

Mécanicien industriel de chantier

Rapport d'analyse de profession

Septembre 2013



Commission
de la construction
du Québec

Ce rapport vise à décrire le plus justement possible le métier de mécanicien industriel de chantier 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.

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.

Ce rapport n'engage en rien la responsabilité de la Commission. Il n'a aucune portée juridique et se veut le reflet des discussions tenues lors 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

Thérèse Trudeau

Monique Bernier

Conseillères 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

Natalia Acuna

Conseillère en formation

Commission de la construction du Québec

Steve Lemay

Mécanicien industriel de chantier

Descimco

Secrétariat et mise en page

Sylvie Brien

Secrétaire

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 de ce 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 mécaniciens industriels de chantier qui ont si généreusement accepté de participer à l'atelier d'analyse de leur métier. Il s'agit des personnes suivantes :

Steven Claing
Mécanicien industriel de chantier et soudeur
Mécanique industrielle AMNC

Robert Laberge
Contremaître
Mécanique CNC

André Dénomme
Contremaître général
CER

Claude Martin
Contremaître
Boréa construction

Denis Dubois
Surintendant général
Boréa construction

Gilbert Morissette
Contremaître-surintendant
Boréa construction

Patrick Guénette
Contremaître
Boréa construction

Daniel Peltier
Contremaître
Mécanique industrielle AMNC

Hubert Guimond
Mécanicien industriel de chantier
Mécanique industrielle AMNC

Normand Thibodeau
Contremaître
Mécanique CNC

Les personnes suivantes ont assisté, en tout ou en partie, à la rencontre à titre d'observateurs :

Natalia Acuna
Conseillère en formation
Commission de la construction du Québec

Andrée-Anne Bourdeau
Rédactrice en évaluation de compétences
Commission de la construction du Québec

Christine Béliveau
Responsable de secteur de formation
Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport

Claude Gagnon
Gérant d'affaires
Local 2182

La CCQ tient à remercier de façon particulière la Commission de la santé et de la sécurité du travail et son représentant, M. Sylvain Messier de l'ASP Construction, pour leur collaboration à la production de la grille relative à la santé et à la sécurité du travail jointe à ce rapport.

APPROBATION

Ce rapport d'analyse du métier de mécanicien industriel de chantier a été lu et approuvé par les instances de la Commission de la construction du Québec et par les personnes suivantes, aux dates mentionnées ci-dessous :

Sous-comité professionnel des mécaniciens industriels de chantier

20 mars 2014

Guillaume Duval

Association de la construction du Québec

Thomas Ducharme Dupuis

Association des constructeurs de routes et grands travaux du Québec

Patrick Beauchesne

Éric Ledoux

Richard Marion

Conseil provincial du Québec des métiers de la construction (International)

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

24 avril 2014

Conseil d'administration

28 mai 2014

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.....	6
1.5 LÉGISLATION ET RÉGLEMENTATION.....	6
1.6 CONDITIONS DE TRAVAIL	7
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, SOUS-OPÉRATIONS ET PRÉCISIONS.....	19
2.3 CONDITIONS DE RÉALISATION.....	31
2.4 CRITÈRES DE PERFORMANCE	33
2.5 FONCTIONS	36
3. DONNÉES QUANTITATIVES SUR LES TÂCHES	37
3.1 OCCURRENCE	37
3.2 TEMPS DE TRAVAIL	37
3.1 IMPORTANCE DES TÂCHES ET DIFFICULTÉ DE RÉALISATION	38
4. CONNAISSANCES, HABILITÉS ET ATTITUDES	41
4.1 CONNAISSANCES.....	41
4.2 HABILITÉS.....	44
4.2.1 Habiletés cognitives	44
4.2.2 Habiletés motrices.....	45
4.2.3 Habiletés perceptives.....	45
4.3 ATTITUDES.....	45
5. SUGGESTIONS RELATIVES À LA FORMATION	47
ANNEXES	49
Annexe 1 Outillage et équipement	51
Annexe 2 Grille des risques en santé et sécurité du travail	59

Liste des tableaux

1.1	Répartition des heures travaillées par secteur d'activité	5
2.1	Tâches et opérations.....	17
2.2	Sous-opérations et précisions sur les opérations	19
2.3	Conditions de réalisation.....	31
2.4	Critères de performance	34
3.1	Occurrence des tâches	37
3.2	Répartition du temps de travail pour chaque tâche.....	37
3.3	Importance et difficulté de réalisation des tâches	39
A.1	Outillage et équipement.....	51
A.2	Risques en santé et sécurité du travail pour le métier de mécanicien industriel de chantier	59

INTRODUCTION

Au début de l'année 2009, la Direction de la formation professionnelle de la Commission de la construction du Québec (CCQ) a amorcé une opération d'envergure visant 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 ainsi que 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 du métier de mécanicien industriel de chantier 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. Ce 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 17 et 18 avril 2013.

Cette analyse trace le portrait du métier (tâches et opérations) et de ses conditions d'exercice et cerne 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 travailleurs en mécanique de chantier. 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 20), le terme « mécanicien de chantier » désigne toute personne qui :

- a) fait l'installation, la réparation⁴, le réglage, le montage, le démontage et la manutention de la machinerie, y compris celle se rapportant aux allées de quilles; de convoyeurs et d'équipements installés de façon permanente; de portes automatiques et accessoires; de planchers ajustables pour recevoir la machinerie;
- b) fabrique des gabarits pour cette machinerie et ces équipements.

Les participants se disent en accord avec cette définition, qui représente assez bien leurs fonctions.

1.2 APPELLATIONS D'EMPLOI

Sur les chantiers de construction, l'appellation « *millwright* » est généralement utilisée, de même que celle de « mécanicien ». Dans le présent rapport, l'appellation « mécanicien industriel de chantier » sera utilisée⁵.

Il arrive que les mécaniciens industriels de chantier soient confondus avec des travailleurs d'autres corps de métier, principalement parce que les appellations des métiers sont semblables. On pense en particulier aux mécaniciens de machines lourdes, aux mécaniciens de machines fixes ou encore aux mécaniciens d'ascenseur.

4. Lorsque des travaux d'installation, d'entretien et de réparation sont effectués pour le compte d'un employeur professionnel avec des salariés de la construction, en vertu du 4^e alinéa de l'article 1 du Règlement d'application, ces travaux sont assujettis à la loi R-20.

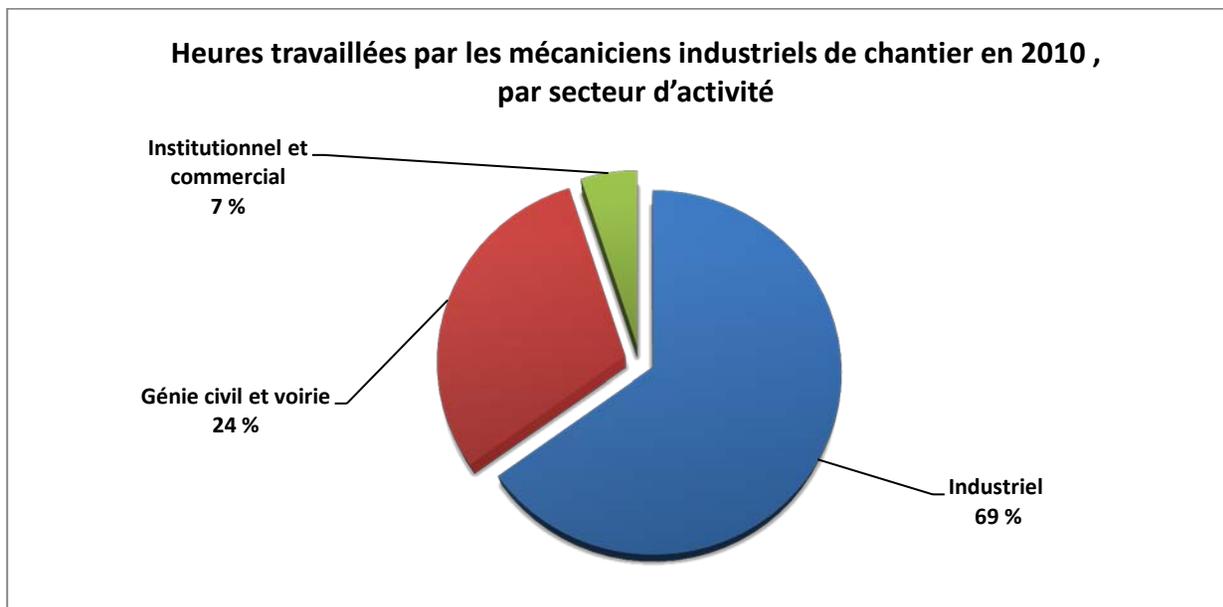
5. Cette appellation a été retenue dans le but d'éviter toute confusion avec les autres mécaniciens qui travaillent sur les chantiers de construction.

1.3 SECTEURS D'ACTIVITÉ

Les mécaniciens industriels de chantier sont actifs, à des degrés différents, dans trois secteurs de l'industrie de la construction, soit :

- institutionnel et commercial;
- industriel;
- génie civil et voirie.

Le graphique suivant illustre la répartition des heures travaillées de l'ensemble des mécaniciens industriels de chantier au Québec pour l'année 2010⁶.



À la suite de la présentation de ce graphique, nous avons demandé aux participants de se prononcer quant aux secteurs dans lesquels ils ont exercé leur métier durant la dernière année. Les résultats apparaissent dans le tableau 1.1 qui suit.

6. Québec. Commission de la construction du Québec (CCQ), *Carrières construction*, édition 2011-2012.

Tableau 1.1 Répartition des heures travaillées par secteur d'activité

Secteur	Répartition des heures travaillées par secteur (%)	
	Ensemble des mécaniciens industriels de chantier au Québec	Participants à l'atelier de l'analyse de profession
Institutionnel et commercial	7 %	6 %
Génie civil et voirie	24 %	22 %
Industriel	69 %	72 %

On peut constater que, en moyenne, la répartition des heures travaillées des participants à la rencontre est assez semblable à celle de l'ensemble des mécaniciens industriels de chantier au Québec.

Ainsi, le secteur industriel procure un peu plus des deux tiers des heures travaillées par les mécaniciens industriels de chantier, alors que le secteur du génie civil et de la voirie en procure un peu moins du quart.

Les participants font remarquer que la répartition du temps de travail peut varier considérablement selon les années. Par exemple, plusieurs mécaniciens industriels de chantier ont déjà commencé à travailler à l'installation de parcs d'éoliennes, et il est prévisible que cette tendance s'accroîtra. Ainsi, dans les années à venir, le pourcentage du temps travaillé dans le secteur du génie civil et de la voirie pourrait augmenter sensiblement.

Par ailleurs, les participants ont mentionné différentes industries dans lesquelles les mécaniciens industriels de chantier sont susceptibles de travailler. Il s'agit, par exemple, de l'industrie :

- alimentaire (incluant les boulangeries, pâtisseries, etc.);
- chimique;
- des pâtes et papiers;
- minière;
- de la buanderie commerciale;
- des produits synthétiques (ex. : polyester);
- du textile, du tapis ou d'autres produits similaires;
- du verre plat ou du verre soufflé;
- etc.

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 mécaniciens industriels de chantier 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 (c. S-2.1, r.6);
- à la réglementation municipale, s'il y a lieu.

En outre, les participants ont mentionné que dans certaines entreprises s'ajoutent des règlements internes, en particulier en ce qui a trait à la sécurité.

1.6 CONDITIONS DE TRAVAIL

Les données qui suivent donnent un aperçu général des conditions et du contexte de travail des mécaniciens industriels de chantier, commentés par les participants à l'atelier d'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.

Salaire⁷

Le salaire horaire de jour d'un compagnon mécanicien industriel de chantier s'établit comme suit (au 1^{er} mai 2011) :

- Industriel : 34,01 \$
- Institutionnel et commercial : 34,01 \$
- Génie civil et voirie : 34,09 \$
- Résidentiel léger : 31,91 \$
- Résidentiel lourd : 33,97 \$

Vacances et congés⁸

Un congé annuel obligatoire de quatre semaines de vacances par année, deux en été et deux en hiver à des périodes fixes déterminées par 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.

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

7. Les données relatives au salaire sont extraites du document *Carrières construction*, édition 2011-2012, publié par la Commission de la construction du Québec, et des conventions collectives des secteurs de l'industrie de la construction.

8. Les données relatives aux vacances et 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!*.

Régime de retraite

Les travailleurs de l'industrie de la construction ont accès 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

Le mécanicien industriel de chantier doit être en assez bonne forme physique et doit se montrer souple et flexible, bien que certaines méthodes de travail permettent de rendre le travail moins exigeant. Le mécanicien industriel de chantier travaille généralement à genoux, ce qui sollicite grandement ses articulations, et souvent dans des positions inconfortables et des espaces restreints. De plus, une certaine force physique est nécessaire, puisque le métier exige de soulever et de déplacer des charges relativement lourdes, dont le poids peut excéder les 50 kg.

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 secteur résidentiel léger, où elle peut être de 10 heures au maximum à l'intérieur d'une semaine de 40 heures.

Dans le secteur du génie civil et de la voirie, les heures normales de travail de tout salarié sont de 40 heures par semaine étalées du lundi au vendredi, avec une limite quotidienne de 8 heures. Toutefois, dans certains cas, par exemple lorsqu'il s'agit de travaux d'excavation et routiers, la semaine de travail est de 45 heures étalées du lundi au vendredi; la limite quotidienne peut alors être soit de 9 heures du lundi au vendredi, soit de 10 heures du lundi au jeudi et de 5 heures le vendredi.

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'horaire, etc. Ces horaires particuliers confèrent une flexibilité aux horaires en vigueur dans l'industrie de la construction.

Selon le secteur dans lequel ils travaillent, les semaines des mécaniciens industriels de chantier sont en général de 40 heures, étalées du lundi au vendredi. Les participants mentionnent qu'ils peuvent travailler le soir, voire la nuit, et aussi pendant la fin de semaine. Les heures supplémentaires ne sont pas rares, en particulier lorsque les échéances sont rapprochées, ce qui est souvent le cas. En effet, comme la machinerie doit évidemment être à l'arrêt pour permettre de procéder à son entretien, à sa réparation ou encore à une modification, les horaires de travail des mécaniciens industriels de chantier sont souvent dictés par ces arrêts de production, que les entreprises désirent les plus courts possible. Par ailleurs, pour les travaux effectués à l'extérieur, par exemple l'installation d'éoliennes, les horaires des mécaniciens industriels de chantier dépendent en grande partie des conditions météo.

Enfin, les mécaniciens industriels de chantier sont souvent appelés à travailler dans d'autres régions que celles où ils résident. La majorité des mécaniciens industriels de chantier y ont déjà effectué des séjours dont la durée peut varier selon les travaux à effectuer. Toutefois, au dire des participants, un mécanicien industriel de chantier qui voudrait travailler seulement dans sa région pourrait quand même exercer son métier, pour autant qu'il réside près des grands centres urbains.

1.7 CONDITIONS D'ENTRÉE SUR LE MARCHÉ DU TRAVAIL

Pour obtenir le certificat de compétence apprenti du métier, toute personne doit présenter à la CCQ la version originale d'un relevé de notes ou relevé des apprentissages attestant la réussite du Diplôme d'études professionnelles (DEP) en mécanique industrielle de construction et d'entretien, ainsi qu'une garantie d'emploi d'une durée d'au moins 150 heures d'un employeur enregistré à la CCQ, échelonnées sur une période d'au plus trois mois consécutifs⁹.

9. D'autres conditions que celles énumérées ici peuvent s'appliquer. Pour la liste complète des conditions d'entrée dans le métier, consulter 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 Web de la CCQ : http://www.ccq.org/E_CertificatsCompetence.aspx?sc_lang=fr-CA&profil=DevenirTravailleur.

Bien que l'industrie de la construction privilégie l'accès au métier à des diplômés, il peut survenir des périodes de pénurie de main-d'œuvre où il devient nécessaire de permettre l'accès au métier de mécanicien industriel de chantier à des non-diplômés. 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 doit¹⁰ :

- 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 scolaires en signant une lettre de consentement;
- présenter, lors d'une ouverture de bassin, une garantie d'emploi d'une durée d'au moins 150 heures par un employeur enregistré à la CCQ, échelonnées sur une période d'au plus trois mois consécutifs.

L'apprenti mécanicien industriel de chantier doit effectuer trois périodes d'apprentissage de 2000 heures chacune (6000 heures au total) dans son métier, afin d'être admis à l'examen de qualification provinciale, dont la réussite mène à l'obtention du certificat de compétence compagnon du métier. L'apprenti mécanicien industriel de chantier diplômé se verra créditer des heures de formation dans son carnet d'apprentissage.

Parmi les mécaniciens industriels de chantier présents à la rencontre, 9 personnes sur 10 ont suivi une formation (DEP en mécanique industrielle de construction et d'entretien, ou l'équivalent).

Par ailleurs, certaines caractéristiques sont recherchées par les employeurs lorsqu'ils engagent de nouveaux mécaniciens industriels de chantier. La liste qui suit en présente les principales, dans l'ordre selon lequel elles ont été mentionnées, et non par ordre d'importance :

- expérience pertinente et intérêt pour le type de travail à effectuer;
- attitude positive;
- intérêt à apprendre;
- capacité de travailler en équipe;
- débrouillardise;

10. Ibidem.

- capacité d'adaptation;
- esprit logique, notamment pour résoudre des problèmes mécaniques;
- minutie.

Les participants insistent également sur l'importance de la conscience professionnelle, qui, selon eux, se manifeste entre autres par le souci de la qualité du travail, la rigueur dans l'exécution des différents travaux, l'application des différentes normes et exigences ainsi que la fierté d'exercer le métier.

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, 3 femmes exerçaient le métier de mécanicien industriel de chantier dans l'industrie de la construction en 2010 sur un total de 1180 mécaniciens industriels de chantier en 2010, soit 0,25 %.

De l'avis des participants, le fait de devoir quitter son domicile durant de longues périodes serait un facteur qui peut décourager certaines femmes, particulièrement celles qui ont de jeunes enfants ou qui prévoient en avoir.

Toutefois, la force physique nécessaire pour accomplir la plupart des tâches serait le principal obstacle à l'intégration des femmes dans le métier¹². Les experts consultés imaginent mal comment une femme pourrait s'acquitter de toutes les tâches du métier, lesquelles exigent régulièrement de soulever de lourdes charges.

11. Commission de la construction du Québec, *Carrières construction*, édition 2011-2012.

12. On fait quand même remarquer que l'importance de la force physique varie selon les chantiers et les types de travaux. De plus, certaines méthodes de travail peuvent réduire la force nécessaire pour exercer le métier.

1.9 PERSPECTIVES DE CARRIÈRE

Les possibilités de carrière pour les mécaniciens industriels de chantier sont semblables à celles de tous les travailleurs de la construction. Ainsi, après un nombre d'années d'expérience variable (selon le contexte et les personnes), ils peuvent devenir chefs d'équipe, contremaîtres, gérants de projets, surintendants, etc. L'entrepreneuriat est de moins en moins courant chez les mécaniciens industriels de chantier, les investissements requis ainsi que les normes à respecter, de plus en plus nombreuses, étant jugés trop exigeants.

1.10 ÉVOLUTION DU MÉTIER

Les principaux changements survenus au cours des dernières années et qui, selon les participants, devraient se maintenir ou augmenter sont les suivants :

- Certains nouveaux types de travaux sont apparus et occupent désormais plusieurs mécaniciens industriels de chantier, par exemple l'installation de parcs d'éoliennes.
- Dans le secteur industriel, la machinerie évolue sans cesse, ce qui exige de s'adapter continuellement à de nouveaux composants, de nouveaux systèmes et accessoires, de nouvelles techniques de travail, etc.
- Lors de l'installation d'équipement, de plus en plus de composants arrivent déjà assemblés, ce qui, d'une part, réduit le travail à faire puisque moins d'assemblage est requis, et, d'autre part, exige de lever et de déplacer des objets dont les dimensions et le poids sont de plus en plus importants. Les techniques de gréage et de levage doivent donc être adaptées, et le recours à des plans de levage devient de plus en plus courant.
- Il arrive de plus en plus souvent que les fabricants fournissent la main-d'œuvre pour l'installation, l'entretien et la réparation de la machinerie qu'ils fabriquent, ce qui réduit la quantité de travaux effectués par les mécaniciens industriels de chantier de la construction.
- De nouveaux outils et instruments ont fait leur apparition dans le travail des mécaniciens industriels de chantier, notamment les niveaux laser, différents types d'échafaudages (ex. : échafaudages hydrauliques) et d'équipement d'accès (ex. : nacelles), ainsi que, pour certains mécaniciens, les théodolites, voire les stations totales.

1.11 INCIDENCE DES NORMES ENVIRONNEMENTALES SUR L'EXERCICE DU MÉTIER

Selon les participants, le travail des mécaniciens industriels de chantier a été modifié par l'avènement de certaines normes environnementales. Ils mentionnent particulièrement l'élimination des huiles et fluides usés et de leurs contenants, à la prévention des déversements et au tri des rebuts recyclables ou réutilisables.

Par ailleurs, l'application de certaines normes environnementales, en particulier celles liées aux produits toxiques, a incité nombre de travailleurs à considérer les risques auxquels ils s'exposent lors de l'utilisation de ces produits et à appliquer les mesures préventives appropriées.

2. DESCRIPTION DU TRAVAIL

2.1 TÂCHES ET OPÉRATIONS

Liste des tâches

La liste suivante a été présentée aux participants à des fins de validation¹³; elle présente les principales tâches exercées par les mécaniciens industriels de chantier. L'ordre dans lequel les tâches sont présentées ne reflète pas nécessairement leur importance dans le métier.

Tâche 1	Installer de la machinerie
Tâche 2	Effectuer l'entretien préventif de la machinerie
Tâche 3	Réparer de la machinerie
Tâche 4	Modifier de la machinerie

Les mécaniciens industriels de chantier exécutent leurs tâches sur différents types de machinerie, tels que :

- convoyeurs;
- pompes;
- compresseurs;
- presses;
- fours (ex. : aciérie);
- broyeurs;
- concasseurs;
- centrifugeuses;
- chaînes de production;
- ponts roulants;
- turbines;
- éoliennes;

13. En fait, la liste présentée aux participants comportait une cinquième tâche, intitulée « Gréer et manutentionner de l'équipement ». Les participants ont considéré que celle-ci était incluse dans les autres tâches, puisqu'elle sert à les effectuer, et qu'elle n'était donc pas une fin en soi.

- hydroliennes;
- monorails;
- embouteilleuses;
- etc.

Tableau des tâches et des opérations

Lors de l'atelier, un tableau des tâches et des opérations effectuées par les mécaniciens industriels de chantier a été proposé aux participants¹⁴. À la suite d'échanges, des modifications ont été apportées au tableau. La version définitive est présentée dans les pages qui suivent.

14. Le tableau a été préparé à partir du *Devis de formation professionnelle : mécanicien de chantier*, produit par la Commission de la construction du Québec en 1989.

Tableau 2.1 Tâches et opérations

TÂCHES	OPÉRATIONS					
1. INSTALLER DE LA MACHINERIE	1.1 Prendre connaissance des travaux à effectuer	1.2 Prendre des mesures de sécurité	1.3 Évaluer la faisabilité des travaux	1.4 Dégager l'aire de travail	1.5 Installer les échafaudages, s'il y a lieu	1.6 Mobiliser l'outillage et l'équipement*
	1.7 Établir le positionnement (<i>layout</i>) de la machinerie à installer	1.8 Fabriquer les pièces nécessaires à l'installation, s'il y a lieu	1.9 Préparer la base qui va recevoir la machinerie	1.10 Mettre la machinerie en place	1.11 Rectifier la position de la machinerie	1.12 Appliquer le coulis entre la base de béton et la machinerie
	1.13 Lubrifier la machinerie, s'il y a lieu	1.14 Effectuer des essais et des rotations à vide	1.15 Effectuer les vérifications préopérationnelles (VPO)	1.16 Vérifier l'installation lors du démarrage	1.17 Apporter les correctifs nécessaires	1.18 Terminer les travaux
2. EFFECTUER L'ENTRETIEN PRÉVENTIF DE LA MACHINERIE	2.1 Prendre connaissance des travaux à effectuer	2.2 Prendre des mesures de sécurité	2.3 Installer les échafaudages, s'il y a lieu	2.4 Mobiliser l'outillage et l'équipement*	2.5 Vérifier l'état général de la machinerie de production	2.6 Vérifier les composants de la machinerie
	2.7 Repérer les anomalies et les signes d'usure	2.8 Apporter des correctifs mineurs (ajuster, régler, etc.)	2.9 Lubrifier la machinerie et rétablir le niveau des fluides	2.10 Vérifier le fonctionnement lors du redémarrage	2.11 Terminer les travaux	2.12 Remplir un rapport d'entretien

* Il s'agit de l'outillage et de l'équipement que le mécanicien industriel de chantier utilise pour effectuer l'installation ou l'entretien (ex. : grue, chariot télescopique, etc.), et non de la machinerie.

TÂCHES	OPÉRATIONS					
3. RÉPARER DE LA MACHINERIE	3.1 Prendre connaissance des travaux à effectuer	3.2 Prendre des mesures de sécurité	3.3 Installer les échafaudages, s'il y a lieu	3.4 Mobiliser l'outillage et l'équipement*	3.5 Retirer le ou les composants endommagés	3.6 Dégager l'aire de travail
	3.7 Vérifier le positionnement de la machinerie à réparer (<i>layout</i>) et le refaire au besoin	3.8 Fabriquer les pièces nécessaires à la réparation, s'il y a lieu	3.9 Réparer ou remplacer les composants endommagés de la machinerie	3.10 Remettre en place les composants réparés	3.11 Rectifier la position des composants réparés	3.12 Appliquer du coulis entre la base de béton et la machinerie
	3.13 Effectuer des essais et des rotations à vide	3.14 Vérifier la réparation lors du redémarrage	3.15 Apporter les correctifs nécessaires	3.16 Terminer les travaux		
4. MODIFIER DE LA MACHINERIE	4.1 Prendre connaissance des travaux à effectuer	4.2 Prendre des mesures de sécurité	4.3 Installer les échafaudages, s'il y a lieu	4.4 Mobiliser l'outillage et l'équipement*	4.5 Installer un système de référence	4.6 Démanteler la machinerie à modifier, s'il y a lieu
	4.7 Refaire le positionnement (<i>layout</i>) de la machinerie à modifier	4.8 Modifier des composants	4.9 Fabriquer les pièces nécessaires à la modification, s'il y a lieu	4.10 Préparer la base qui va recevoir la machinerie	4.11 Mettre la machinerie en place	4.12 Rectifier la position de la machinerie
	4.13 Appliquer le coulis entre la base de béton et la machinerie	4.14 Vérifier le couple de serrage de la machinerie	4.15 Lubrifier la machinerie, s'il y a lieu	4.16 Vérifier la modification effectuée	4.17 Effectuer des essais et des rotations à vide	4.18 Vérifier la modification lors du démarrage
	4.19 Apporter les correctifs nécessaires	4.20 Terminer les travaux				

* Il s'agit de l'outillage et de l'équipement que le mécanicien industriel de chantier utilise pour effectuer la réparation ou la modification, et non de la machinerie.

2.2 OPÉRATIONS, SOUS-OPÉRATIONS ET PRÉCISIONS

Le tableau 2.2 présente les sous-opérations associées aux opérations¹⁵, de même que quelques précisions apportées par les participants pour chacune des tâches du mécanicien industriel de chantier.

Tableau 2.2 Sous-opérations et précisions sur les opérations

TÂCHE 1 INSTALLER DE LA MACHINERIE		
Opérations	Sous-opérations	Précisions
1.1 Prendre connaissance des travaux à effectuer	1.1.1 Lire les plans 1.1.2 Lire le bon de travail 1.1.3 Recevoir les consignes du contremaître	Généralement, le contremaître extrait la partie des plans qui concerne le travail à effectuer et en donne une copie au mécanicien. Les participants mentionnent qu'on observe une tendance en matière de consignes : dans certaines entreprises, on remet au mécanicien un « kit » comprenant les plans, la description des travaux à faire, la liste des étapes à respecter, la liste de l'outillage nécessaire, etc. En règle générale, le mécanicien reçoit les directives de son contremaître. Il peut aussi arriver, exceptionnellement et pour de très petits travaux, que le mécanicien reçoive des directives directement du client.
1.2 Prendre des mesures de sécurité	1.2.1 Assister à : – la rencontre d'accueil sur le chantier, s'il y a lieu – la rencontre d'accueil de son employeur – la rencontre préalable aux travaux superposés ¹⁶ , s'il y a lieu – différentes formations en lien avec la sécurité 1.2.2 Prendre connaissance des permis, s'il y a lieu 1.2.3 Procéder au cadenassage, s'il y a lieu 1.2.4 Établir un périmètre de sécurité 1.2.5 Débrancher toutes les sources d'énergie 1.2.6 Porter l'équipement de protection individuelle 1.2.7 Participer aux analyses sécuritaires de tâches	Les mesures de sécurité occupent désormais une place essentielle dans le travail des mécaniciens industriels de chantier. Au début de travaux importants, au moins une journée complète est consacrée à l'examen des risques liés aux travaux et des moyens de prévention à adopter. De plus, une analyse sécuritaire de tâches est effectuée chaque fois que les mécaniciens changent de lieu de travail, de machinerie à installer, d'outillage à utiliser, etc.

15. L'ordre des opérations peut varier selon l'organisation de l'entreprise.

16. On entend par « travaux superposés » des travaux effectués simultanément dans des aires de travail situées l'une en dessous de l'autre (superposées). Ce genre de travaux constitue un risque important d'accident, principalement à cause du risque de chute d'objets (outils, matériaux, composants, équipement, etc.) d'une aire de travail à celle située en dessous.

TÂCHE 1 INSTALLER DE LA MACHINERIE		
Opérations	Sous-opérations	Précisions
1.3 Évaluer la faisabilité des travaux	1.3.1 Examiner les lieux de travail 1.3.2 Vérifier la présence de contraintes 1.3.3 S'assurer de la disponibilité du matériel nécessaire 1.3.4 Estimer la durée des travaux 1.3.5 Transmettre l'information à son contremaître	Le contremaître fait une première évaluation de la faisabilité et de la durée des travaux. Ensuite, les mécaniciens sont mis à contribution; cette opération est donc souvent faite en équipe.
1.4 Dégager l'aire de travail	1.4.1 Déplacer ou faire déplacer tout ce qui encombre les lieux de travail : – rebuts – matériaux – équipement – outillage – etc.	Il s'agit d'enlever ou de faire enlever tout objet qui encombre les lieux de travail et qui peut être une menace à la sécurité ou une entrave à la réalisation des travaux.
1.5 Installer les échafaudages, s'il y a lieu	1.5.1 Manutentionner les échafaudages jusqu'à leur lieu d'installation 1.5.2 Procéder à l'installation 1.5.3 Faire vérifier l'installation, s'il y a lieu	C'est toujours le mécanicien industriel de chantier qui installe les échafaudages qu'il va utiliser. Dans certains cas, par exemple si le client l'exige, l'installation doit être approuvée par un ingénieur (1.5.3).
1.6 Mobiliser l'outillage et l'équipement	1.6.1 Sélectionner l'outillage, l'équipement (y compris celui de gréage et de levage) et les produits nécessaires à l'installation 1.6.2 Vérifier l'état de l'outillage et de l'équipement 1.6.3 Entreposer le tout en lieu sûr, en attendant d'en avoir besoin	
1.7 Établir le positionnement (<i>layout</i>) de la machinerie à installer	1.7.1 Prendre des mesures 1.7.2 Établir des points de repère 1.7.3 Tracer la position de la machinerie 1.7.4 Vérifier le positionnement	Selon les participants, environ 50 % des mécaniciens industriels de chantier sont capables d'utiliser les instruments nécessaires au positionnement (ex. : niveau laser). Cependant, les participants estiment à environ 5 % la proportion de mécaniciens industriels de chantier qui utilisent des instruments plus spécialisés (ex. : théodolite). Bien que ceux-ci soient appelés par les participants des « hommes d'instruments », il ne s'agit pas d'arpenteurs, mais bien de mécaniciens industriels de chantier qui ont acquis des compétences plus approfondies dans l'utilisation des instruments. Ce sont eux qui fournissent le système de données nécessaire au positionnement de la machinerie.

TÂCHE 1 INSTALLER DE LA MACHINERIE		
Opérations	Sous-opérations	Précisions
1.8 Fabriquer les pièces nécessaires à l'installation, s'il y a lieu	1.8.1 Établir la liste des pièces requises et leurs caractéristiques (ex. : mesures) 1.8.2 Procéder au développement 1.8.3 Tracer les pièces 1.8.4 Découper les pièces 1.8.5 Assembler les pièces, s'il y a lieu	Les pièces fabriquées (ou modifiées) sont, par exemple : <ul style="list-style-type: none"> ▪ le garde-corps; ▪ le point d'appui; ▪ les gabarits; ▪ etc.
1.9 Préparer la base qui va recevoir la machinerie	1.9.1 Boucharder la surface de béton 1.9.2 Vérifier les ancrages 1.9.3 Vérifier les élévations 1.9.4 Installer les cales et mettre de niveau 1.9.5 Nettoyer la surface	
1.10 Mettre la machinerie en place	1.10.1 Analyser le plan de levage, s'il y a lieu 1.10.2 Vérifier la capacité et la portée de l'équipement de levage 1.10.3 Choisir et installer les accessoires de gréage (élingues, manilles, etc.) 1.10.4 Arrimer la machinerie à déplacer 1.10.5 Lever et déplacer la charge, ou guider l'opérateur de l'équipement de levage 1.10.6 Positionner la machinerie sur les lignes de référence 1.10.7 Procéder à un préalignement, s'il y a lieu 1.10.8 Vérifier le couple de serrage de la machinerie	
1.11 Rectifier la position de la machinerie	1.11.1 Vérifier l'alignement et le niveau de la machinerie 1.11.2 Aligner la machinerie 1.11.3 Fabriquer des cales 1.11.4 Installer les cales et mettre la machinerie de niveau	
1.12 Appliquer le coulis entre la base de béton et la machinerie	1.12.1 Nettoyer la base 1.12.2 Humecter le béton 1.12.3 Mettre en place le coulis 1.12.4 Appliquer un scellant sur le coulis durci	Deux types de coulis sont utilisés, soit le coulis cimentaire ou celui à base d'époxy.
1.13 Lubrifier la machinerie, s'il y a lieu	1.13.1 Vérifier le type de lubrifiant à utiliser 1.13.2 Vidanger l'huile de remisage, s'il y a lieu 1.13.3 Lubrifier la machinerie et les accouplements qui doivent l'être 1.13.4 Nettoyer les contenants de réserve et indicateurs de niveau d'huile 1.13.5 Remplir d'huile les réservoirs et contenants de réserve	

TÂCHE 1 INSTALLER DE LA MACHINERIE		
Opérations	Sous-opérations	Précisions
1.14 Effectuer des essais et des rotations à vide	1.14.1 S'assurer que rien n'entrave le fonctionnement du moteur 1.14.2 Effectuer des tests de rotation du moteur 1.14.3 Accoupler les arbres 1.14.4 Installer les dispositifs de sécurité	Cette opération vise uniquement à vérifier le fonctionnement du moteur de la machinerie installée.
1.15 Effectuer les vérifications préopérationnelles (VPO)	1.15.1 Vérifier le niveau des lubrifiants de tout système d'entraînement 1.15.2 S'assurer que tous les composants sont libres de fonctionner 1.15.3 Vérifier la tension des courroies 1.15.4 Vérifier les accouplements des moteurs	Cette opération est généralement réalisée en équipe, dont les membres sont positionnés à différents endroits et communiquent par radio. Cette équipe est composée de mécaniciens industriels de chantier, mais pas nécessairement ceux qui ont fait l'installation.
1.16 Vérifier l'installation lors du démarrage	1.16.1 Faire préparer la machinerie pour le démarrage 1.16.2 S'assurer que l'accouplement est en place 1.16.3 Vérifier l'installation des dispositifs de sécurité 1.16.4 Faire démarrer la machinerie 1.16.5 Vérifier le fonctionnement de la machinerie 1.16.6 Détecter les vibrations et bruits anormaux 1.16.7 Détecter les surchauffes et les fuites	
1.17 Apporter les correctifs nécessaires	1.17.1 Ajuster et régler la machinerie 1.17.2 Refaire les tests, au besoin	
1.18 Terminer les travaux	1.18.1 Nettoyer l'aire de travail 1.18.2 Démobiliser l'outillage et l'équipement, les appareils de levage, les échafaudages, etc. 1.18.3 Trier les rebuts recyclables des rebuts non recyclables 1.18.4 Disposer les rebuts aux endroits appropriés	

TÂCHE 2 EFFECTUER L'ENTRETIEN PRÉVENTIF DE LA MACHINERIE		
Opérations	Sous-opérations	Précisions
2.1 Prendre connaissance des travaux à effectuer	2.1.1 Lire les plans 2.1.2 Lire le bon de travail 2.1.3 Recevoir les consignes du contremaître 2.1.4 Prendre connaissance des anomalies déjà rapportées	
2.2 Prendre des mesures de sécurité	2.2.1 Assister à : – la rencontre d'accueil sur le chantier, s'il y a lieu – la rencontre d'accueil de son employeur – la rencontre préalable aux travaux superposés, s'il y a lieu – différentes formations en lien avec la sécurité 2.2.2 Prendre connaissance des permis, s'il y a lieu 2.2.3 Procéder au cadenassage, s'il y a lieu 2.2.4 Établir un périmètre de sécurité 2.2.5 Débrancher toutes les sources d'énergie 2.2.6 Porter l'équipement de protection individuelle 2.2.7 Participer aux analyses sécuritaires de tâches (AST)	
2.3 Installer les échafaudages, s'il y a lieu	2.3.1 Manutentionner les échafaudages jusqu'à leur lieu d'installation 2.3.2 Procéder à l'installation 2.3.3 Faire vérifier l'installation, s'il y a lieu	Voir les précisions de l'opération 1.5.
2.4 Mobiliser l'outillage et l'équipement	2.4.1 Sélectionner l'outillage, l'équipement (y compris celui de gréage et de levage) et les produits nécessaires à l'installation 2.4.2 Vérifier l'état de l'outillage et de l'équipement 2.4.3 Entreposer le tout en lieu sûr, en attendant d'en avoir besoin	
2.5 Vérifier l'état général de la machinerie de production	2.5.1 Vérifier la présence de fuites 2.5.2 Vérifier si des pièces ou des accessoires sont tombés au sol (boulons, écrous, dispositifs de sécurité, etc.) 2.5.3 Vérifier la propreté de la machinerie 2.5.4 Vérifier la présence de décoloration de la peinture ou l'absence de peinture	
2.6 Vérifier les composants de la machinerie	2.6.1 Retirer les dispositifs de sécurité 2.6.2 Procéder à un examen visuel général 2.6.3 Examiner chaque composant (accouplement, courroies, poulies, engrenages, chaînes, etc.) 2.6.4 Procéder à des tests manuels 2.6.5 Relever des températures 2.6.6 Vérifier les vibrations 2.6.7 Vérifier les tensions et les déflexions	

TÂCHE 2 EFFECTUER L'ENTRETIEN PRÉVENTIF DE LA MACHINERIE		
Opérations	Sous-opérations	Précisions
2.7 Repérer les anomalies et les signes d'usure	2.7.1 Vérifier les huiles et autres fluides usés lors de la vidange (couleur, présence de métaux) 2.7.2 Détecter tout problème	Lorsque le mécanicien industriel de chantier se rend dans une entreprise pour faire l'entretien de machinerie, la production est arrêtée pour la durée estimée des travaux d'entretien. Advenant le cas où le mécanicien décèle des besoins de réparation d'un ou de plusieurs composants, il peut faire la réparation sur-le-champ, pour autant que celle-ci ne prolonge pas la durée prévue pour l'entretien; il fera donc des réparations mineures qui exigent très peu de temps. Pour les cas où il évalue que la réparation exigera plus de temps, celle-ci sera signalée à ses supérieurs et à l'entreprise cliente (dans le rapport d'entretien), mais effectuée à un autre moment, pour permettre la planification d'un autre arrêt de production.
2.8 Apporter des correctifs mineurs (ajuster, régler, etc.)	2.8.1 Resserrer les courroies et chaînes à l'aide de tendeurs 2.8.2 Resserrer les boulons et écrous lâches 2.8.3 Ajuster les huileurs 2.8.4 Ajuster les pressions 2.8.5 Changer les filtres	
2.9 Lubrifier la machinerie et rétablir le niveau des fluides	2.9.1 Vérifier le type de lubrifiant à utiliser 2.9.2 Lubrifier la machinerie et les accouplements qui doivent l'être 2.9.3 Nettoyer les contenants de réserve et indicateurs de niveau d'huile 2.9.4 Remplir d'huile les réservoirs et contenants de réserve	
2.10 Vérifier le fonctionnement lors du redémarrage	2.10.1 Décadenasser 2.10.2 Faire préparer la machinerie pour le démarrage (électricité, pneumatique, etc.) 2.10.3 Faire démarrer la machinerie 2.10.4 Détecter les vibrations et bruits anormaux 2.10.5 Détecter les surchauffes et les fuites 2.10.6 Procéder aux ajustements nécessaires	
2.11 Terminer les travaux	2.11.1 Nettoyer l'aire de travail 2.11.2 Démobiliser l'outillage et l'équipement, les appareils de levage, les échafaudages, etc. 2.11.3 Trier les rebuts recyclables des rebuts non recyclables 2.11.4 Disposer les rebuts aux endroits appropriés	
2.12 Remplir un rapport d'entretien	2.12.1 Dresser la liste des : – équipements entretenus – actions posées – anomalies détectées – réparations à effectuer, s'il y a lieu	

TÂCHE 3 RÉPARER DE LA MACHINERIE		
Opérations	Sous-opérations	Précisions
3.1 Prendre connaissance des travaux à effectuer	3.1.1 Lire les plans 3.1.2 Lire le bon de travail 3.1.3 Recevoir les consignes du contremaître	Dans certains cas, l'ordre des opérations 3.1 et 3.2 peut être inversé. En effet, il arrive qu'un examen de la machinerie soit nécessaire pour prendre connaissance du travail à effectuer, et cet examen ne peut se faire que si des mesures de sécurité (par exemple, un cadenassage) ont été prises.
3.2 Prendre des mesures de sécurité	3.2.1 Assister à : – la rencontre d'accueil sur le chantier, s'il y a lieu – la rencontre d'accueil de son employeur – la rencontre préalable aux travaux superposés, s'il y a lieu – différentes formations en lien avec la sécurité 3.2.2 Prendre connaissance des permis, s'il y a lieu 3.2.3 Procéder au cadenassage, s'il y a lieu 3.2.4 Établir un périmètre de sécurité 3.2.5 Débrancher toutes les sources d'énergie 3.2.6 Porter l'équipement de protection individuelle 3.2.7 Participer aux analyses sécuritaires de tâches (AST)	
3.3 Installer les échafaudages, s'il y a lieu	3.3.1 Manutentionner les échafaudages jusqu'à leur lieu d'installation 3.3.2 Procéder à l'installation 3.3.3 Faire vérifier l'installation, s'il y a lieu	Voir précision de l'opération 1.5.
3.4 Mobiliser l'outillage et l'équipement	3.4.1 Sélectionner l'outillage, l'équipement (y compris celui de gréage et de levage) et les produits nécessaires à l'installation 3.4.2 Vérifier l'état de l'outillage et de l'équipement 3.4.3 Entreposer le tout en lieu sûr, en attendant d'en avoir besoin	
3.5 Retirer le ou les composants endommagés		Selon leurs dimensions et leur poids, les composants endommagés peuvent être retirés manuellement ou encore à l'aide d'équipement de levage (ex. : grue).

TÂCHE 3 RÉPARER DE LA MACHINERIE		
Opérations	Sous-opérations	Précisions
3.6 Dégager l'aire de travail	3.6.1 Déplacer ou faire déplacer tout ce qui encombre les lieux de travail : <ul style="list-style-type: none"> - rebuts - matériaux - équipement; - outillage - etc. 	Cette opération est effectuée à différents moments durant l'exécution des travaux.
3.7 Vérifier le positionnement de la machinerie à réparer (<i>layout</i>) et le refaire au besoin	3.7.1 Mesurer les axes 3.7.2 Vérifier les niveaux 3.7.3 Établir des points de repère 3.7.4 Tracer la position de la machinerie 3.7.5 Vérifier le positionnement	
3.8 Fabriquer les pièces nécessaires à la réparation, s'il y a lieu	3.8.1 Établir la liste des pièces requises et leurs caractéristiques (ex. : mesures) 3.8.2 Procéder au développement 3.8.3 Tracer les pièces 3.8.4 Découper les pièces 3.8.5 Assembler les pièces, s'il y a lieu	
3.9 Réparer ou remplacer les composants endommagés de la machinerie	3.9.1 Démontez les composants 3.9.2 Évaluer la pertinence de réparer ou de remplacer les composants 3.9.3 Mesurer les composants 3.9.4 Effectuer des réparations aux composants, s'il y a lieu (meuler, percer, souder, etc.) 3.9.5 Vérifier les composants restants 3.9.6 Réinstaller les composants (boulonner, niveler, vérifier le fonctionnement) 3.9.7 Ajuster les composants (nouveaux ou réparés) 3.9.8 Lubrifier et rétablir le niveau d'huile	Différentes raisons peuvent justifier la réparation des composants plutôt que leur remplacement, par exemple le coût de composants neufs, le délai nécessaire pour les obtenir (commande, livraison, etc.), etc.
3.10 Remettre en place les composants réparés		Selon leurs dimensions et leur poids, les composants réparés peuvent être remis en place manuellement ou encore à l'aide d'équipement de levage (ex. : grue).
3.11 Rectifier la position des composants réparés	3.11.1 Fabriquer des cales d'épaisseur 3.11.2 Ajuster le niveau 3.11.3 Ajuster l'alignement	
3.12 Appliquer du coulis entre la base de béton et la machinerie	3.12.1 Boucharder la surface de béton 3.12.2 Faire le coffrage 3.12.3 Mettre en place le coulis 3.12.4 Retirer le coffrage après le séchage 3.12.5 Nettoyer la surface	

TÂCHE 3 RÉPARER DE LA MACHINERIE

Opérations	Sous-opérations	Précisions
3.13 Effectuer des essais et des rotations à vide	3.13.1 Établir un périmètre de sécurité 3.13.2 S'assurer qu'aucun objet n'entrave le fonctionnement de la machinerie 3.13.3 Cadenasser la machinerie 3.13.4 Désaccoupler la machinerie 3.13.5 Décadenasser la machinerie 3.13.6 Effectuer des tests de rotation du moteur 3.13.7 Cadenasser la machinerie 3.13.8 Réaccoupler les arbres 3.13.9 Installer les dispositifs de sécurité	
3.14 Vérifier la réparation lors du redémarrage	3.14.1 Faire préparer la machinerie pour le démarrage 3.14.2 S'assurer que l'accouplement est en place 3.14.3 Vérifier l'installation des dispositifs de sécurité 3.14.4 Faire démarrer la machinerie 3.14.5 Vérifier le fonctionnement de la machinerie 3.14.6 Détecter les vibrations et bruits anormaux 3.14.7 Détecter les surchauffes et les fuites	
3.15 Apporter les correctifs nécessaires	3.15.1 Ajuster, régler la machinerie 3.15.2 Refaire les tests, au besoin	
3.16 Terminer les travaux	3.16.1 Nettoyer l'aire de travail 3.16.2 Démobiliser l'outillage et l'équipement, les appareils de levage, les échafaudages, etc. 3.16.3 Trier les rebuts recyclables des rebuts non recyclables 3.16.4 Disposer les rebuts aux endroits appropriés	

TÂCHE 4 MODIFIER DE LA MACHINERIE

Pour effectuer des modifications, les mécaniciens industriels de chantier vont, par exemple, changer les caractéristiques de certains composants, ou encore introduire de nouvelles technologies sur une chaîne de production. Ces modifications sont effectuées principalement dans le but d'améliorer la productivité, de prolonger la durée de vie de certains composants, de permettre la production de produits différents, etc.

Opérations	Sous-opérations	Précisions
4.1 Prendre connaissance des travaux à effectuer	4.1.1 Lire les plans 4.1.2 Lire le bon de travail 4.1.3 Recevoir les consignes du contremaître	
4.2 Prendre des mesures de sécurité	4.2.1 Assister à : – la rencontre d'accueil sur le chantier, s'il y a lieu – la rencontre d'accueil de son employeur – la rencontre préalable aux travaux superposés, s'il y a lieu – différentes formations en lien avec la sécurité 4.2.2 Prendre connaissance des permis, s'il y a lieu 4.2.3 Procéder au cadenassage, s'il y a lieu 4.2.4 Établir un périmètre de sécurité 4.2.5 Débrancher toutes les sources d'énergie 4.2.6 Porter l'équipement de protection individuelle 4.2.7 Participer aux analyses sécuritaires de tâches (AST)	
4.3 Installer les échafaudages, s'il y a lieu	4.3.1 Manutentionner les échafaudages, jusqu'au lieu d'installation 4.3.2 Procéder à l'installation 4.3.3 Faire inspecter les échafaudages, s'il y a lieu	Voir les précisions de l'opération 1.5.
4.4 Mobiliser l'outillage et l'équipement	4.4.1 Sélectionner l'outillage, l'équipement (y compris celui de gréage et de levage) et les produits nécessaires à l'installation 4.4.2 Vérifier l'état de l'outillage et de l'équipement 4.4.3 Entreposer le tout en lieu sûr, en attendant d'en avoir besoin	
4.5 Installer un système de référence		Ce système est composé de plusieurs données qui permettent, une fois la modification terminée, de réinstaller la machinerie exactement de la même façon.
4.6 Démanteler la machinerie à modifier, s'il y a lieu		

TÂCHE 4 MODIFIER DE LA MACHINERIE		
Opérations	Sous-opérations	Précisions
4.7 Refaire le positionnement (<i>layout</i>) de la machinerie à modifier	4.7.1 Prendre des mesures 4.7.2 Établir des points de repère 4.7.3 Tracer la position de la machinerie 4.7.4 Vérifier le positionnement	
4.8 Modifier des composants	4.8.1 Couper des composants 4.8.2 Rallonger des composants 4.8.3 Souder des composants 4.8.4 Assembler des composants	On estime qu'environ un tiers des mécaniciens industriels de chantier sont habilités à effectuer des travaux de soudage. Le procédé le plus utilisé par les mécaniciens industriels de chantier est le SMAW, mais les procédés MIG et TIG sont aussi utilisés. Toutefois, tous les mécaniciens industriels de chantier sont appelés à faire de l'oxycoupage ou du coupage au plasma. Pour certains types de travaux de soudage, les mécaniciens industriels de chantier doivent obtenir une certification du Bureau canadien de soudage ¹⁷ .
4.9 Fabriquer les pièces nécessaires à la modification, s'il y a lieu	4.9.1 Établir la liste des pièces requises et de leurs caractéristiques (ex. : mesures) 4.9.2 Procéder au développement 4.9.3 Tracer les pièces 4.9.4 Découper les pièces 4.9.5 Assembler les pièces, s'il y a lieu	
4.10 Préparer la base qui va recevoir la machinerie	4.10.1 Boucharder la surface de béton 4.10.2 Vérifier les ancrages 4.10.3 Vérifier les élévations 4.10.4 Installer les cales et mettre de niveau 4.10.5 Nettoyer la surface	
4.11 Mettre la machinerie en place	4.11.1 Analyser le plan de levage, s'il y a lieu 4.11.2 Vérifier la capacité et la portée de l'équipement de levage 4.11.3 Choisir et installer les accessoires de gréage (élingues, manilles, etc.) 4.11.4 Arrimer la machinerie à déplacer 4.11.5 Lever et déplacer la charge, ou guider l'opérateur de l'équipement de levage 4.11.6 Positionner la machinerie sur les lignes de référence 4.11.7 Procéder à un préalignement, s'il y a lieu	

17. Appelé en anglais le Canadian Welding Bureau (CWB).

TÂCHE 4 MODIFIER DE LA MACHINERIE		
Opérations	Sous-opérations	Précisions
4.12 Rectifier la position de la machinerie	4.12.1 Vérifier l'alignement et le niveau de la machinerie 4.12.2 Aligner la machinerie 4.12.3 Fabriquer des cales 4.12.4 Installer les cales et mettre la machinerie de niveau	
4.13 Appliquer le coulis entre la base de béton et la machinerie	4.13.1 Nettoyer la base 4.13.2 Humecter le béton 4.13.3 Mettre en place le coulis 4.13.4 Appliquer un scellant sur le coulis durci, s'il y a lieu	
4.14 Vérifier le couple de serrage de la machinerie		
4.15 Lubrifier la machinerie, s'il y a lieu	4.15.1 Vérifier le type de lubrifiant à utiliser 4.15.2 Vidanger l'huile de remisage, s'il y a lieu 4.15.3 Lubrifier la machinerie et les accouplements qui doivent l'être 4.15.4 Nettoyer les contenants de réserve et indicateurs de niveau d'huile 4.15.5 Remplir d'huile les réservoirs et contenants de réserve	
4.16 Vérifier la modification effectuée	4.16.1 Vérifier les mesures de la modification effectuée	
4.17 Effectuer des essais et des rotations à vide	4.17.1 Établir un périmètre de sécurité 4.17.2 S'assurer qu'aucun objet n'entrave le fonctionnement de la machinerie 4.17.3 Cadenasser la machinerie 4.17.4 Désaccoupler la machinerie 4.17.5 Décadenasser la machinerie 4.17.6 Effectuer des tests de rotation du moteur 4.17.7 Cadenasser la machinerie 4.17.8 Réaccoupler les arbres 4.17.9 Installer les dispositifs de sécurité	
4.18 Vérifier la modification lors du démarrage	4.18.1 Faire préparer la machinerie pour le démarrage 4.18.2 S'assurer que l'accouplement est en place 4.18.3 Vérifier l'installation des dispositifs de sécurité 4.18.4 Faire démarrer la machinerie 4.18.5 Vérifier le fonctionnement de la machinerie 4.18.6 Détecter les vibrations et bruits anormaux 4.18.7 Détecter les surchauffes et les fuites	

TÂCHE 4 MODIFIER DE LA MACHINERIE		
Opérations	Sous-opérations	Précisions
4.19 Apporter les correctifs nécessaires	4.19.1 Ajuster et régler la machinerie 4.19.2 Refaire les tests au besoin	
4.20 Terminer les travaux	4.20.1 Nettoyer l'aire de travail 4.20.2 Démobiliser l'outillage, l'équipement, les appareils de levage, les échafaudages, etc. 4.20.3 Trier les rebuts recyclables des rebuts non recyclables 4.20.4 Disposer les rebuts aux endroits appropriés	

2.3 CONDITIONS DE RÉALISATION

Les données relatives aux conditions de réalisation ont été recueillies pour l'ensemble du métier de mécanicien industriel de chantier. Celles-ci nous 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 consultés, les ressources matérielles utilisées, etc.

Tableau 2.3 Conditions de réalisation

CONDITIONS DE RÉALISATION
<p>Lieux de travail¹⁸</p> <p>Les mécaniciens industriels de chantier travaillent généralement dans un environnement caractérisé par le bruit résultant du fonctionnement de la machinerie. Lorsqu'ils travaillent à l'extérieur, ils sont soumis aux intempéries et aux rigueurs du climat, alors qu'à l'intérieur, ils travaillent souvent dans des milieux poussiéreux où règnent des chaleurs extrêmes (ex. : machines à papier, fours à ciment) et où l'on retrouve parfois des polluants et des produits toxiques (ex. : industrie pétrochimique).</p> <p>Les mécaniciens industriels de chantier sont appelés à travailler en hauteur, en espaces clos, dans des endroits restreints, dans des tunnels ou des mines, etc.</p>

18. Liste non exhaustive.

CONDITIONS DE RÉALISATION

Collaboration et supervision

Pour presque tous les travaux, les mécaniciens industriels de chantier travaillent en équipe d'au moins deux personnes. Seuls les travaux d'entretien peuvent parfois être exécutés de façon individuelle. Selon l'ampleur des travaux, il arrive dans certains cas (par exemple, lors du levage d'une pièce lourde et de grandes dimensions) que l'équipe soit composée de trois à cinq mécaniciens. Les mécaniciens industriels de chantier travaillent de façon autonome, sous la supervision ponctuelle de leur contremaître.

Consignes et références

Les mécaniciens industriels de chantier reçoivent des consignes verbales de leur contremaître, de même que des consignes écrites (plans d'installation, de levage, etc.). Ils se réfèrent aux manuels des fabricants de la machinerie qu'ils installent, réparent, etc., ainsi qu'aux spécifications relatives, par exemple, au couple de serrage à respecter. Ils peuvent aussi consulter les fiches signalétiques du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) lorsqu'ils doivent manipuler certains produits. Enfin, ils utilisent différents tableaux (pour le perçage et le filetage).

Facteurs de stress

Les principales sources de stress sont les suivantes :

- le bruit de la machinerie;
- le travail en espaces clos ou en hauteur;
- les risques d'explosion ou de contamination liés à certains lieux de travail;
- certains levages difficiles;
- la complexité de certains travaux;
- l'éloignement de certains chantiers;
- la précarité d'emploi;
- etc.

Outillage et équipement

On trouve à l'annexe 1 du présent rapport une liste des ressources matérielles utilisées par les mécaniciens industriels de chantier dans l'exercice de leur métier.

CONDITIONS DE RÉALISATION

Risques pour la santé et la sécurité

De l'avis des participants, les principaux risques pour la santé et la sécurité auxquels sont exposés les mécaniciens industriels de chantier sont les suivants :

- les chutes lors de travaux en hauteur;
- l'écrasement lors de levages;
- les maux de dos et de genoux;
- les blessures aux yeux et aux doigts;
- les problèmes auditifs liés au bruit;
- les problèmes pulmonaires liés à la poussière, aux travaux de soudage, etc.;
- les brûlures diverses.

Par ailleurs, on trouve à l'annexe 2 du présent rapport une liste détaillée des principaux risques liés aux tâches et aux opérations du métier de mécanicien industriel de chantier, ainsi que les mesures préventives applicables.

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.

Pour dresser la liste des critères liés à chacune des tâches, les participants ont travaillé en équipe de deux ou trois. Ainsi, certains critères peuvent parfois être pertinents pour d'autres tâches que celles pour lesquelles ils ont été retenus.

Tableau 2.4 Critères de performance

TÂCHE 1 INSTALLER DE LA MACHINERIE
<p style="text-align: center;">Critères de performance</p> <ul style="list-style-type: none">– Respect des règles relatives à la santé et à la sécurité– Respect de l'environnement– Respect des consignes et du bon de travail– Respect des plans et des normes des fabricants de machinerie– Évaluation juste des travaux à effectuer et de leur faisabilité– Détermination juste de l'outillage, de l'équipement et des accessoires nécessaires à la réalisation des travaux– Précision des mesures et contre-vérification de celles-ci– Utilisation correcte de l'outillage et respect des capacités de celui-ci– Lubrification correcte des composants– Travail méthodique– Travail d'équipe harmonieux et efficace– Ordre et propreté des lieux du début à la fin des travaux
TÂCHE 2 EFFECTUER L'ENTRETIEN PREVENTIF DE LA MACHINERIE
<p style="text-align: center;">Critères de performance</p> <ul style="list-style-type: none">– Respect des règles relatives à la santé et à la sécurité– Respect de l'environnement– Respect des consignes et du bon de travail– Respect des plans et des normes des fabricants de machinerie– Évaluation juste des travaux à effectuer et de leur faisabilité– Association juste des symptômes détectés et des problèmes qui en découlent– Distinction correcte entre une réparation mineure et une réparation majeure– Estimation appropriée du temps nécessaire pour effectuer les travaux– Détermination juste de l'outillage, de l'équipement et des accessoires nécessaires à la réalisation des travaux– Précision des mesures et contre-vérification de celles-ci– Utilisation correcte de l'outillage et respect des capacités de celui-ci– Lubrification correcte des composants– Travail méthodique– Travail d'équipe harmonieux et efficace– Ordre et propreté des lieux du début à la fin des travaux– Rapport d'entretien complet et précis

TÂCHE 3 REPARER DE LA MACHINERIE

Critères de performance

- Respect des règles relatives à la santé et à la sécurité
- Respect de l'environnement
- Respect des consignes et du bon de travail
- Respect des plans et des normes des fabricants de machinerie
- Évaluation juste des travaux à effectuer et de leur faisabilité
- Détermination juste de l'outillage, de l'équipement et des accessoires nécessaires à la réalisation des travaux
- Vérification soignée auprès du personnel des symptômes détectés
- Examen minutieux de la machinerie à réparer
- Repérage précis des anomalies
- Détermination de solutions appropriées
- Réparation correcte et complète des problèmes identifiés
- Précision des mesures et contre-vérification de celles-ci
- Utilisation correcte de l'outillage et respect des capacités de celui-ci
- Lubrification correcte des composants
- Travail méthodique
- Travail d'équipe harmonieux et efficace
- Ordre et propreté des lieux du début à la fin des travaux

TÂCHE 4 MODIFIER DE LA MACHINERIE

Critères de performance

- Respect des règles relatives à la santé et à la sécurité
- Respect de l'environnement
- Respect des consignes et du bon de travail
- Respect des plans et des normes des fabricants de machinerie
- Examen minutieux de la machinerie à modifier
- Évaluation juste des travaux à effectuer et de leur faisabilité
- Détermination juste de l'outillage, de l'équipement et des accessoires nécessaires à la réalisation des travaux
- Précision des mesures et contre-vérification de celles-ci
- Modification correcte de la machinerie
- Fonctionnement approprié de la machinerie après la modification
- Utilisation correcte de l'outillage et respect des capacités de celui-ci
- Lubrification correcte des composants
- Travail méthodique
- Travail d'équipe harmonieux et efficace
- Ordre et propreté des lieux du début à la fin des travaux

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 mécanicien industriel de chantier, deux fonctions semblent se dégager, soit :

- une fonction liée à l'**installation et à la modification**, et regroupant les tâches suivantes :
 - installer de la machinerie;
 - modifier de la machinerie;

- une fonction liée à l'**entretien et à la réparation**, et regroupant les tâches suivantes :
 - effectuer l'entretien préventif de la machinerie;
 - réparer de la machinerie.

3. DONNÉES QUANTITATIVES SUR LES TÂCHES

Les données présentées dans les tableaux qui suivent sont des moyennes des informations mentionnées par les participants à l'atelier.

3.1 OCCURRENCE

Les données relatives à l'**occurrence** nous renseignent sur le pourcentage de mécaniciens industriels de chantier¹⁹ qui exercent chacune des tâches. Elles rendent compte non seulement de l'emploi du temps des participants présents à l'atelier, mais aussi de leur estimation quant à l'emploi du temps de l'ensemble des mécaniciens industriels de chantier.

Tableau 3.1 Occurrence des tâches

Tâche	Occurrence
1 Installer de la machinerie	60 %
2 Effectuer l'entretien préventif de la machinerie	5 %
3 Réparer de la machinerie	45 %
4 Modifier de la machinerie	45 %

3.2 TEMPS DE TRAVAIL

Le **temps de travail**, exprimé ci-dessous en pourcentage, représente, en moyenne, le temps alloué à chaque tâche par les participants consultés, depuis le début de leur carrière.

Tableau 3.2 Répartition du temps de travail pour chaque tâche

Tâche	Temps de travail
1 Installer de la machinerie	49,5 %
2 Effectuer l'entretien préventif de la machinerie	5,6 %
3 Réparer de la machinerie	27,8 %
4 Modifier de la machinerie	17,1 %
	100,0 %

19. Ce pourcentage comprend aussi les apprentis.

À l'examen du tableau 3.2, nous constatons que l'installation de machinerie occupe une place prépondérante dans l'emploi du temps des mécaniciens industriels de chantier, soit environ la moitié de leur temps de travail (49,5 %). Viennent ensuite la réparation de machinerie, qui représente un peu plus du quart des heures travaillées (27,8 %), et la modification d'équipement, qui correspond à 17,1 % du temps de travail. Enfin, la tâche qui occupe le moins les mécaniciens industriels de chantier est l'entretien préventif de la machinerie, qui constitue 5,6 % de leur temps de travail.

Par ailleurs, à l'examen des résultats individuels, on peut constater que toutes les personnes consultées exécutent les quatre tâches.

3.3 IMPORTANCE DES TÂCHES ET DIFFICULTÉ DE RÉALISATION

Nous estimons 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 de qualité moindre, occasionner des risques de blessures ou d'accidents mineurs, etc.
3. Importante : Une mauvaise exécution de la tâche pourrait entraîner l'obtention d'un résultat insatisfaisant, des coûts supplémentaires importants, des blessures, des accidents, etc.
4. Très importante : Une mauvaise exécution de la tâche pourrait entraîner l'obtention d'un résultat inacceptable et 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.

Tableau 3.3 Importance et difficulté de réalisation des tâches

	Tâche	Importance	Difficulté
1	Installer de la machinerie	3,9	3,0
2	Effectuer l'entretien préventif de la machinerie	3,0	2,0
3	Réparer de la machinerie	3,7	2,9
4	Modifier de la machinerie	3,7	2,9

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.

Nous présentons 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 mécanicien industriel de chantier.

4.1 CONNAISSANCES

Chimie et physique

La connaissance des propriétés des différents produits et matériaux (en particulier les métaux pour le soudage) avec lesquels il est appelé à travailler est un atout pour le mécanicien industriel de chantier, de même que celle des différents fluides qu'il utilise (ex. : huiles). Par ailleurs, il doit aussi avoir des connaissances relatives :

- aux pressions;
- aux systèmes de poulies;
- aux engrenages;
- au principe d'Archimède;
- au centre de gravité des charges à soulever et à déplacer;
- etc.

Électricité

Malgré le fait que les mécaniciens industriels de chantier doivent installer des composants électriques (principalement des moteurs), des connaissances de base en électricité sont suffisantes pour exercer leur métier, puisqu'ils n'ont pas à effectuer les raccords et branchements. Par exemple, des connaissances générales sur le fonctionnement des moteurs électriques sont un atout pour eux. Toutefois, les mécaniciens industriels de chantier doivent bien connaître tous les risques liés à l'utilisation de matériel électrique (rallonges, outils, etc.), de façon à éliminer les risques d'accident.

Instruments

Les mécaniciens industriels de chantier doivent savoir utiliser un niveau laser, de même que différents outils et instruments permettant, par exemple, d'évaluer le niveau de différentes surfaces, l'alignement de composants (ex. : indicateur à cadran), etc. De plus, ceux qui agissent à titre d'« hommes d'instruments » doivent connaître les principes et les techniques qui guident l'utilisation de différents instruments plus spécialisés, tels que théodolites, stations totales, etc.

Lecture de plans

Comme le mécanicien industriel de chantier doit lire des plans, il doit avoir des connaissances de base en lecture de plans, par exemple en ce qui concerne les symboles, les échelles et les légendes. Les plans qu'il doit lire peuvent représenter des composants ou des équipements en deux ou trois dimensions. Il peut aussi arriver que le mécanicien industriel de chantier doive exécuter de petits croquis à main levée, par exemple pour expliquer un problème à son contremaître.

Levage

Le mécanicien industriel de chantier 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. Pour ce faire, il doit être en mesure de calculer le poids des charges. Il doit aussi pouvoir opérer certains appareils de levage (ex. : palan) ou guider l'opérateur d'appareils de plus grande capacité. La connaissance des signaux de levage est donc essentielle.

Mathématiques

L'application de connaissances en mathématiques est nécessaire aux mécaniciens industriels de chantier. En effet, ils doivent être à l'aise principalement avec les quatre opérations de base et la règle de trois, qui leur servent à calculer, par exemple, des ratios, des quantités de matériaux, des volumes et des poids, ainsi qu'à convertir des unités d'un système de mesure à un autre. Ils doivent pouvoir effectuer ces calculs avec des fractions et des décimales.

Certains travaux, par exemple le traçage nécessaire au positionnement (*layout*) de la machinerie, exigent également des connaissances en trigonométrie et en géométrie, telles que le calcul de superficies, qui exige l'application du théorème de Pythagore.

Santé et sécurité du travail

Les mécaniciens industriels de chantier doivent connaître les règles et normes relatives à la prévention en matière de santé et de sécurité pour eux-mêmes et pour les autres travailleurs. En plus des règles issues de la loi et des règlements, ils doivent dans certains cas connaître les mesures particulières à appliquer sur certains chantiers et dans certaines entreprises²⁰. Ils sont alors appelés à suivre des séances de formation particulières à ces chantiers ou entreprises, et à assister à des rencontres pour se tenir au courant des mesures importantes à adopter.

Par ailleurs, comme les mécaniciens industriels de chantier utilisent différents produits (lubrifiants, solvants, etc.), la connaissance du SIMDUT est très importante; elle leur permet de connaître les précautions à prendre pour utiliser, transporter et entreposer ces produits.

20. En matière de santé et de sécurité, certaines entreprises ont des politiques internes qui vont au-delà des exigences légales.

Soudage et oxycoupage

Tous les mécaniciens industriels de chantier doivent connaître et être en mesure d'appliquer les techniques relatives à l'oxycoupage et au coupage au plasma. De plus, ceux qui effectuent du soudage doivent évidemment connaître les différents procédés à utiliser, leurs caractéristiques et leurs limites, ainsi que les techniques à appliquer. Ils doivent aussi être en mesure d'interpréter les symboles de soudage. Par ailleurs, pour certains types de travaux, une certification du Bureau canadien de soudage peut leur être exigée.

Travail d'équipe

Comme les mécaniciens industriels de chantier travaillent presque exclusivement en équipe, il est essentiel qu'ils soient capables d'établir et de maintenir de bonnes relations avec leurs collègues et leurs supérieurs, de même qu'avec des travailleurs d'autres corps de métier (ex. : grutiers).

4.2 HABILITÉS

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

4.2.1 Habiletés cognitives

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

- résolution de problèmes;
- analyse;
- logique;
- concentration.

4.2.2 Habiletés motrices

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

- dextérité;
- motricité fine (manipulation de très petits objets);
- coordination.

4.2.3 Habiletés perceptives

Les habiletés perceptives sont des capacités sensorielles grâce auxquelles une personne saisit consciemment, par les sens, ce qui se passe dans son environnement. Les principales habiletés perceptives nécessaires aux mécaniciens industriels de chantier sont les suivantes :

- mémoire visuelle (capacité de se souvenir de l'ordre d'assemblage de pièces, d'éléments, etc.);
- perception d'odeurs anormales (ex. : surchauffe);
- perception de bruits anormaux (ex. : rotation anormale d'un moteur);
- perception spatiale (ex. : représentation de pièces en mouvement);
- perception tactile (ex. : reconnaissance du bout des doigts d'éléments qu'on ne voit pas).

4.3 ATTITUDES

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

- minutie;
- souci du détail et du travail bien fait;
- initiative et débrouillardise;
- conscience professionnelle;
- capacité à travailler en équipe;

- respect des personnes, de l'équipement et de l'outillage;
- persévérance;
- intérêt pour les nouveautés et capacité d'adaptation;
- patience;
- ponctualité;
- sens de l'observation.

5. SUGGESTIONS RELATIVES À LA FORMATION

Formation initiale

Les participants ont exprimé des suggestions quant à divers aspects de la formation initiale. Ils suggèrent principalement :

- de favoriser l'embauche d'enseignants qui possèdent non seulement des connaissances théoriques, mais aussi une expérience réelle du métier (ce qui ne serait pas le cas dans certains centres de formation);
- de favoriser l'inscription d'élèves qui présentent des aptitudes et un réel intérêt quant à l'exercice du métier;
- d'augmenter la proportion des apprentissages liés directement à l'exercice du métier dans l'industrie de la construction, par exemple en accordant plus de temps aux apprentissages en lien avec la conduite d'un chariot élévateur ou avec les techniques d'élingage et de levage de charges.

Formation continue et perfectionnement

Pour ce qui est du perfectionnement, les participants proposent les thèmes suivants :

- la lecture de plans (2D et 3D) adaptée aux besoins des mécaniciens industriels de chantier;
- le soudage;
- l'utilisation d'instruments (ex. : stations totales);
- le développement de pièces;
- la gestion d'une petite équipe de travail;
- l'informatique appliquée au travail des mécaniciens industriels de chantier.

Les participants insistent sur l'importance de faire appel à des formateurs qui ont l'expérience de l'industrie de la construction. Enfin, ils suggèrent de réduire le nombre de personnes requises pour qu'un cours soit offert, ce qui éviterait d'annuler trop souvent des cours.

Annexes

OUTILLAGE ET ÉQUIPEMENT

Des listes de matières premières, d'outillage et d'équipement provenant de l'analyse nationale de profession de mécanicien industriel de chantier (Sceau rouge) ont été présentées aux participants durant l'atelier. Nous présentons dans les pages qui suivent, pour chacune des tâches, la liste des matières premières, de l'outillage et de l'équipement que les participants ont validée.

Tableau A.1 Outillage et équipement

Les cases en grisé indiquent les articles qui ne **sont pas** utilisés.

	Installer de la machinerie	Effectuer l'entretien préventif de la machinerie	Réparer de la machinerie	Modifier de la machinerie
OUTILS MANUELS				
accessoires de filetage				
alésoirs				
barre d'alignement				
barre-levier				
barres parallèles				
brosses (nettoyage des poils, etc.)				
burette à huile				
calculatrice				
cisailles de ferblantier				
ciseau				
clé à douille				
clé en tube				
clé dynamométrique				
clés				
clés Allen				
clés réglables				

	Installer de la machinerie	Effectuer l'entretien préventif de la machinerie	Réparer de la machinerie	Modifier de la machinerie
compas d'ellipse				
coupe-tuyau et coupe-tube				
décrasse-meule				
extracteur				
extracteur de taraud				
foret				
grattoir				
grignoteuse				
limes				
marteau				
marteau à amortisseur				
marteau à panne fendue				
marteau à panne sphérique				
marteau burineur				
marteau en caoutchouc				
massette				
niveau (charpentier, machiniste, torpille, etc.)				
peigne à filets				
pièce de rodage				
pince-étai				
pincettes				
pistolet graisseur				
poinçon				
riveteuse				
scie à métaux				
serre-joint				
tarauds et filières				
tournevis				
traçoir				
truelle				
verrou				

	Installer de la machinerie	Effectuer l'entretien préventif de la machinerie	Réparer de la machinerie	Modifier de la machinerie
INSTRUMENTS DE MESURE ET DE CONCEPTION				
cale en V				
cale étalon				
calibre d'alésage				
calibre d'élévation				
calibre de petits orifices				
calibre de rayon				
carré noirci				
comparateur à cadran				
compas d'extérieur				
compas d'intérieur				
compas droits				
corde à piano				
cordeau				
cordeau de construction				
défectomètre				
équerre de contrôle				
équipement d'alignement au laser				
fil à plomb				
jauge à réa				
jauge de pas d'engrenage				
jauge d'épaisseur				
jauge de filetage				
jauge de plastique				
jauge de profondeur				
jauge indicatrice				
jauge télescopique				
jeu d'équerres combinées				
micromètre				
niveau optique				
pied à coulisse				

	Installer de la machinerie	Effectuer l'entretien préventif de la machinerie	Réparer de la machinerie	Modifier de la machinerie
rapporteur d'angle				
rubans à mesurer				
tensiomètre				
théodolites				
trusquin				
vérificateur conique				
OUTILS MÉCANIQUES PORTATIFS				
bélier hydraulique				
chalumeau à air chaud				
clé à chocs				
clés hydrauliques				
écrous hydrauliques				
fileteuse mécanique				
laminoir à tubes				
marteau perforateur				
marteau piqueur				
meule à rectifier les matrices				
perceuse à percussion				
perceuse angulaire				
perceuse électrique				
pistolet à percussion (riveteuse)				
rectifieuse coudée				
scie à chaîne				
scie à lame – ruban électrique				
scie alternative				
scie circulaire				
scie sauteuse				
tronçonneuse				

	Installer de la machinerie	Effectuer l'entretien préventif de la machinerie	Réparer de la machinerie	Modifier de la machinerie
ÉQUIPEMENT DE SOUDAGE ET DE COUPAGE				
équipement de soudage à l'arc sous protection gazeuse inerte avec fil électrode fusible (procédé MIG)				
équipement de soudage à l'électrode tungstène (procédé TIG)				
équipement de soudage à l'arc				
équipement de coupage à l'arc plasma				
équipement de soudage et de coupage oxygaz				
fours à baguettes				
soudeuses				
ÉQUIPEMENT D'ESSAI				
balances				
émetteur radio				
endoscope				
équipement d'alignement au laser				
équipement d'analyse de vibrations				
équipement d'équilibrage				
équipement d'essai de dureté				
équipement d'essai de viscosité				
équipement d'essai thermographique				
imprimante				
jauge de pression ou de dépression				
jauge hydraulique				
multimètre				
ordinateur				
tachéomètre				
théodolite				
ÉQUIPEMENT D'ACCÈS, DE GRÉAGE, DE HISSAGE ET DE LEVAGE				
bloc-poulie				
chaînes				
chariot				
chenilles				

	Installer de la machinerie	Effectuer l'entretien préventif de la machinerie	Réparer de la machinerie	Modifier de la machinerie
diable				
échafaudage				
échelle				
élévateur à fourche				
élingue				
grue à portique				
grue mobile				
manille				
nacelle élévatrice				
palan à câble				
palan à chaîne				
palan à moufle				
palan hydraulique				
palan mécanique				
palonniers				
pont roulant				
portique				
poulie coupée				
table élévatrice à ciseaux				
treuils à mâchoires				
palan manuel à levier				
treuils pneumatiques				
vérin				
vérin à vis				
vérin hydraulique				
vérin pneumatique				
ÉQUIPEMENT DE PROTECTION INDIVIDUELLE ET DE SÉCURITÉ				
bottes de sécurité				
casque de sécurité				
combinaison (tous les types : acides, produits chimiques, à l'épreuve du feu, etc.)				

	Installer de la machinerie	Effectuer l'entretien préventif de la machinerie	Réparer de la machinerie	Modifier de la machinerie
douche oculaire				
écrans de soudeur				
gants				
gilet de sauvetage				
gilet de sécurité				
harnais de sécurité et dispositif antichute				
lunettes étanches				
protection respiratoire (de masques à filtre de papier à appareils de protection respiratoire)				
protège-oreilles				
tablier				
trousse de premiers soins				
visière de protection				

Annexe 2

GRILLE DES RISQUES EN SANTÉ ET SÉCURITÉ DU TRAVAIL

Préparée par : **Sylvain Messier**, conseiller en prévention
ASP Construction

Tableau A.2 Risques en santé et sécurité du travail pour le métier de mécanicien industriel de chantier

N°	Risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
1	<p>Risques ergonomiques ou dangers d'ordre ergonomique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Posture de travail agenouillée maintenue longuement - Manutention de longues pièces ou de lourdes charges souvent autour de 50 kg 	<ul style="list-style-type: none"> - Maux de genoux ou de dos - Fatigue - Inconfort - Entorse - Hernie 	<ul style="list-style-type: none"> • Porter des genouillères. • Suivre une formation pour connaître les techniques de manutention adaptées aux charges à soulever. • Utiliser de l'équipement d'aide à la manutention. • Travailler à deux pour manutentionner les charges.
2	<p>Risques de chutes de hauteur</p> <p>a) Plate-forme de travail élévatrice automotrice</p> <p>b) Échafaudage à cadres métalliques</p> <p>c) Escabeau</p> <p>d) Échelle</p> <p>e) Garde-corps</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Heurts - Blessures internes - Fractures - Ecchymoses - Séquelles psychologiques et physiques - Mort 	<p>a) – Porter le harnais avec absorbeur d'énergie sur la plate-forme à mât articulé.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Délimiter l'aire de travail pour éviter les risques de collision. - Conserver les pieds sur le plancher de la plate-forme. - Monter et descendre face à l'équipement, avec trois points d'appui. - Maintenir les accès et le plancher de la plate-forme propres. <p>b) En cas d'exposition à un risque de chute de plus de trois mètres²¹ :</p> <ul style="list-style-type: none"> - installer un garde-corps ou porter le harnais avec absorbeur d'énergie avec un ancrage ayant une résistance à la rupture de 18 kN, ou encore avec une corde d'assurance verticale selon les spécifications précisées au code de sécurité; - vérifier la capacité portante du sol, installer des assises et des vérins à vis si le terrain est en pente; - pour chacune des sections de l'échafaudage, s'assurer d'installer les barrures verticales; - utiliser des moyens d'accès sécuritaires; - installer l'amarrage à la structure à des intervalles ne dépassant pas trois fois la largeur minimale de l'échafaudage; - s'assurer que les madriers sont estampillés suivant la norme NLGA;

21. Certaines entreprises clientes peuvent avoir des normes qui vont au-delà de cette exigence et obliger les travailleurs à prendre ces mesures même si le risque de chute est de moins de trois mètres.

N°	Risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
			<ul style="list-style-type: none"> – s’assurer que le plancher est de largeur suffisante (min. 470 mm); – s’assurer que la distance entre la structure et le plancher est inférieure à 350 mm. c) Escabeau de classe 1, bâtiment et industrie : <ul style="list-style-type: none"> – maintenir les barres d’écartement entièrement ouvertes; – installer sur une surface ferme et de niveau; – choisir selon la hauteur à atteindre. d) Échelle de classe 1, bâtiment et industrie : <ul style="list-style-type: none"> – installer sur une base solide, avec un appui au sommet sur les deux montants; – respecter le plan d’appui représentant 1/3 à 1/4; – fixer en place et dépasser d’au moins 900 mm (3 pi) le plan à atteindre. e) S’assurer que le garde-corps a une résistance de force horizontale concentrée de 900 N et une force verticale concentrée de 450 N.
3	<p>Risques chimiques ou dangers d’ordre chimique</p> <ul style="list-style-type: none"> – Coulis cimentaire / à base d’époxy – Poussières de silice (sable) – Lubrificateur – Émanations de monoxyde de carbone (un équipement où la combustion est incomplète), par exemple lors de l’utilisation d’une scie à chaîne, d’un chariot élévateur à mât télescopique, etc. – Environnement malsain (travail en espaces clos) – Qualité de l’air : pourcentage d’oxygène, gaz chimiques, toxiques et asphyxiants 	<ul style="list-style-type: none"> – Atteintes cutanées (dermatoses) – Intoxication de l’organisme – Maladies respiratoires – Sensibilisation aux produits – Lésion aux yeux – Mort 	<ul style="list-style-type: none"> • Avoir reçu la formation SIMDUT. • Avoir la fiche signalétique sur les lieux de travail. • Porter une protection respiratoire avec des filtres appropriés aux contaminants. • Assurer une ventilation mécanique ou naturelle. • Porter l’équipement de protection individuelle approprié (gants, combinaison). • Favoriser l’utilisation d’équipement dont l’alimentation est électrique, pour éviter l’intoxication au CO. • Utiliser un détecteur de gaz en bon état (test de dérive et étalonnage). • S’assurer que le pourcentage d’oxygène se situe entre 19,5 et 23 %. • En présence de vapeur ou de gaz inflammable, mettre un facteur de sécurité de 25 % de la limite inférieure d’explosivité du produit sur le détecteur de gaz. • Respecter les valeurs d’exposition prévues au Règlement sur la santé et la sécurité au travail.
4	<p>Travail à chaud</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Incendie – Explosion – Brûlure cutanée – Malaise – Irritation des yeux – Intoxication – Décharge électrique 	<ul style="list-style-type: none"> • Avoir un extincteur à portée de main. • Porter l’équipement de protection individuelle approprié (gants, lunettes protectrices, tablier, jambières, etc.) • Utiliser des écrans et couvertures incombustibles.

N°	Risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
5	Risques occasionnés par une source d'énergie non neutralisée <ul style="list-style-type: none"> - Source électrique - Source mécanique - Source pneumatique - Source hydraulique (convoyeur et autres) 	<ul style="list-style-type: none"> - Brûlures - Amputation - Écrasement - Électrisation - Électrocution 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser une rallonge électrique en bon état. • Cadenasser toutes les sources d'énergie. • S'assurer d'une double isolation sur les outils électriques.
6	Risques liés au bruit (provenant de l'environnement de travail)	<ul style="list-style-type: none"> - Perte auditive - Surdité professionnelle - Fatigue - Stress 	<ul style="list-style-type: none"> • Isoler la source de bruit. • Porter l'équipement de protection auditive approprié (bouchons, coquilles).
7	Risques liés aux conditions climatiques <ul style="list-style-type: none"> - Humidité - Froid - Chaleur - Vent 	<ul style="list-style-type: none"> - Hypothermie - Arthrite - Coup de chaleur - Engelure - Virus - Bactérie 	<ul style="list-style-type: none"> • Boire de l'eau à intervalles réguliers. • Diminuer la cadence. • Prendre des pauses plus fréquemment. • Porter des vêtements synthétiques et en pelures d'oignon par temps froid.
8	Agresseurs physiques a) Vibrations (utilisation d'une boulonneuse (zip gun), d'un marteau piqueur, d'une scie à chaîne) b) Collision, chute ou écrasement (par une élingue, lors de l'utilisation d'un chariot élevateur, etc.)	a) - Atteintes vasculaires (syndrome de Raynaud) - Atteintes neurologiques (syndrome du canal carpien), tendons, ligaments, etc. b) - Mort - Amputation - Fracture	a) - Favoriser l'achat d'outils qui respectent la directive européenne sur les vibrations. - Avoir un outil en bon �tat. - Favoriser l'alternance des tâches. b) - Connaître les méthodes d'attache. - Utiliser des accessoires en bon état et adaptés à la charge à soulever. - Avoir un plan de levage.