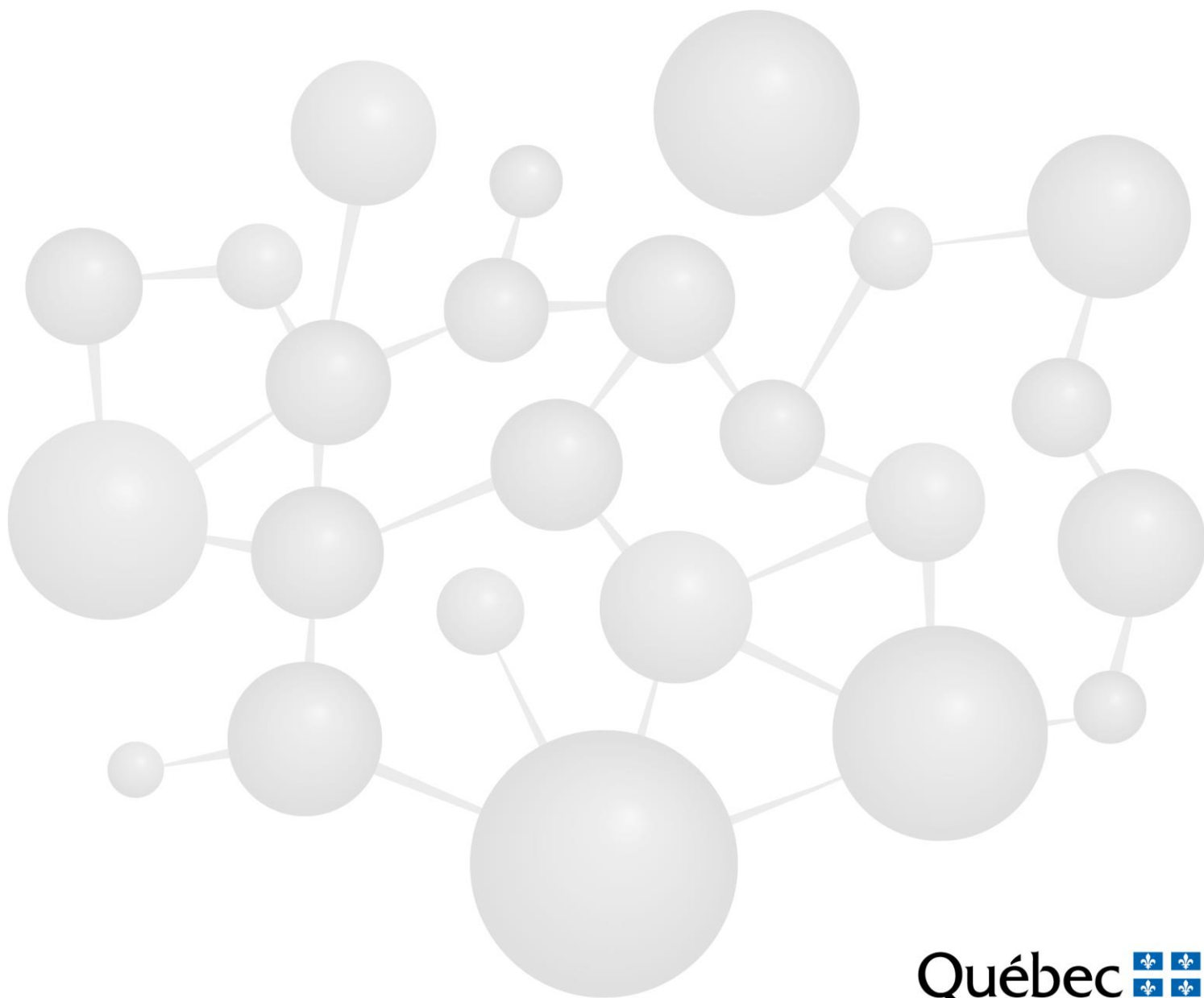
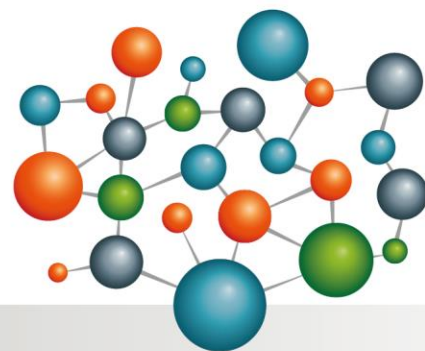


RAPPORT D'ANALYSE DE PROFESSION

ÉLECTROMÉCANICIENNE ET ÉLECTROMÉCANICIEN
DE SYSTÈMES AUTOMATISÉS

Secteur de formation
ÉLECTROTECHNIQUE

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION



Équipe de production

L'analyse de profession *Électromécanicienne et électromécanicien de systèmes automatisés* a été préparée sous la responsabilité des personnes suivantes.

Coordonnateur

Yann Wafer
Chargé de projets
Direction de l'éducation des adultes et de la formation
professionnelle
Ministère de l'Éducation

Analyste et animatrice

Lucie Marchessault
Consultante en formation

Secrétaire de l'atelier et rédacteur du rapport

Stéphane Dubé
Consultant en formation

Spécialiste de l'enseignement

Julien Bisson
Enseignant en électromécanique de systèmes automatisés
Centre de services scolaire des Navigateurs

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

Ramdane Djedid, ing.
Conseiller expert en prévention-inspection
Commission des normes, de l'équité, de la santé
et de la sécurité du travail

Révision linguistique

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

Mise en pages et édition

Sous la responsabilité de la Direction de l'éducation des adultes et
de la formation professionnelle du ministère de l'Éducation

© Gouvernement du Québec
Ministère de l'Éducation, 2020

ISBN 978-2-550-94032-6 (PDF)

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2023

22-403-39_w1

Remerciements

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

Le ministère de l'Éducation tient à remercier les spécialistes de la profession ainsi que les observatrices et les observateurs qui ont participé à cet atelier, tenu à Québec, les 16 et 17 janvier 2018.

Spécialistes de la profession

Olivier Boivin
Technicien
Machitech

Simon Bouchard
Superviseur de la maintenance
Olymel

Édouard Cantin-Bilodeau
Électromécanicien
Produits de bois St-Agapit

Steven Chouinard
Planificateur de la maintenance
Garant

Marc-André Dubé
Électromécanicien
Rousseau Métal

Étienne Duchesne
Électromécanicien
Teknion

François Lambert
Spécialiste en intégration
Groupe Optel

Éric Lavoie
Électromécanicien
Groupe CFR

Sylvain Marcotte
Électromécanicien
Groupe Leclerc

Frank Ouellet
Chef d'équipe de la maintenance
Prolam

Patrick Parr
Mécanicien industriel
Saputo

Nicolas Roy
Technicien de service
Sotek

Observatrices et observateurs

Jean Bouchard
Chargé de projets
Ministère de l'Éducation

Richard Bruneau
Enseignant
Centre de services scolaire de la Vallée-des-Tisserands

Bianca Chamberland
Conseillère en formation
Commission de la construction du Québec

Jacques Demers
Chargé de projets
Ministère de l'Éducation

Jacinthe Duval
Agente de liaison
Centre de services scolaire du Chemin-du-Roy

Yvan Guilbault
Agent de liaison du programme d'études *Mécanique industrielle de construction et d'entretien*
Centre de services scolaire de la Rivière-du-Nord

Marie-France Harvey
Direction de l'adéquation formation-emploi
Ministère de l'Éducation

François Morin
Enseignant
Centre de services scolaire de la Beauce-Etchemin

Jean-Pierre Raza
Enseignant
Centre de services scolaire de Laval

Gilbert Riverin
Chargé de projets
Comité sectoriel de la main-d'œuvre dans la fabrication métallique industrielle

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 Secteurs d'activité	6
1.4 Encadrement légal, réglementaire et normatif	6
1.5 Conditions de travail	7
1.6 Organisation du travail et responsabilités	8
1.7 Conditions d'entrée dans la profession	8
1.8 Perspectives de carrière.....	9
1.9 Place des femmes dans la profession.....	9
1.10 Évolution de la profession	9
1.11 Références bibliographiques.....	9
2 Analyse des tâches	11
2.1 Tableau des tâches et des opérations	11
2.2 Description des opérations et des sous-opérations	12
2.3 Description des conditions et des exigences de réalisation.....	30
2.4 Définition des fonctions	37
3 Données quantitatives sur les tâches.....	39
3.1 Occurrence des tâches	39
3.2 Temps de travail	39
3.3 Difficulté des tâches	40
3.4 Importance des tâches	40
4 Connaissances, habiletés et comportements socioaffectifs.....	41
4.1 Connaissances.....	41
4.2 Habiletés cognitives.....	44
4.3 Habiletés motrices et kinesthésiques	45
4.4 Habiletés perceptives	45
4.5 Comportements socioaffectifs	45
5 Niveaux d'exercice	47
6 Suggestions relatives à la formation.....	49
Annexe Risques pour la santé et la sécurité au travail.....	51
Tableau 1 Problématiques liées à la santé et à la sécurité au travail en ce qui concerne la profession <i>Électromécanicienne et électromécanicien de systèmes automatisés</i>	51
Tableau 2 Association des sources de risques liées aux tâches et aux opérations de la profession <i>Électromécanicienne et électromécanicien de systèmes automatisés</i>	61

Glossaire

Analyse d'une profession¹

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 un impact déterminant 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, aux technologies et aux 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 réalisée 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.

¹ 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 et occupation.

Habiletés motrices et kinesthésiques

Les habiletés motrices et kinesthésiques ont trait à l'exécution ainsi qu'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.

Résultats du travail

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

Introduction

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 ses niveaux d'exercice. Elle consiste principalement en une description des caractéristiques, des tâches et des opérations de la profession, 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 auxquels s'ajoute une annexe portant sur la santé et la sécurité au travail. Il a été validé par les spécialistes de la profession qui ont participé à l'analyse.

Cette analyse a été effectuée en utilisant la formule de la nouvelle analyse, telle qu'elle est définie dans le document *Cadre de référence et d'instrumentation pour l'analyse d'une profession*.

Toutefois, pour faciliter la consultation, une définition de la profession ainsi qu'une liste de tâches et d'opérations² ont été soumises aux participants. Toutes les autres sections de l'analyse ont été alimentées à l'aide de questions formulées par l'analyste.

Le texte présenté dans les pages qui suivent est un compte rendu des propos tenus par les spécialistes de la profession durant l'atelier.

Plan d'échantillonnage

Les critères de sélection des spécialistes de la profession d'électromécanicienne et d'électromécanicien étaient les suivants : la nature des tâches exécutées, le type d'entreprise, la taille de l'entreprise (grande, petite ou moyenne) et la provenance géographique.

Douze personnes ont participé à l'atelier d'analyse de la profession.

Limites de l'analyse

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

- *Électromécanicienne et électromécanicien de systèmes automatisés.*

L'analyse ne couvre pas les appellations d'emploi ou les professions suivantes :

- électrotechnicienne et électrotechnicien;
- mécanicienne d'entretien et mécanicien d'entretien;
- mécanicienne industrielle et mécanicien industriel.

² Ces éléments ont été préparés à partir d'un rapport d'analyse de profession publié par le Comité sectoriel de la main-d'œuvre dans la fabrication métallique industrielle (PERFORM) en 2015.

1 Caractéristiques significatives de la profession

1.1 Définition de la profession

Les spécialistes de la profession qui ont été consultés ont formulé des commentaires à partir de la définition qui suit. Cette définition leur a été remise la première journée de l'atelier dans le but d'établir une compréhension commune de la profession à analyser.

Ainsi, les électromécaniciennes et les électromécaniciens font l'installation, l'entretien, le dépannage, la remise en état, la réparation et la modification d'équipements industriels, qu'il s'agisse, par exemple, d'équipements de production, de machines-outils ou de matériel de manutention, ou de tout autre type d'équipement industriel. Ils sont appelés à intervenir sur des systèmes mécaniques, hydrauliques, pneumatiques, électriques ou électroniques de même que sur des systèmes automatisés. Ces personnes travaillent dans des entreprises manufacturières, des usines de transformation, des entreprises de services publics, des entreprises d'extraction minière, des centrales hydroélectriques, etc.

De l'avis des participants à l'atelier, bien que la description susmentionnée soit assez représentative de leur profession, il lui manque certains aspects du travail, en particulier les suivants :

- l'intervention de plus en plus fréquente sur des systèmes robotisés;
- la programmation de systèmes automatisés;
- la fabrication de nouveaux équipements industriels;
- le travail chez des sous-traitantes et des sous-traitants spécialisés dans la maintenance ou la fabrication d'équipements électromécaniques.

1.2 Appellations d'emploi

Les spécialistes présents à l'atelier ont mentionné que l'appellation « électromécanicienne et électromécanicien » est la plus juste pour décrire leur travail. Pour la plupart, ce terme est employé dans les documents administratifs de l'entreprise où ils évoluent. Toutefois, il est courant que d'autres appellations, telles que « mécano » ou « gars », soient utilisées dans les communications entre les employés.

Le terme générique « technicienne et technicien » est aussi utilisé, mais principalement dans un contexte où l'électromécanicienne ou l'électromécanicien se rend chez une cliente ou un client pour effectuer des travaux sur un équipement, ce dernier faisant l'objet d'un contrat de service ou ayant été fabriqué par l'employeur de la technicienne ou du technicien.

Interrogés sur le besoin d'ajouter les mots « de systèmes automatisés », les spécialistes ont rapporté que, bien que l'appellation « électromécanicienne et électromécanicien de systèmes automatisés » ait l'avantage de faire ressortir certains aspects propres à leur profession, elle n'est presque jamais employée dans leur milieu. Ainsi, dans le présent rapport, nous utiliserons prioritairement l'appellation « électromécanicienne et électromécanicien ».

1.3 Secteurs d'activité

Les participants à l'analyse de profession travaillent dans des entreprises liées aux domaines suivants :

- fabrication et transformation de produits tels que des :
 - aliments;
 - matières premières;
 - produits pharmaceutiques;
 - biens de consommation;
- fabrication et maintenance d'équipements de production chez des sous-traitantes et des sous-traitants en électromécanique et en robotique.

Par ailleurs, dans l'Enquête nationale auprès des ménages (2011), Statistique Canada rapporte que les électromécaniciennes et les électromécaniciens travaillent surtout dans les secteurs suivants (par ordre alphabétique et non d'importance) :

Secteurs	Codes SCIAN
Commerce de gros	41
Construction	23
Extraction minière, exploitation en carrière et extraction de pétrole et de gaz	21
Fabrication	31-33
Production, transport et distribution d'électricité	2211
Services, principalement pour des sous-traitantes et des sous-traitants en maintenance industrielle	81, 8113

1.4 Encadrement légal, réglementaire et normatif

Le travail des électromécaniciennes et des électromécaniciens est assujéti à plusieurs lois et règlements, notamment aux suivants :

- la *Loi sur la santé et la sécurité du travail*, le *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* et les normes en la matière;
- le *Code national de prévention des incendies*;
- la *Loi sur la qualité de l'environnement* et le *Règlement sur les matières dangereuses*;
- la *Loi sur les installations électriques* et le *Règlement sur les installations électriques*;
- le *Code de construction*, chapitre V, « Électricité »;
- la *Loi sur la formation et la qualification professionnelles de la main-d'œuvre*, qui s'applique aux métiers d'électricienne et d'électricien, de tuyauteuse et de tuyauteur, de mécanicienne et de mécanicien d'ascenseur ainsi que d'opératrice et d'opérateur de machines électriques dans les secteurs autres que celui de la construction;
- le *Règlement sur les certificats de qualification et sur l'apprentissage en matière d'électricité, de tuyauterie et de mécanique de systèmes de déplacement mécanisé dans les secteurs autres que celui de la construction*;
- la norme ACNOR CSA Z432-F04, *Protection des machines*;

- la norme ACNOR CSA Z460-F13, *Maîtrise des énergies dangereuses : cadenassage et autres méthodes*;
- la norme ACNOR CSA Z462-12, *Sécurité en matière d'électricité au travail*;
- la norme de type C (CSA, ANSI, ISO, EN), qui donne des prescriptions détaillées minimales en matière de sécurité pour un groupe de machines spécifiques;
- les normes sectorielles (ex. : HACCP et BPF pour la transformation alimentaire).

1.5 Conditions de travail

Statut d'emploi

Les participants à l'atelier d'analyse de profession occupent principalement un emploi à temps plein avec un statut permanent. Une période probatoire est généralement exigée des nouvelles employées et des nouveaux employés, qui peuvent se voir offrir une permanence après un certain temps.

Une minorité d'électromécaniciennes et d'électromécaniciens évoluent dans la profession avec un statut de travailleuse et de travailleur autonome. Leurs services sont généralement retenus pour des projets particuliers ou des surcroûts de travail.

Horaire de travail

Les spécialistes de la profession présents, lors de l'atelier, ont rapporté que leur semaine de travail comporte un minimum de 40 heures et que les quarts de travail varient entre 8 et 12 heures par jour.

Certaines périodes de pointe peuvent néanmoins exiger, durant 2 ou 3 semaines, jusqu'à 60 heures de travail par semaine. Selon certains participants, le manque d'électromécaniciennes et d'électromécaniciens dans plusieurs entreprises crée une surcharge de travail leur permettant de « travailler tant qu'ils le veulent ».

De plus, selon les besoins de leur employeur, la plupart des spécialistes de la profession consultés travaillent autant de jour ou de soir que de nuit. Parmi les 12 participants, 7 personnes sont aussi de garde, occasionnellement, pour répondre aux appels en cas de panne en dehors des heures normales de travail.

Exigences physiques

Le travail des électromécaniciennes et des électromécaniciens exige certaines caractéristiques physiques particulières, dont :

- une bonne condition physique;
- un niveau de force physique moyen;
- une bonne endurance durant les longues journées de travail;
- une aptitude pour le travail en hauteur (aucun vertige);
- la capacité de travailler dans des espaces clos (absence de claustrophobie);
- une certaine résistance permettant de travailler dans des positions inconfortables;
- une endurance dans des conditions ambiantes parfois difficiles (chaleur, froid, humidité, etc.).

Facteurs de stress

Les participants à l'atelier ont noté qu'il est important d'apprendre à gérer son stress et que les premières années sont généralement les plus stressantes. Au nombre des facteurs qui augmentent le niveau de stress, on trouve :

- l'adaptation à de nouveaux équipements;

- le besoin de l'entreprise de limiter au minimum les arrêts de la chaîne de production, ce qui peut entraîner une certaine pression exercée par les membres de l'équipe de production;
- les appels pour du dépannage d'urgence en dehors des heures normales de travail, la nuit notamment.

Ces facteurs tendent cependant à diminuer à mesure que l'électromécanicienne ou l'électromécanicien gagne de l'expérience et de la maturité. Ainsi, la majorité des participants à l'atelier, qui ont de 4 à 14 ans d'expérience, ont déclaré ne pas être particulièrement stressés par leur travail.

1.6 Organisation du travail et responsabilités

Selon la structure de l'entreprise, les électromécaniciennes et les électromécaniciens évoluent sous la responsabilité d'une ou d'un chef d'équipe, d'une superviseuse ou d'un superviseur, d'une directrice ou d'un directeur de la maintenance ou encore, d'une chargée ou d'un chargé de projets. Ces divers responsables sont principalement d'anciennes électromécaniciennes et d'anciens électromécaniciens, mais peuvent aussi avoir reçu une formation de technicienne ou de technicien (enseignement collégial) ou d'ingénieure ou d'ingénieur (enseignement universitaire).

Les participants à l'atelier ont dit gagner en autonomie à mesure qu'ils prennent de l'expérience et que leurs compétences se développent. De 50 à 75 % du temps, ils travaillent de façon individuelle. Alors que certains préfèrent travailler en solo, d'autres manifestent davantage d'intérêt pour le travail à deux ou en petite équipe. Cette approche est d'ailleurs privilégiée lorsqu'une tâche doit être exécutée rapidement ou lorsque des compétences complémentaires sont requises. Les participants ont également mentionné qu'ils collaboraient avec :

- des électriciennes et des électriciens;
- des soudeuses et des soudeurs;
- des machinistes;
- des plombières et des plombiers;
- des camionneuses et des camionneurs;
- des caristes;
- des ingénieures et des ingénieurs;
- des opératrices et des opérateurs, etc.

1.7 Conditions d'entrée dans la profession

Selon les personnes interrogées, les entreprises favorisent de plus en plus l'embauche d'électromécaniciennes et d'électromécaniciens ayant obtenu un diplôme d'études professionnelles. La valeur du diplôme est reconnue par une majorité d'employeurs, dont plusieurs préfèrent engager des finissantes et des finissants sans expérience tout en sachant qu'ils devront compléter leur formation au regard des besoins spécifiques de leur organisation.

Pour pallier le manque de finissantes et de finissants en électromécanique, les entreprises embauchent aussi des candidates et des candidats issus de domaines connexes comme la mécanique industrielle, l'électricité et l'usinage. Toutefois, il est de plus en plus rare qu'ils recrutent des personnes sans formation initiale qui doivent être formées entièrement « sur le tas », en milieu de travail.

De l'avis des spécialistes consultés, l'attitude des candidates et des candidats est déterminante dans leur embauche et leur maintien en poste. Les principaux comportements socioaffectifs recherchés sont énumérés dans la section 4.5.

1.8 Perspectives de carrière

Lorsqu'ils développent des compétences pointues dans un domaine, les électromécaniciennes et les électromécaniciens se voient parfois attribuer le rôle de personne-ressource au sein de leur équipe ou de leur organisation. Toutefois, cette reconnaissance n'a pas toujours une incidence sur le salaire ou le titre de l'employée ou de l'employé. Dans plusieurs entreprises, des travaux administratifs comme la commande de pièces sont réservés aux plus expérimentés.

Selon la structure et les besoins de l'entreprise ainsi que leurs compétences, les électromécaniciennes et les électromécaniciens peuvent aussi se voir confier la supervision d'une équipe de maintenance ou d'une équipe affectée à des projets particuliers.

Ceux qui désirent plus de responsabilités pourront parfois accéder à des fonctions orientées vers la gestion de plusieurs équipes, voire l'ensemble de la maintenance.

Enfin, quelques participants ont mentionné que leur employeur offre des formations visant le développement de compétences en gestion des ressources humaines.

1.9 Place des femmes dans la profession

Selon des données fournies par Statistique Canada en 2011 dans l'Enquête nationale auprès des ménages, environ 4 % des postes sont occupés par des femmes. Les spécialistes interrogés ont confirmé que le nombre de femmes dans la profession est très peu élevé.

1.10 Évolution de la profession

Les participants à l'atelier prévoient des changements qui auront une incidence sur leurs tâches dans les années à venir. D'ailleurs, plusieurs changements se sont déjà produits, notamment :

- une augmentation de l'automatisation des équipements;
- un nombre grandissant d'équipements robotisés;
- un accroissement de l'utilisation de servomoteurs;
- une demande accrue en ce qui a trait à la programmation;
- une évolution au regard de l'instrumentation des équipements;
- une évolution du câblage traditionnel vers d'autres types de câbles, des câbles de réseau en particulier;
- une présence accrue de l'informatique;
- un recours de plus en plus fréquent à la pneumatique et à l'hydraulique proportionnelle.

1.11 Références bibliographiques

Les documents suivants ont été utilisés pour rédiger ce chapitre et alimenter les discussions des spécialistes de la profession :

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION (2000). *Électromécanique de systèmes automatisés, Rapport d'analyse de situation de travail*, 54 p.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION (2017). *État de la situation du programme d'études Électromécanique de systèmes automatisés*, 18 p.

PERFORM (2015). *Rapport d'analyse de la profession de mécanicien industriel*, 41 p.

STATISTIQUE CANADA (2011). *Enquête nationale auprès des ménages*.
[http://www23.statcan.gc.ca/imdb/p2SV_f.pl?Function=getSurvey&Id=75586#a4]. Consulté le 1^{er} février 2018.

2 Analyse des tâches

Les spécialistes de la profession ont décrit les tâches de l'électromécanicienne et de l'électromécanicien et 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 le « comment » pour l'atteinte du résultat. Elles sont rattachées à la tâche et liées entre elles.

L'analyse des tâches a été faite sur la base du plein exercice de la profession, c'est-à-dire du niveau où ses tâches sont exercées de façon autonome et avec la maîtrise nécessaire par la plupart des personnes.

2.1 Tableau des tâches et des opérations

Lors de l'atelier d'analyse de la profession, un tableau comportant des tâches et des opérations a été soumis aux participants. Au cours du processus de consultation, ce tableau a évolué jusqu'à l'obtention d'un consensus. La présente section montre la version finale de ce tableau tel qu'il a été approuvé par les participants à l'atelier.

Les tâches sont numérotées de 1 à 6 dans l'axe vertical du tableau et les opérations, également numérotées, sont placées dans l'axe horizontal.

TÂCHES ET OPÉRATIONS				
1 Faire l'entretien préventif d'un équipement	1.1 Prendre connaissance des travaux d'entretien à effectuer	1.2 Planifier l'intervention	1.3 Mettre en place les mesures de sécurité	1.4 Effectuer les opérations d'entretien
	1.5 S'assurer du bon fonctionnement de l'équipement	1.6 Documenter l'intervention		
2 Réparer un équipement	2.1 Prendre connaissance de la réparation à effectuer	2.2 Planifier l'intervention	2.3 Mettre en place les mesures de sécurité	2.4 Procéder à la réparation
	2.5 S'assurer du bon fonctionnement de l'équipement	2.6 Documenter l'intervention		
3 Dépanner un équipement	3.1 Recueillir l'information sur la panne	3.2 Mettre en place les mesures de sécurité ³	3.3 Poser un diagnostic	3.4 Procéder au dépannage
	3.5 S'assurer du bon fonctionnement de l'équipement	3.6 Documenter l'intervention		

³ Lors d'un dépannage, il arrive que la mise en place de certaines mesures de sécurité soit faite avant et après le diagnostic.

TÂCHES ET OPÉRATIONS				
4 Installer un équipement	4.1 Prendre connaissance de l'installation à effectuer	4.2 Planifier l'intervention	4.3 Mettre en place les mesures de sécurité	4.4 Préparer les circuits d'alimentation
	4.5 Mettre l'équipement en place et installer les composants	4.6 Raccorder l'équipement	4.7 Procéder ou assister à la mise en service de l'équipement	4.8 Documenter l'intervention
	4.9 Former les personnes concernées, s'il y a lieu	4.10 Élaborer un plan d'entretien préventif ou participer à son élaboration, s'il y a lieu	4.11 Implanter des mesures de sécurité ou participer à leur implantation, s'il y a lieu	
5 Modifier un équipement	5.1 Analyser les besoins	5.2 Déterminer la meilleure solution	5.3 Planifier l'intervention	5.4 Mettre en place les mesures de sécurité
	5.5 Effectuer la modification	5.6 S'assurer du bon fonctionnement de l'équipement	5.7 Former les personnes concernées, s'il y a lieu	5.8 Documenter l'intervention
	5.9 Élaborer un plan d'entretien préventif ou participer à son élaboration, s'il y a lieu	5.10 Implanter des mesures de sécurité ou participer à leur implantation, s'il y a lieu		
6 Produire un nouvel équipement	6.1 Analyser les besoins	6.2 Concevoir le nouvel équipement, s'il y a lieu	6.3 Planifier l'intervention	6.4 Fabriquer les pièces du nouvel équipement
	6.5 Assembler le nouvel équipement	6.6 Effectuer la programmation, s'il y a lieu	6.7 Procéder ou assister à la mise en service de l'équipement	6.8 Former les personnes concernées
	6.9 Assurer un suivi	6.10 Documenter l'intervention	6.11 Élaborer un plan d'entretien préventif ou participer à son élaboration, s'il y a lieu	6.12 Implanter des mesures de sécurité ou participer à leur implantation, s'il y a lieu

2.2 Description des opérations et des sous-opérations

Les spécialistes de la profession ont décrit les sous-opérations pour chacune des opérations afin de fournir un complément d'information.

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

TÂCHE 1 : FAIRE L'ENTRETIEN PRÉVENTIF D'UN ÉQUIPEMENT

Opérations	Sous-opérations
1.1 Prendre connaissance des travaux d'entretien à effectuer	• Récupérer le bon de travail⁴ • Analyser le bon de travail • Se référer à la documentation⁵, s'il y a lieu
1.2 Planifier l'intervention	• Situer l'emplacement de l'équipement • Établir dans quel ordre les travaux seront effectués • Estimer le temps requis • Planifier le temps d'arrêt de production, s'il y a lieu • Vérifier la disponibilité des pièces et en commander, s'il y a lieu • Déterminer l'outillage requis pour les travaux • Prévoir le nombre nécessaire de travailleuses et de travailleurs, s'il y a lieu • Déterminer les mesures de sécurité à mettre en place
1.3 Mettre en place les mesures de sécurité	• Avertir les personnes concernées des travaux en cours • Installer le périmètre de sécurité, s'il y a lieu • Appliquer la procédure de cadenassage⁶ • Porter un ÉPI⁷ • Appliquer les lois, les règlements et les normes relatifs à l'environnement où se déroule l'entretien : espace clos, travail à chaud, travail en hauteur, etc.
1.4 Effectuer les opérations d'entretien	• Vérifier si les étapes prévues au bon de travail sont encore valables et les modifier au besoin • Faire les travaux dans l'ordre prévu à l'étape précédente • Au besoin, noter les informations nécessaires en vue d'un éventuel correctif
1.5 S'assurer du bon fonctionnement de l'équipement	• Mettre fin au cadenassage • Désactiver les arrêts d'urgence • Démarrer la section de l'équipement qui a nécessité un entretien, s'il y a lieu

⁴ Dans la majorité des entreprises, le bon de travail est intégré dans un logiciel de maintenance.

⁵ La documentation inclut les manuels et les fiches techniques des équipements ou des composants, tous les types de plans (mécaniques, hydrauliques, pneumatiques, électriques, etc.) ainsi que toute autre source d'information pertinente en format papier ou numérique.

⁶ La procédure de cadenassage implique une mise à zéro de toutes les sources d'énergie de l'équipement, à savoir les sources mécaniques, hydrauliques, électriques, etc.

⁷ ÉPI : équipement de protection individuelle.

Opérations	Sous-opérations
	• Vérifier les composants en fonction • Effectuer les ajustements finaux, s'il y a lieu • Si possible, valider le bon fonctionnement de l'équipement avec son opératrice ou son opérateur
1.6 Documenter l'intervention	• Consigner, dans le bon de travail, les travaux qui ont été effectués ainsi que certaines observations faites lors de l'entretien • Suggérer ou créer un bon de travail correctif, s'il y a lieu • Noter les pièces qui doivent être commandées ou les commander, s'il y a lieu • Fermer le bon de travail

TÂCHE 2 : RÉPARER UN ÉQUIPEMENT

Opérations	Sous-opérations
2.1 Prendre connaissance de la réparation à effectuer	• Récupérer le bon de travail • Analyser le bon de travail • Se référer à la documentation, s'il y a lieu
2.2 Planifier l'intervention	• Situer l'emplacement de l'équipement • Déterminer les étapes requises pour réparer l'équipement • Établir dans quel ordre ces étapes seront effectuées • Estimer le temps requis pour chacune des étapes et l'ensemble des travaux • Planifier le temps d'arrêt de production, s'il y a lieu • Vérifier la disponibilité des pièces et en commander, s'il y a lieu • Déterminer l'outillage requis pour les travaux • Prévoir le nombre nécessaire de travailleuses et de travailleurs, s'il y a lieu • Déterminer les mesures de sécurité à mettre en place
2.3 Mettre en place les mesures de sécurité	• Avertir les personnes concernées des travaux en cours • Installer le périmètre de sécurité, s'il y a lieu • Appliquer la procédure de cadenassage • Porter un ÉPI • Appliquer les lois, les règlements et les normes relatifs à l'environnement où se déroule la réparation : espace clos, travail à chaud, travail en hauteur, etc.
2.4 Procéder à la réparation	• Localiser la ou les pièces à changer • Nettoyer le lieu de la réparation • Effectuer le remplacement des pièces • Vérifier la qualité de la réparation • Faire un essai manuel, si possible • Inspecter visuellement les autres pièces situées aux alentours • Procéder à des ajustements, si cela est nécessaire
2.5 S'assurer du bon fonctionnement de l'équipement	• Mettre fin au cadenassage • Désactiver les arrêts d'urgence • Démarrer la section de l'équipement qui a nécessité une réparation • Vérifier les composants en fonction • Vérifier la programmation, s'il y a lieu

Opérations	Sous-opérations
	- Effectuer les ajustements finaux, s'il y a lieu - Si possible, valider le bon fonctionnement de l'équipement avec son opératrice ou son opérateur
2.6 Documenter l'intervention	- Consigner, dans le bon de travail, les travaux qui ont été effectués ainsi que certaines observations faites lors de la réparation - Suggérer ou créer un bon de travail correctif, s'il y a lieu - Noter les pièces qui doivent être commandées ou les commander, s'il y a lieu - Fermer le bon de travail

Précisions additionnelles

Lorsqu'un composant est défectueux, une entreprise a généralement trois options : le faire réparer par une employée ou un employé, le faire réparer chez un fournisseur externe ou encore, le remplacer par un composant neuf ou reconstruit.

Le tableau qui suit montre le pourcentage d'entreprises qui choisissent ces options. Il est à noter que les participants qui ont répondu aux questions portant sur cet aspect avaient la possibilité de choisir plus d'une option pour chaque composant.

Composants	Réparation ⁸ par une employée ou un employé à l'interne	Réparation chez un fournisseur externe	Remplacement par un composant neuf ou reconstruit
Automates	16,7 %	75,0 %	91,7 %
Variateurs de vitesse	16,7 %	91,7 %	91,7 %
Réducteurs de vitesse	83,3 %	33,3 %	91,7 %
Vérins pneumatiques	75,0 %	25,0 %	100,0 %
Moteurs et outils pneumatiques	58,3 %	83,3 %	66,7 %
Distributeurs pneumatiques	33,3 %	16,7 %	100,0 %
Distributeurs hydrauliques	25,0 %	50,0 %	75,0 %
Pompes hydrauliques	33,3 %	83,3 %	91,7 %
Moteurs électriques	75,0 %	83,3 %	83,3 %

Interrogés sur le remplacement de boyaux hydrauliques, 50 % des participants ont déclaré qu'il leur arrivait d'en fabriquer, alors que l'achat chez un fournisseur externe est monnaie courante dans toutes les entreprises.

⁸ Le niveau de complexité des réparations peut varier de « mineur » à « majeur ».

TÂCHE 3 : DÉPANNER UN ÉQUIPEMENT

Opérations	Sous-opérations
3.1 Recueillir l'information sur la panne	• Interpréter les messages d'erreur envoyés par le système, s'il y a lieu • Se rendre sur les lieux de la panne • Discuter avec la personne responsable ou encore, l'opératrice ou l'opérateur de l'équipement • Analyser l'équipement ou la séquence qui nécessite un dépannage, observer et écouter
3.2 Mettre en place les mesures de sécurité	• Avertir les personnes concernées des travaux en cours • Installer le périmètre de sécurité, s'il y a lieu • Appliquer la procédure de cadenassage • Porter un ÉPI • Appliquer les lois, les règlements et les normes relatifs à l'environnement où se déroule le dépannage : espace clos, travail à chaud, travail en hauteur, etc.
3.3 Poser un diagnostic	• Déterminer si la panne est reliée aux systèmes mécaniques, hydrauliques, pneumatiques ou électriques ou encore, à la programmation • Procéder à des tests sur l'équipement • Déterminer la source du problème • Vérifier la disponibilité des pièces • Déterminer si la réparation sera temporaire ou permanente
3.4 Procéder au dépannage	• Nettoyer le lieu de la réparation • Effectuer le remplacement ou la réparation de composants • Vérifier la qualité de la réparation • Faire un essai manuel, si possible • Inspecter visuellement les autres pièces situées aux alentours • Procéder à des ajustements, si cela est nécessaire
3.5 S'assurer du bon fonctionnement de l'équipement	• Mettre fin au cadenassage • Désactiver les arrêts d'urgence • Démarrer la section de l'équipement qui a nécessité un dépannage • Vérifier les composants en fonction • Vérifier la programmation, s'il y a lieu • Vérifier les séquences de contrôle, s'il y a lieu • Effectuer les ajustements finaux, s'il y a lieu

Opérations	Sous-opérations
3.6 Documenter l'intervention	• Consigner, dans le bon de travail, les travaux qui ont été effectués ainsi que certaines observations faites lors du dépannage • Suggérer ou créer un bon de travail correctif, s'il y a lieu • Noter les pièces qui doivent être commandées ou les commander, s'il y a lieu • Fermer le bon de travail

TÂCHE 4 : INSTALLER UN ÉQUIPEMENT

Opérations	Sous-opérations
4.1 Prendre connaissance de l'installation à effectuer	• Analyser le bon de travail, s'il y a lieu • Consulter le devis⁹, s'il y a lieu • Consulter le manuel du fabricant, s'il y a lieu • Consulter les plans d'installation des systèmes mécaniques, hydrauliques, électriques, etc. • Inspecter l'équipement à installer
4.2 Planifier l'intervention	• Situer l'emplacement de l'équipement • Déterminer les étapes requises pour installer l'équipement • Établir dans quel ordre ces étapes seront effectuées • Estimer le temps requis pour chacune des étapes et l'ensemble des travaux • Planifier le temps d'arrêt de production, s'il y a lieu • Vérifier la disponibilité des pièces et en commander, s'il y a lieu • Déterminer l'outillage requis pour les travaux • Planifier le nombre nécessaire de travailleuses et de travailleurs, s'il y a lieu • Déterminer les mesures de sécurité à mettre en place
4.3 Mettre en place les mesures de sécurité	• Avertir les personnes concernées des travaux en cours • Installer le périmètre de sécurité, s'il y a lieu • Appliquer la procédure de cadenassage • Porter un ÉPI • Appliquer les lois, les règlements et les normes relatifs à l'environnement où se déroule l'installation : espace clos, travail à chaud, travail en hauteur, etc.
4.4 Préparer les circuits d'alimentation	• Nettoyer l'environnement, s'il y a lieu • Vérifier si les circuits d'alimentation (hydraulique, pneumatique, réseautique, vapeur, gaz, électricité) correspondent aux besoins observés • Aménager certains circuits d'alimentation¹⁰, s'il y a lieu • Installer les dispositifs de cadenassage propres à ces circuits

⁹ Devis : évaluation détaillée des travaux à effectuer et du coût de ceux-ci.

¹⁰ Pour effectuer des travaux sur les circuits de gaz, d'électricité et de plomberie, l'électromécanicienne ou l'électromécanicien aura besoin de certificats de compétence décernés par les organisations qui régissent ces secteurs.

Opérations	Sous-opérations
4.5 Mettre l'équipement en place et installer les composants	• Déplacer les composants lourds jusqu'à l'endroit prévu à l'aide de l'équipement de levage approprié • Disposer les autres composants en fonction de l'ordre d'installation • Mettre l'équipement de niveau • Ancrer l'équipement, s'il y a lieu • Installer les composants dans un ordre logique • Procéder à l'alignement mécanique des composants
4.6 Raccorder l'équipement	• Raccorder les sources d'alimentation pour l'hydraulique, la pneumatique, la réseautique, la vapeur, le gaz, l'électricité, etc., s'il y a lieu
4.7 Procéder ou assister à la mise en service de l'équipement	• Mettre fin au cadenassage • Procéder à un essai de l'équipement à basse vitesse • Procéder à une vérification visuelle, auditive, tactile¹¹ et olfactive en utilisant, au besoin, des appareils de mesure • Faire les ajustements, les paramétrages et les calibrations nécessaires (vitesse, pression, température, etc.) • Faire des essais de production en collaboration avec l'opératrice ou l'opérateur, s'il y a lieu • Effectuer les ajustements finaux • Mettre l'équipement en marche
4.8 Documenter l'intervention	• Consigner, dans le bon de travail, les travaux qui ont été effectués • Noter certaines informations telles que le voltage, la pression ou les paramètres de programmation • Dresser une liste des correctifs à apporter • S'assurer qu'une fiche de cadenassage est placée à proximité de l'équipement nouvellement installé • Consigner l'information relative aux différents tests et aux certifications • Ranger la documentation du nouvel équipement • Fermer le bon de travail

¹¹ Notamment pour détecter des vibrations ou des températures anormales.

Opérations	Sous-opérations
4.9 Former les personnes concernées, s'il y a lieu	• Déterminer les éléments importants sur lesquels doit porter la formation, notamment la procédure de cadenassage • Transmettre l'information aux personnes suivant la formation et répondre aux questions • Superviser les participantes et les participants lors de l'utilisation de l'équipement
4.10 Élaborer un plan d'entretien préventif ou participer à son élaboration, s'il y a lieu	• Recueillir, dans les manuels des fabricants des composants utilisés, des informations sur les travaux de maintenance à faire • Déterminer les autres points de l'équipement nécessitant une maintenance • Déterminer la fréquence de tous les points de maintenance en fonction de l'utilisation qui sera faite de l'équipement • Rédiger un document où les opérations de maintenance seront clairement décrites et placées dans un ordre logique d'exécution ou participer à la rédaction d'un tel document
4.11 Implanter des mesures de sécurité ou participer à leur implantation, s'il y a lieu	• Déterminer les dangers présents sur l'équipement • Analyser les risques • Déterminer les moyens de correction ou de contrôle des risques : élimination, remplacement, contrôle technique, ÉPI, etc. • Mettre en place les méthodes de correction ou de contrôle choisies

TÂCHE 5 : MODIFIER UN ÉQUIPEMENT

Opérations	Sous-opérations
5.1 Analyser les besoins	• Prendre connaissance du bon de travail, s'il y a lieu • Préciser la nature du problème à résoudre ou de l'ajustement à effectuer • Déterminer si la modification exige un arrêt de production
5.2 Déterminer la meilleure solution	• Établir le pour et le contre des solutions possibles • Estimer le coût des travaux, s'il y a lieu • Vérifier si les solutions envisagées respectent toutes les normes de sécurité en vigueur, notamment celles spécifiées par les fabricants de l'équipement visé • Choisir une solution • Dessiner un croquis ou un plan, ou participer à l'élaboration d'un plan, s'il y a lieu • Faire approuver la modification (ingénieure ou ingénieur, directrice ou directeur, superviseure ou superviseur, etc.)
5.3 Planifier l'intervention	• Déterminer les étapes requises pour modifier l'équipement • Établir dans quel ordre ces étapes seront effectuées • Estimer le temps requis pour chacune des étapes et l'ensemble des travaux • Vérifier la disponibilité des pièces et en commander, s'il y a lieu • Planifier le temps d'arrêt de production, s'il y a lieu • Déterminer l'outillage requis pour les travaux • Planifier le nombre nécessaire de travailleuses et de travailleurs, s'il y a lieu • Déterminer les mesures de sécurité à mettre en place • Estimer le coût des travaux, s'il y a lieu
5.4 Mettre en place les mesures de sécurité	• Avertir les personnes concernées des travaux en cours • Installer le périmètre de sécurité, s'il y a lieu • Appliquer la procédure de cadenassage • Porter un ÉPI • Appliquer les lois, les règlements et les normes relatifs à l'environnement où se déroule la modification : espace clos, travail à chaud, travail en hauteur, etc.

Opérations	Sous-opérations
5.5 Effectuer la modification	• Nettoyer le lieu de la modification, s'il y a lieu • Exécuter les étapes prévues à l'opération 5.3 • Vérifier la qualité de la modification • Raccorder les sources d'alimentation pour l'hydraulique, la pneumatique, la réseautique, la vapeur, le gaz, l'électricité, etc., s'il y a lieu • Faire un essai manuel, si possible • Inspecter visuellement les autres pièces situées aux alentours • Procéder à des ajustements, si cela est nécessaire
5.6 S'assurer du bon fonctionnement de l'équipement	• Mettre fin au cadenassage • Désactiver les arrêts d'urgence • Démarrer la section de l'équipement qui a nécessité une modification • Vérifier les composants • Vérifier la programmation, s'il y a lieu • Vérifier les séquences de contrôle, s'il y a lieu • Effectuer les ajustements finaux
5.7 Former les personnes concernées, s'il y a lieu	• Déterminer les éléments importants sur lesquels doit porter la formation • Évaluer la durée nécessaire pour l'apprentissage des éléments sur lesquels portera la formation • Établir dans quel ordre ces éléments seront abordés • Préparer un document à remettre aux participantes et aux participants, s'il y a lieu • Transmettre l'information aux personnes suivant la formation et répondre aux questions • Superviser les participantes et les participants lors de l'utilisation de l'équipement
5.8 Documenter l'intervention	• Consigner, dans le bon de travail, les travaux qui ont été effectués • Ajouter la documentation relative aux nouveaux composants, s'il y a lieu • Faire approuver la documentation par les personnes responsables • Obtenir les certificats nécessaires, s'il y a lieu • Fermer le bon de travail
5.9 Élaborer un plan d'entretien préventif ou participer à son élaboration, s'il y a lieu	• Recueillir, dans les manuels des fabricants des composants utilisés, des informations sur les travaux de maintenance à faire • Déterminer les autres points de l'équipement nécessitant une maintenance

Opérations	Sous-opérations
	• Déterminer la fréquence de tous les points de maintenance en fonction de l'utilisation qui sera faite de l'équipement • Rédiger un document où les opérations de maintenance seront clairement décrites et placées dans un ordre logique d'exécution ou participer à la rédaction d'un tel document
5.10 Implanter des mesures de sécurité ou participer à leur implantation, s'il y a lieu	• Déterminer les dangers présents sur l'équipement • Analyser les risques • Déterminer les moyens de correction ou de contrôle des risques : élimination, remplacement, contrôle technique, ÉPI, etc. • Mettre en place les méthodes de correction ou de contrôle choisies

TÂCHE 6 : PRODUIRE UN NOUVEL ÉQUIPEMENT

Opérations	Sous-opérations
6.1 Analyser les besoins	• Prendre connaissance de la demande • Préciser les besoins de la cliente ou du client ou encore, de la personne responsable • Proposer des pistes de solution • Analyser la faisabilité des solutions proposées (étude des lieux, de l'environnement, etc.) • S'entendre sur une solution finale • Établir un échéancier
6.2 Concevoir le nouvel équipement, s'il y a lieu	• Établir la séquence d'opérations de l'équipement • Déterminer les systèmes de sécurité requis • Participer à l'élaboration des plans mécaniques, hydrauliques, pneumatiques, électriques, etc. • Faire approuver les plans par les personnes responsables • Obtenir les certificats nécessaires, s'il y a lieu
6.3 Planifier l'intervention	• Déterminer les étapes requises pour fabriquer l'équipement • Établir dans quel ordre ces étapes seront effectuées • Estimer le temps requis pour chacune des étapes et l'ensemble des travaux • Établir la liste des pièces et des matériaux nécessaires • Commander des pièces, des matériaux, etc. • Déterminer l'outillage requis pour les travaux • Évaluer les besoins en matière de ressources humaines internes ou de sous-traitance • Déterminer les mesures de sécurité à mettre en place
6.4 Fabriquer les pièces du nouvel équipement	• Interpréter les plans servant à la fabrication • Effectuer la préparation de matériaux (coupage, pliage, etc.) • Souder des pièces, s'il y a lieu • Usiner des pièces, s'il y a lieu • Participer à la correction des plans, s'il y a lieu
6.5 Assembler le nouvel équipement	• Effectuer le préassemblage de certains composants • Installer les composants de l'équipement sur le bâti • Apporter des correctifs aux pièces fabriquées, s'il y a lieu • S'assurer que le nouvel équipement est sécuritaire

Opérations	Sous-opérations
	• Interpréter les plans des circuits (hydraulique, pneumatique, réseautique, vapeur, gaz, électricité, etc.) • Participer à la correction des plans, s'il y a lieu • Raccorder les sources d'alimentation pour l'hydraulique, la pneumatique, la réseautique, la vapeur, le gaz, l'électricité, etc., s'il y a lieu
6.6 Effectuer la programmation, s'il y a lieu	• Interpréter la séquence d'opérations et les conditions de fonctionnement de l'équipement • Créer le grafset de la séquence • Établir la table des entrées et des sorties ou en prendre connaissance • Configurer le matériel et/ou l'interface (cartes d'entrée ou de sortie, communications) • Rédiger le programme et le commenter • Transférer le programme dans l'automate • Procéder à un essai du programme en mode simulé ou réel
6.7 Procéder ou assister à la mise en service de l'équipement ¹²	• Procéder à un essai de l'équipement à basse vitesse • Procéder à une vérification visuelle, auditive, tactile et olfactive en utilisant, au besoin, des appareils de mesure • Effectuer les ajustements, les paramétrages et les calibrations nécessaires (vitesse, pression, température, etc.) • Faire des essais de production • Effectuer les ajustements finaux • Mettre l'équipement en marche
6.8 Former les personnes concernées	• Déterminer les éléments importants sur lesquels doit porter la formation • Évaluer la durée nécessaire pour l'apprentissage des éléments sur lesquels portera la formation • Établir dans quel ordre ces éléments seront abordés • Préparer un document à remettre aux participantes et aux participants, s'il y a lieu • Transmettre l'information aux personnes suivant la formation et répondre aux questions • Superviser les participantes et les participants lors de l'utilisation de l'équipement

¹² Avant l'opération 6.7, « Procéder ou assister à la mise en service de l'équipement », le nouvel équipement doit avoir été préalablement installé. On peut se référer à la tâche 4, « Installer un équipement », pour plus de détails.

Opérations	Sous-opérations
6.9 Assurer le suivi	• Effectuer un suivi auprès de l'opératrice ou de l'opérateur • Refaire une vérification visuelle, auditive, tactile et olfactive, puis s'assurer de l'absence de fuites et de points dégageant une chaleur excessive
6.10 Documenter l'intervention	• Rassembler dans un dossier, s'il y a lieu : – la documentation relative aux pièces ou aux composants – les plans – les modifications aux plans initiaux – une copie du programme – les ajustements de base – des procédures, etc.
6.11 Élaborer un plan d'entretien préventif ou participer à son élaboration, s'il y a lieu	• Recueillir, dans les manuels des fabricants des composants utilisés, des informations sur les travaux de maintenance à faire • Déterminer les autres points de l'équipement nécessitant une maintenance • Déterminer la fréquence de tous les points de maintenance en fonction de l'utilisation qui sera faite de l'équipement • Rédiger un document où les opérations de maintenance seront clairement décrites et placées dans un ordre logique d'exécution ou participer à la rédaction d'un tel document
6.12 Implanter des mesures de sécurité ou participer à leur implantation, s'il y a lieu	• Déterminer les dangers présents sur l'équipement • Analyser les risques • Déterminer les moyens de correction ou de contrôle des risques : élimination, remplacement, contrôle technique, ÉPI, etc. • Mettre en place les méthodes de correction ou de contrôle choisies

2.3 Description des conditions et des exigences de réalisation

Les conditions de réalisation sont les modalités et les circonstances qui ont un impact déterminant 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.

Les exigences de réalisation sont 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.

2.3.1 Conditions de réalisation communes à toutes les tâches

Lieux et environnements de travail

Que ce soit pour une tâche d'entretien ou l'installation d'un nouvel équipement, les électromécaniciennes et les électromécaniciens évoluent dans des environnements variés. Bien que leur travail s'effectue principalement à l'intérieur, ils peuvent être appelés à faire des travaux à l'extérieur et, donc, dans des conditions météorologiques diverses. À l'intérieur, ils peuvent aussi être soumis à des températures allant de très chaudes, près de bouilloires notamment, à très froides, dans des salles réfrigérées par exemple.

Dans certains milieux industriels, l'air ambiant peut être très humide ou très sec. Il est aussi fréquent que certains équipements ou procédés dégagent des poussières et des vapeurs dont la composition peut avoir des conséquences sur la santé des travailleuses et des travailleurs. De plus, les électromécaniciennes et les électromécaniciens doivent occasionnellement manipuler certaines matières toxiques.

En outre, la saleté fait partie de l'environnement de travail. Huiles, graisses et résidus de production en tout genre exigent le nettoyage des équipements sur lesquels des opérations doivent être effectuées. Les participants à l'analyse ont souligné que certains de ces résidus, entre autres dans le secteur de l'alimentation, peuvent dégager des odeurs nauséabondes.

Par ailleurs, les électromécaniciennes et les électromécaniciens doivent occasionnellement faire des réparations ou de la maintenance sur des équipements situés en hauteur. Ils doivent également effectuer des travaux dans des endroits restreints ou difficiles d'accès ainsi que dans des espaces clos.

Des participants à l'analyse ont aussi rapporté qu'il était parfois difficile d'éclairer de façon satisfaisante les équipements sur lesquels ils effectuent des opérations et que, dans plusieurs milieux industriels, le bruit généré par certains équipements est très élevé.

Enfin, certains participants qui exercent leurs fonctions chez des sous-traitantes et des sous-traitants en électromécanique ont déclaré devoir se rendre, occasionnellement, dans des usines situées à l'extérieur du Québec ou du Canada.

2.3.2 Conditions et exigences de réalisation particulières à chaque tâche

TÂCHE 1 : FAIRE L'ENTRETIEN PRÉVENTIF D'UN ÉQUIPEMENT

Conditions de réalisation	Exigences de réalisation
Degré d'autonomie • Travail effectué généralement de façon individuelle et sans supervision • Aide parfois nécessaire d'une ou d'un collègue pour certains entretiens plus lourds que les autres Consignes ou données initiales • Bon de travail • Indicateurs du nombre d'heures d'utilisation de l'équipement • Communications avec la demandeuse ou le demandeur (opératrice ou opérateur, superviseure ou superviseur, etc.) par courriel, par téléphone ou en personne Références • Différents plans mécaniques, hydrauliques, électriques, etc. • Manuels des fabricants d'équipements ou de composants • Assistance technique chez les fabricants d'équipements ou de composants • Liste de points de vérification • Fiche de cadenassage Niveau de stress • Stress le plus bas parmi toutes les tâches de la profession	• Interprétation juste du bon de travail • Repérage judicieux de problèmes sur les équipements à entretenir • Durée adéquate d'exécution des travaux en fonction de l'entretien à effectuer • Exécution méthodique des travaux • Travaux d'entretien effectués avec rigueur • Utilisation adéquate des outils et des équipements • Interprétation juste des sources d'information relatives aux équipements • Rapport détaillé, dans le bon de travail, des travaux d'entretien effectués et des observations faites • Capacité d'autoapprentissage en cas de nouveauté ou d'erreur • Collaborations harmonieuses avec les collègues de travail • Manifestation d'autonomie dans l'exécution des travaux • Respect des règles de santé et de sécurité au travail

TÂCHE 2 : RÉPARER UN ÉQUIPEMENT

Conditions de réalisation	Exigences de réalisation
Degré d'autonomie - Selon la nature de la réparation à effectuer, une travailleuse ou un travailleur d'un autre corps de métier (à l'interne ou en sous-traitance) peut être demandé en renfort : électricienne ou électricien, programmeuse ou programmeur, machiniste, etc. - Selon la structure de l'entreprise et la nature de la réparation à faire, les travaux peuvent être effectués sous la supervision d'une ou d'un contremaître de la maintenance ou encore, d'une chargée ou d'un chargé de projets, par exemple - Certaines réparations comportant un niveau de risque élevé peuvent nécessiter la présence d'une surveillante ou d'un surveillant - Certaines réparations exigeant une certification peuvent nécessiter l'intervention d'une ou d'un responsable ayant l'autorité nécessaire pour délivrer cette certification Consignes ou données initiales - Bon de travail - Communications avec la demandeuse ou le demandeur (opératrice ou opérateur, superviseure ou superviseur, cliente ou client, etc.) par courriel, par téléphone ou en personne - Croquis - Date et heure pour l'exécution des travaux Références - Différents plans mécaniques, hydrauliques, électriques, etc. - Devis, s'il y a lieu - Manuels des fabricants d'équipements ou de composants - Assistance technique chez les fabricants d'équipements ou de composants - Recherches sur Internet - Fiche de cadenassage Niveau de stress - Stress moyennement élevé parce que les réparations sont généralement planifiées. Toutefois, certaines réparations peuvent prendre plus de temps que ce qui était prévu, prolongeant ainsi l'arrêt de la production; alors, le niveau de stress monte	- Interprétation juste du bon de travail - Planification détaillée du travail à effectuer : étapes, durées, pièces, équipements, permis, ressources humaines, alimentation, etc. - Durée adéquate d'exécution des travaux en fonction de la réparation à effectuer - Détermination judicieuse des causes ayant entraîné le bris de l'équipement - Exécution méthodique des travaux - Réparation fiable - Ajustement optimal des paramètres de programmation, s'il y a lieu - Fonctionnement optimal de l'équipement réparé - Lieu de travail propre - Utilisation adéquate des outils et des équipements - Interprétation juste des sources d'information relatives aux équipements - Rapport détaillé, dans le bon de travail, des travaux d'entretien effectués et des observations faites - Manifestation de persévérance en cas de difficulté - Capacité d'autoapprentissage en cas de nouveauté ou d'erreur - Collaborations harmonieuses avec les collègues de travail - Manifestation d'autonomie dans l'exécution des travaux - Respect des règles de santé et de sécurité au travail

TÂCHE 3 : DÉPANNER UN ÉQUIPEMENT

Conditions de réalisation	Exigences de réalisation
Degré d'autonomie - En cas de panne, les électromécaniciennes et les électromécaniciens ont pour objectif de rétablir la production le plus rapidement possible. L'assistance d'autres travailleuses et travailleurs est demandée seulement si cela peut accélérer les opérations - Selon la nature de la panne, les travaux peuvent être effectués sous la supervision de la ou du contremaître de la maintenance ou de la production, par exemple - Généralement, si la panne entraîne un arrêt de la production, la ou le contremaître de la production s'informerait régulièrement de l'avancement des travaux de dépannage Consignes ou données initiales - Communications avec la demandeuse ou le demandeur (opératrice ou opérateur, superviseuse ou superviseur, cliente ou client, etc.) par interphone, walkie-talkie ou téléphone - Messages générés automatiquement par certains systèmes - Discussions sur place avec les personnes concernées - Bon de travail, s'il y a lieu Références - Différents plans mécaniques, hydrauliques, électriques, etc. - Manuels des fabricants d'équipements ou de composants - Assistance technique chez les fabricants d'équipements ou de composants - Recherches sur Internet - Fiche de cadenassage Niveau de stress - Une panne signifie généralement un arrêt de la production et, donc, des coûts élevés pour l'entreprise. Cette situation est la plus stressante de la profession - Les pannes peuvent survenir en dehors des heures normales de travail (nuit ou fin de semaine) augmentant ainsi le niveau de stress de l'employée ou de l'employé mandaté pour le dépannage	- Diagnostic précis concernant les causes de la panne - Choix judicieux quant à l'arrêt de la production - Exécution rapide du dépannage - Exécution méthodique des travaux - Dépannage fiable même s'il est temporaire - Ajustement optimal des paramètres de programmation, s'il y a lieu - Fonctionnement optimal de l'équipement dépanné - Utilisation adéquate des outils, des appareils de mesure et des équipements - Interprétation juste des sources d'information relatives aux équipements - Rapport détaillé, dans le bon de travail, des travaux de dépannage effectués et des observations faites - Manifestation de persévérance en cas de difficulté - Capacité d'autoapprentissage en cas de nouveauté ou d'erreur - Collaborations harmonieuses avec les collègues de travail - Manifestation d'autonomie dans l'exécution des travaux - Bonne gestion du stress - Attitude positive à l'égard des changements - Respect des normes de santé et de sécurité au travail

TÂCHE 4 : INSTALLER UN ÉQUIPEMENT

Conditions de réalisation	Exigences de réalisation
Degré d'autonomie - Selon la nature de l'installation, une travailleuse ou un travailleur d'un autre corps de métier (à l'interne ou en sous-traitance) peut être demandé en renfort : technicienne ou technicien du fournisseur de l'équipement à installer, technicienne ou technicien pour le raccordement du gaz, etc. - Selon la structure de l'entreprise et la nature de l'installation à faire, les travaux peuvent être effectués sous la supervision d'une chargée ou d'un chargé de projets ou encore, d'une ou d'un contremaître de la maintenance, par exemple - Certaines installations comportant un niveau de risque élevé peuvent nécessiter la présence d'une surveillante ou d'un surveillant - Certaines installations exigeant une certification peuvent nécessiter l'intervention d'une ou d'un responsable ayant l'autorité nécessaire pour délivrer cette certification Consignes ou données initiales - Bon de travail - Communications avec la demandeuse ou le demandeur (superviseure ou superviseur, cliente ou client, etc.) par courriel, par téléphone ou en personne - Date et heure pour l'exécution des travaux Références - Différents plans mécaniques, hydrauliques, électriques, etc. - Programme - Devis, s'il y a lieu - Manuels des fabricants d'équipements ou de composants - Assistance technique chez les fabricants d'équipements ou de composants - Recherches sur Internet - Fiche de cadenassage Niveau de stress - Stress moyennement élevé parce que les installations sont généralement planifiées. Toutefois, certaines installations peuvent prendre plus de temps que ce qui était prévu, prolongeant ainsi l'arrêt de la production; alors le niveau de stress monte	- Interprétation rigoureuse des plans et devis - Repérage correct des erreurs dans les plans et devis, s'il y a lieu - Planification détaillée du travail à effectuer : étapes, durées, pièces, équipements, permis, ressources humaines, alimentation, etc. - Lieu de travail propre - Exécution méthodique des travaux - Manipulation soignée des pièces et des équipements - Équipement de niveau - Programmation optimale de l'équipement, s'il y a lieu - Fonctionnement optimal de l'équipement - Utilisation adéquate des outils et des équipements - Interprétation juste des sources d'information relatives aux équipements - Documentation pertinente des travaux effectués - Manifestation de persévérance en cas de difficulté - Capacité d'autoapprentissage en cas de nouveauté ou d'erreur - Prise en considération des besoins de la demandeuse, du demandeur, de la cliente ou du client - Collaborations harmonieuses avec les collègues de travail - Manifestation d'autonomie dans l'exécution des travaux - Respect des règles de santé et de sécurité au travail

TÂCHE 5 : MODIFIER UN ÉQUIPEMENT

Conditions de réalisation	Exigences de réalisation
Degré d'autonomie - Selon la nature de la modification à apporter, une travailleuse ou un travailleur d'un autre corps de métier (à l'interne ou en sous-traitance) peut être demandé en renfort : machiniste, soudeuse ou soudeur haute pression, programmeuse ou programmeur, etc. - Selon la structure de l'entreprise et la nature de la modification à apporter, les travaux peuvent être effectués sous la supervision d'une chargée ou d'un chargé de projets ou encore, d'une ou d'un contremaître de la maintenance, par exemple - Certaines modifications comportant un niveau de risque élevé peuvent nécessiter la présence d'une surveillante ou d'un surveillant - La modification de certains équipements exigeant une certification peut nécessiter l'intervention d'une ou d'un responsable ayant l'autorité nécessaire pour délivrer cette certification Consignes ou données initiales - Bon de travail - Communications avec la demandeuse ou le demandeur (opératrice ou opérateur, superviseuse ou superviseur, cliente ou client, etc.) par courriel, par téléphone ou en personne - Date et heure pour l'exécution des travaux Références - Différents plans mécaniques, hydrauliques, électriques, etc. - Programme - Devis - Fiches techniques - Manuels des fabricants d'équipements ou de composants - Assistance technique chez les fabricants d'équipements ou de composants - Logiciel de maintenance - Recherches sur Internet - Fiche de cadenassage Niveau de stress - Stress moyennement élevé parce que les modifications sont généralement planifiées. Toutefois, certaines modifications peuvent prendre plus de temps que ce qui était prévu, prolongeant ainsi l'arrêt de la production; alors, le niveau de stress monte	- Manifestation d'autonomie en l'absence d'un bon de travail ou d'instructions claires - Proposition de solutions : - efficaces - ingénieuses, créatives et innovantes - simples - économiques - autres - Planification détaillée du travail à effectuer : étapes, durées, pièces, équipements, outils, permis, ressources humaines, alimentation, etc. - Lieu de travail propre - Exécution méthodique des travaux - Équipement de niveau - Ajustement optimal des paramètres de programmation, s'il y a lieu - Fonctionnement optimal de l'équipement modifié - Utilisation adéquate des outils et des équipements - Interprétation juste des sources d'information relatives aux équipements - Documentation pertinente des travaux effectués - Manifestation de persévérance en cas de difficulté - Capacité d'autoapprentissage en cas de nouveauté ou d'erreur - Collaborations harmonieuses avec les collègues de travail - Manifestation d'autonomie dans l'exécution des travaux - Respect des normes de santé et de sécurité au travail

TÂCHE 6 : PRODUIRE UN NOUVEL ÉQUIPEMENT

Conditions de réalisation	Exigences de réalisation
Degré d'autonomie - La production d'équipements volumineux et complexes nécessite généralement un travail en équipe auquel participent certaines travailleuses et certains travailleurs spécialisés : technicienne et technicien en instrumentation, programmeuse et programmeur, machiniste, etc. - Selon l'envergure et la complexité de l'équipement à produire, le travail sera supervisé par une équipe d'ingénierie ou de conception, une ou un contremaître ou encore, une ou un chef d'équipe, par exemple - Certains assemblages comportant un niveau de risque élevé peuvent nécessiter la présence d'une surveillante ou d'un surveillant - La fabrication de certains équipements exigeant une certification peut nécessiter l'intervention d'une ou d'un responsable ayant l'autorité nécessaire pour délivrer cette certification Consignes ou données initiales - Communications avec la demandeuse ou le demandeur (superviseure ou superviseur, cliente ou client, etc.) par courriel, par téléphone ou en personne - Bon de travail, s'il y a lieu - Soumissions - Commande - Différents plans mécaniques, hydrauliques, électriques, etc. - Devis - Croquis - Autorisations Références - Différents plans mécaniques, hydrauliques, électriques, etc. - Devis - Autorisations - Fiches techniques - Manuels des fabricants d'équipements ou de composants - Assistance technique chez les fabricants d'équipements ou de composants - Recherches sur Internet - Fiche de cadenassage	- Interprétation rigoureuse des plans et devis, s'il y a lieu - Repérage pertinent des erreurs dans les plans et devis, s'il y a lieu - Planification détaillée du travail à effectuer : étapes, durées, pièces, équipements, outils, permis, ressources humaines, alimentation, etc. - Respect des tolérances dans la fabrication des pièces et du bâti - Respect des tolérances dans l'assemblage de l'équipement - Manipulation soignée des pièces et des équipements - Lieu de travail propre - Exécution méthodique des travaux - Programmation optimale de l'équipement, s'il y a lieu - Fonctionnement optimal de l'équipement produit - Utilisation adéquate des outils et des équipements - Documentation pertinente des travaux effectués - Manifestation de persévérance en cas de difficulté - Capacité d'autoapprentissage en cas de nouveauté ou d'erreur - Collaborations harmonieuses avec les collègues de travail - Manifestation d'autonomie dans l'exécution des travaux - Respect des règles de santé et de sécurité au travail

Conditions de réalisation	Exigences de réalisation
Niveau de stress Stress moyennement élevé parce que la production d'un nouvel équipement est généralement planifiée. Toutefois, la fabrication de certaines pièces ou l'assemblage de nouveaux équipements peut prendre plus de temps que ce qui était prévu. Un retard dans la livraison des nouveaux équipements peut engendrer des pertes de production ou des pénalités financières¹³; alors, le niveau de stress peut monter	

2.4 Définition des fonctions

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

Pour la profession *Électromécanicienne et électromécanicien de systèmes automatisés*, les spécialistes consultés considèrent, après l'examen des tâches au regard de la définition du terme « fonction », que toutes les tâches sont différentes et ne peuvent être regroupées par affinités.

¹³ Pour les sous-traitantes et les sous-traitants spécialisés dans la fabrication d'équipements.

3 Données quantitatives sur les tâches

Les participants à l'analyse 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 d'électromécaniciennes et d'électromécaniciens qui l'exercent dans leur entreprise ou leur établissement.

Les spécialistes de la profession ont répondu à la question suivante : « Dans votre milieu de travail, quel est le pourcentage d'électromécaniciennes et d'électromécaniciens qui effectuent chacune des tâches suivantes? »

1	Faire l'entretien préventif d'un équipement	79,5 %
2	Réparer un équipement	93,2 %
3	Dépanner un équipement	90,9 %
4	Installer un équipement	75,9 %
5	Modifier un équipement	84,1 %
6	Produire un nouvel équipement	65,9 %

3.2 Temps de travail

Le temps de travail est estimé pour chaque tâche selon une période significative.

Les spécialistes de la profession ont répondu à la question suivante : « Sur une base mensuelle, quel pourcentage de votre temps de travail est consacré à chacune des tâches suivantes? »

1	Faire l'entretien préventif d'un équipement	15,0 %
2	Réparer un équipement	19,6 %
3	Dépanner un équipement	34,6 %
4	Installer un équipement	6,0 %
5	Modifier un équipement	14,0 %
6	Produire un nouvel équipement	10,8 %
	Total	100,0 %

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 électromécanicienne ou un électromécanicien en plein exercice, quel est le degré de difficulté lié à l'exécution de cette tâche (sur une échelle graduée de 1 à 4)? »

1	Faire l'entretien préventif d'un équipement	1,4
2	Réparer un équipement	2,4
3	Dépanner un équipement	3,3
4	Installer un équipement	2,5
5	Modifier un équipement	2,9
6	Produire un nouvel équipement	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 cette tâche (sur une échelle graduée de 1 à 4)? »

1	Faire l'entretien préventif d'un équipement	3,7
2	Réparer un équipement	3,7
3	Dépanner un équipement	3,6
4	Installer un équipement	3,4
5	Modifier un équipement	3,5
6	Produire un nouvel équipement	3,5

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 *Électromécanicienne et électromécanicien de systèmes automatisés* exige des connaissances, des habiletés et des comportements socioaffectifs. Ceux-ci ont été décrits par les spécialistes de la profession présents à l'atelier.

4.1 Connaissances

Les connaissances ci-dessous concernent les principales notions et les principaux concepts relatifs aux sciences et aux arts, à la législation applicable ainsi qu'aux technologies et aux techniques nécessaires dans l'exercice de la profession. Elles sont présentées par ordre alphabétique et non par ordre d'importance.

Anglais et autres langues secondes

De nombreux documents techniques offerts uniquement en anglais nécessitent une connaissance de cette langue. Occasionnellement, il est utile de s'exprimer verbalement ou à l'écrit en anglais.

Aussi, il arrive parfois que certains documents techniques soient rédigés dans une langue autre que l'anglais ou le français. Les participants à l'analyse ont dit avoir alors recours à des outils de traduction tels que Google Translate.

Électricité

La connaissance de la loi d'Ohm est d'une grande utilité pour les interventions lors de pannes aux symptômes multiples. Une excellente connaissance des composants d'un système électrique industriel (relais, interrupteurs, moteurs, etc.) demeure également des plus utiles. Dans certains cas, les travaux d'électricité peuvent exiger une carte de qualification. De plus, l'électromécanicienne ou l'électromécanicien doit connaître et respecter les limites réglementaires de son champ d'exercice.

Électronique

Occasionnellement, certains composants électroniques d'équipements tels que des variateurs de vitesse ou des automates programmables doivent être réparés. Condensateurs, diodes et transistors sont quelques exemples de composants dont il est important de connaître l'utilité et sur lesquels il faut parfois effectuer des travaux de soudure. Comme en électricité, la loi d'Ohm reste un incontournable.

Gaz

Le gaz naturel et le gaz propane sont notamment utilisés pour chauffer des bouilloires ou alimenter des séchoirs. Des connaissances sur ces combustibles et leurs caractéristiques permettent d'en prévoir le comportement et d'en détecter les fuites. Il est aussi important de connaître les règles qui balisent l'installation et le raccordement de leurs circuits d'alimentation.

Hydraulique

Pour choisir des composants ou ajuster des systèmes hydrauliques, il est important de savoir effectuer des calculs de volumes et de forces. D'ailleurs, une bonne connaissance de la variété et des particularités de leurs composants (vérin, pompes, distributeur, etc.) est nécessaire pour exercer la profession. Des connaissances en hydraulique proportionnelle sont aussi utiles.

Informatique

Les électromécaniciennes et les électromécaniciens sont tenus de savoir utiliser un ordinateur couramment. Ils doivent notamment connaître le fonctionnement de base de certains logiciels comme les suivants :

- traitement de texte;
- tableur;
- navigateur Web;
- système de bons de travail;
- progiciel de gestion intégré de l'entreprise¹⁴.

Les logiciels de dessin sont traités plus particulièrement dans la section « Plans et croquis » ci-après.

Instruments de mesure

La variété des systèmes mis à contribution en électromécanique exige des connaissances sur les propriétés ainsi que l'utilisation de nombreux instruments de mesure, notamment des suivants :

- oscilloscope;
- multimètre;
- pince ampèremétrique;
- thermomètre;
- mégohmmètre;
- vernier;
- comparateur à cadran;
- ruban à mesurer;
- jauge d'épaisseur;
- tachymètre;
- anémomètre;
- niveau à bulle;
- niveau laser;
- luxmètre;
- hygromètre;
- décibelmètre;
- manomètre.

Instrumentation et contrôle

Les participants à l'analyse ont dit intervenir sur des capteurs analogiques mesurant notamment la vitesse, le niveau et la position. Des connaissances sur la procédure d'étalonnage de ces équipements ainsi que sur le paramétrage du régulateur de procédé sont également requises.

¹⁴ Le sigle anglais « ERP » (Enterprise Resource Planning) est le plus couramment utilisé.

Manutention

L'utilisation d'équipements permettant de travailler en hauteur (nacelle et plateforme élévatrice) ou de déplacer de lourdes charges (chariot élévateur et pont roulant) est courante. Des connaissances sur l'utilisation, les caractéristiques et les limites de ces équipements de même que sur les accessoires qui les complètent (élingues, crochets, etc.) sont indispensables.

Mathématique

Les électromécaniciennes et les électromécaniciens doivent appliquer certaines connaissances en mathématique dans l'exercice de leur profession. Les principales connaissances nécessaires sont liées :

- aux quatre opérations arithmétiques effectuées avec des fractions et des décimales;
- aux multiples unités de mesure utilisées dans la profession (psi, in H₂O, lb/psi, etc.);
- au calcul de proportions (règle de trois), notamment pour la conversion d'unités de mesure, du système impérial au système métrique par exemple;
- à la résolution d'équations à une variable lors de l'utilisation de formules telles que la loi d'Ohm;
- à la géométrie et à la trigonométrie pour, entre autres, le calcul d'angles, de volumes, de surfaces, de périmètres et de rayons.

Mécanique

Des connaissances approfondies en mécanique sont nécessaires pour l'entretien et la réparation de composants tels que des réducteurs de vitesse, des roulements ou des dispositifs de transmission par courroie, par chaîne, etc. Des principes physiques comme la puissance, le couple et la force doivent aussi être maîtrisés. De plus, une bonne connaissance des caractéristiques et de l'utilité de certains produits comme les lubrifiants est requise.

Métallurgie et fabrication métallique

Des connaissances en métallurgie sont utiles pour comprendre et prévoir le comportement des métaux dans diverses situations. La dureté de même que la résistance au stress et à la corrosion sont des exemples de propriétés à connaître pour les principaux métaux qui entrent dans la composition d'équipements industriels. Des connaissances en fabrication métallique sont aussi requises, notamment pour :

- le façonnage de métaux (oxycoupage, plasma, scies, etc.);
- le soudage (MIG, TIG et SMAW)¹⁵;
- l'usinage (tour, fraiseuse, perçage, taraudage, affûtage).

Plans et croquis

Qu'ils illustrent des systèmes mécaniques, hydrauliques ou électriques, les plans sont omniprésents en électromécanique. Il est donc essentiel de détenir les connaissances permettant de les interpréter (symboles, traits, vues, échelle, etc.).

Alors que tous les spécialistes présents à l'atelier ont déclaré faire régulièrement des croquis, le quart d'entre eux ont recours à un logiciel pour des plans plus élaborés. Ils utilisent alors principalement Autocad, SEE Electrical ou, dans une moindre proportion, SolidWorks et SketchUp.

¹⁵ Presque tous les électromécaniciens rencontrés lors de l'atelier sont en mesure de souder avec le procédé « MIG », alors que la moitié sont aussi à l'aise avec les procédés « TIG » et « SMAW » (soudage à l'arc avec électrode).

Plomberie

Les électromécaniciennes et les électromécaniciens effectuent des travaux sur des tuyaux dans lesquels circulent des liquides (eau, huile, etc.) ou des gaz (air comprimé, CO₂, etc.). Ils doivent connaître les règles qui régissent les travaux de plomberie puisque certains actes sont réservés à des plombières et à des plombiers disposant de cartes de qualification décernées par la Commission de la construction du Québec. Une bonne connaissance des matériaux utilisés en plomberie industrielle ainsi que des procédés permettant de les assembler (brasage, filetage, sertissage, etc.) sont également essentiels de même que la capacité de mesurer avec précision les longueurs et les angles des tuyaux à installer.

Pneumatique

La pneumatique fait appel à des connaissances similaires à l'hydraulique, à l'exception du fait que la matière utilisée, soit le gaz, contrairement au liquide, est compressible et extensible. De plus, les formules impliquées dans certains calculs sont différentes pour les composants pneumatiques. La pneumatique proportionnelle est de plus en plus utilisée dans les équipements de production.

Programmation de systèmes automatisés et de cellules robotisées

La moitié des participants à l'analyse ont déclaré programmer¹⁶ des systèmes automatisés. Toutefois, presque tous accèdent occasionnellement à des programmes pour du dépannage ou de la consultation. Les principaux langages de programmation utilisés sont les suivants : C, C++, diagramme échelle et GRAFCET.

Réseautique

Des connaissances en réseautique deviennent de plus en plus utiles pour l'installation ou la réparation de certains équipements électromécaniques. La compréhension de certains protocoles de communication (TCP/IP, Ethernet, DeviceNet, etc.) permet de résoudre des problèmes relativement complexes. Le changement d'adresse et le branchement de commutateurs ou de concentrateurs sont les travaux le plus fréquemment effectués.

4.2 Habiletés cognitives

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

- rapidité de compréhension des problèmes et des enjeux;
- résolution de problèmes;
- logique;
- jugement et discernement;
- planification et organisation du travail.

¹⁶ La définition qui suit a été approuvée par les participants à l'analyse pour le verbe « programmer » : traduire, dans un langage approprié, une suite d'instructions permettant à un équipement d'effectuer un travail automatisé.

4.3 Habiletés motrices et kinesthésiques

Les principales habiletés motrices et kinesthésiques qui ont trait à l'exécution ainsi qu'au contrôle des gestes et des mouvements de la profession sont les suivantes :

- dextérité;
- motricité fine;
- sens de l'équilibre, notamment lors de travaux en hauteur.

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 électromécaniciennes et les électromécaniciens, les principales habiletés perceptives sont les suivantes :

- un **bon odorat** pour la reconnaissance des odeurs anormales ou des différents produits, la détection des défauts ou des fuites de gaz, etc.;
- une **bonne ouïe** pour la reconnaissance des bruits de fonctionnement anormaux, des bruits dus à des vibrations, etc.;
- une **bonne vue** pour le repérage des défauts, la distinction des codes de couleur employés dans des circuits électriques ou électroniques, etc.;
- un bon **sens du toucher** pour la détection de la chaleur ou du froid dégagés par certains composants ainsi que de certaines vibrations;
- une **bonne perception spatiale** pour l'interprétation des plans en deux dimensions, l'assemblage des pièces complexes, 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.

Près de la moitié des spécialistes de la profession interrogés travaillent pour des sous-traitantes et des sous-traitants qui offrent des services d'électromécanique. Ils ont fait mention de la place prépondérante qu'occupe le service à la clientèle dans leur travail ainsi que des attitudes facilitant les relations professionnelles avec les clientes et les clients.

Les comportements socioaffectifs recherchés chez les électromécaniciennes et les électromécaniciens sont les suivants :

- autonomie et sens des responsabilités;
- collaboration;
- persévérance, patience et positivisme;
- rigueur et minutie;
- capacité de prendre des décisions;
- disponibilité et ponctualité;
- capacité de gérer son stress;
- sens de l'organisation;
- débrouillardise et créativité dans la recherche de solutions;
- sens éthique et discrétion;

- volonté et capacité d'apprendre de façon autodidacte;
- capacité d'accepter les critiques et de reconnaître ses erreurs;
- diplomatie dans les communications;
- écoute et respect des clientes et des clients, notamment lorsqu'ils formulent des plaintes.

5 Niveaux d'exercice

D'un point de vue réglementaire ou légal, il n'existe pas de niveaux d'exercice reconnus ou de classes pour le métier d'électromécanicienne et d'électromécanicien.

Toutefois, les participants à l'analyse ont rapporté que les personnes nouvellement embauchées débutent généralement par des tâches de maintenance ou des travaux au cours desquels elles assistent leurs confrères plus expérimentés. Au fur et à mesure qu'elles gagnent de la compétence, elles se voient assigner des tâches de plus en plus complexes sur des équipements de plus en plus variés.

Par ailleurs, dans certaines entreprises syndiquées, le terme « classe » est utilisé pour déterminer l'échelon salarial de l'employée ou de l'employé. Le changement d'échelon a lieu généralement après une durée prédéterminée (ex. : un an) ainsi que la réussite d'un test de compétences à l'interne.

6 Suggestions relatives à la formation

Selon les participants à l'atelier d'analyse de la profession, la formation devrait accorder **plus d'importance** à certains sujets tels que :

- la robotique;
- les servomoteurs;
- l'instrumentation;
- la programmation, notamment la diversité des langages;
- le travail pratique en mécanique;
- l'usinage sur des machines-outils.

Quelques sujets, quant à eux, devraient voir leur **importance réduite** lors de la formation :

- certaines notions de base en informatique (ex. : envoi d'un courriel);
- la théorie de la mécanique;
- l'usinage manuel, notamment le limage.

Annexe Risques pour la santé et la sécurité au travail

Élaborée par : Ramdane Djedid, ing., conseiller expert en prévention-inspection
 Direction générale de la prévention-inspection et du partenariat
 Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST)

Le tableau 1 présente des moyens de prévention pour chacun des risques mentionnés pour la profession *Électromécanicienne et électromécanicien de systèmes automatisés*. Le contenu de ce tableau n'est pas exhaustif et il incombe à l'employeur de prendre les mesures nécessaires pour protéger la santé et assurer la sécurité ainsi que l'intégrité physique de la travailleuse ou du travailleur selon la *Loi sur la santé et la sécurité du travail*, qui prescrit notamment que l'employeur doit utiliser les méthodes et techniques visant à identifier, à contrôler et à éliminer les risques pouvant affecter la santé et la sécurité de la travailleuse ou du travailleur.

Tableau 1 Problématiques liées à la santé et à la sécurité au travail en ce qui concerne la profession *Électromécanicienne et électromécanicien de systèmes automatisés*

Catégories de risques

- 1 Risques chimiques
- 2 Risques physiques
- 3 Risques biologiques
- 4 Risques ergonomiques
- 5 Risques psychosociaux
- 6 Risques liés à la sécurité

N°	Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
1	Risques chimiques		
	- Huiles, graisses, fluides de coupe, produits nettoyants, dégraissants, décapants, lubrifiants de pièces, etc. - Vapeurs, gaz, etc. - Solvants, peintures et aérosols - Fumée de soudage, de coupage, etc. - Poussières - Résidus de production (ex. : résidus alimentaires)	<u>Effets plus ou moins aigus ou chroniques, selon les produits utilisés ou en présence des problèmes suivants</u> : - brûlures chimiques - irritation des voies respiratoires, de la peau ou des yeux - intoxications - effets sur le système nerveux central (maux de tête, étourdissements, etc.) - sensibilisation respiratoire (asthme)	- Lorsque cela est possible, choix de procédés ne nécessitant pas l'utilisation de produits dangereux et ne favorisant pas l'émission de contaminants - Substitution des produits dangereux par des produits moins toxiques à efficacité et à quantité égales - Méthodes de travail qui limitent l'exposition aux produits dangereux (générant moins d'aérosols, de vapeurs, de poussières, de fumées, etc.)

N°	Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
	<u>Exposition</u> : • inhalation, contact, absorption cutanée et ingestion	professionnel) et cutanée (dermatite) • Autres atteintes des systèmes : respiratoire, neurologique, endocrinien, reproducteur, rénal, etc.	• Équipements et contenants en bon état pour éviter les fuites, les déversements et les émissions • Entretien des lieux pour éviter l'accumulation de contaminants • Système de captation des contaminants à la source • Ventilation adéquate • Détection (ex. : détecteurs de monoxyde de carbone) • Formation sur l'utilisation sécuritaire des produits dangereux, et accessibilité des étiquettes et des fiches de données en matière de sécurité ou des fiches signalétiques requises selon le Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) • Respect des mesures de prévention applicables à chaque produit • Planification de mesures d'urgence, y compris la mise en place d'équipements d'urgence selon les produits utilisés (douche d'urgence, douche oculaire, extincteur selon la classe recommandée) • Formation sur l'utilisation des extincteurs • Entreposage des produits de manière appropriée • Équipement de protection individuelle (ÉPI) approprié (gants, vêtements de protection, protecteurs oculaires et faciaux)

N°	Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
----	--------------------	------------------------------------	----------------------

2	Risques physiques		
	2.1 Risques électriques		
	<u>Choc électrique par contact avec l'un des éléments suivants :</u> • Conducteur ou autre élément d'une machine, d'un équipement ou d'une installation sous tension • Charges électrostatiques • Courant de fuite • Source d'alimentation <u>Énergie emmagasinée (batterie d'accumulateurs, condensateurs, etc.)</u> <u>Court-circuit et arc électrique :</u> • Manipulation d'outils, d'instruments de mesure ou d'autres éléments conducteurs pouvant entrer en contact avec des pièces nues sous tension se trouvant à des potentiels différents <u>Explosion :</u> • Machines, équipements ou appareils situés dans un environnement présentant des risques d'explosion	<u>Électrisation pouvant entraîner l'un des problèmes suivants :</u> • Brûlures internes, externes ou par contact direct • Arrêt cardiorespiratoire • Tétanie provoquant une asphyxie • Traumatismes dus à une chute ou à des mouvements involontaires <u>Électrocution</u> • Décès <u>Brûlures</u> <u>Blessures dues à l'un des éléments suivants :</u> • Projection de débris, de métaux ou de particules en fusion qui peuvent traverser le corps humain • Atteinte du système optique • Atteinte du système auditif • Effets indirects (ex. : chute)	• Travail hors tension privilégié • Cadenassage des sources d'énergie • Mise hors de portée des éléments sous tension, soit par l'éloignement, soit par l'interposition d'un obstacle, soit par l'isolation • Délimitation et balisage des zones de travail (périmètres de sécurité, zones d'accès restreint, etc.) • Réduction de l'accumulation de charges électrostatiques par des mises à la terre • Élaboration et mise en œuvre d'un programme de sécurité électrique (analyse des risques électriques, procédure de consignation ou de travail sous tension, choix de l'ÉPI et des vêtements de travail appropriés, etc.) • Documentation des permis pour les travaux effectués sous tension • Formation des travailleuses et des travailleurs sur les pratiques de travail sécuritaires (personnes qualifiées, habilitées, autorisées ou averties)

N°	Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
			• Utilisation d'équipements et d'outils de travail appropriés (dispositif de vérification d'absence de tension, outils isolants et/ou isolés électriquement, nappes isolantes, etc.) • Utilisation de moyens de protection collective (tapis isolants, écrans, enveloppes et habillages isolants, etc.) • Utilisation de l'ÉPI approprié (gants, écran facial, chaussures isolantes et vêtements de travail adaptés)
2.2 Risques thermiques			
	• Ambiance de travail froide (ex. : salle réfrigérée) ou chaude (ex. : bouilloire) • Courants d'air • Objets ou matériaux à des températures extrêmes (hautes ou basses)	<u>Chaleur (été ou proximité de sources de chaleur) :</u> • Déshydratation • Coup de chaleur <u>Froid (hiver ou environnement réfrigéré) :</u> • Hypothermie et engelures • Augmentation des risques d'accident ou de troubles musculosquelettiques (TMS) (dextérité affectée et habits encombrants) • Douleurs au cou ou aux épaules • Brûlure par la chaleur	• Réduction de l'apport de chaleur, contrôle de la température, ventilation, etc. • Utilisation d'une aide à la manutention permettant de réduire la charge de travail et la transpiration • Formation sur les mesures préventives (coup de chaleur) • Réduction du temps d'exposition au froid ou à la chaleur • Organisation du travail selon les conditions atmosphériques • Accès à une source d'eau potable réfrigérée • Aménagement d'aires de repos climatisées ou chauffées • Tenue vestimentaire appropriée à la température • ÉPI approprié à la tâche (ex. : port de gants lors de travaux impliquant la manipulation d'objets à des températures extrêmes)

N°	Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
			Affichage et signalisation (ex. : « Attention! Surface chaude »)

2.3 Bruits			
	Bruit continu, intermittent, impulsif ou de choc dû à des : - Outils manuels, hydrauliques, pneumatiques ou électriques - Équipements hydrauliques, pneumatiques ou électriques - Compresseurs à air - Machines diverses	- Fatigue auditive et acouphène - Perte d'audition temporaire ou permanente - Diminution de l'acuité auditive <u>Autres effets :</u> - Fatigue, stress, anxiété, baisse de vigilance, perturbation de la communication orale et isolement - Augmentation du risque d'hypertension artérielle - Accroissement du risque d'accident au travail	- Entretien adéquat des équipements - Utilisation de procédés ou d'outils générant moins de bruit - Réduction du bruit des machines actuelles : utilisation d'enceintes insonorisantes, d'isolateurs de vibrations et de silencieux - Insonorisation des locaux de travail - Affichage indiquant que le port de protecteurs auditifs est obligatoire lorsqu'une travailleuse ou un travailleur est exposé à des bruits qui excèdent les limites réglementaires - Information et formation sur le bruit et ses effets - Réduction du temps d'exposition au bruit - Prise de pauses régulières dans un environnement non bruyant - Formation sur l'utilisation et l'entretien de l'ÉPI - Mise en application d'un programme audiométrique - Utilisation de protecteurs auditifs appropriés
2.4 Vibrations			
	Vibrations transmises au système main-bras ou à l'ensemble du corps par des outils ou des équipements	Lombalgies, traumatismes vertébraux, troubles neurologiques et ostéo-articulaires, troubles	- Utilisation d'outils moins vibrants - Information et formation sur les vibrations et leurs effets

N°	Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
	pneumatiques ou électriques portatifs	vasculaires, inconfort et engourdissement	Réduction du temps d'exposition aux vibrations

		- Syndrome des vibrations du système main-bras (picotement, douleur, perte de sensibilité tactile, perte de force de préhension, kystes aux os des doigts et des poignets) - Maladie de Raynaud	- Prise de pauses régulières - Formation des travailleuses et des travailleurs sur l'utilisation et l'entretien des outils vibrants - Gants antivibrations (efficacité limitée pour l'absorption des vibrations à basse fréquence)
2.5 Autre risque physique			
	Rayons ultraviolets générés par l'arc de soudage	Blessures aux yeux (éblouissement de la soudeuse ou du soudeur et ophtalmie des neiges)	Lunettes protectrices contre le rayonnement ultraviolet (lunettes à coques, lunettes, visières, etc.) avec écrans latéraux, s'il y a lieu
3	Risques biologiques		
	Il n'existe pas de risque biologique significatif pour cette profession		
4	Risques ergonomiques		
	- Levage de charges (outils et équipements) ou manutention fréquente - Mouvements répétitifs - Travail debout - Accès difficile à l'espace de travail - Postures statiques, contraignantes ou inconfortables - Pression de contact	Troubles musculosquelettiques : atteinte des muscles, des os, des tendons, des ligaments, des articulations, des nerfs, des vaisseaux sanguins ou d'autres tissus mous <u>Exemples :</u> Syndrome du canal carpien, tendinite, entorse lombaire, hernies discales, syndrome de la tension cervicale, maladie de Raynaud et douleurs chroniques	- Utilisation d'équipements d'aide à la manutention (pont élévateur, palan, pont roulant, chèvre, chariot et diable) adaptés à la tâche - Aménagement de l'aire de travail pour éviter les postures contraignantes - Maintien des équipements en bon état - Analyse ergonomique des postes de travail dans l'atelier et mise en application des recommandations en vigueur - Formation sur les techniques de manutention - Programme d'activités physiques au

N°	Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
			travail (étirements, variation de postures et pauses santé) • Programme d'achats d'équipements ergonomiques

5	Risques psychosociaux		
	<u>Facteurs liés à la nature et à l'organisation du travail :</u> • Environnement physique malsain • Surcharge ou sous-charge de travail • Durée ou cadence excessives de travail • Périodes de repos insuffisantes • Horaire de travail irrégulier • Relations conflictuelles entre collègues ou avec la direction, la clientèle, les fournisseurs ou d'autres actrices et acteurs • Manque de formation et faible autonomie décisionnelle • Discrimination et incivilité • Harcèlement psychologique	<u>Troubles psychologiques :</u> anxiété, stress chronique, insomnie, problème de concentration, épuisement professionnel, perte de l'estime de soi, etc. <u>Troubles physiques divers :</u> troubles digestifs, vasculaires ou métaboliques, fatigue extrême, etc. <u>Troubles comportementaux :</u> agressivité, abus d'alcool ou de drogue, troubles alimentaires, problèmes de relations interpersonnelles, isolement, etc.	• Programme d'aide aux employés • Affiches indiquant la tolérance zéro à l'égard de la violence ou du harcèlement envers les travailleuses et les travailleurs • Élaboration de politiques contre le harcèlement et la violence au travail • Élaboration de processus de traitement des plaintes et de gestion des conflits • Formation des travailleuses et des travailleurs • Rencontres individuelles et d'équipe • Programme d'évaluation et de valorisation du personnel • Respect des normes du travail (durée, pauses, etc.)
6	Risques liés à la sécurité		
	6.1 Risques liés aux phénomènes mécaniques : pièces ou outils en mouvement		
	<u>Pour des outils, des machines ou des équipements, risque d'entrer en contact avec des zones présentant les risques suivants :</u> • Coupure, sectionnement et cisaillement • Entraînement et emprisonnement • Écrasement et choc • Frottement et abrasion • Perforation et piqûre	• Fracture, entorse et foulure • Coupure et laceration • Perforation et piqûre • Égratignure, ecchymose et plaie ouverte • Amputation • Décès	• Protection des zones dangereuses des machines • Utilisation d'outils et d'équipements conformes aux règlements et aux normes applicables • Entretien régulier des outils et des équipements • Élaboration de procédures de cadenassage (prévision des moyens d'isoler, de couper, d'arrêter ou de libérer les énergies dangereuses) • Avertissement et signalisation (lumière clignotante, alarme)

N°	Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
			sonore, affiche, corde de sécurité avec bannière, etc.) • Élaboration de procédures de travail sécuritaires

	<u>Risque d'être heurté ou écrasé par l'un des appareils suivants :</u> • Chariot élévateur • Appareil de levage (pont élévateur, palan, monte-charge, table pneumatique, etc.)		• Formation et information sur l'utilisation sécuritaire des machines, des équipements et des outils • Formation sur les appareils de levage • Respect des capacités et des limites d'utilisation des outils et des équipements • Blocage sécuritaire des pièces supportées par des appareils de levage • Port de l'ÉPI (gants, lunettes de protection, chaussures de sécurité, etc.) • Code vestimentaire (vêtements amples, port de bijoux interdit, etc.)
6.2 Risques de chutes (travailleuses, travailleurs et objets)			
	• Travail en hauteur (sur le dessus d'une machine ou d'une installation) • Travail sous une charge ou à proximité d'une charge en hauteur • Travail à proximité du vide (échafaudage, structure, trou dans le plancher, mezzanine, etc.) • Travail sur un sol, un plancher ou une voie de circulation glissants, irréguliers, encombrés, etc. • Exposition à une chute d'objets suspendus ou levés (ex. : travail sous un convoyeur aérien)	• Fracture, entorse et foulure • Coupures • Ecchymoses • Traumatisme crânien • Lombalgie • Paralysie • Décès	• Exécution du travail à partir du sol ou d'une autre surface ne comportant aucun risque de chute • Installation d'un garde-corps ou d'un système de limitation des déplacements sur le dessus des machines • Exécution de la tâche en utilisant des appareils de levage conformes aux règlements et aux normes applicables • Installation d'une surface de recueil tel un filet de sécurité • Port d'un harnais de sécurité relié à un système d'ancrage par une liaison antichute, d'un casque de sécurité et de souliers de sécurité • Procédure de levage sécuritaire de charges

N°	Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
			(élingage, blocage sécuritaire des pièces supportées par des appareils de levage, etc.) • Formation sur l'utilisation sécuritaire des appareils de levage
			• Procédure d'entretien et de nettoyage réguliers du lieu de travail • Traçage et balisage des voies de circulation • Dégagement des zones de travail • Entretien périodique et nettoyage des lieux, et élaboration de procédures de drainage ou d'élimination des liquides répandus (huiles, graisses, etc.) • Affiche de sensibilisation au risque de chute • Information sur les risques de chutes et de glissades
6.3 Risques liés aux espaces clos			
	Accès ou travail dans un espace clos où l'atmosphère interne comporte des risques pour la travailleuse ou le travailleur, notamment en raison de l'un des facteurs suivants : • Concentration en oxygène • Gaz et vapeurs inflammables en présence • Poussières combustibles présentant un danger de feu ou d'explosion • Autres types de contaminants	Effets sur la santé et la sécurité au travail divers et très variés : asphyxie, intoxication, brûlures, etc.	• Modification des lieux existants, lorsque cela est possible, pour éliminer les espaces clos (atmosphère sécuritaire et facilité d'accès) • Réduction du besoin d'entrer dans un espace clos par l'utilisation de caméras, par exemple, pour l'inspection d'une installation • Ventilation adéquate • Cadenassage de toutes les sources d'énergie • Détection des gaz avant l'entrée dans un espace clos • Mise en place d'un système de fiches de contrôle ou de « permis d'entrée » et d'une formation complète pour chaque espace clos • Surveillance en continu avec communication bidirectionnelle

N°	Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
			• Procédure de sauvetage connue, diffusée et éprouvée • Utilisation d'un appareil de protection respiratoire approprié
			• Port d'un harnais de la classe appropriée et relié à un trépied, s'il y a lieu
6.4 Risques d'incendie ou d'explosion			
	• Procédés, équipements ou machines impliquant l'utilisation de matières inflammables (liquides, gaz et poussières) • Travaux à chaud (ex. : soudage) • Environnement de travail explosif (ex. : évaporation et accumulation de gaz, vapeurs inflammables ou explosives dans une fosse) • Lieu d'entreposage de produits inflammables • Installations électriques	• Brûlures • Intoxication • Amputation • Décès	• Ventilation adéquate des lieux de travail • Équipements, moteurs et appareillage électrique conforme au Code électrique et aux normes applicables (ex. : appareillage antiexplosion) • Disponibilité des fiches signalétiques des produits utilisés • Détection et alarmes • Formation des travailleuses et des travailleurs sur le SIMDUT et le plan des mesures d'urgence, y compris les pratiques d'évacuation et de sauvetage • Rangement des produits inflammables selon les règles de l'art • Entretien des lieux de travail pour éviter l'accumulation de produits inflammables
6.5 Violence au travail			
	Il n'existe aucun risque significatif de violence au travail pour cette profession		

Tableau 2 Association des sources de risques liées aux tâches et aux opérations de la profession *Électromécanicienne et électromécanicien de systèmes automatisés*

Le tableau 2 présente une association des sources de risques liées aux tâches et aux opérations de la profession *Électromécanicienne et électromécanicien de systèmes automatisés*. Les niveaux de risques sont notés en fonction de l'importance (fréquence, durée et intensité) la plus élevée probable, selon les opérations et les sous-opérations présentées dans l'analyse de profession. Ils sont notés en fonction de l'exposition aux sources de risques et non de la gravité des effets sur la santé et la sécurité des personnes.

Catégories de risques

- 1 Risques chimiques
- 2 Risques physiques
- 3 Risques biologiques
- 4 Risques ergonomiques
- 5 Risques psychosociaux
- 6 Risques liés à la sécurité

N°	Tâche et opérations	Importance des sources de risques					
		1	2	3	4	5	6
1	Faire l'entretien préventif d'un équipement						
1.1	Prendre connaissance des travaux d'entretien à effectuer	0	0	0	0	0	0
1.2	Planifier l'intervention	0	0	0	0	0	0
1.3	Mettre en place les mesures de sécurité	++	++	0	++	0	++
1.4	Effectuer les opérations d'entretien	+++	+++	0	+++	0	+++
1.5	S'assurer du bon fonctionnement de l'équipement	+	+	0	+	0	+
1.6	Documenter l'intervention	0	0	0	0	0	0

Légende

0	Le risque est nul
+	Le risque est faible
++	Le risque est modéré
+++	Le risque est élevé

N°	Tâche et opérations	Importance des sources de risques					
		1	2	3	4	5	6
2	Réparer un équipement						
2.1	Prendre connaissance de la réparation à effectuer	0	0	0	0	0	0
2.2	Planifier l'intervention	0	0	0	0	0	0
2.3	Mettre en place les mesures de sécurité	++	++	0	++	0	++
2.4	Procéder à la réparation	+++	+++	0	+++	+++	+++
2.5	S'assurer du bon fonctionnement de l'équipement	+	+	0	+	+++	+
2.6	Documenter l'intervention	0	0	0	0	0	0

N°	Tâche et opérations	Importance des sources de risques					
		1	2	3	4	5	6
3	Dépanner un équipement						
3.1	Recueillir l'information sur la panne	0	0	0	0	0	0
3.2	Mettre en place les mesures de sécurité	++	++	0	++	0	++
3.3	Poser un diagnostic	+	+	0	+	+++	+
3.4	Procéder au dépannage	+++	+++	0	+++	+++	+++
3.5	S'assurer du bon fonctionnement de l'équipement	+	+	0	+	+++	+
3.6	Documenter l'intervention	0	0	0	0	0	0

Légende

0	Le risque est nul
+	Le risque est faible
++	Le risque est modéré
+++	Le risque est élevé

N°	Tâche et opérations	Importance des sources de risques					
		1	2	3	4	5	6
4	Installer un équipement						
4.1	Prendre connaissance de l'installation à effectuer	0	0	0	0	0	0
4.2	Planifier l'intervention	0	0	0	0	0	0
4.3	Mettre en place les mesures de sécurité	++	++	0	++	0	++
4.4	Préparer les circuits d'alimentation	++	++	0	++	0	++
4.5	Mettre l'équipement en place et installer les composants	+++	+++	0	+++	0	+++
4.6	Raccorder l'équipement	++	+++	0	+++	0	+++
4.7	Procéder ou assister à la mise en service de l'équipement	++	++	0	++	++	0
4.8	Documenter l'intervention	0	0	0	0	0	0
4.9	Former les personnes concernées, s'il y a lieu	0	0	0	0	+++	0
4.10	Élaborer un plan d'entretien préventif ou participer à son élaboration, s'il y a lieu	0	0	0	0	0	0
4.11	Implanter des mesures de sécurité ou participer à leur implantation, s'il y a lieu	++	++	0	++	0	++

Légende

0	Le risque est nul
+	Le risque est faible
++	Le risque est modéré
+++	Le risque est élevé

N°	Tâche et opérations	Importance des sources de risques					
		1	2	3	4	5	6
5	Modifier un équipement						
5.1	Analyser les besoins	0	0	0	0	0	0
5.2	Déterminer la meilleure solution	0	0	0	0	0	0
5.3	Planifier l'intervention	0	0	0	0	0	0
5.4	Mettre en place les mesures de sécurité	++	++	0	++	0	++
5.5	Effectuer la modification	+++	+++	0	+++	0	+++
5.6	S'assurer du bon fonctionnement de l'équipement	+	+	0	+	+++	+
5.7	Former les personnes concernées, s'il y a lieu	0	0	0	0	+++	0
5.8	Documenter l'intervention	0	0	0	0	0	0
5.9	Élaborer un plan d'entretien préventif ou participer à son élaboration, s'il y a lieu	0	0	0	0	0	0
5.10	Implanter des mesures de sécurité ou participer à leur implantation, s'il y a lieu	++	++	0	++	0	++

Légende

0	Le risque est nul
+	Le risque est faible
++	Le risque est modéré
+++	Le risque est élevé

N°	Tâche et opérations	Importance des sources de risques					
		1	2	3	4	5	6
6	Produire un nouvel équipement						
6.1	Analyser les besoins	0	0	0	0	0	0
6.2	Concevoir le nouvel équipement, s'il y a lieu	0	0	0	++	0	0
6.3	Planifier l'intervention	0	0	0	0	0	0
6.4	Fabriquer les pièces du nouvel équipement	+	+	0	+++	0	0
6.5	Assembler le nouvel équipement	+	+	0	+++	0	0
6.6	Effectuer la programmation, s'il y a lieu	0	0	0	++	0	0
6.7	Procéder ou assister à la mise en service de l'équipement	++	++	0	++	++	0
6.8	Former les personnes concernées	0	0	0	0	+++	0
6.9	Assurer un suivi	0	0	0	0	0	0
6.10	Documenter l'intervention	0	0	0	0	0	0
6.11	Élaborer un plan d'entretien préventif ou participer à son élaboration, s'il y a lieu	0	0	0	0	0	0
6.12	Implanter des mesures de sécurité ou participer à leur implantation, s'il y a lieu	++	++	0	++	0	++

Légende

0	Le risque est nul
+	Le risque est faible
++	Le risque est modéré
+++	Le risque est élevé

