccorder les tuyaux et le matériel	++	+++	+++	0	0	+	+	+++	+++	+++	++	0
7.23	Installer les composants de la chaudière												
7.23.1	Gréer et manutentionner les composants	++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	+++	++	0
7.23.2	Transférer les composants sur des supports temporaires	++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	+++	++	0
7.23.3	Suspendre ou déposer les composants en place	++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	+++	++	0
7.23.4	Boulonner ou souder les composants	++	+++	+++	++	+	+++	+	++	++	+++	++	++
7.24	Vérifier l'étanchéité de la chaudière et des composants												
7.24.1	Isoler le circuit à l'aide de plaques d'obturation	++	+++	+++	0	+	++	+	++	++	++	++	0
7.24.2	Installer l'équipement de test hydrostatique	++	+++	+++	0	0	+	++	++	++	++	++	0
7.24.3	Remplir la chaudière et les composants de liquide	++	+++	+++	0	++	+	+	++	++	++	+++	0
7.24.4	Régler la pression à l'aide d'une pompe	++	+++	+++	++	++	+	+	++	++	++	+++	0
7.24.5	Attendre une heure	++	+++	+++	+	+	+	+	++	++	++	++	0
7.24.6	Vérifier la présence de fuites	++	+++	+++	0	0	0	+	+	+	+	+++	0
7.24.7	Retirer les plaques d'obturation	++	+++	+++	+	+	0	+	+	+	+	+++	0
7.24.8	Vidanger	++	+++	+++	0	+	0	+	++	++	++	++	0
7.24.9	Faire approuver les résultats du test par le responsable de l'inspection	++	+++	+++	0	0	0	+	+	+	++	+++	0
7.24.10	Démanteler l'équipement de test	++	+++	+++	0	0	+	+	+	+	++	+	0
7.25	Installer le dépoussiéreur et ses composants	++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	++	0
7.26	Installer la cheminée, les conduits, les ventilateurs, les volets et les joints d'expansion												
7.26.1	Assembler la cheminée au sol, sur des blocs	++	+	+++	0	0	+	+	++	++	++	++	0
7.26.2	Ériger la cheminée à l'aide de deux grues	+	+	+++	0	0	+	+	++	++	++	+++	0

OPÉRATIONS ET SOUS-OPÉRATIONS		Risques de chute au sol	Risques de chute de hauteur	Risques ergonomiques	Risques chimiques – gaz et vapeurs	Risques chimiques – liquides et brouillard	Risques chimiques – poussières et fumée	Risques électriques	Risques liés au bruit	Risques mécaniques	Risques liés à l'environnement	Risques liés au stress	Risques d'incendie
7.26.3	Aligner la cheminée	++	++	+	0	0	+	0	++	++	++	+++	0
7.26.4	Mettre la cheminée de niveau et boulonner	++	+++	+	0	0	+	+	++	+++	++	+++	0
7.26.5	Ériger les conduits avec une grue	++	+++	++	0	0	+	+	++	++	++	+++	0
7.26.6	Installer les joints d'étanchéité, boulonner et serrer	++	+++	+++	0	++	++	+	++	++	++	++	0
7.26.7	Régler l'élévation des ventilateurs	++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	++	0
7.26.8	Placer les ventilateurs sur les ancrages	++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	+	0
7.26.9	Poser le coulis	++	+++	+++	0	++	++	+	+	+	++	+	0
7.26.10	Positionner les volets et les joints d'expansion et les boulonner	++	+++	+++	0	+	++	+	++	++	++	+	0
7.27	Vérifier la qualité des travaux												
7.27.1	Vérifier l'étanchéité de la chaudière	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+++	0
7.27.2	Effectuer une vérification visuelle à chaque étape des travaux	++	++	++	0	0	+	+	+	+	+	+++	0
7.28	Démobiliser le chantier												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.10	++	++	++	0	+	++	0	++	++	+	0	0
TÂCHE 8 Réparer des échangeurs													
8.1	Recevoir les consignes du client												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0
8.2	Prendre connaissance des travaux à effectuer												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8.3	Déterminer les méthodes de travail, l'outillage et l'équipement requis												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.4	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	+
8.4	Mobiliser le chantier												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.5	+	+	++	+	+	+	+	+	+	+	0	0

OPÉRATIONS ET SOUS-OPÉRATIONS		Risques de chute au sol	Risques de chute de hauteur	Risques ergonomiques	Risques chimiques – gaz et vapeurs	Risques chimiques – liquides et brouillard	Risques chimiques – poussières et fumée	Risques électriques	Risques liés au bruit	Risques mécaniques	Risques liés à l'environnement	Risques liés au stress	Risques d'incendie
8.5	Obturer les tuyères												
8.5.1	Appliquer les mesures de cadenassage	+	+	++	0	0	+	+	+	+	++	+++	0
8.5.2	Effectuer le prédéboulonnage à chaud	++	++	++	0	0	+	+	++	++	++	++	0
8.5.3	Ouvrir les brides	++	++	++	0	0	+	+	++	++	++	++	0
8.5.4	Insérer les plaques d'obturation	++	++	++	0	0	+	+	++	++	++	++	0
8.5.5	Boulonner les brides à l'aide d'outils de serrage contrôlé	++	++	++	0	0	+	+	++	++	++	++	0
8.6	Enlever les composants												
8.6.1	Effectuer le prédéboulonnage à chaud	++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	+++	++
8.6.2	Déboulonner	++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	+	0
8.6.3	Gréer et manutentionner les composants	++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	+	0
8.7	Enlever le faisceau tubulaire												
8.7.1	Modifier les échafaudages	++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	+	0
8.7.2	Extraire le faisceau (à l'aide de l'extracteur)	++	+++	+++	++	++	+++	+	+++	+++	+++	++	0
8.7.3	Gréer et manutentionner le faisceau tubulaire	++	+++	+++	++	++	+++	+	++	+++	+++	+++	0
8.8	Nettoyer le faisceau et réparer, s'il y a lieu												
8.8.1	Tester le faisceau tubulaire	++	+++	+++	++	++	+++	+	++	++	+++	++	0
8.8.2	Localiser la fuite ou le bris	++	+++	+++	++	++	+++	+	++	++	++	++	0
8.8.3	Réparer · Installer un bouchon · Rouler le ou les tubes · Changer le ou les tubes	++	+++	+++	+++	+++	+++	+	++	++	++	++	0
8.8.4	Tester à nouveau le faisceau tubulaire	++	+++	+++	++	+++	+++	+	++	++	++	++	0
8.9	Installer le faisceau												
8.9.1	Vérifier et nettoyer les joints d'étanchéité	++	+++	+++	+	++	+++	+	++	++	++	++	0
8.9.2	Gréer et manutentionner le faisceau	++	+++	+++	+	++	+++	+	++	++	++	++	0

	OPÉRATIONS ET SOUS-OPÉRATIONS	Risques de chute au sol	Risques de chute de hauteur	Risques ergonomiques	Risques chimiques – gaz et vapeurs	Risques chimiques – liquides et brouillard	Risques chimiques – poussières et fumée	Risques électriques	Risques liés au bruit	Risques mécaniques	Risques liés à l'environnement	Risques liés au stress	Risques d'incendie
8.9.3	Positionner le faisceau (à l'aide de l'extracteur)	++	+++	+++	+	+	+++	+	++	++	++	++	0
8.9.4	Ajuster le niveau	++	+++	+++	+	+	+++	+	++	++	++	++	0
8.10	Réinstaller les composants												
8.10.1	Nettoyer et lubrifier les boulons	++	+++	+++	+	++	++	+	+	++	++	+	0
8.10.2	Modifier les échafaudages	++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	+	0
8.10.3	Gréer et manutentionner les composants	++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	+	0
8.10.4	Boulonner les composants	++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	+	0
8.11	Tester l'étanchéité des tubes et de la calandre												
8.11.1	Installer l'équipement de test hydrostatique	++	+++	+++	+	+	+	+	++	++	++	+++	0
8.11.2	Remplir l'échangeur de liquide	++	+++	+++	0	++	++	+	++	++	++	++	0
8.11.3	Obtenir la pression requise	++	+++	+++	++	+	+	+	++	++	++	+++	0
8.11.4	Localiser les fuites, s'il y a lieu	++	+++	+++	+	+	+	+	+	++	++	+++	0
8.11.5	Colmater les fuites, s'il y a lieu	++	+++	+++	+	++	+	+	+	++	++	+++	0
8.11.6	Présenter les résultats du test au responsable de l'inspection	++	+++	+++	+	+	+	+	+	+	+	+++	0
8.11.7	Démanteler l'équipement de test	++	+++	+++	0	+	+	+	++	++	++	+++	0
8.12	Désobturer les tuyères												
8.12.1	Appliquer les mesures de cadenassage	+	+	+	0	0	+	+	+	+	+	++	0
8.12.2	Ouvrir les brides	++	++	++	+	+	+	+	++	++	++	++	0
8.12.3	Vérifier et nettoyer les joints d'étanchéité	+++	+++	+++	0	++	++	+	++	++	++	+++	0
8.12.4	Enlever les plaques d'obturation	+++	+++	+++	++	++	++	+	++	++	++	+++	0
8.12.5	Insérer les nouvelles garnitures	+++	+++	+++	++	++	++	+	++	++	++	++	0
8.12.6	Boulonner les brides à l'aide d'outils de serrage contrôlé	+++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	++	0
8.13	Démobiliser le chantier												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.10	++	++	++	0	+	++	0	++	++	+	0	0

OPÉRATIONS ET SOUS-OPÉRATIONS		Risques de chute au sol	Risques de chute de hauteur	Risques ergonomiques	Risques chimiques – gaz et vapeurs	Risques chimiques – liquides et brouillard	Risques chimiques – poussières et fumée	Risques électriques	Risques liés au bruit	Risques mécaniques	Risques liés à l'environnement	Risques liés au stress	Risques d'incendie
TÂCHE 9 Réparer ou modifier des éléments et de l'équipement													
9.1	Recevoir les consignes du client												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0
9.2	Prendre connaissance des travaux à effectuer												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9.3	Se qualifier pour les procédures de soudage, s'il y a lieu												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.3	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	+
9.4	Déterminer les méthodes de travail, l'outillage et l'équipement requis												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.4	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	0
9.5	Mobiliser le chantier												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.5	+	++	++	+	+	+	+	+	+	+	0	0
9.6	Ériger des échafaudages, s'il y a lieu												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.8	++	+++	+++	0	0	0	0	++	++	++	0	0
9.7	Obturer les conduits et les tuyères, s'il y a lieu												
9.7.1	Vérifier la grandeur des brides	++	+++	+++	0	0	+	+	+	++	++	0	0
9.7.2	Déboulonner les brides	++	+++	+++	++	++	++	+	++	++	++	++	0
9.7.3	Installer les plaques d'obturation et les joints d'étanchéité	++	+++	+++	++	++	+	+	+	++	++	+	0
9.7.4	Reboulonner les brides	++	+++	+++	+	+	+	+	++	++	++	+	0
9.8	Prendre des mesures												
9.8.1	Mesurer les pièces existantes	++	+++	+++	0	0	+	+	+	+	+	0	0
9.8.2	Comparer aux dessins et procédures	+	+++	+++	0	0	+	+	+	+	+	0	0
9.8.3	Repérer les modifications	++	+++	+++	0	0	+	+	+	+	+	0	0

	OPÉRATIONS ET SOUS-OPÉRATIONS	Risques de chute au sol	Risques de chute de hauteur	Risques ergonomiques	Risques chimiques – gaz et vapeurs	Risques chimiques – liquides et brouillard	Risques chimiques – poussières et fumée	Risques électriques	Risques liés au bruit	Risques mécaniques	Risques liés à l'environnement	Risques liés au stress	Risques d'incendie
9.9	Procéder à la réparation (couper, former, assembler, souder)												
9.9.1	Marquer la pièce à modifier	++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	+	0
9.9.2	Couper à l'aide d'une rectifieuse ou par oxycoupage	++	+++	+++	+++	+	+++	++	++	++	++	+++	+++
9.9.3	Préparer pour le soudage (nettoyer, chanfreiner)	++	+++	+++	+++	++	+++	++	++	++	++	0	0
9.9.4	Ajuster et pointer les pièces	++	+++	+++	+	+	+	++	++	++	++	++	0
9.9.5	Souder les pièces	++	+++	+++	+++	+	+++	++	++	++	++	++	++
9.10	Vérifier la qualité des travaux												
9.10.1	Vérifier l'étanchéité (à l'air, à l'eau, etc.)	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	0	0
9.10.2	Procéder à une inspection visuelle (assemblage, soudures, etc.)	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	0	0
9.11	Désobturer les tuyères, s'il y a lieu												
9.11.1	Appliquer les mesures de cadenassage	++	++	++	0	0	+	+	+	+	+	+	0
9.11.2	Ouvrir les brides	++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	+	0
9.11.3	Enlever les plaques d'obturation	++	+++	+++	++	++	++	+	++	++	++	+	0
9.11.4	Vérifier et nettoyer les joints d'étanchéité	++	+++	+++	++	++	++	+	++	++	++	+	0
9.11.5	Insérer les nouvelles garnitures	++	++	++	0	0	+	+	+	++	++	+	0
9.11.6	Boulonner les brides	++	++	++	0	0	+	+	++	++	++	+	0
9.12	Démobiliser le chantier												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.10	++	++	++	0	+	++	0	++	++	+	0	0
TÂCHE 10 Démonteur des éléments et de l'équipement													
10.1	Recevoir les consignes du client												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0
10.2	Prendre connaissance des travaux à effectuer												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	OPÉRATIONS ET SOUS-OPÉRATIONS	Risques de chute au sol	Risques de chute de hauteur	Risques ergonomiques	Risques chimiques – gaz et vapeurs	Risques chimiques – liquides et brouillard	Risques chimiques – poussières et fumée	Risques électriques	Risques liés au bruit	Risques mécaniques	Risques liés à l'environnement	Risques liés au stress	Risques d'incendie
10.3	Déterminer les méthodes de travail, l'outillage et l'équipement requis												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.4	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	0
10.4	Mobiliser le chantier												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.5	+	++	++	+	+	+	+	+	+	+	0	0
10.5	Ériger les échafaudages, s'il y a lieu												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.8	++	+++	+++	0	0	0	0	++	++	++	0	0
10.6	Confirmer le poids des éléments	+	+	+	0	0	0	+	+	+	+	0	0
10.7	Gréer les éléments												
10.7.1	Installer les élingues	++	++	+++	0	0	+	+	++	++	++	++	0
10.7.2	Avec une grue, évaluer le poids de la pièce	++	++	+++	0	0	+	+	++	++	++	++	0
10.7.3	Descendre la pièce sur un fardier	+	+	+	0	0	+	+	++	++	++	++	0
10.8	Faire des tests de gaz												
10.8.1	Dépister des traces de combustible	++	++	++	+++	++	+++	+	+	+	+	+++	+++
10.8.2	Se procurer l'équipement de protection nécessaire	++	++	++	++	++	+++	+	+	+	+	+++	++
10.9	Gouger, couper, déboulonner												
10.9.1	Délimiter l'aire de travail	+++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	++	0
10.9.2	Ventiler, s'il y a lieu	+++	+++	+++	0	0	+	+	++	++	++	++	0
10.10	Manutentionner les éléments démontés												
10.10.1	Placer le matériel démonté sur un fardier	+++	+++	+++	0	0	+	0	++	++	++	++	0
10.11	Démobiliser le chantier												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.10	++	++	++	0	+	++	0	++	++	+	0	0

OPÉRATIONS ET SOUS-OPÉRATIONS		Risques de chute au sol	Risques de chute de hauteur	Risques ergonomiques	Risques chimiques – gaz et vapeurs	Risques chimiques – liquides et brouillard	Risques chimiques – poussières et fumée	Risques électriques	Risques liés au bruit	Risques mécaniques	Risques liés à l'environnement	Risques liés au stress	Risques d'incendie
TÂCHE 11 Démolir des chaudières, des réservoirs, des tours, etc.													
11.1	Recevoir les consignes du client												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0
11.2	Prendre connaissance des travaux à effectuer												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11.3	Déterminer les méthodes de travail, l'outillage et l'équipement requis												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.4	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	0
11.4	Mobiliser le chantier												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.5	+	++	++	+	+	+	+	+	+	+	0	0
11.5	Ériger les échafaudages, s'il y a lieu												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.8	++	+++	+++	0	0	0	0	++	++	++	0	0
11.6	Gréer les éléments												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.9	+	++	++	++	++	++	0	++	++	++	+	++
11.7	Faire des tests de gaz												
11.7.1	Utiliser un détecteur de gaz	+	+	+	+++	+	++	0	+	+	+	++	0
11.7.2	Remplir le rapport de test	+	+	+	+	+	++	0	+	0	0	0	0
11.8	Gouger, oxycouper, déboulonner												
11.8.1	Installer un abri de protection	++	++	+++	+	0	+	+	++	++	++	0	0
11.8.2	Établir un périmètre de sécurité	++	++	++	0	0	0	0	+	+	+	0	0
11.8.3	Préparer l'équipement	++	++	+++	0	0	0	+	++	++	++	+	++
11.8.4	Installer l'équipement de protection individuelle	++	++	+++	+	0	+	+	+	+	+	0	0
11.9	Manutentionner les débris	+++	+++	+++	+	++	+++	++	+++	+++	++	++	++
11.10	Démobiliser le chantier												
	Voir les sous-opérations de l'opération 1.10	++	++	++	+	+	++	0	++	+	+	0	0