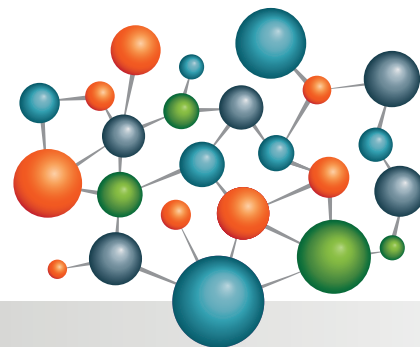


ANALYSE DE PROFESSION

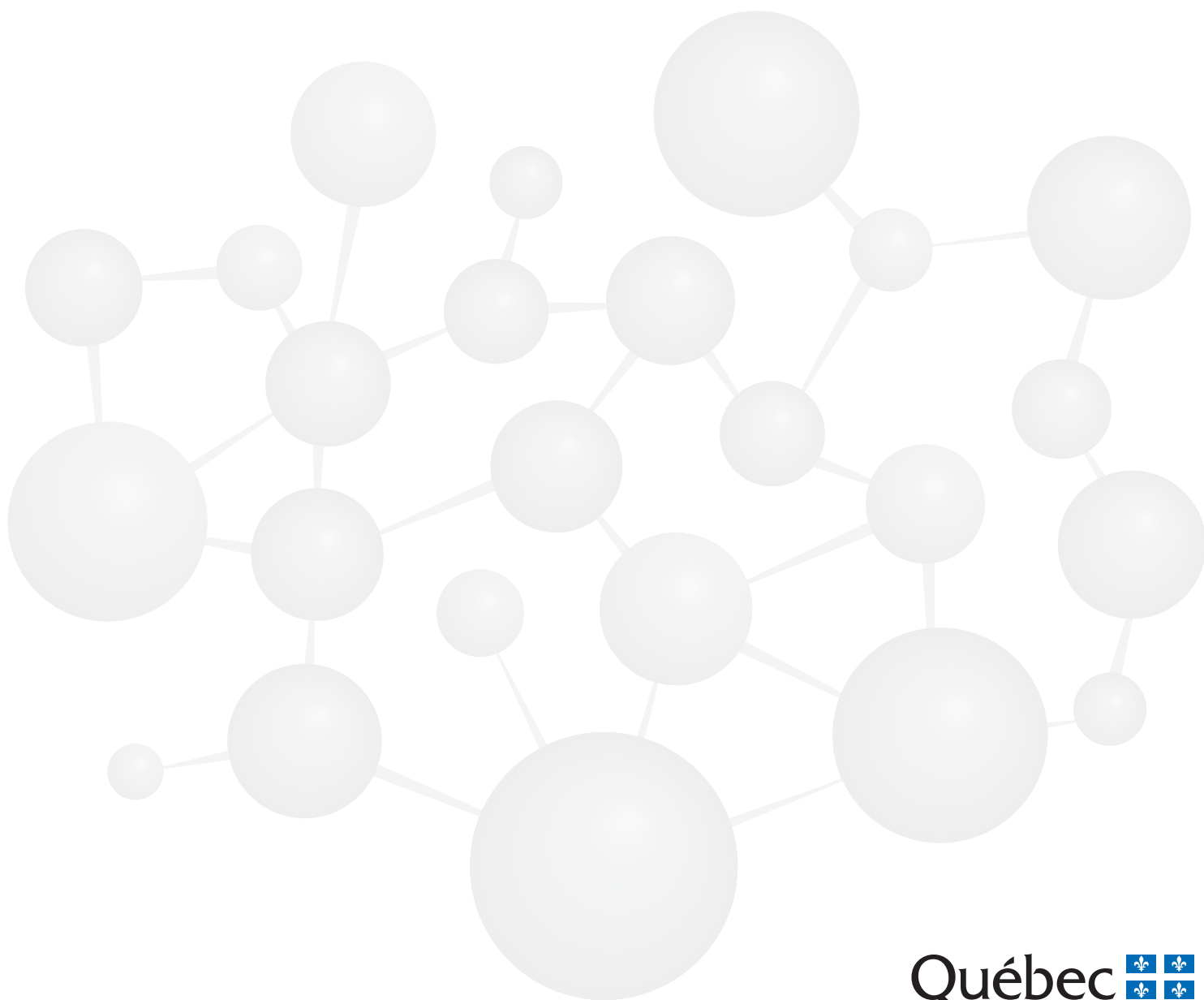
MÉCANICIENNE ET MÉCANICIEN DE MACHINES FIXES

Secteur de formation

BÂTIMENT ET TRAVAUX PUBLICS



MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION ET DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

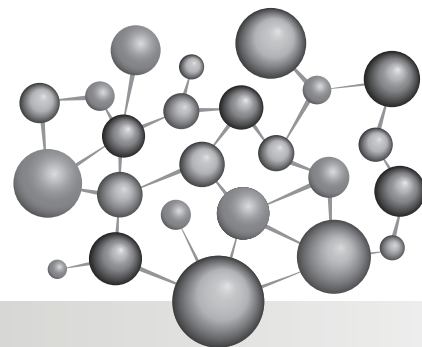


ANALYSE DE PROFESSION

MÉCANICIENNE ET MÉCANICIEN DE MACHINES FIXES

Secteur de formation

BÂTIMENT ET TRAVAUX PUBLICS



MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION ET DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR



Équipe de production

L'analyse de la profession de mécanicienne et de mécanicien de machines fixes a été effectuée sous la responsabilité des personnes suivantes :

Coordinatrice

Christine Béliveau

Responsable de secteurs de formation

Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur

Analyste et animatrice

Lucie Marchessault

Consultante en formation

Secrétaire de l'atelier

Michel Caouette

Consultant en formation

Gestion Formaqual

Spécialiste de l'enseignement

Faïz Réza Abed

Enseignant

Commission scolaire Marguerite-Bourgeoys

Spécialiste des risques pour la santé et la sécurité au travail et rédacteur de l'annexe

Michel Blouin

Inspecteur expert en mécanique du bâtiment

Commission de la santé et de la sécurité du travail

Révision linguistique

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

Mise en page et édition

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

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

ISBN 978-2-550-74935-6 (version imprimée)
ISBN 978-2-550-74936-3 (PDF)

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2018

Remerciements

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

Le ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur tient à remercier les spécialistes de la profession ainsi que les observateurs qui ont participé à cette analyse dans le contexte d'un atelier, tenu à Brossard, les 18 et 19 février 2015.

Spécialistes de la profession

Martin Dicaire
Superviseur technique et mécanique
Université Concordia
Montréal

Patrick Jobin
Coordonnateur technique
Université Laval
Québec

Stefan Jodoin
Mécanicien de machines fixes
Bonduelle
Bedford

Mike Murphy
Directeur d'usine
CCUM
Montréal

Yannick Ouellet
Mécanicien de machines fixes
Maison symphonique
Montréal

Simon Robert
Chef mécanicien de machines fixes
Aliments Ultima
Granby

Sylvain Roy
Mécanicien de machines fixes
CEPSA
Montréal

Steve Warren
Chef mécanicien de machines fixes
Bonduelle
Sainte-Martine

Observateurs

Michel Blouin
Inspecteur expert en mécanique du bâtiment
Commission de la santé et de la sécurité du travail

Maxime Grenier
Étudiant
Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement
supérieur

Benoît Sirois
Directeur
Centre de formation professionnelle de Lachine
Commission scolaire Marguerite-Bourgeoys

Éric Thérien
Conseiller
Direction de la qualification réglementée
Emploi-Québec

TABLE DES MATIÈRES

Glossaire	1
Introduction	3
1 Caractéristiques significatives de la profession.....	5
1.1 Définition de la profession	5
1.2 Appellations d'emploi.....	5
1.3 Nature du travail exercé	6
1.4 Champ d'exercice	6
1.5 Législation et réglementation.....	7
1.6 Conditions de travail	8
1.7 Conditions d'entrée sur le marché du travail et perspectives de carrière	9
1.8 Place des femmes dans la profession.....	10
1.9 Changements à venir dans la profession	10
2 Analyse des tâches	11
2.1 Tableau des tâches et des opérations	11
2.2 Description des opérations et des sous-opérations	15
2.3 Description des conditions et des exigences de réalisation	31
3 Données quantitatives sur les tâches.....	37
3.1 Occurrence des tâches.....	37
3.2 Temps de travail	38
3.3 Difficulté des tâches	39
3.4 Importance des tâches	40
4 Connaissances, habiletés et comportements socioaffectifs.....	41
4.1 Connaissances	41
4.2 Habiletés cognitives.....	43
4.3 Habiletés motrices et kinesthésiques	43
4.4 Habiletés perceptives	43
4.5 Comportements socioaffectifs	44
5 Niveaux d'exercice.....	45
6 Suggestions relatives à la formation.....	47
Annexe 1 Risques pour la santé et la sécurité au travail.....	49

Glossaire

Analyse d'une profession

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

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

Comportements socioaffectifs

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

Conditions de réalisation de la tâche

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

Connaissances

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

Exigences de réalisation de la tâche

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

Fonction

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

Habiletés cognitives

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

Habiletés motrices et kinesthésiques

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

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.

Niveaux d'exercice de la profession

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

Opérations

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

Plein exercice de la profession

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

Profession

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

Dans ce document, le mot *profession* possède un caractère générique et recouvre l'ensemble des acceptions habituellement utilisées : métier, profession ou occupation¹.

Résultats du travail

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

Sous-opérations

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

Tâches

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

1 La notion de « fonction de travail » utilisée au ministère de l'Éducation, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche correspond, à peu de choses près, à la notion de métier ou de profession.

Introduction

Objectifs de l'analyse

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

Le présent rapport reprend chacun de ces points. Il a été validé par les spécialistes de la profession qui ont participé à l'analyse.

Cette analyse de profession est une nouvelle analyse. Toutefois, certains des aspects normalement couverts dans une analyse de profession avaient déjà été abordés lors d'une consultation tenue par le ministère de l'Éducation en 1991. De plus, des carnets d'apprentissage ont été élaborés par Emploi-Québec. Ces sources d'information ont été utilisées pour préparer une synthèse des tâches et des opérations de la profession. Cette synthèse a été soumise aux participants pour amorcer les travaux de l'atelier d'analyse de profession. Le texte présenté dans les pages qui suivent est donc un compte rendu des propos tenus par les spécialistes de la profession durant cet atelier.

Plan d'échantillonnage

Les critères de sélection des spécialistes de la profession de mécanicienne ou de mécanicien de machines fixes étaient les suivants : le titre d'emploi (certificats de qualification) et le secteur; le type d'entreprise et sa classification; la taille de l'entreprise (grande, petite ou moyenne); et la provenance géographique.

Limites de l'analyse

L'appellation d'emploi suivante a été retenue aux fins de l'analyse :

- Mécanicienne et mécanicien de machines fixes.

Cette analyse de profession ne couvre pas les appellations d'emploi ou les professions suivantes :

- Mécanicienne et mécanicien d'entretien;
- Mécanicienne et mécanicien industriel;
- Opératrice et opérateur de procédé.

1 Caractéristiques significatives de la profession

Les spécialistes de la profession ont formulé des commentaires à partir de la définition qui suit, issue de la Loi sur les mécaniciens de machines fixes. Cette définition leur a été remise sur place la première journée de l'atelier, dans le but d'établir une compréhension commune de la profession à analyser.

1.1 Définition de la profession

Selon la Loi sur les mécaniciens de machines fixes (chapitre M-6, section 1, art. 2),

- « 1^o Les mots “machine fixe” comprennent les appareils suivants, lorsqu'ils sont utilisés dans un édifice public visé dans la Loi sur la sécurité dans les édifices publics (chapitre S-3) ou dans un établissement ou chantier de construction visé dans la Loi sur la santé et la sécurité du travail (chapitre S-2.1) :
- a) une chaudière ou un générateur à vapeur, à eau chaude ou à autre corps fluide;
 - b) un moteur ou une turbine à vapeur;
 - c) un appareil frigorifique;
 - d) un moteur à combustion interne;
 - e) tout autre appareil déterminé par règlement du gouvernement;
 - f) la tuyauterie et les accessoires servant au fonctionnement des appareils visés aux paragraphes a à e.
- 2^o Les mots “mécanicien de machines fixes” désignent toute personne qui dirige ou surveille le fonctionnement d'une machine fixe ou voit à son entretien ou à sa vérification. »

De l'avis des participants à l'atelier, bien que la description ci-dessus soit assez représentative de leur profession, il manque à celle-ci certains aspects du travail des mécaniciennes et des mécaniciens de machines fixes, en particulier les suivants :

- la réparation des systèmes et de certaines pièces d'équipement;
- l'entretien des systèmes de ventilation, qui prend de plus en plus d'importance.

1.2 Appellations d'emploi

Les spécialistes présents à l'atelier ont mentionné que différentes appellations sont utilisées pour désigner les personnes qui exercent leur profession, la plus courante étant celle de mécanicienne et de mécanicien de machines fixes.

Bien que l'appellation mécanicienne et mécanicien de machines fixes n'entraîne généralement pas de confusion, quelques participants à l'analyse de profession font remarquer qu'il arrive parfois que certaines de leurs tâches soient confondues avec celles des mécaniciennes et des mécaniciens d'entretien ou des opératrices et des opérateurs de procédé. Cette situation n'est toutefois pas généralisée.

L'appellation mécanicienne et mécanicien de machines fixes sera donc utilisée dans le présent rapport.

1.3 Nature du travail exercé

Les mécaniciennes et les mécaniciens de machines fixes travaillent dans des entreprises de transformation (matières premières ou produits finis), des complexes immobiliers, des immeubles gouvernementaux ou municipaux, des établissements hospitaliers ou scolaires, des entreprises de service (surveillance, entretien et réparation de systèmes), ainsi que dans des centrales thermiques qui alimentent différents clients en chauffage et en climatisation.

Leur fonction principale consiste à surveiller le fonctionnement de systèmes de production d'énergie ou de réfrigération, dans le but d'assurer le confort d'individus qui travaillent ou qui vivent dans des immeubles, ou le déroulement des opérations de différents procédés de production.

En plus d'exercer une surveillance, les mécaniciennes et les mécaniciens de machines fixes sont appelés à exécuter des travaux relatifs à l'entretien et à la réparation des systèmes et de l'ensemble des machines, des appareils ou des dispositifs dont ils sont responsables.

1.4 Champ d'exercice

Selon le Règlement sur les mécaniciens de machines fixes (chapitre M-6, section 1, art. 1 p), les types de machines fixes sont les suivants :

- les chaudières haute pression à tubes de fumée ou à boîte à feu;
- les chaudières haute pression à tubes d'eau;
- les chaudières haute pression à serpentin;
- les chaudières haute pression électriques;
- les chaudières à vapeur basse pression à tubes de fumée ou à boîte à feu;
- les chaudières à vapeur basse pression à tubes d'eau;
- les chaudières à vapeur basse pression à serpentin;
- les chaudières à vapeur basse pression électriques;
- les chaudières à eau chaude basse pression;
- les chaudières à liquide thermique;
- les générateurs de vapeur haute pression;
- les appareils frigorifiques fonctionnant sous haute pression avec les produits réfrigérants des groupes A2, B2, A3 ou B3;
- les appareils frigorifiques fonctionnant sous haute pression avec les produits réfrigérants du groupe A1 ou B1;
- les appareils frigorifiques fonctionnant sous basse pression avec les produits réfrigérants du groupe A1 ou B1;
- les moteurs à vapeur et les turbines à vapeur.

1.5 Législation et réglementation

La profession de mécanicienne et de mécanicien de machines fixes est définie par la Loi sur les mécaniciens de machines fixes, et par le Règlement sur les mécaniciens de machines fixes. Leur travail est encadré par des lois, des règlements et des codes, en particulier ceux qui portent sur les appareils sous pression. Ces appareils sont régis par la Loi sur les appareils sous pression et par le Règlement sur les appareils sous pression, qui s'appliquent au fabricant, à l'installateur et au réparateur d'un appareil, de même qu'à son utilisateur (à titre de propriétaire, de locataire ou de possesseur).

Les appareils sous pression suivants sont assujettis à cette loi et à ce règlement, y compris la tuyauterie et les accessoires qui servent à leur fonctionnement :

- une chaudière ou une fournaise fonctionnant à la vapeur ou à l'eau chaude ou au moyen d'un autre liquide ou gaz;
- un appareil automatique servant au chauffage d'une chaudière ou d'une fournaise;
- un appareil frigorifique;
- un réservoir ou un récipient contenant un gaz ou un liquide sous pression.

Ces appareils se trouvent principalement dans les immeubles publics et dans les installations industrielles ou commerciales.

En vertu de la Loi sur les appareils sous pression et du Règlement sur les appareils sous pression, des exigences supplémentaires pourraient s'appliquer selon la nature des travaux à effectuer ou le type d'appareil en cause. Par exemple, il est possible que les normes issues des exigences et des codes suivants s'appliquent :

- Code sur les chaudières, les appareils et les tuyauteries sous pression;
- Code d'installation des appareils sous pression;
- Code de réfrigération mécanique;
- Exigences générales relatives aux systèmes et aux composants sous pression des centrales nucléaires CANDU.

Outre les lois, les règlements et les normes cités précédemment, les participants à l'atelier d'analyse de la profession de mécanicienne et de mécanicien de machines fixes ont mentionné :

- la norme du Boiler and Pressure Vessel Code de l'American Society of Mechanical Engineers (ASME), relative aux matériaux employés dans la fabrication d'appareils sous pression;
- la réglementation relative aux installations fonctionnant au gaz naturel;
- la réglementation relative à l'électricité du bâtiment;
- la réglementation relative à la santé et à la sécurité au travail;
- le Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT);
- le projet de loi n° C-21, qui a modifié le Code criminel en ce qui concerne la responsabilité criminelle des organisations;
- la réglementation municipale applicable (ex. : protection contre l'incendie);
- la réglementation sur les halocarbures;
- la réglementation relative à l'environnement (ex. : émissions polluantes).

1.6 Conditions de travail

Horaire de travail

En règle générale, la semaine de travail des mécaniciennes et des mécaniciens de machines fixes est de 40 heures. Toutefois, elle peut comporter jusqu'à 60 heures dans certaines circonstances, notamment pour résoudre des pannes importantes. L'horaire quotidien des mécaniciennes et des mécaniciens de machines fixes varie selon le régime établi par leur employeur (ex. : des quarts de travail de 8 ou 12 heures par jour). Il peut varier selon le type et la taille de l'installation surveillée.

Statut d'emploi

Les mécaniciennes et les mécaniciens de machines fixes occupent généralement un emploi à temps plein avec un statut permanent. Toutefois, de l'avis des participants à l'atelier, plusieurs mécaniciennes et mécaniciens de machines fixes seraient travailleurs autonomes.

Exigences physiques

Le travail des mécaniciennes et des mécaniciens de machines fixes exige certaines caractéristiques physiques particulières, dont :

- un bon sens de l'observation;
- une bonne condition physique;
- une certaine force physique;
- la capacité de travailler en hauteur (aucun vertige) et dans des positions inconfortables;
- de l'endurance;
- une résistance aux conditions ambiantes difficiles pour les tournées et le travail à l'extérieur (chaleur, froid, humidité, etc.).

Facteurs de stress

Les participants à l'atelier d'analyse de la profession ont noté les facteurs de stress suivants en mécanique de machines fixes :

- la gestion des pannes;
- le travail à horaires variés;
- les conséquences liées aux pannes;
- les responsabilités durant les périodes où les mécaniciennes et les mécaniciens doivent demeurer disponibles, en dehors de leurs heures normales de travail, dans l'éventualité où un problème se présenterait.

Syndicalisation et association professionnelle

De l'avis des participants à l'atelier, environ 50 % des mécaniciennes et des mécaniciens de machines fixes seraient syndiqués.

Bien qu'il y ait eu des tentatives de regrouper les mécaniciennes et les mécaniciens de machines fixes en association professionnelle, celles-ci sont demeurées infructueuses selon les spécialistes présents à l'atelier d'analyse de la profession.

Les spécialistes consultés mentionnent également que les mécaniciennes et les mécaniciens de machines fixes peuvent devenir membres de l'Institute for Power Engineers (IPE), affilié à l'organisme pancanadien National Institute for Power Engineers (NIPE). Toutefois, peu de mécaniciennes et de mécaniciens de machines fixes du Québec y adhèrent.

Rémunération et avantages sociaux

La rémunération des mécaniciennes et des mécaniciens de machines fixes est de 20 \$ à 35 \$ l'heure (environ 26 \$ l'heure en moyenne), selon l'offre et la demande de main-d'œuvre. Le taux horaire varie en fonction de l'expérience acquise et de la taille de l'installation. Les avantages sociaux sont établis selon les conventions collectives pour le personnel syndiqué. Il en va de même pour les vacances et les congés.

1.7 Conditions d'entrée sur le marché du travail et perspectives de carrière

Conditions d'entrée

Selon le Règlement sur les certificats de qualification et sur l'apprentissage en matière de gaz, de machines fixes et d'appareils sous pression, issu de la Loi sur la formation et la qualification professionnelles de la main-d'œuvre, pour obtenir un certificat de qualification en mécanique de machines fixes, une personne doit faire l'apprentissage de la matière et réussir l'examen de qualification prévu pour ce certificat, pour la classe de la catégorie de certificat désirée.

Pour être admissible à l'examen de qualification en mécanique de machines fixes de classe 3, 2 ou 1 dans la catégorie Production d'énergie ou de classe A dans la catégorie Appareils frigorifiques, l'apprentie ou l'apprenti doit, en plus d'avoir fait l'apprentissage de la matière pour la classe désirée, avoir obtenu les certificats des classes inférieures ou avoir terminé la formation et le minimum d'heures d'apprentissage prévus par le programme d'apprentissage pour ces classes.

Le programme d'études professionnelles Mécanique de machines fixes, d'une durée de 1 800 heures, est offert dans six commissions scolaires. Par ailleurs, Emploi-Québec gère le programme d'apprentissage en mécanique de machines fixes.

De l'avis des spécialistes consultés, les exigences liées à la formation semblent très répandues chez les employeurs. De plus, ces derniers rechercheraient les caractéristiques suivantes chez les candidates et les candidats à un poste de mécanicienne et de mécanicien de machines fixes :

- la polyvalence;
- des compétences dans des domaines connexes (plomberie, électricité, mécanique, instrumentation, etc.);
- la compréhension du travail à faire et des conséquences d'une mauvaise exécution;
- la vision d'ensemble;
- le respect de la juridiction des professions réglementées;
- la capacité à communiquer avec la clientèle, s'il y a lieu (surtout pour le travail dans des immeubles);
- la fiabilité et la capacité à reconnaître ses erreurs.

Perspectives de carrière

La progression normale en emploi des mécaniciennes et des mécaniciens de machines fixes consiste à évoluer vers les classes supérieures en mécanique de machines fixes. Cette progression est liée à la réglementation.

Selon les spécialistes consultés, étant donné que plusieurs des travaux effectués par les mécaniciennes et les mécaniciens de machines fixes sont étroitement liés aux tâches de métiers spécialisés (plombière, plombier, frigoriste, etc.), il arrive que certaines mécaniciennes et certains mécaniciens se réorientent vers ces métiers. Par ailleurs, plusieurs mécaniciennes et mécaniciens de machines fixes se dirigent vers des postes de gestion, qui exigent généralement une formation universitaire. La formation aux futures mécaniciennes et aux futurs mécaniciens de machines fixes constitue aussi une possibilité de carrière pour les mécaniciennes et les mécaniciens d'expérience.

1.8 Place des femmes dans la profession

Très peu de femmes exercent la profession de mécanicienne de machines fixes, bien que, de l'avis des spécialistes consultés, l'exécution des tâches ne présente pas de contraintes particulières qui pourraient nuire à l'intégration des femmes. Selon les participants à l'atelier, la conciliation travail-famille pourrait en partie expliquer la situation, surtout en raison des horaires variables.

1.9 Changements à venir dans la profession

Les participants à l'atelier d'analyse de la profession de mécanicienne et de mécanicien de machines fixes prévoient des changements dans les années à venir. D'ailleurs, plusieurs changements ont déjà fait leur apparition, notamment :

- la reclassification de plusieurs installations qui ne requièrent plus la présence de personnel qualifié en mécanique de machines fixes;
- les nouveaux appareils de contrôle à distance, qui nécessitent moins de présence dans les salles de contrôle;
- le raffinement des outils de travail;
- l'exploitation des sources d'énergie géothermique, solaire et éolienne, qui font appel à de nouvelles procédures;
- la présence accrue de travaux à exécuter sur des systèmes de ventilation;
- la facilité d'accès à une grande quantité de données techniques par Internet;
- l'utilisation de plus en plus répandue de l'ammoniac;
- l'apparition des installations de réfrigération au gaz carbonique.

2 Analyse des tâches

Les spécialistes de la profession consultés ont décrit les tâches de la mécanicienne et du mécanicien de machines fixes et ont précisé les opérations qui les composent.

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

Les opérations sont les actions qui décrivent les étapes de réalisation d'une tâche et permettent d'établir les moyens pour atteindre le résultat attendu. Elles sont rattachées à la tâche et liées entre elles.

Cette analyse des tâches est faite sur la base du plein exercice de la profession, c'est-à-dire du niveau où les tâches de la profession sont accomplies de façon autonome et avec la maîtrise jugée nécessaire par la plupart des personnes qui exercent la profession.

2.1 Tableau des tâches et des opérations

Le tableau des tâches et des opérations qui figure dans cette section est le fruit d'un consensus de la part de l'ensemble des spécialistes de la profession présents à l'atelier.

Les tâches sont numérotées de 1 à 8, dans l'axe vertical du tableau, et les opérations, également numérotées, sont placées dans l'axe horizontal.

TÂCHES ET OPÉRATIONS				
1 Mettre en service une installation de machines fixes – chauffage	1.1 Préparer l'installation pour la mise en service	1.2 Mettre en service les systèmes d'alimentation en eau et de traitement de l'eau des chaudières	1.3 Mettre en service le réseau de distribution d'énergie thermique (eau chaude, vapeur, fluide thermique et électricité)	1.4 Mettre en service le système d'alimentation en combustible
	1.5 Mettre en service le système d'air de combustion	1.6 Mettre en service les systèmes auxiliaires	1.7 Mettre en service les chaudières ²	1.8 Prendre les mesures de sécurité nécessaires
	1.9 S'assurer de la conformité de la mise en marche	1.10 Consigner les données relatives à la mise en service		
2 Opérer une installation de machines fixes – chauffage	2.1 Prendre connaissance des paramètres d'opération normaux	2.2 Relever et analyser les paramètres d'opération	2.3 Détecter et corriger les anomalies de fonctionnement	2.4 Contrôler le fonctionnement général d'une installation

2 Pour la production de vapeur, l'opération 1.7 devrait être placée avant l'opération 1.3.

TÂCHES ET OPÉRATIONS

	2.5 Faire le suivi de la consommation d'énergie et des effluents liquides, gazeux et solides	2.6 Analyser et traiter l'eau des chaudières	2.7 Prendre les mesures de sécurité nécessaires	2.8 Consigner les paramètres d'opération
3 Mettre hors service une installation de machines fixes – chauffage	3.1 Planifier la mise hors service	3.2 Mettre hors service les chaudières	3.3 Mettre hors service les systèmes d'alimentation en eau et de traitement de l'eau des chaudières	3.4 Mettre hors service les systèmes d'alimentation des combustibles et les réseaux des chaudières
	3.5 Mettre hors service le réseau de distribution d'énergie thermique	3.6 Prendre les mesures de sécurité nécessaires	3.7 Consigner les données relatives à la mise hors service	
4 Voir à l'entretien et à la réparation d'une installation de machines fixes – chauffage	4.1 Prendre les mesures de sécurité nécessaires	4.2 Analyser l'état général de l'installation	4.3 Poser un diagnostic et le valider	4.4 Planifier les travaux d'entretien et de réparation
	4.5 Assurer la préparation des travaux d'entretien et de réparation	4.6 Assurer l'entretien et la réparation des chaudières	4.7 Assurer l'entretien et la réparation des accessoires des chaudières	4.8 Assurer l'entretien et la réparation des systèmes et des réseaux auxiliaires
	4.9 Assurer la fin des travaux	4.10 Consigner les données relatives aux travaux		
5 Mettre en service une installation de machines fixes – réfrigération	5.1 Préparer l'installation pour la mise en service	5.2 Mettre en service le réseau de distribution d'eau glacée, de saumure ou de glycol	5.3 Mettre en service le réseau de refroidissement de l'installation	5.4 Mettre en service les systèmes auxiliaires de l'installation
	5.5 Mettre en service les unités de refroidissement	5.6 Prendre les mesures de sécurité nécessaires	5.7 S'assurer de la conformité de la mise en marche	5.8 Consigner les données relatives à la mise en service
6 Opérer une installation de machines fixes – réfrigération	6.1 Prendre connaissance des paramètres d'opération normaux	6.2 Relever et analyser les paramètres d'opération	6.3 Détecter et corriger les anomalies	6.4 Contrôler le fonctionnement général d'une installation
	6.5 Faire le suivi de la consommation d'énergie	6.6 Vérifier les dispositifs de sécurité et de protection	6.7 Analyser et traiter l'eau des réseaux ouvert (ex. : tour d'eau) et fermé (ex. : saumure)	6.8 S'assurer du respect des paramètres de fonctionnement normal

TÂCHES ET OPÉRATIONS				
	6.9 Prendre les mesures de sécurité nécessaires	6.10 Consigner les paramètres d'opération		
7 Mettre hors service une installation de machines fixes – réfrigération	7.1 Planifier la mise hors service	7.2 Mettre hors service les compresseurs	7.3 Mettre hors service les systèmes auxiliaires de l'installation	7.4 Mettre hors service le réseau d'eau de refroidissement de l'installation
	7.5 Mettre hors service le réseau de distribution d'eau glacée, de saumure ou de glycol	7.6 Prendre les mesures de sécurité nécessaires	7.7 Consigner les données relatives à la mise hors service	
8 Voir à l'entretien et à la réparation d'une installation de machines fixes – réfrigération	8.1 Prendre les mesures de sécurité nécessaires	8.2 Analyser l'état général de l'installation	8.3 Poser un diagnostic et le valider	8.4 Planifier les travaux d'entretien et de réparation
	8.5 Assurer la préparation des travaux d'entretien et de réparation	8.6 Assurer l'entretien et la réparation du compresseur	8.7 Assurer l'entretien et la réparation des systèmes auxiliaires	8.8 Assurer l'entretien des échangeurs thermiques et de la tour de refroidissement à l'eau
	8.9 Assurer l'entretien du système de ventilation et de climatisation	8.10 Assurer la fin des travaux	8.11 Consigner les données relatives aux travaux	

2.2 Description des opérations et des sous-opérations

Les spécialistes présents à l'atelier d'analyse de la profession de mécanicienne ou de mécanicien de machines fixes ont décrit les sous-opérations de certaines opérations pour fournir un complément d'information.

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

TÂCHE 1 : Mettre en service une installation de machines fixes – chauffage

OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
1.1 Préparer l'installation pour la mise en service.	<ul style="list-style-type: none">• Procéder à l'inspection visuelle sommaire de l'état (interne et externe) de la chaudière.• Remettre en fonction tous les dispositifs de protection.• S'assurer de l'étanchéité de l'installation.• Mettre les dispositifs électriques en fonction.• Enlever le cadenassage.• Préparer les adoucisseurs et les produits chimiques.
1.2 Mettre en service les systèmes d'alimentation en eau et de traitement de l'eau des chaudières.	<ul style="list-style-type: none">• Ouvrir l'alimentation en eau adoucie.• Remplir le réservoir d'eau condensée.• Démarrer la pompe du réservoir d'eau condensée.• Ouvrir la soupape vapeur du dégazeur.• Remplir d'eau le dégazeur.• Mettre en fonction les pompes chimiques.• Mettre en marche les pompes d'alimentation de la chaudière.
1.3 Mettre en service le réseau de distribution d'énergie thermique (eau chaude, vapeur, fluide thermique et électricité).	<ul style="list-style-type: none">• Ouvrir les vannes d'isolement de la vapeur.• Ouvrir le système de retour d'eau condensée.• Ouvrir le système de purge de surface.• Mettre en fonction les pompes de circulation, s'il y a lieu.• Ouvrir les échangeurs, s'il y a lieu.
1.4 Mettre en service le système d'alimentation en combustible.	
1.5 Mettre en service le système d'air de combustion.	<p><u>Combustible au gaz</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Ouvrir la vanne à gaz principale.• Ouvrir les vannes à gaz pilotes. <p><u>Combustible à l'huile</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Ouvrir la vanne de préchauffage.• Ouvrir la vanne d'alimentation en huile.• Ouvrir l'échangeur de chauffage.• Mettre en marche la pompe d'alimentation en combustible.

OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
1.6 Mettre en service les systèmes auxiliaires.	<ul style="list-style-type: none"> • Ouvrir les volets d'alimentation en air de combustion. • Démarrer le ventilateur d'air forcé et de chauffage, s'il y a lieu.
1.7 Mettre en service les chaudières.	<ul style="list-style-type: none"> • Procéder à l'allumage du pilote et s'assurer du maintien de la flamme. • Mettre en fonction les brûleurs principaux. • Vérifier les niveaux d'eau et les paramètres généraux.
1.8 Prendre les mesures de sécurité nécessaires.	<ul style="list-style-type: none"> • Ajuster la limite de haute pression. • Ajuster la pression d'opération. • S'assurer de la qualité de l'eau. • S'assurer de l'alimentation en eau. • Vérifier les bas et les hauts niveaux. • Vérifier les dispositifs de sécurité.
1.9 S'assurer de la conformité de la mise en marche.	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôler ou valider les paramètres de fonctionnement (pressions, températures, qualité de la flamme, etc.). • Effectuer les analyses d'eau et apporter les ajustements nécessaires. • Relever les anomalies. • Apporter les ajustements, s'il y a lieu.
1.10 Consigner les données relatives à la mise en service.	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier les pressions et les températures et les noter au registre (eau, vapeur, gaz de combustion ou fumée).

TÂCHE 2 : Opérer une installation de machines fixes – chauffage

OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
2.1 Prendre connaissance des paramètres d'opération normaux.	<u>Paramètres de fonctionnement</u> <ul style="list-style-type: none"> • La température de l'eau d'appoint. • La température de retour de l'eau condensée. • La température de l'eau d'alimentation. • La température de l'entrée d'air à la combustion. • La température de sortie des gaz de combustion. • Les pressions (gaz ou huile) et les températures. • La pression du foyer. • Le taux d'oxygène des gaz de combustion. • Le différentiel de température à l'économiseur. • La pression de vapeur de la chaudière et des réseaux. • Les paramètres chimiques de l'eau. • Etc.
2.2 Relever et analyser les paramètres d'opération.	<ul style="list-style-type: none"> • Effectuer des rondes d'inspection. • Relever et noter les paramètres d'opération. • Comparer les paramètres relevés avec les paramètres attendus.
2.3 Détecter et corriger les anomalies de fonctionnement.	<u>Anomalies rencontrées et à corriger</u> <ul style="list-style-type: none"> • Basses températures à l'alimentation en eau. • Hautes températures à la cheminée. • Basses pressions du gaz ou de l'huile. • Haute pression au foyer. • Basses pressions de vapeur. • Etc.
2.4 Contrôler le fonctionnement général d'une installation.	Voir les paramètres à contrôler au point 2.1 et les principales anomalies rencontrées au point 2.3.
2.5 Faire le suivi de la consommation d'énergie et des effluents liquides, gazeux et solides.	<ul style="list-style-type: none"> • Il s'agit de faire le suivi de : <ul style="list-style-type: none"> – la consommation d'eau; – la consommation de combustible; – la quantité de retours de condensé.

OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
2.6 Analyser et traiter l'eau des chaudières.	<ul style="list-style-type: none"> • Analyser l'eau d'appoint. • Analyser les retours de condensé. • Analyser et traiter l'eau d'alimentation de la chaudière. • Analyser et traiter l'eau interne de la chaudière. • Suivre les recommandations du fournisseur de produits chimiques, respecter les paramètres d'utilisation de ces produits et appliquer la norme du Boiler and Pressure Vessel Code de l'American Society of Mechanical Engineers (ASME) en ce qui a trait : <ul style="list-style-type: none"> – à la conductivité; – à l'alcalinité; – au pH au retour; – au réducteur d'oxygène; – à la dureté de l'eau d'alimentation; – au fonctionnement du prétraitement; – etc.
2.7 Prendre les mesures de sécurité nécessaires.	<ul style="list-style-type: none"> • Recenser les opérations à effectuer et prévoir les mesures de sécurité à prendre. • Assister à des rencontres de sécurité. • Appliquer les mesures de sécurité propres aux étapes décrites.
2.8 Consigner les paramètres d'opération.	<ul style="list-style-type: none"> • Consigner les données relatives : <ul style="list-style-type: none"> – à la température; – à la pression; – aux résultats des analyses; – à la consommation; – etc. • Documenter toute anomalie.

TÂCHE 3 : Mettre hors service une installation de machines fixes – chauffage

OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
3.1 Planifier la mise hors service.	<ul style="list-style-type: none"> • Établir les besoins pour la mise hors service. • Déterminer la durée de la mise hors service. • Choisir le mode de mise hors service (sec ou humide, à court ou long terme ou pour la fin de la saison). • Coordonner la mise hors service avec les utilisateurs de l'installation. • Déterminer les besoins de contingence.
3.2 Mettre hors service les chaudières.	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre la chaudière à l'arrêt. • Fermer les systèmes auxiliaires. • S'assurer de la bonne position des vannes. • Drainer les systèmes ou les purger, s'il y a lieu. • Procéder au cadenassage des vannes ou de l'équipement, s'il y a lieu. • Procéder à la mise hors service en mode sec ou humide. • Relever des paramètres, s'il y a lieu. • Consigner l'arrêt au registre. • Vérifier les dosages chimiques, s'il y a lieu.
3.3 Mettre hors service les systèmes d'alimentation en eau et de traitement de l'eau des chaudières.	<ul style="list-style-type: none"> • Fermer les vannes, • Drainer les systèmes, s'il y a lieu. • Consigner les données au registre.
3.4 Mettre hors service les systèmes d'alimentation des combustibles et les réseaux des chaudières.	<ul style="list-style-type: none"> • Fermer les vannes. • Purger les systèmes, s'il y a lieu. • Procéder au cadenassage du réseau. • Consigner les données au registre.
3.5 Mettre hors service le réseau de distribution d'énergie thermique.	<ul style="list-style-type: none"> • Voir les sous-opérations au point 3.2. • Procéder à l'entretien préhivernal du réseau, s'il y a lieu. • Consigner les étapes au registre.
3.6 Prendre les mesures de sécurité nécessaires.	<ul style="list-style-type: none"> • Appliquer les mesures de sécurité propres aux étapes décrites.
3.7 Consigner les données relatives à la mise hors service.	<ul style="list-style-type: none"> • Consigner les données au registre.

TÂCHE 4 : Voir à l'entretien et à la réparation d'une installation de machines fixes – chauffage

OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
4.1 Prendre les mesures de sécurité nécessaires.	<ul style="list-style-type: none"> • Recenser les travaux à exécuter et prévoir les mesures de sécurité à prendre. • Assister à des rencontres de sécurité.
4.2 Analyser l'état général de l'installation.	<ul style="list-style-type: none"> • Prendre connaissance des paramètres d'opération spécifiques à l'équipement en fonction. • Consulter les registres de bord et communiquer avec le personnel en service, s'il y a lieu. • Établir la liste des causes possibles d'anomalies.
4.3 Poser un diagnostic et le valider.	<ul style="list-style-type: none"> • Émettre des hypothèses quant à la cause de la défectuosité. • Procéder à l'élimination des causes possibles. • Effectuer des tests, s'il y a lieu.
4.4 Planifier les travaux d'entretien et de réparation.	<ul style="list-style-type: none"> • Établir la liste du matériel et de la main-d'œuvre requis. • Confirmer la disponibilité du matériel et de la main-d'œuvre. • Établir l'ordre d'exécution des travaux. • Assurer les communications entre les ressources nécessaires.
4.5 Assurer la préparation des travaux d'entretien et de réparation.	<ul style="list-style-type: none"> • Établir le calendrier des travaux et confirmer les échéances. • Mettre en application les mesures de sécurité prévues. • S'assurer que la documentation des fabricants est accessible. • Effectuer la calibration des appareils (externe et interne). • S'assurer de la disponibilité du matériel et des ressources nécessaires aux travaux de réparation et d'entretien.
4.6 Assurer l'entretien et la réparation des chaudières.	<ul style="list-style-type: none"> • Voir les sous-opérations aux points 4.1 à 4.5. • Réparer, faire réparer ou remplacer les composants défectueux.
4.7 Assurer l'entretien et la réparation des accessoires des chaudières.	<ul style="list-style-type: none"> • Voir les sous-opérations aux points 4.1 à 4.5. • Réparer, faire réparer ou remplacer les accessoires défectueux.

OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
4.8 Assurer l'entretien et la réparation des systèmes et des réseaux auxiliaires.	<ul style="list-style-type: none"> • Consigner les résultats d'avancement des travaux. • Changer les filtres, s'il y a lieu. • Effectuer les lubrifications. • Vérifier, réparer ou remplacer, s'il y a lieu, les composants des systèmes (moteurs, vannes, dispositifs de sécurité, etc.). • Effectuer des essais de fonctionnement, s'il y a lieu. • Réparer ou faire réparer les systèmes ou les réseaux auxiliaires, s'il y a lieu.
4.9 Assurer la fin des travaux.	<ul style="list-style-type: none"> • Coordonner la fin des travaux avec la main-d'œuvre. • Monter les dossiers d'équipement et obtenir les certificats requis. • S'assurer du respect des normes de la Régie du bâtiment. • Mettre à jour l'inventaire du matériel et des pièces. • Créer les bons de travail pour le prochain arrêt. • Décadenasser les systèmes, s'il y a lieu. • Remettre en service les systèmes et les réseaux en respectant les procédures établies.
4.10 Consigner les données relatives aux travaux.	<ul style="list-style-type: none"> • Remplir le registre de bord. • Signer les bons de travail.

TÂCHE 5 : Mettre en service une installation de machines fixes – réfrigération

OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
5.1 Préparer l'installation pour la mise en service.	<ul style="list-style-type: none"> • Décadenasser les sources d'énergie. • Disposer les réseaux. • Vérifier la position des vannes. • Vérifier les points de consigne.
5.2 Mettre en service le réseau de distribution d'eau glacée, de saumure ou de glycol.	<ul style="list-style-type: none"> • S'assurer de la bonne position des vannes. • Mettre les pompes en marche. • Valider les pressions et les températures. • Mettre à l'essai les dispositifs de sécurité et de contrôle, y compris les alarmes. • Vérifier les paramètres mécaniques.
5.3 Mettre en service le réseau de refroidissement de l'installation.	<ul style="list-style-type: none"> • S'assurer de la bonne position des vannes. • Mettre les pompes en marche. • Valider les pressions et les températures. • Mettre à l'essai les dispositifs de sécurité et de contrôle, y compris les alarmes. • Vérifier les paramètres mécaniques.
5.4 Mettre en service les systèmes auxiliaires de l'installation.	<ul style="list-style-type: none"> • S'assurer de la bonne position des vannes. • Faire les vérifications mécaniques avant le démarrage. • Mettre en marche l'équipement. • Valider les paramètres d'opération du réseau. • Valider les paramètres d'opération mécaniques.
5.5 Mettre en service les unités de refroidissement.	<ul style="list-style-type: none"> • S'assurer de la bonne position des vannes. • Faire les vérifications mécaniques avant le démarrage. • Mettre en marche l'équipement. • Valider les paramètres d'opération du réseau. • Valider les paramètres d'opération mécaniques.
5.6 Prendre les mesures de sécurité nécessaires.	<ul style="list-style-type: none"> • Recenser les opérations à exécuter et prévoir les mesures de sécurité à prendre. • Assister à des rencontres de sécurité. • Appliquer les mesures de sécurité propres aux étapes décrites.
5.7 S'assurer de la conformité de la mise en marche.	<ul style="list-style-type: none"> • Faire la tournée complète des installations. • Faire des relevés des paramètres d'opération à intervalles réguliers. • Effectuer les ajustements requis jusqu'à l'atteinte des paramètres désirés.
5.8 Consigner les données relatives à la mise en service.	<ul style="list-style-type: none"> • Remplir le registre de bord.

TÂCHE 6 : Opérer une installation de machines fixes – réfrigération

OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
6.1 Prendre connaissance des paramètres d'opération normaux.	<ul style="list-style-type: none"> • Déterminer les paramètres d'opération spécifiques aux appareils en fonction. • Consulter les registres de bord. • Communiquer avec les opérateurs en service, s'il y a lieu. • Consulter les directives d'opération transmises par le gestionnaire de l'installation et les mettre en application.
6.2 Relever et analyser les paramètres d'opération.	<ul style="list-style-type: none"> • Relever et noter les paramètres d'opération. • Comparer les données relevées avec les valeurs antécédentes et les valeurs prescrites.
6.3 Détecter et corriger les anomalies.	<ul style="list-style-type: none"> • Effectuer des rondes d'inspection. • Déceler les anomalies. • Apporter les corrections.
6.4 Contrôler le fonctionnement général d'une installation.	<ul style="list-style-type: none"> • Relever les données d'opération de l'équipement. • Optimiser l'opération de l'équipement de l'installation. • Maintenir les points de consigne.
6.5 Faire le suivi de la consommation d'énergie.	<ul style="list-style-type: none"> • Relever les données de consommation. • Vérifier les fuites et les pertes. • Comparer les projections de consommation avec la consommation réelle. • Effectuer les transferts de source énergétique en fonction des directives administratives. • Proposer des mesures pour l'économie d'énergie.
6.6 Vérifier les dispositifs de sécurité et de protection.	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier les ouvertures des soupapes de sûreté. • Vérifier la conformité des dispositifs de sécurité des appareils frigorifiques. • Tester les dispositifs de détection de fuites. • Tester les dispositifs d'évacuation du réfrigérant.
6.7 Analyser et traiter l'eau des réseaux ouvert (ex. : tour d'eau) et fermé (ex. : saumure).	<ul style="list-style-type: none"> • Procéder à la prise d'échantillons. • Effectuer l'analyse des échantillons. • Interpréter les résultats. • Procéder à l'ajout de produits chimiques compensatoires. • Opérer l'équipement d'injection. • Entretenir les appareils de contrôle et d'injection de produits chimiques.

OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
6.8 S'assurer du respect des paramètres de fonctionnement normal.	<ul style="list-style-type: none"> • Effectuer des relevés de paramètres de contrôle. • Comparer les relevés avec les valeurs attendues : <ul style="list-style-type: none"> – conductivité – dureté – turbidité – pH – etc. • Apporter les ajustements nécessaires.
6.9 Prendre les mesures de sécurité nécessaires.	<ul style="list-style-type: none"> • Suivre les recommandations et respecter les paramètres du fournisseur de produits chimiques. • Appliquer la norme du Boiler and Pressure Vessel Code de l'American Society of Mechanical Engineers (ASME) en ce qui a trait à : <ul style="list-style-type: none"> – la conductivité – la dureté – la turbidité – l'alcalinité – le pH – etc.
6.10 Consigner les paramètres d'opération.	<ul style="list-style-type: none"> • Consigner, au journal de bord, les résultats observés et les travaux exécutés. • Rapporter les anomalies au gestionnaire. • Consigner, aux différents registres, les valeurs et les rapports d'opération.

TÂCHE 7 : Mettre hors service une installation de machines fixes – réfrigération

OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
7.1 Planifier la mise hors service.	<ul style="list-style-type: none"> • Relever toutes les sources d'énergie. • Localiser les vannes d'isolement. • Déterminer les étapes à suivre pour la mise hors service. • Établir la procédure pour la mise hors service.
7.2 Mettre hors service les compresseurs.	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre hors tension le panneau d'alimentation. • Procéder au cadenassage. • Enlever la tension des courroies d'entraînement.
7.3 Mettre hors service les systèmes auxiliaires de l'installation.	<ul style="list-style-type: none"> • Procéder à l'arrêt des pompes, s'il y a lieu (saumure, glycol, etc.).
7.4 Mettre hors service le réseau d'eau de refroidissement de l'installation.	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre à l'arrêt la pompe d'eau. • Mettre à l'arrêt le système de traitement de l'eau. • Fermer les vannes. • Procéder au cadenassage.
7.5 Mettre hors service le réseau de distribution d'eau glacée, de saumure ou de glycol.	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre à l'arrêt la pompe d'eau. • Mettre à l'arrêt le système de traitement de l'eau. • Fermer les vannes. • Procéder au cadenassage.
7.6 Prendre les mesures de sécurité nécessaires.	<ul style="list-style-type: none"> • Recenser les travaux à exécuter et prévoir les mesures de sécurité à prendre. • Assister à des rencontres de sécurité. • Appliquer les mesures de sécurité propres aux étapes décrites.
7.7 Consigner les données relatives à la mise hors service.	<ul style="list-style-type: none"> • Noter les endroits cadenassés. • Consigner, au journal de bord, les résultats observés et les travaux exécutés. • Rapporter les anomalies au gestionnaire. • Consigner, aux différents registres, les valeurs et les rapports d'opération.

TÂCHE 8 : Voir à l'entretien et à la réparation d'une installation de machines fixes – réfrigération

OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
8.1 Prendre les mesures de sécurité nécessaires.	<ul style="list-style-type: none"> • Recenser les travaux à exécuter et prévoir les mesures de sécurité à prendre. • Assister à des rencontres de sécurité.
8.2 Analyser l'état général de l'installation.	<ul style="list-style-type: none"> • Détecter les fuites. • Vérifier le fonctionnement des vannes. • Prendre connaissance des paramètres d'opération spécifiques aux appareils en fonction (pressions, températures, etc.). • Vérifier l'état de l'équipement de sécurité. • Consulter les registres de bord et communiquer avec le personnel en service, s'il y a lieu. • Établir la liste des causes possibles d'anomalies.
8.3 Poser un diagnostic et le valider.	<ul style="list-style-type: none"> • Procéder à l'élimination des causes possibles de défectuosité. • Vérifier les données du fabricant. • Effectuer des tests, s'il y a lieu.
8.4 Planifier les travaux d'entretien et de réparation.	<ul style="list-style-type: none"> • Établir la liste du matériel et de la main-d'œuvre requis. • Confirmer la disponibilité du matériel et de la main-d'œuvre. • Établir l'ordre d'exécution des travaux. • Assurer les communications entre les ressources nécessaires.
8.5 Assurer la préparation des travaux d'entretien et de réparation.	<ul style="list-style-type: none"> • Établir le calendrier des travaux et confirmer les échéances. • Mettre en application les mesures de sécurité prévues. • S'assurer que la documentation des fabricants est accessible. • Effectuer la calibration des appareils (externe et interne). • S'assurer de la disponibilité du matériel et des ressources nécessaires aux travaux de réparation et d'entretien.
8.6 Assurer l'entretien et la réparation du compresseur.	<ul style="list-style-type: none"> • Prendre connaissance des données et des recommandations du fabricant. • Vérifier les composants. • Effectuer des tests, s'il y a lieu. • Procéder à la réparation du compresseur, faire réparer des pièces ou les remplacer.

OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
8.7 Assurer l'entretien et la réparation des systèmes auxiliaires.	<ul style="list-style-type: none"> • Prendre connaissance des données et des recommandations du fabricant. • Vérifier les composants. • Effectuer des tests, s'il y a lieu. • Procéder à la réparation des systèmes auxiliaires, faire réparer des pièces ou les remplacer.
8.8 Assurer l'entretien des échangeurs thermiques et de la tour de refroidissement à l'eau.	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier l'état de la tour de refroidissement. • Vérifier l'état des échangeurs. • Effectuer le nettoyage de la tour de refroidissement selon les procédures et les normes de la Régie du bâtiment du Québec. • Vérifier l'état des pompes et des vannes. • Faire le suivi des analyses de traitement de l'eau. • Vérifier l'état du réseau d'eau. • Vérifier l'état des ventilateurs. • Effectuer les lubrifications nécessaires.
8.9 Assurer l'entretien du système de ventilation et de climatisation.	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier les filtres et les courroies et les changer, s'il y a lieu. • Effectuer les lubrifications nécessaires. • Vérifier les moteurs et les courroies. • Vérifier le ventilateur et les conduits de ventilation. • Vérifier l'état et le fonctionnement des composants. • Vérifier l'état du serpentin de climatisation. • Vérifier la pression et la température du système. • Vérifier l'état et le fonctionnement général du système. • Apporter les corrections nécessaires.
8.10 Assurer la fin des travaux.	<ul style="list-style-type: none"> • Remettre en marche l'équipement et l'installation. • Vérifier les paramètres de fonctionnement et apporter les ajustements nécessaires.
8.11 Consigner les données relatives aux travaux.	<ul style="list-style-type: none"> • Consigner, au journal de bord, les résultats observés et les travaux exécutés. • Rapporter les anomalies au gestionnaire. • Consigner, aux différents registres, les valeurs et les rapports d'opération.

2.3 Description des conditions et des exigences de réalisation

Les conditions de réalisation sont les modalités et les circonstances qui ont une influence déterminante sur la réalisation d'une tâche et font état notamment de l'environnement de travail, des risques pour la santé et la sécurité au travail et de l'équipement, du matériel et des ouvrages de référence utilisés dans l'accomplissement de la tâche. **Les conditions de réalisation ont été établies pour la profession dans son ensemble.**

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

CONDITIONS DE RÉALISATION

Lieux et conditions de travail

Les mécaniciennes et les mécaniciens de machines fixes travaillent dans diverses conditions; ils doivent parfois travailler dans un espace restreint ou en hauteur. De façon générale, ils effectuent leur travail à l'intérieur, dans la salle de contrôle et à différents endroits dans l'installation, selon l'emplacement des machines et des circuits de distribution et de contrôle. Ils sont aussi exposés aux différentes conditions météorologiques lorsque l'équipement à réparer est à l'extérieur.

Les mécaniciennes et les mécaniciens de machines fixes travaillent en présence de machines qui produisent du bruit et de la chaleur. En outre, ils sont exposés à des matières dangereuses, comme les combustibles, les réfrigérants et les produits utilisés dans les procédés de production ou le traitement de l'eau.

Collaboration

Les mécaniciennes et les mécaniciens de machines fixes travaillent généralement seuls. Ils sont toutefois en relation avec plusieurs intervenantes et intervenants, dont les principaux sont les suivants :

- les autres mécaniciennes et mécaniciens de machines fixes et le personnel de supervision;
- le personnel de la Régie du bâtiment du Québec, des compagnies d'assurance, etc.;
- le personnel des métiers spécialisés appelé à faire des travaux sur les installations ou l'équipement;
- la clientèle.

Supervision

Puisque les mécaniciennes et les mécaniciens de machines fixes sont généralement très autonomes dans leur travail, ils sont supervisés de façon éloignée. Ils se rapportent aux personnes suivantes pour les suivis, le soutien technique et les décisions administratives :

- la ou le chef d'équipe ou la chef mécanicienne ou le chef mécanicien;
- la gérante ou le gérant ou l'adjointe administrative ou l'adjoint administratif;
- la ou le propriétaire.

Documentation

Les principaux documents (format papier ou électronique) utilisés par les mécaniciennes et les mécaniciens de machines fixes sont les suivants :

- les manuels des fabricants;
- les lois et les règlements applicables;
- les manuels de procédures;
- les données techniques.

Outils utilisés

Les principaux outils employés par les mécaniciennes et les mécaniciens de machines fixes sont les suivants :

- les appareils de mesure (multimètre, micromètre, vernier, thermomètre, etc.);
- le coffre à outils standard;
- les outils spécialisés (pour la mécanique, l'électricité, la plomberie, la réfrigération, etc.);
- l'ordinateur, la tablette électronique ou le téléphone intelligent.

Facteurs de stress

Les principaux facteurs de stress des mécaniciennes et des mécaniciens de machines fixes sont les suivants :

- la gestion des pannes, en raison des conséquences possibles;
- le travail à horaires variés;
- les relations avec les intervenantes et les intervenants, en particulier la clientèle.

TÂCHE 1 : Mettre en service une installation de machines fixes – chauffage

EXIGENCES DE RÉALISATION

Les principales exigences de réalisation de la tâche sont :

- Respect des règles de santé et de sécurité.
- Respect des procédures de démarrage et de remplissage.
- Présence d'eau dans le réservoir de condensé et du dégazeur.
- Présence de produits chimiques dans le réservoir et les adoucisseurs en fonction.
- Présence de combustible à l'alimentation du brûleur.
- Bon fonctionnement des systèmes auxiliaires.
- Présence de la flamme au brûleur et qualité de celle-ci.
- Production efficace d'énergie.
- Pressions et températures adéquates.
- Respect des paramètres d'opération et de traitement de l'eau de l'installation.
- Totalité et conformité des renseignements consignés au registre.

TÂCHE 2 : Opérer une installation de machines fixes – chauffage

EXIGENCES DE RÉALISATION

Les principales exigences de réalisation de la tâche sont :

- Respect des règles de santé et de sécurité.
- Précision et clarté de l'analyse des paramètres.
- Conformité des réponses aux normes de l'industrie.
- Réactions pertinentes devant les situations imprévues.
- Communications claires.
- Optimisation énergétique et efficacité de l'installation.
- Utilisation de la pleine puissance de l'installation.
- Bonne coordination avec les intervenants et soutien des ressources humaines affectées à l'opération de l'installation.
- Fonctionnement adéquat des dispositifs de sécurité et de protection.
- Respect des normes et des règlements de la Régie du bâtiment du Québec.
- Respect des paramètres d'opération et de traitement de l'eau de l'installation.
- Totalité et conformité des renseignements consignés au registre.

TÂCHE 3 : Mettre hors service une installation de machines fixes – chauffage

EXIGENCES DE RÉALISATION

Les principales exigences de réalisation de la tâche sont :

- Respect des règles de santé et de sécurité (cadenassage, bridage, travail en espace clos ou en hauteur, etc.).
- Respect des paramètres lors de la mise hors service (pression, température, débit, etc.).
- Vérification visuelle pour les constats lors des manœuvres avec les vannes.
- Vérification adéquate des systèmes d'isolement mis en place.
- Respect des dosages pour les traitements.
- Absence de perturbations du réseau.
- Respect de l'échéancier établi.
- Bonne coordination avec les intervenants.
- Vérification adéquate des compétences des personnes affectées aux travaux sur l'installation.
- Comptes rendus détaillés à la personne responsable de l'installation.
- Totalité et conformité des renseignements consignés au registre.

TÂCHE 4 : Voir à l'entretien et à la réparation d'une installation de machines fixes – chauffage

EXIGENCES DE RÉALISATION

Les principales exigences de réalisation de la tâche sont :

- Respect des règles de santé et de sécurité.
- Respect des normes et des procédures des fabricants.
- Concordance des diagnostics avec les situations observées.
- Respect de la planification et des échéanciers.
- Pertinence des corrections apportées.
- Suivi et contrôle adéquats des travaux exécutés par des ressources externes.
- Efficacité dans l'exécution des travaux.
- Absence de retour à la suite de l'exécution des travaux.
- Communications efficaces avec les intervenants.
- Propreté des lieux après l'exécution des travaux.
- Totalité et conformité des renseignements consignés au registre.

TÂCHE 5 : Mettre en service une installation de machines fixes – réfrigération

EXIGENCES DE RÉALISATION

Les principales exigences de réalisation de la tâche sont :

- Respect des règles de santé et de sécurité.
- Respect des normes et des procédures des fabricants.
- Consultation des données informatiques.
- Respect des paramètres lors de la mise en service (pression, température, débit, etc.).
- Vérification visuelle pour les constats lors des manœuvres avec les vannes.
- Vérification adéquate des systèmes auxiliaires.
- Respect des dosages pour les traitements.
- Absence de perturbations du réseau.
- Bonne collaboration avec les intervenants.
- Pertinence des ajustements apportés.
- Totalité et conformité des renseignements consignés au registre.

TÂCHE 6 : Opérer une installation de machines fixes – réfrigération

EXIGENCES DE RÉALISATION

Les principales exigences de réalisation de la tâche sont :

- Respect des règles de santé et de sécurité.
- Implication personnelle pour l'acquisition et la mise à jour des connaissances liées au travail.
- Respect des procédures d'opération de l'installation.
- Atteinte des objectifs énergétiques de l'installation.
- Bonne coordination avec les intervenants et soutien des ressources humaines affectées à l'opération de l'installation.
- Réactions pertinentes et rapides devant les situations imprévues.
- Fonctionnement adéquat des dispositifs de sécurité et de protection.
- Respect des normes et des règlements de la Régie du bâtiment du Québec.
- Totalité et conformité des renseignements consignés au registre.

TÂCHE 7 : Mettre hors service une installation de machines fixes – réfrigération

EXIGENCES DE RÉALISATION

Les principales exigences de réalisation de la tâche sont :

- Respect des règles de santé et de sécurité (cadenassage, bridage, travail en espace clos ou en hauteur, etc.).
- Respect des normes et des procédures des fabricants.
- Respect des paramètres lors de la mise hors service (pression, température, débit, etc.).
- Vérification visuelle pour les constats lors des manœuvres avec les vannes.
- Vérification adéquate des systèmes d'isolement mis en place.
- Respect des dosages pour les traitements.
- Absence de perturbations du réseau.
- Respect du calendrier des travaux établi.
- Bonne coordination avec les intervenants.
- Pertinence des ajustements apportés.
- Comptes rendus détaillés à la personne responsable de l'installation.
- Totalité et conformité des renseignements consignés au registre.

TÂCHE 8 : Voir à l'entretien et à la réparation d'une installation de machines fixes – réfrigération

EXIGENCES DE RÉALISATION

Les principales exigences de réalisation de la tâche sont :

- Respect des règles de santé et de sécurité (cadenassage, bridage, travail en espace clos ou en hauteur, etc.).
- Respect des normes et des procédures des fabricants.
- Vérification adéquate des systèmes d'isolation mis en place.
- Fonctionnement adéquat des systèmes auxiliaires.
- Concordance des diagnostics avec les situations observées.
- Respect de la planification et des échéanciers.
- Suivi et contrôle adéquats des travaux exécutés par des ressources externes.
- Choix et utilisation appropriés de l'outillage pour les travaux d'entretien et de réparation.
- Efficacité dans l'exécution des travaux.
- Absence de retour à la suite de l'exécution des travaux.
- Communications efficaces avec les intervenants.
- Absence de perturbations du réseau.
- Bonne coordination avec les intervenants.
- Pertinence des corrections apportées.
- Vérification adéquate des compétences des personnes affectées aux travaux sur l'installation.
- Comptes rendus détaillés à la personne responsable de l'installation.
- Propreté des lieux après l'exécution des travaux.
- Totalité et conformité des renseignements consignés au registre.

2.4 Description des fonctions

Une fonction est un ensemble de tâches liées entre elles et se définit par les résultats du travail. Pour la profession de mécanicienne et de mécanicien de machines fixes, les participants à l'atelier ont dégagé deux fonctions :

- une fonction liée à la **production d'énergie** et regroupant les tâches suivantes :
 - mettre en service une installation de machines fixes – chauffage
 - opérer une installation de machines fixes – chauffage
 - mettre hors service une installation de machines fixes – chauffage
 - voir à l'entretien et à la réparation d'une installation de machines fixes – chauffage
- une fonction liée aux appareils frigorifiques et regroupant les tâches suivantes :
 - mettre en service une installation de machines fixes – réfrigération
 - opérer une installation de machines fixes – réfrigération
 - mettre hors service une installation de machines fixes – réfrigération
 - voir à l'entretien et à la réparation d'une installation de machines fixes – réfrigération

3 Données quantitatives sur les tâches

Les spécialistes de la profession consultés lors de l'atelier d'analyse de la profession de mécanicienne et de mécanicien de machines fixes ont évalué, de façon individuelle, l'occurrence, le temps de travail, la difficulté et l'importance de chacune des tâches.

Ils ont effectué cette évaluation à la lumière de leur expérience. Les données présentées ici doivent donc être interprétées à titre indicatif; elles correspondent à la moyenne des résultats obtenus.

3.1 Occurrence des tâches

L'occurrence d'une tâche correspond au pourcentage de mécaniciens de machines fixes qui exercent cette tâche dans leur entreprise ou leur établissement.

Les spécialistes de la profession ont répondu à la question suivante : « Dans votre entreprise ou établissement, quel pourcentage de mécaniciennes et de mécaniciens de machines fixes en plein exercice effectuent chacune des tâches? »

1. Mettre en service une installation de machines fixes – chauffage	61,5 %
2. Opérer une installation de machines fixes – chauffage	77,8 %
3. Mettre hors service une installation de machines fixes – chauffage	59,8 %
4. Voir à l'entretien et à la réparation d'une installation de machines fixes – chauffage	56,5 %
5. Mettre en service une installation de machines fixes – réfrigération	45,9 %
6. Opérer une installation de machines fixes – réfrigération	66,9 %
7. Mettre hors service une installation de machines fixes – réfrigération	45,3 %
8. Voir à l'entretien et à la réparation d'une installation de machines fixes – réfrigération	51,1 %

3.2 Temps de travail

Le temps de travail a été estimé pour chaque tâche selon une période annuelle.

Les spécialistes de la profession ont répondu à la question suivante : « Dans votre entreprise ou établissement, quel pourcentage du temps de travail des mécaniciennes et des mécaniciens de machines fixes en plein exercice est consacré à l'exécution de chacune des tâches? »

1. Mettre en service une installation de machines fixes – chauffage	4,6 %
2. Opérer une installation de machines fixes – chauffage	24,4 %
3. Mettre hors service une installation de machines fixes – chauffage	4,6 %
4. Voir à l'entretien et à la réparation d'une installation de machines fixes – chauffage	20,1 %
5. Mettre en service une installation de machines fixes – réfrigération	4,2 %
6. Opérer une installation de machines fixes – réfrigération	18,8 %
7. Mettre hors service une installation de machines fixes – réfrigération	4,9 %
8. Voir à l'entretien et à la réparation d'une installation de machines fixes – réfrigération	18,4 %
Total	100 %

3.3 Difficulté des tâches

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

Les spécialistes de la profession ont répondu à la question suivante : « Pour une mécanicienne et un mécanicien de machines fixes en plein exercice, quel est le degré de difficulté lié à l'exécution de chacune des tâches (sur une échelle graduée de 1 à 4)? »

1. Mettre en service une installation de machines fixes – chauffage	2,9
2. Opérer une installation de machines fixes – chauffage	2,6
3. Mettre hors service une installation de machines fixes – chauffage	2,5
4. Voir à l'entretien et à la réparation d'une installation de machines fixes – chauffage	3,1
5. Mettre en service une installation de machines fixes – réfrigération	2,6
6. Opérer une installation de machines fixes – réfrigération	2,5
7. Mettre hors service une installation de machines fixes – réfrigération	2,4
8. Voir à l'entretien et à la réparation d'une installation de machines fixes – réfrigération	3,1

Légende :

1	Tâche très facile
2	Tâche facile
3	Tâche difficile
4	Tâche très difficile

3.4 Importance des tâches

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

Les spécialistes de la profession ont répondu à la question suivante : « Dans votre entreprise ou établissement, quel est le degré d'importance lié à l'exécution de chacune des tâches (sur une échelle graduée de 1 à 4)? »

1. Mettre en service une installation de machines fixes – chauffage	3,7
2. Opérer une installation de machines fixes – chauffage	3,6
3. Mettre hors service une installation de machines fixes – chauffage	3,1
4. Voir à l'entretien et à la réparation d'une installation de machines fixes – chauffage	3,4
5. Mettre en service une installation de machines fixes – réfrigération	3,6
6. Opérer une installation de machines fixes – réfrigération	3,4
7. Mettre hors service une installation de machines fixes – réfrigération	2,8
8. Voir à l'entretien et à la réparation d'une installation de machines fixes – réfrigération	3,6

Légende :

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

4 Connaissances, habiletés et comportements socioaffectifs

L'accomplissement des tâches de la profession de mécanicienne et de mécanicien de machines fixes exige des connaissances, des habiletés et des comportements socioaffectifs particuliers. Ceux-ci ont été déterminés par les spécialistes de la profession présents à l'atelier. Ces connaissances, ces habiletés et ces comportements socioaffectifs ont ensuite été liés aux tâches et aux opérations correspondantes.

4.1 Connaissances

Les connaissances présentées ici concernent les principales notions et les principaux concepts relatifs aux sciences et aux arts ainsi qu'à la législation appliquée et aux technologies et techniques nécessaires dans l'exercice de la profession de mécanicienne et de mécanicien de machines fixes.

- **Chauffage et réfrigération**

Le travail des mécaniciennes et des mécaniciens de machines fixes nécessite l'utilisation de connaissances étendues en production d'énergie et en réfrigération. Globalement, la mécanicienne et le mécanicien de machines fixes doivent être en mesure d'opérer une installation de production d'énergie ou de réfrigération et de diagnostiquer des problèmes liés au fonctionnement de machines, d'appareils et de mécanismes de contrôle et de régulation.

- **Chimie**

Les mécaniciennes et les mécaniciens de machines fixes doivent posséder des connaissances de base en chimie, principalement en ce qui a trait au traitement de l'eau et à l'utilisation de réactifs. La compréhension des réactions de certains produits avec des matériaux métalliques est aussi importante, tout comme celle des modes de prévention des problèmes liés à la corrosion, entre autres.

- **Électricité et contrôle**

Les notions de base en électricité et en contrôle sont nécessaires pour toutes les activités d'analyse, de diagnostic et de réparation sur les systèmes, les réseaux et l'équipement électrique et électronique.

- **Hydraulique**

Des notions de base en hydraulique sont utiles pour comprendre le fonctionnement de certains appareils et accessoires hydrauliques que la mécanicienne et le mécanicien de machines fixes doivent entretenir ou réparer, notamment des moteurs, des pompes ou des activateurs.

- **Informatique**

L'informatique occupe une place de plus en plus importante dans la profession de mécanicienne et de mécanicien de machines fixes. L'utilisation d'Internet pour les recherches ou l'envoi et la réception de courriels, tout comme l'emploi des logiciels de la suite Office et de certains logiciels spécialisés (ex. : en contrôle du bâtiment), fait désormais partie du quotidien des mécaniciennes et des mécaniciens de machines fixes. Les contrôles informatiques à distance (portable, tablette électronique, téléphone intelligent, etc.) sont aussi de plus en plus utilisés.

- **Lecture de plans**

La lecture de plans sert principalement à la localisation de machines et d'équipement dans des installations, de même que pour obtenir des données techniques sur des systèmes et des composants électriques, électroniques et mécaniques. Elle sert également à l'étude de projets pour des installations futures. Les principaux logiciels de dessin assisté par ordinateur peuvent être utilisés par les mécaniciennes et les mécaniciens de machines fixes. Rappelons toutefois que cette utilisation se limite à la consultation de dessins déjà réalisés, puisque la conception et la réalisation de dessins ne font pas partie du travail des mécaniciennes et des mécaniciens de machines fixes.

- **Lois, règlements et normes**

Plusieurs lois et règlements s'appliquent au domaine de la mécanique de machines fixes. Un résumé de ceux-ci est présenté au chapitre 1 du présent rapport d'analyse.

- **Mathématiques**

Les mécaniciennes et les mécaniciens de machines fixes doivent appliquer certaines connaissances en mathématiques dans l'exercice de leur profession. Les principales connaissances sont liées :

- aux quatre opérations arithmétiques, avec des fractions et des décimales, dans le but d'effectuer divers calculs relatifs aux échanges thermiques, à l'efficacité énergétique, à l'énergie consommée, etc.;
- à la géométrie et à la trigonométrie, par exemple pour le calcul des angles ou l'ajustement de tuyaux;
- au calcul différentiel et intégral, par exemple pour le calcul des pertes de chaleur.

- **Mécanique**

L'entretien et la réparation de machines et de composants nécessitent l'utilisation de connaissances étendues en mécanique. Globalement, la mécanicienne et le mécanicien de machines fixes doivent être en mesure de diagnostiquer des problèmes mécaniques liés au fonctionnement d'appareils, de composants et de mécanismes de contrôle et de régulation en chauffage et en réfrigération.

- **Plomberie**

Les mécaniciennes et les mécaniciens de machines fixes sont appelés à travailler sur des systèmes et des réseaux de plomberie, pour déceler des problèmes ou pour des réparations mineures. Ils sont aussi appelés, à l'occasion, à assister des spécialistes lors de travaux plus importants sur les réseaux de plomberie.

- **Pneumatique**

Des connaissances de base en pneumatique sont nécessaires pour le diagnostic de problèmes, l'entretien, et la réparation de tout ce qui concerne l'équipement et les réseaux pneumatiques des installations (ex. : compresseurs, contrôles pneumatiques et activateurs pneumatiques).

- **Thermodynamique**

Des notions de base en thermodynamique sont utiles, notamment pour les calculs de transfert et de récupération de chaleur.

- **Usinage**

La mécanicienne et le mécanicien de machines fixes doivent parfois effectuer des travaux simples d'usinage; elle ou il a donc besoin de connaissances et d'habiletés de base dans ce domaine.

4.2 Habiletés cognitives

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

- Jugement
- Prise de décision
- Résolution de problèmes variés
- Planification et organisation du travail

4.3 Habiletés motrices et kinesthésiques

Les principales habiletés motrices et kinesthésiques qui ont trait à l'exécution des gestes et des mouvements liés à la profession sont les suivantes :

- Dextérité
- Précision
- Motricité en espace restreint
- Motricité et contrôle de la stabilité lors de travaux nécessitant une échelle ou un escabeau

4.4 Habiletés perceptives

Les habiletés perceptives sont des capacités sensorielles grâce auxquelles une personne saisit consciemment par les sens ce qui se passe dans son environnement. Pour les mécaniciennes et les mécaniciens de machines fixes, les principales habiletés perceptives sont les suivantes :

- **Un bon odorat** (pour reconnaître des odeurs anormales, déceler des défauts, reconnaître des produits, déceler des fuites de gaz, etc.)
- **Une bonne vue** (pour repérer des défauts, distinguer les codes de couleur employés dans des circuits électriques ou électroniques, etc.)
- **Une bonne ouïe** (pour reconnaître des bruits de fonctionnement anormaux, des vibrations, etc.)

4.5 Comportements socioaffectifs

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

Pour la profession de mécanicienne et de mécanicien de machines fixes, les principaux comportements socioaffectifs sont les suivants :

- Aptitudes en mécanique
- Autonomie
- Comportement sécuritaire
- Curiosité et ouverture d'esprit
- Désir d'apprendre
- Initiative
- Intégrité et capacité à reconnaître ses erreurs
- Polyvalence

5 Niveaux d'exercice

Les niveaux d'exercice correspondent à des degrés de complexité dans l'exercice d'une profession. Ils rendent compte des besoins du marché du travail en matière d'employabilité ou de spécialité.

Pour la profession de mécanicienne et de mécanicien de machines fixes, les niveaux d'exercice, au nombre de six, sont déterminés par les certificats de qualification, tels qu'ils sont décrits dans le Règlement sur les certificats de qualification et sur l'apprentissage en matière de gaz, de machines fixes et d'appareils sous pression. Le tableau 1, présenté ci-dessous, est extrait de ce règlement. On peut y constater que le certificat de qualification en mécanique de machines fixes de la catégorie Production d'énergie se divise en quatre classes et que celui de la catégorie Appareils frigorifiques comprend deux classes.

Tableau 1 — Classification des machines fixes et des installations de machines fixes aux fins du classement des certificats de qualification en mécanique de machines fixes

Type de machines au sens du Règlement sur les mécaniciens de machines fixes	Puissance maximale permise, en kilowatts					
	Production d'énergie				Appareils frigorifiques	
	Classe 4	Classe 3	Classe 2	Classe 1	Classe B	Classe A
Chaudières haute pression	6 000	12 000	20 000	Tous		
Chaudières à vapeur basse pression	6 000	12 000	20 000	Tous		
Chaudières à serpentin haute ou basse pression	Tous	Tous	Tous	Tous		
Chaudières à eau chaude basse pression	Tous	Tous	Tous	Tous		
Chaudières à liquide thermique	Tous	Tous	Tous	Tous		
Générateur de vapeur haute pression	Tous	Tous	Tous	Tous		
Moteurs et turbines à vapeur	Tous	Tous	Tous	Tous		
Appareils frigorifiques, groupe A2, A3, B2 ou B3					250	Tous
Appareils frigorifiques, groupe A1 ou B1					900	Tous

6 Suggestions relatives à la formation

L'atelier d'analyse de la profession de mécanicienne et de mécanicien de machines fixes a permis de recueillir des suggestions portant sur différents aspects de la formation, plus particulièrement sur les exigences à l'admission, l'approfondissement de certains apprentissages en formation, la formation relative à l'obtention de certaines cartes de qualification et les stages en milieu de travail.

Exigences d'admission

Les participants à l'atelier suggèrent de renforcer le processus de sélection des candidates et des candidats pour s'assurer que les personnes admises en formation ont les qualités et les aptitudes nécessaires pour bien accomplir les tâches de la profession.

Approfondissement de certains apprentissages

Selon les spécialistes consultés, la formation devrait accorder plus d'importance à certains sujets, tels que :

- les connaissances et la pratique en mécanique;
- les connaissances et la pratique en électricité et en contrôle;
- les automates programmables;
- la réfrigération et la ventilation;
- la communication et les relations avec la clientèle.

La formation relative à l'obtention de certaines cartes de qualification

Selon les participants à l'atelier, pour permettre aux futures mécaniciennes et aux futurs mécaniciens de machines fixes d'avoir accès aux examens de qualification dans certains domaines et de les réussir, la formation devrait être ajustée, notamment :

- en électricité, pour les raccordements d'appareils électriques;
- en gaz, pour les raccordements d'appareils au gaz.

Il est également suggéré que la formation fasse le pont entre les différentes spécialités qui exigent des cartes de qualification.

Les stages en milieu de travail

Les spécialistes présents à l'atelier d'analyse de la profession ont fait les constats et les suggestions qui suivent concernant les stages en milieu de travail :

- Le calendrier des stages n'est pas toujours adapté à la réalité des entreprises;
- Le nombre de stages (quatre) est trop élevé. Les élèves n'ont pas assez de connaissances et de pratique de la profession au premier stage. Deux stages seraient suffisants;
- La présence des enseignantes et des enseignants serait souhaitable lors des stages;
- Il serait important de maintenir et d'améliorer les stages.

Annexe 1 Risques pour la santé et la sécurité au travail

Tableau 1 Risques liés à la santé et à la sécurité au travail de la profession de mécanicienne et de mécanicien de machines fixes

Le tableau qui suit vise à orienter le secteur concernant les risques liés à la profession et les moyens de prévention, pour en informer les mécaniciennes et les mécaniciens de machines fixes. Il est important de noter que le contenu de ce tableau n'est pas exhaustif et que les éléments en santé et en sécurité requis doivent être définis en fonction des bâtiments, de l'équipement et des procédés existants.

N°	Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
1	Risques chimiques ou dangers d'ordre chimique		
1.1	Fuites d'agents frigorigènes (ammoniac, fréon, CO ₂ , etc.) : <ul style="list-style-type: none"> présence de réfrigérateurs ou de congélateurs; présence d'unité de refroidissement ou de climatisation; salle des compresseurs; transfert de réfrigérants. 	<ul style="list-style-type: none"> Ammoniac : <ul style="list-style-type: none"> inconfort, assèchement du nez, larmoiement et sensation de brûlure aux yeux; irritation de la peau, dommages à la cornée, toux, douleurs à la poitrine, difficultés respiratoires (dyspnée) et suffocation; œdème pulmonaire et mort par asphyxie. Fréon : <ul style="list-style-type: none"> PDIVS³ réf. CSA B52); déficience cardiaque; manque d'oxygène; brûlures (en cas d'incendie). 	<ul style="list-style-type: none"> Reconnaître le code d'alerte Connaître le protocole d'évacuation et participer aux exercices Respecter les limites fixées par l'employeur Limiter l'accès au personnel autorisé (ex. : entretien) Connaître les fiches signalétiques Connaître les procédures en cas de déversement Savoir utiliser l'équipement de protection individuelle
1.2	Utilisation de produits chimiques et de liquides de transfert thermique : <ul style="list-style-type: none"> systèmes de transfert thermique au glycol dans les systèmes de climatisation et de chauffage; système de traitement de l'eau des chaudières; 	<ul style="list-style-type: none"> Dermatite Allergie cutanée Brûlure aux yeux, perte de vision Inhalation de gaz toxiques (réaction à la suite d'un mélange de produits incompatibles) Chutes au sol 	<ul style="list-style-type: none"> Connaître le Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) Savoir lire l'information apparaissant sur les étiquettes des produits utilisés Respecter les consignes indiquées sur l'étiquette

3 Présentant un danger immédiat pour la vie ou la santé.

N°	Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
	<ul style="list-style-type: none"> • système de traitement de l'eau des réseaux fermés; • système de traitement de l'eau des tours de refroidissement; • système de traitement de l'eau des effluents. 	<ul style="list-style-type: none"> – Brûlures en cas d'incendie (à la suite d'une émanation de méthanol) 	<p>et la fiche signalétique du produit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respecter les procédures de sécurité concernant les méthodes d'essai • Connaître les dosages sécuritaires • Utiliser l'équipement de protection individuelle tel qu'il est décrit sur la fiche signalétique • Savoir utiliser un masque protecteur conformément au programme de protection respiratoire de l'employeur • Savoir utiliser une douche oculaire et une douche d'urgence
1.3	<p>Utilisation de produits combustibles (mazout, gaz naturel, etc.) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • fuites de gaz; • accumulation de gaz combustible dans la chaudière; • production de CO₂; • production de CO en cas de mauvaise combustion; • mauvaise manipulation de bonbonnes de gaz (ex. : propane) lors des opérations de soudage, entre autres. 	<ul style="list-style-type: none"> – Intoxication ou asphyxie – Brûlures – Explosion – Incendie 	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître les paramètres d'opération et de sécurité du système d'alimentation existant • Connaître les normes et les codes relatifs à l'utilisation des produits combustibles • Reconnaître le code d'alarme en cas de fuite ou de mauvaise combustion • Connaître le protocole d'évacuation et participer aux exercices • Connaître les règles de sécurité relatives à l'entreposage
1.4	Entreposage de produits chimiques	<ul style="list-style-type: none"> – Brûlures – Réaction violente – Émission de gaz – Explosion – Incendie 	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître le Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) • Savoir lire l'information apparaissant sur les étiquettes des produits utilisés

N°	Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
			<ul style="list-style-type: none"> • Respecter les consignes indiquées sur l'étiquette et la fiche signalétique du produit • S'assurer qu'un inventaire complet des produits chimiques a été fait • Respecter les quantités maximales d'entreposage autorisées • S'assurer que tous les produits sont identifiés adéquatement • S'assurer que les fiches signalétiques sont à jour et accessibles • S'assurer qu'il n'y a pas d'incompatibilité entre les différents produits • Utiliser l'équipement de protection individuelle tel qu'il est décrit sur la fiche signalétique • S'assurer de la stabilité et de la solidité des armoires, des étagères, etc.
2	Risques physiques ou dangers d'ordre physique		
2.1	<p>Contrainte thermique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chaleur : <ul style="list-style-type: none"> – salle des chaudières; – surfaces chaudes; – salle mécanique. • Froid : <ul style="list-style-type: none"> – chambres froides, congélateurs, etc.; – travail à l'extérieur (ex. : toiture). 	<p>Chaleur :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Coup de chaleur <ul style="list-style-type: none"> ○ irritabilité, perte de concentration, sudation excessive, perte de conscience et mort <p>Froid :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Conditions médicales incompatibles <ul style="list-style-type: none"> ○ maladies respiratoires chroniques, asthme, maladies cardiovasculaires, arthrite ou maladie de Raynaud – Hypothermie ou engelures 	<p>Chaleur :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Savoir prévenir un coup de chaleur : <ul style="list-style-type: none"> – boire de l'eau régulièrement – doser les efforts et prendre des pauses • Reconnaître les symptômes d'un coup de chaleur <p>Froid :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faire connaître sa condition médicale à l'employeur • Consulter son médecin :

N°	Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
		<ul style="list-style-type: none"> – Augmentation des risques d'accident ou de troubles musculosquelettiques – Dextérité affectée en raison du port de vêtements de travail encombrants – Douleur au cou ou aux épaules (courants d'air froid) 	<ul style="list-style-type: none"> – documenter sa condition au besoin • Porter une tenue vestimentaire appropriée • Prendre régulièrement des pauses au chaud
2.2	Bruits et vibrations provenant : <ul style="list-style-type: none"> • du fonctionnement des machines et de l'équipement (compresseurs, turbines, pompes, ventilateurs, convoyeurs, etc.); • déclenchement de valves de surpression; • utilisation d'outils portatifs; • vieillissement de l'équipement et mauvais serrage. 	<ul style="list-style-type: none"> – Fatigue, atteinte à l'humeur ou irritabilité – Détérioration de l'acuité auditive ou de l'équilibre ou perte d'audition 	<ul style="list-style-type: none"> • Porter des protecteurs auditifs appropriés • Prendre régulièrement des pauses dans un environnement non bruyant • Cartographier les niveaux de bruits dans l'entreprise • Utiliser un appareil de mesure de fréquence • Reconnaître les dangers liés à l'exposition aux bruits
2.3	Éclairage artificiel permanent : <ul style="list-style-type: none"> • éclairage inadéquat ou insuffisant; • endroits restreints. 	<ul style="list-style-type: none"> – Augmentation des risques d'accident et de troubles musculosquelettiques – Fatigue oculaire ou maux de tête 	<ul style="list-style-type: none"> • Prendre régulièrement des pauses dans un environnement avec un éclairage de type naturel • Pouvoir évaluer si l'éclairage est adéquat pour l'opération confiée
2.4	Électricité : <ul style="list-style-type: none"> • équipement électrique (pompes, outils, moteurs électriques, etc.); • état des conducteurs, prises de courant ou mise à la terre; • panneaux de distribution électrique. 	<ul style="list-style-type: none"> – Brûlures – Électrisation (blessures non mortelles) – Électrocution (blessures mortelles) 	<ul style="list-style-type: none"> • Porter l'équipement de protection individuelle approprié • Reconnaître les situations à risque et les signaler • Connaître les outils et respecter les consignes des fabricants et de l'employeur : <ul style="list-style-type: none"> – faire les vérifications requises avant l'usage – en cas de doute, signaler le problème

N°	Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
			<ul style="list-style-type: none"> – ne pas s'improviser réparatrice ou réparateur ou électricienne ou électricien • Savoir ce qu'il faut faire en cas d'accident pour ne pas s'exposer ou exposer d'autres travailleurs au danger
2.5	Équipement et produits chauds : <ul style="list-style-type: none"> • tuyauterie; • nettoyage des lits de combustion; • nettoyage des cendres des bouilloires. 	<ul style="list-style-type: none"> – Brûlures (superficielles ou graves) 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconnaître l'équipement, les matières et les surfaces qui peuvent occasionner des brûlures • Porter les vêtements de protection appropriés • S'assurer que les surfaces pouvant être munies d'un isolant sont protégées
2.6	Explosion d'une chaudière, d'un réservoir sous pression ou d'une turbine : <ul style="list-style-type: none"> • bas niveau d'eau; • accumulation de gaz inflammables; • destruction d'un composant mécanique; • explosion de poussières combustibles; • dysfonctionnement des accessoires de protection. 	<ul style="list-style-type: none"> – Brûlures (superficielles ou graves) – Blessure par projection de pièces – Mort 	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître les paramètres d'opération et de sécurité de l'équipement • Connaître les normes et les codes relatifs à l'utilisation de l'équipement • Reconnaître les situations à risque et les signaler • Reconnaître les codes d'alarme • Connaître les procédures d'urgence à appliquer • Connaître le plan de mesures d'urgence défini par l'employeur et l'appliquer au besoin
2.7	Travail en espace clos : <ul style="list-style-type: none"> • inspection des chaudières et de l'équipement connexe; • nettoyage des systèmes. 	<ul style="list-style-type: none"> – Coupures ou lacérations – Contraintes thermiques – Bruit – Intoxication – Explosion ou incendie – Électrisation ou électrocution 	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître la procédure de l'employeur concernant l'entrée en espace clos • Utiliser l'équipement de protection individuelle requis • Connaître et appliquer la procédure de cadenassage

N°	Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
			<ul style="list-style-type: none"> • Connaître les dangers et les moyens de protection en cas de contrainte thermique • Utiliser l'équipement approprié pour prévenir les chutes en hauteur • Connaître les procédures d'évacuation
2.8	Travail seul en milieu isolé	<ul style="list-style-type: none"> – Blessures graves <ul style="list-style-type: none"> ○ Perte de conscience 	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître la procédure de l'employeur concernant le travail en milieu isolé • Avoir accès à un moyen de communication efficace
3	Risques biologiques		
3.1	Entretien des tours de refroidissement et des humidificateurs	<ul style="list-style-type: none"> – Légionellose – Intoxication – Infection – Coupures ou lacérations 	<ul style="list-style-type: none"> • Suivre des formations relatives aux risques de contamination • Connaître les dangers pour la santé inhérents à l'entretien des systèmes • Connaître la procédure de travail sécuritaire • Utiliser les outils appropriés • Porter l'équipement de protection individuelle requis
3.2	Nettoyage des systèmes de ventilation	<ul style="list-style-type: none"> – Intoxication – Infection – Coupures ou lacérations – Contraintes thermiques – Bruit – Explosion ou incendie – Électrisation ou électrocution 	<ul style="list-style-type: none"> • Se référer à la section 2.8 • Utiliser les outils appropriés
4	Risques ergonomiques		
4.1	Forces appliquées, manutentions et efforts excessifs : <ul style="list-style-type: none"> • manipulation de composants lourds; • manipulation d'outils. 	<ul style="list-style-type: none"> – Fatigue – Troubles musculosquelettiques : <ul style="list-style-type: none"> ○ aux membres supérieurs (tendinite, bursite, épicondylite, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Savoir reconnaître les situations à risque • Utiliser les moyens de manutention les plus appropriés

N°	Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
		<ul style="list-style-type: none"> ○ douleurs chroniques – Entorse lombaire 	<ul style="list-style-type: none"> • Soulever les charges lourdes à l'aide d'un moyen mécanique approprié • Utiliser les bons outils • Savoir reconnaître les symptômes d'un trouble musculosquelettique • Consulter une ou un médecin pour prévenir la chronicité
4.2	Postures contraignantes : <ul style="list-style-type: none"> • travail penché ou en torsion (ex. : lors de travaux d'entretien); • travail à bout de bras. 	<ul style="list-style-type: none"> – Fatigue – Troubles musculosquelettiques : <ul style="list-style-type: none"> ○ aux membres supérieurs (tendinite, bursite, épicondylite, etc.) ○ mal de dos (surtout dans la région lombaire) ○ mal au haut du dos et aux épaules – Douleurs chroniques 	<ul style="list-style-type: none"> • Savoir reconnaître les situations à risque • Utiliser les outils fournis par l'employeur • Soulever les charges lourdes à l'aide d'un moyen mécanique approprié • Utiliser les moyens de manutention les plus appropriés • Varier les postures et adopter des postures confortables • Prendre régulièrement des pauses • Savoir reconnaître les symptômes d'un trouble musculosquelettique • Consulter une ou un médecin pour prévenir la chronicité
4.3	Travail sur ordinateur (salle de contrôle)	<ul style="list-style-type: none"> – Fatigue – Troubles musculosquelettiques : <ul style="list-style-type: none"> ○ aux membres supérieurs (tendinite, bursite, épicondylite, etc.) ○ syndrome du tunnel carpien – Douleurs chroniques 	<ul style="list-style-type: none"> • S'assurer du réglage optimal de l'équipement utilisé • Avoir accès à un mobilier ergonomique

N°	Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
5	Risques liés à la sécurité		
5.1	Outils manuels non motorisés : <ul style="list-style-type: none"> • scie; • étau; • etc. 	<ul style="list-style-type: none"> – Coupures ou lacerations – Troubles musculosquelettiques 	<ul style="list-style-type: none"> • Inspecter l'outil utilisé • Stabiliser la pièce à travailler • Porter l'équipement de protection individuelle requis
5.2	Outils manuels motorisés (électriques ou pneumatiques) : <ul style="list-style-type: none"> • touret à meuler; • scie; • meule portable; • etc. 	<ul style="list-style-type: none"> – Coupures ou lacerations – Troubles musculosquelettiques – Amputation – Blessure aux yeux – Entraînement ou écrasement – Blessures multiples – Électrisation – Mort 	<ul style="list-style-type: none"> • Inspecter l'outil utilisé selon les recommandations du fabricant • Vérifier la connexion électrique (cordon, prise, mise à la terre, etc.) • Porter l'équipement de protection individuelle requis, dont les protecteurs oculaire et auditif • S'assurer que les protecteurs et les poignées de retenue sont en place • Éviter de porter des vêtements amples • Stabiliser sa posture lors des travaux • Se protéger des poussières émises
5.3	Chute à un niveau inférieur ou au même niveau : <ul style="list-style-type: none"> • plancher glissant; • mauvais éclairage ou mauvaise visibilité; • travail en hauteur, dans un escabeau, dans une échelle, dans un échafaudage, etc.; • lieux encombrés. <p><i>Note : tomber avec un outil en main ou sur une machine peut augmenter la gravité des blessures.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – Fracture, entorse grave ou légère, écorchure, égratignure, ecchymose ou contusion – Blessures multiples – Commotion – Mort 	<ul style="list-style-type: none"> • Savoir reconnaître les situations à risque • Utiliser l'équipement de protection adéquat • Adopter une méthode de travail sécuritaire lors de l'utilisation des échelles et des escabeaux • Suivre les instructions du fabricant lors du montage d'un échafaudage • Assurer la stabilité des échelles, des escabeaux ou de l'échafaudage • Inspecter les échelles, les escabeaux et l'échafaudage avant leur utilisation

N°	Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
5.4	Chute d'objets ou heurt	<ul style="list-style-type: none"> – Blessure traumatique aux muscles ou aux tendons (ex. : entorse légère ou grave); – Fracture – Commotion 	<ul style="list-style-type: none"> • Savoir reconnaître les situations à risque et les signaler • Porter le casque de sécurité • Ranger adéquatement le matériel sous sa responsabilité
5.5	Sécurité des machines – entretien de l'équipement : <ul style="list-style-type: none"> • protecteurs; • dispositifs de sécurité; • procédure de cadenassage. 	<ul style="list-style-type: none"> – Coupures ou lacérations – Amputation – Mort 	<ul style="list-style-type: none"> • S'assurer que les protecteurs et les dispositifs de protection sont en place avant d'intervenir sur un équipement • Appliquer la procédure de cadenassage avant d'enlever les protecteurs ou les dispositifs de protection présents sur un équipement • Respecter la procédure de cadenassage (isoler toutes les sources d'énergie de la machine)
5.6	Entretien de l'équipement et de la tuyauterie	<ul style="list-style-type: none"> – Coupures ou lacérations – Amputation – Explosion ou incendie – Mort 	<ul style="list-style-type: none"> • Analyser et planifier les travaux requis • Consulter les manuels des fabricants avant d'entreprendre des travaux d'entretien sur un équipement • Connaître les normes et les codes relatifs à l'opération de l'équipement • Appliquer les procédures de travail sécuritaire établies en fonction des travaux exécutés • Appliquer les règlements, les normes et les codes en vigueur lors des travaux d'entretien • Utiliser les outils adéquats • Porter l'équipement de protection individuelle requis

N°	Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
			<ul style="list-style-type: none"> Lors de travaux en hauteur, utiliser l'équipement adéquat (le port d'un harnais pourrait être requis pour une hauteur de chute supérieure à trois mètres)
5.7	Risques électriques : <ul style="list-style-type: none"> inspection d'un système de contrôle; vérification des paramètres d'opération (ex. : multimètre). 	<ul style="list-style-type: none"> Électrisation ou électrocution 	<ul style="list-style-type: none"> Analyser et planifier les travaux requis Vérifier les appareils de mesure utilisés Connaître les normes et les codes relatifs à l'opération de l'équipement Appliquer une procédure de cadenassage avant d'intervenir sur un composant électrique
5.8	Utilisation d'appareils de levage	<ul style="list-style-type: none"> Coupures ou lacérations Écrasement ou amputation Mort 	<ul style="list-style-type: none"> S'assurer que l'équipement de levage a été inspecté par une personne possédant les connaissances requises S'assurer du bon état de l'équipement lors de l'utilisation Connaître les procédures sécuritaires d'utilisation de l'équipement de levage de l'employeur Sécuriser adéquatement les zones de levage
5.9	Coupage et soudage	<ul style="list-style-type: none"> Électrisation ou électrocution Brûlure cutanée ou irritation des yeux causée par le rayonnement de l'arc de soudage Brûlures causées par des étincelles ou des projections de métal fondu Irritation des voies respiratoires, étourdissement ou mort par asphyxie si le manque d'oxygène se produit dans un espace clos 	<ul style="list-style-type: none"> Inspecter l'équipement utilisé et rapporter toute défektivité constatée S'assurer que les chalumeaux sont munis de dispositifs antiretour de gaz et de flammes Respecter les règles de sécurité relatives au soudage et au coupage Utiliser les écrans de protection Porter l'équipement de protection individuelle requis

N°	Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
		<ul style="list-style-type: none"> – Incendie lié à un mauvais état des lieux (propreté) ou de l'équipement lors des travaux 	<ul style="list-style-type: none"> • Se référer au programme de protection respiratoire de l'établissement ou de l'entreprise • Appliquer la procédure de travail en espace clos au besoin • S'assurer que la ventilation est adéquate ou avoir accès à un système d'aspiration à la source
5.10	Inspection et nettoyage des conduites de ventilation : <ul style="list-style-type: none"> • utilisation d'outils de nettoyage manuels et motorisés; • exécution de travaux en hauteur, dans un escabeau, une échelle ou un échafaudage. 	<ul style="list-style-type: none"> – Coupures ou lacérations (sur des conduites, des portes d'accès, etc.) – Chute – Blessures aux yeux (particules ou poussières) – Blessures aux membres supérieurs (cadenassage si les machines sont en fonction) – Intoxication (poussières) – Explosion – Électrostatique 	<ul style="list-style-type: none"> • Analyser et planifier les travaux requis • Appliquer la procédure de cadenassage avant d'entreprendre les travaux • Appliquer la procédure de travail en espace clos au besoin • Porter l'équipement de protection individuelle requis • Lors de travaux en hauteur, utiliser l'équipement adéquat (le port d'un harnais pourrait être requis pour une hauteur de chute supérieure à trois mètres) • Utiliser les outils adéquats • S'assurer de la mise à la terre de l'équipement utilisé
5.11	Inspection et entretien des systèmes auxiliaires (ex. : humidificateur)	<ul style="list-style-type: none"> – Coupures ou lacérations – Présence de moisissures – Infection 	<ul style="list-style-type: none"> • Appliquer la procédure de cadenassage pour sécuriser les différentes sources d'énergie • Consulter le manuel d'entretien et d'opération du fabricant • Connaître les normes et les codes relatifs à l'opération de l'équipement • Connaître les procédures de travail sécuritaire de l'employeur

N°	Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
			<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser les outils appropriés • Porter l'équipement de protection requis
5.12.1 5.12.2	Présence d'amiante Présence de silice	<ul style="list-style-type: none"> – Amiantose – Silicose 	<ul style="list-style-type: none"> • S'assurer que les produits contenant de l'amiante sont identifiés • Connaître les dangers relatifs à la manipulation de l'amiante et de la silice • Utiliser les procédures sécuritaires de manipulation de l'amiante • Utiliser l'équipement de protection individuelle requis
5.13	Utilisation de chariots élévateurs, de nacelles, d'une plateforme élévatrice à ciseaux, etc.	<ul style="list-style-type: none"> – Fracture – Chute en hauteur – Mort 	<ul style="list-style-type: none"> • S'assurer que l'équipement de levage a été inspecté par une personne possédant les connaissances requises • S'assurer du bon état de l'équipement lors de l'utilisation • Connaître les procédures sécuritaires d'utilisation de l'équipement de levage de l'employeur • Sécuriser adéquatement les zones de levage
5.14	Usinage : <ul style="list-style-type: none"> • fileteuse; • perceuse; • tour à métaux; • etc. 	<ul style="list-style-type: none"> – Coupures ou lacérations – Écrasement ou amputation – Blessure aux yeux (particules) – Mort 	<ul style="list-style-type: none"> • Consulter le manuel du fabricant • Connaître les procédures d'opération établies par l'employeur • Utiliser les outils appropriés • Porter l'équipement de protection individuelle requis
5.15	Entretien de l'équipement	<ul style="list-style-type: none"> – Brûlures – Intoxication – Coupures ou lacérations – Amputation – Mort 	<ul style="list-style-type: none"> • Consulter le manuel d'entretien du fabricant • Connaître les normes et les codes relatifs à l'opération de l'équipement

N°	Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
			<ul style="list-style-type: none"> • Appliquer la procédure de cadenassage pour sécuriser les différentes sources d'énergie • Connaître les procédures d'entretien établies par l'employeur • Utiliser les outils appropriés • Porter l'équipement de protection individuelle requis
6	Risques psychosociaux		
6.1	Rythme et horaire de travail : <ul style="list-style-type: none"> • dépannage imprévu de l'équipement ou d'un système; • rapidité d'action pour résoudre des problèmes; • remplacement ou heures supplémentaires. 	<ul style="list-style-type: none"> – Stress – Perte d'estime de soi – Fatigue – Manque de concentration – Augmentation des risques d'accident 	<ul style="list-style-type: none"> • Prendre régulièrement des pauses et faire la rotation des tâches • Prendre le temps de se reposer pendant les jours de congé • Faire de l'activité physique • Participer à des activités sociales
6.2	Éclairage artificiel permanent	Se référer à la section 2.3	Se référer à la section 2.3
6.3	Conflits non gérés, violence, harcèlement psychologique ou sexuel (gestion de la clientèle)	<ul style="list-style-type: none"> – Victimes et témoins : <ul style="list-style-type: none"> ○ stress, problèmes de sommeil ou dépression ○ faible estime de soi, manque de concentration ou colères plus fréquentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Définir clairement le rôle de chacun • Comprendre et respecter la politique de l'employeur • Connaître les mesures appliquées en cas de non-respect de la politique de l'employeur • Comprendre les conséquences pour les victimes, les témoins et les agresseurs • Respecter la réglementation applicable • Consulter un professionnel de la santé
6.4	Atteinte des objectifs énergétiques et satisfaction des attentes des employeurs et des clients	<ul style="list-style-type: none"> – Stress – Perte d'estime de soi – Fatigue – Manque de concentration 	<ul style="list-style-type: none"> • Définir clairement le rôle de chacun • Définir clairement les attentes

N°	Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
		<ul style="list-style-type: none"> – Augmentation des risques d'accident 	<ul style="list-style-type: none"> • Assurer un suivi régulier des attentes • Suivre de la formation continue

Tableau 2 Association des sources de risque aux tâches et aux opérations de la profession de mécanicienne ou de mécanicien de machines fixes

Catégories de risques

- 1- Risques chimiques ou dangers d'ordre chimique
- 2- Risques physiques ou dangers d'ordre physique
- 3- Risques biologiques ou dangers d'ordre biologique
- 4- Risques ergonomiques ou dangers d'ordre ergonomique
- 5- Risques liés à la sécurité ou dangers pour la sécurité
- 6- Risques psychosociaux ou dangers d'ordre psychosocial

TÂCHE 1 – METTRE EN SERVICE UNE INSTALLATION DE MACHINES FIXES – CHAUFFAGE							
N°	Opérations	Importance des sources de risques					
		1	2	3	4	5	6
1.1	Préparer l'installation pour la mise en service	++	+		+	+++	+
1.2	Mettre en service les systèmes d'alimentation en eau et de traitement de l'eau des chaudières	++	+		+	++	+
1.3	Mettre en service le réseau de distribution d'énergie thermique (eau chaude, vapeur, fluide thermique et électricité)	+	+++		+	+++	+
1.4	Mettre en service le système d'alimentation en combustible	+++	+++		+	+++	+
1.5	Mettre en service le système d'air de combustion		++		+	+++	++
1.6	Mettre en service les systèmes auxiliaires	+	+++		++	+++	++
1.7	Mettre en service les chaudières	++	+++		++	+++	++
1.8	Prendre les mesures de sécurité nécessaires	+			+	++	+
1.9	S'assurer de la conformité de la mise en marche		++			++	+
1.10	Consigner les données relatives à la mise en service				+		

TÂCHE 2 – OPÉRER UNE INSTALLATION DE MACHINES FIXES – CHAUFFAGE							
N°	Opérations	Importance des sources de risques					
		1	2	3	4	5	6
2.1	Prendre connaissance des paramètres d'opération normaux				+		
2.2	Relever et analyser les paramètres d'opération				+		++
2.3	Détecter et corriger les anomalies de fonctionnement	++	+++		++	+++	++
2.4	Contrôler le fonctionnement général d'une installation	+	++		+	+++	++
2.5	Faire le suivi de la consommation d'énergie et des effluents liquides, gazeux et solides				+		++
2.6	Analyser et traiter l'eau des chaudières	+++	++		+	+++	
2.7	Prendre les mesures de sécurité nécessaires	+	+			+	
2.8	Consigner les paramètres d'opération				+		

TÂCHE 3 – METTRE HORS SERVICE UNE INSTALLATION DE MACHINES FIXES – CHAUFFAGE							
N°	Opérations	Importance des sources de risques					
		1	2	3	4	5	6
3.1	Planifier la mise hors service				+		
3.2	Mettre hors service les chaudières	+++	++		++	+++	++
3.3	Mettre hors service les systèmes d'alimentation en eau et de traitement de l'eau des chaudières	+++	++		++	+++	++
3.4	Mettre hors service les systèmes d'alimentation des combustibles et les réseaux des chaudières	+++	++		++	+++	++
3.5	Mettre hors service le réseau de distribution d'énergie thermique	+++	++		++	+++	++
3.6	Prendre les mesures de sécurité nécessaires	+	+			+	
3.7	Consigner les données relatives à la mise hors service				+		

TÂCHE 4 – VOIR À L’ENTRETIEN ET À LA RÉPARATION D’UNE INSTALLATION DE MACHINES FIXES – CHAUFFAGE							
N°	Opérations	Importance des sources de risques					
		1	2	3	4	5	6
4.1	Prendre les mesures de sécurité nécessaires	+				++	+
4.2	Analyser l’état général de l’installation						+++
4.3	Poser un diagnostic et le valider						+++
4.4	Planifier les travaux d’entretien et de réparation				+		+
4.5	Assurer la préparation des travaux d’entretien et de réparation	++	++		+	+++	
4.6	Assurer l’entretien et la réparation des chaudières	+++	+++		++	+++	++
4.7	Assurer l’entretien et la réparation des accessoires des chaudières	+++	+++		++	+++	++
4.8	Assurer l’entretien et la réparation des systèmes et des réseaux auxiliaires	+++	+++		++	+++	++
4.9	Assurer la fin des travaux						++
4.10	Consigner les données relatives aux travaux				+		

TÂCHE 5 – METTRE EN SERVICE UNE INSTALLATION DE MACHINES FIXES – RÉFRIGÉRATION							
N°	Opérations	Importance des sources de risques					
		1	2	3	4	5	6
5.1	Préparer l’installation pour la mise en service	++	+	++	+	+++	
5.2	Mettre en service le réseau de distribution d’eau glacée, de saumure ou de glycol	++	++	+	++	+++	+
5.3	Mettre en service le réseau de refroidissement de l’installation	++	++		++	+++	+
5.4	Mettre en service les systèmes auxiliaires de l’installation	++	++		++	+++	+
5.5	Mettre en service les unités de refroidissement	++	++		++	+++	+
5.6	Prendre les mesures de sécurité nécessaires	+	++	+	+	++	
5.7	S’assurer de la conformité de la mise en marche				+		++
5.8	Consigner les données relatives à la mise en service				+		

TÂCHE 6 – OPÉRER UNE INSTALLATION DE MACHINES FIXES – RÉFRIGÉRATION							
N°	Opérations	Importance des sources de risques					
		1	2	3	4	5	6
6.1	Prendre connaissance des paramètres d'opération normaux				+		
6.2	Relever et analyser les paramètres d'opération				+		
6.3	Détecter et corriger les anomalies	++	+++		++	+++	++
6.4	Contrôler le fonctionnement général d'une installation	++	+++		++	+++	++
6.5	Faire le suivi de la consommation d'énergie et des effluents.				+		++
6.6	Vérifier les dispositifs de sécurité et de protection	++	+++	++	++	+++	+
6.7	Analyser et traiter l'eau des réseaux ouvert et fermé	+++	+++	++	++	+++	
6.8	S'assurer du respect des paramètres de fonctionnement normal						++
6.9	Prendre les mesures de sécurité nécessaires	+	+		+		+
6.10	Consigner les paramètres d'opération				+		

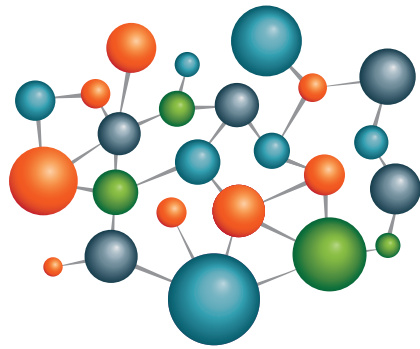
TÂCHE 7 – METTRE HORS SERVICE UNE INSTALLATION DE MACHINES FIXES – RÉFRIGÉRATION							
N°	Opérations	Importance des sources de risques					
		1	2	3	4	5	6
7.1	Planifier la mise hors service				+		
7.2	Mettre hors service les compresseurs		+++		+	+++	
7.3	Mettre hors service les systèmes auxiliaires de l'installation	+++	+++	++	+	+++	+
7.4	Mettre hors service le réseau d'eau de refroidissement de l'installation	+	+++	+++	+	+++	+
7.5	Mettre hors service le réseau de distribution d'eau glacée, de saumure ou de glycol	++	+++	+	+	+++	+
7.6	Prendre les mesures de sécurité nécessaires	+	+			+	
7.7	Consigner les données relatives à la mise hors service				+		

**TÂCHE 8 – VOIR À L’ENTRETIEN ET À LA RÉPARATION D’UNE INSTALLATION DE MACHINES FIXES –
RÉFRIGÉRATION**

N°	Opérations	Importance des sources de risques					
		1	2	3	4	5	6
8.1	Prendre les mesures de sécurité nécessaires	+				++	+
8.2	Analyser l'état général de l'installation						+++
8.3	Poser un diagnostic et le valider						+++
8.4	Planifier les travaux d'entretien et de réparation				+		+
8.5	Assurer la préparation des travaux d'entretien et de réparation				+		+
8.6	Assurer l'entretien et la réparation du compresseur	++	+++		++	+++	++
8.7	Assurer l'entretien et la réparation des systèmes auxiliaires	++	+++		++	+++	++
8.8	Assurer l'entretien des échangeurs thermiques et de la tour de refroidissement à l'eau	++	+++		++	+++	++
8.9	Assurer l'entretien du système de ventilation et de climatisation	++	+++		++	+++	++
8.10	Assurer la fin des travaux						++
8.11	Consigner les données relatives aux travaux						

Légende

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



education.gouv.qc.ca

