

**RAPPORT D'ANALYSE DE LA PROFESSION
DE MÉCANICIEN INDUSTRIEL**

Juin 2015

ÉQUIPE DE PRODUCTION ET COMITÉ DE SUIVI

Équipe de production

Pierre Jacques
Chargé de projet
PERFORM

Gilbert Riverin
Conseiller en ingénierie de formation
PERFORM

Comité de suivi multisectoriel

Marc-André Blanchard
Coordonnateur à la formation
CSMO Métallurgie

Suzanne Châtelain
Conseillère
CPMT

Marie-France Charbonneau
Directrice générale
CSMO Métallurgie

Claude Dupuis
Directeur général
PERFORM

Marie-France Héroux
Coordonnatrice à la formation
CSMO en transformation alimentaire

Danielle Jutras
Directrice générale
CSMO Textile

Guyline Lavoie
Directrice générale
PlastiCompétences

Jérôme Lavoie
Chargé de projet
FORMABOIS

Lise Perron
Directrice générale
CSMO en transformation alimentaire

François Rochon
Chargé de projet
CSMO Textile

REMERCIEMENTS

La production du présent rapport a été rendue possible grâce à la contribution de nombreuses personnes et de plusieurs entreprises ou organismes.

PERFORM, le Comité sectoriel de la main-d'œuvre dans la fabrication métallique industrielle, tient à remercier de façon particulière les spécialistes du métier qui ont généreusement accepté de recevoir l'équipe de production dans leur entreprise ou de participer à l'atelier d'analyse de la profession qui s'est tenu à Drummondville les 17 et 18 février 2015.

Spécialistes du métier

Note : Les personnes dont le nom est suivi d'un astérisque ont participé à l'atelier d'analyse de la profession les 17 et 18 février 2015.

*Éric Beaudet**
Superviseur mécanique
Saputo

Cathy Bourgeois
Électrotechnicienne
Aliments Ultima inc.

Sylvain Chouinard
Mécanicien d'entretien
Maibec

Claude Couture
Chef mécanicien
Filature Lemieux

*Christian Dionne**
Directeur d'usine
Bois Daaquam

Jérôme Fraser
Superviseur à la maintenance
Ressorts Liberté

*Jean-Luc Gagnon**
Contremaître de maintenance
Bonduelle

Patrick Houde
Électromécanicien
Produits Versaprofiles inc.

Yann Lachance
Chef mécanicien
Saputo

Jean-Guy Bissonnette
Mécanicien réviseur
Filspec

*Robert Casey**
Responsable de la maintenance
Usinage Mallette

*Richard Côté**
Mécanicien d'entretien
BRP

*Maryse Couture**
Directrice de production
Confection Aventure

Rémi Dubé
Superviseur à la maintenance
BRP

*Yannick Gagné**
Responsable de la maintenance
Groupe Bertec

*Francis Girardot**
Électromécanicien
Lassonde

*Frédéric Kahn**
Électromécanicien
Novatech inc.

*Marc-André Lafontaine**
Mécanicien d'entretien
Industries Parent

*Normand Lajoie**

Contremaître en mécanique
Arcelor Mittal Montréal

Daniel Larose

Superviseur à la maintenance
BRP

*Jocelyn Lessard**

Mécanicien d'entretien
BRP

Alain Paquette

Ingénieur d'usine
Portes Novatech inc

René Pelletier

Contremaître mécanique
Maibec

Louis Proulx

Mécanicien d'entretien
L & G Cloutier

Steve Raymond

Mécanicien industriel
Aliments Ultima inc.

Christopher Royer

Technicien à la maintenance
Bois Daaquam inc.

Julie-Anne Tétreault

Superviseure de la maintenance
Ball Technologies Avancées d'Aluminium

*David-Thomas White**

Électromécanicien
Sleeman Unibroue

*David Lamontagne**

Chef d'équipe à la maintenance
Teknion

Paul-André Lecours

Électromécanicien
Portes Novatech inc.

Jude Martel

Chef mécanicien
Industries Parent

Robert Perreault

Électromécanicien
Sunchef

*Jacques Perron**

Contremaître d'entretien
Produits forestiers Résolu

René Rathier

Directeur de production
Industries Parent

*André Roy**

Mécanicien au cardage
Filspec inc.

Miroslav Saev

Directeur de la maintenance
Alphacasting inc.

Richard Turcotte

Directeur de production
Tapis Venture

Observatrice et observateurs

Suzanne Châtelain

Conseillère
CPMT

Jean-Guy Ménard

Coordonnateur à la formation
PERFORM

Lise Perron

Directrice générale
CSMOTA

Jérôme Lavoie

Chargé de projets
Formabois

Claude Perreault

Chargé de projet
PERFORM

Sophie-Emmanuelle Robert

Conseiller expert en prévention-inspection
CSST

TABLE DES MATIÈRES

GLOSSAIRE	9
INTRODUCTION	11
1. CARACTÉRISTIQUES SIGNIFICATIVES DE LA PROFESSION	13
2. ANALYSE DES TÂCHES	23
2.1 Tableau des tâches et des opérations	23
2.2 Description des opérations et des sous-opérations	24
2.3 Description des conditions et des exigences de réalisation	32
3. DONNÉES QUANTITATIVES SUR LES TÂCHES.....	39
4. CONNAISSANCES, HABILITÉS ET COMPORTEMENTS SOCIOAFFECTIFS NÉCESSAIRES	41
5. NIVEAUX D'EXERCICE	43
ANNEXE – RISQUES À LA SANTÉ ET À LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL	

GLOSSAIRE

Analyse d'une profession

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

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 de la tâche et illustrent notamment l'environnement de travail, les risques à la santé et la sécurité du travail, l'équipement, le matériel et les ouvrages de références utilisés au regard de l'accomplissement de la tâche.

Connaissances

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

Exigences de réalisation de la tâche

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

Fonction

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

Habiletés cognitives

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

Habiletés motrices et kinesthésiques

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

Habiletés perceptives

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

Niveaux d'exercice de la profession

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

Opération

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

Plein exercice de la profession

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

Profession

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

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

Résultats du travail

Les résultats du travail sont 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.

¹ La notion de « fonction de travail » utilisée au ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport correspond, à peu de chose près, à la notion de métier ou de profession.

INTRODUCTION

L'analyse d'une profession a pour objectif de :

- faire le portrait le plus complet possible de l'exercice d'une profession, au niveau du plein exercice, c'est-à-dire au niveau où les tâches de la profession sont exercées de façon autonome et avec la maîtrise nécessaire par la plupart des personnes;
- fournir une description représentative de l'exercice de cette profession au Québec, de façon à mettre en œuvre les orientations gouvernementales de qualification professionnelle;
- fournir l'information qualitative nécessaire à la formulation ultérieure des compétences selon les exigences de qualification professionnelle et du niveau de compétence communément attendu sur le marché du travail.

La présente analyse a été effectuée en prévision de l'élaboration d'une norme professionnelle et de la révision d'un programme d'apprentissage en milieu de travail pour le métier de mécanicien industriel. Or, l'analyse d'un tel métier pose des défis de taille. En effet, les milieux industriels où il est exercé sont hétérogènes (fabrication métallique, textile, transformation alimentaire, transformation du bois, métallurgie, etc.) et, à l'intérieur même de ces milieux industriels, le contexte d'exercice du métier est extrêmement varié. En outre, les frontières avec d'autres métiers de la maintenance industrielle sont parfois mouvantes.

Le présent rapport expose les résultats de l'analyse de la profession de mécanicien industriel. Il reflète fidèlement les renseignements recueillis au cours d'une enquête de terrain menée dans 18 entreprises appartenant à six secteurs industriels différents et lors de l'atelier d'analyse de la profession où étaient présents seize spécialistes provenant de quinze entreprises. En tout, 25 entreprises et 36 spécialistes du métier ont participé à cette analyse.

1 CARACTÉRISTIQUES SIGNIFICATIVES DE LA PROFESSION

1.1 Définition du métier et appellations d'emploi

Les mécaniciens industriels (CNP 7311) font l'installation, l'entretien, le dépannage, la remise en état, la réparation et la modification d'équipements industriels, qu'il s'agisse d'équipements de production, de machines-outils, de matériel de manutention, ou de tout autre type d'équipement industriel. Ils sont appelés à intervenir sur des systèmes mécaniques, hydrauliques, pneumatiques, électriques et électroniques, de même que sur des systèmes automatisés. Les mécaniciens industriels travaillent dans des entreprises manufacturières, des usines de transformation, des entreprises de services publics et divers autres établissements industriels. Ils travaillent également dans le domaine de l'extraction minière de même que sur les chantiers de construction industrielle et les grands projets de génie civil, comme les centrales hydroélectriques, où ils procèdent à l'installation de la machinerie et des équipements électromécaniques². Précisons que nous avons exclu les mécaniciens de chantier de l'analyse – bien qu'ils appartiennent au même groupe de base que les mécaniciens industriels dans la Classification nationale des professions (CNP) –, puisque le dispositif de qualification qui les concerne relève de la Commission de la construction du Québec (CCQ).

De tous les métiers spécialisés, le métier de mécanicien industriel est le quatrième métier en importance, derrière les métiers de charpentier-menuisier, de mécanicien automobile et de soudeur. Selon l'Enquête nationale auprès de ménages de Statistique Canada, on comptait environ 18 000 mécaniciens industriels et mécaniciens de chantier en 2011 au Québec, dont 56 % travaillaient dans le secteur manufacturier (SCIAN 31-33), 9 % dans le secteur des services (SCIAN 81) – principalement pour des sous-traitants en maintenance industrielle (SCIAN 8113) –, 5 % dans le domaine de la construction (SCIAN 23) et à peu près autant dans le secteur de l'extraction minière, de l'exploitation de carrière et de l'extraction de pétrole et de gaz (SCIAN 21).

Les principales appellations d'emploi utilisées dans l'industrie manufacturière, celle-ci étant influencée en cela par les programmes du MÉLS, sont celles de mécanicien – industriel, de maintenance ou d'entretien – et d'électromécanicien. En France, c'est le terme d'agent de maintenance qui semble privilégié³.

² Cette définition a été forgée à partir de la définition du métier que donnent la CNP, la CCQ et le MÉLS et à partir de nos propres observations.

³ Ce terme a pour nous l'avantage de couvrir l'ensemble des contextes d'exercice du métier. Il permet aussi de faire fi de la distinction entre les différents systèmes sur lesquels le personnel de maintenance est appelé à intervenir – mécanique, hydraulique, pneumatique, électricité, électronique, automatisme – quand vient le temps de décrire les grandes tâches de la profession. Voir AFPA, *Référentiel Emploi, Activités et Compétences. Agent de maintenance des équipements industriels*, 2003.

1.2 Contours du métier, contexte d'exercice et organisation du travail

Avant d'aller plus loin dans la délimitation des contours du métier, il nous semble important d'apporter une précision concernant le métier d'électromécanicien et de dissiper ce qui nous semble être un malentendu.

Autant la Classification nationale des professions, le programme du Sceau rouge que le secteur de la formation professionnelle au Québec fait la distinction entre le métier de mécanicien industriel et celui d'électromécanicien. Ainsi, selon le MÉLS, le DEP en mécanique industrielle de construction et d'entretien (MICE) viserait tout naturellement la profession de mécanicien industriel (CNP 7311) qui, elle-même, sert de référence au Sceau rouge de mécanicien industriel. De même, le DEP en électromécanique de systèmes automatisés (ESA) viserait la profession d'électromécanicien (CNP 7333) qui sert de référence au Sceau rouge d'électromécanicien. Or, dans le cas des électromécaniciens, force est de constater que ces référentiels évoquent des réalités fort différentes.

En effet, le métier décrit dans la Classification nationale des professions et l'Analyse de profession du Sceau rouge n'a que peu à voir avec le DEP en électromécanique de systèmes automatisés. Comme on peut le constater, la définition de la CNP est beaucoup plus restrictive, campant le travail des électromécaniciens dans le seul domaine du matériel électrique.

Les électromécaniciens entretiennent, mettent à l'essai, remettent à neuf et réparent des moteurs électriques, des transformateurs, de l'appareillage de connexion et d'autres dispositifs électriques. Ils travaillent dans des ateliers indépendants de réparation électrique, des ateliers d'entretien des entreprises de fabrication d'équipement électrique et dans des ateliers de réparation en usine⁴.

Aucune mention n'est faite des systèmes pneumatiques (ou électropneumatiques), hydrauliques (ou électrohydrauliques) et, surtout, des systèmes automatisés qui occupent une place centrale dans le programme du DEP⁵.

En fait, le métier désigné sous le code 7333 de la CNP, de même que le programme du Sceau rouge correspondant, semble plutôt se rapporter aux *réparateurs de moteurs et de matériels électriques* (bobineurs), qui ont fait l'objet d'un programme d'apprentissage en 2001 dans le cadre du Régime de qualification⁶. Les autres appellations d'emploi identifiées dans la CNP 7333, telles que *bobineur-réparateur de moteurs électriques* ou *réparateurs de transformateurs* – qui évoquent, selon notre enquête, des tâches ne faisant pas partie du quotidien des travailleurs affectés à la maintenance des équipements industriels –, nous amènent à la même conclusion. Les termes anglais utilisés pour

⁴ RHDC. CNP 2011. En ligne. < <http://www5.hrsdc.gc.ca/cnp/Francais/CNP/2011/IndexRecherche.aspx> >

⁵ Inforoute FPT. En ligne. < <http://inforoutefpt.org/progSecDet.aspx?prog=5281&sanction=5> >

⁶ Emploi-Québec. En ligne. < <http://www.emploi-quebec.gouv.qc.ca/citoyens/developper-et-faire-reconnaitre-vos-competences/qualification-professionnelle/qualification-volontaire/liste-des-metiers/reparateur-ou-reparatrice-de-moteurs-et-de-materiel-electriques-bobinage/> >

désigner les électromécaniciens dans le Sceau rouge – *Electric Motor System Technician* (1994) et *Electrical Rewind Mechanics* (1999) – sont tout autant explicites à cet égard⁷.

À tout prendre, la définition que donne la CNP du métier de mécanicien industriel (CNP 7311) – qui a pour fonction, entre autres, « d’installer, de rechercher les causes des pannes et d’entretenir des systèmes de transmission de courant, sous vide, hydraulique et pneumatique ainsi que les contrôleurs programmables⁸ » –, est beaucoup plus proche du contenu du DEP en électromécanique de systèmes automatisés.

Aux fins de cette analyse, nous écartons donc les définitions que donnent la CNP et le Sceau rouge du métier d’électromécanicien. Nous croyons que le contenu du DEP en électromécanique de systèmes automatisés est beaucoup plus proche de la réalité du métier au Québec. Contrairement au MÉLS, cependant, nous devons conclure – en allant au bout de cette logique – que les électromécaniciens se rapportent au même code CNP (7311) que les mécaniciens industriels. D’ailleurs, rappelons que l’actuel Programme d’apprentissage en mécanique industrielle ne fait pas non plus de distinction entre les deux professions. Il comprend en effet un module optionnel portant sur l’installation, l’entretien, la réparation et le réglage des systèmes automatisés, qui couvre, en partie du moins, le volet électrique et électronique de la maintenance industrielle. La question qui se pose alors est la suivante : serions-nous en présence d’un seul et même métier?

À vrai dire, l’apparition du métier d’électromécanicien est intrinsèquement liée à l’automatisation des procédés de production. Avec le recours croissant à l’électronique et à l’informatique, de nouveaux champs d’expertise se sont imposés à la maintenance industrielle, rendant la polyvalence encore plus nécessaire pour exercer un métier qui était déjà, par essence, largement pluridisciplinaire. Dans cette optique, le métier d’électromécanicien représenterait tout simplement l’évolution normale du métier de mécanicien, qu’il est tôt ou tard appelé à remplacer étant donné l’omniprésence de l’électronique et de l’informatique dans les systèmes industriels d’aujourd’hui. Or, comme nous avons pu le constater lors de notre enquête de terrain, les deux métiers (ou les deux variantes du même métier) cohabitent et continueront vraisemblablement à le faire dans un avenir prévisible.

Filière professionnelle de la maintenance industrielle

En effet, l’enquête de terrain nous a permis de distinguer trois profils d’emplois chez les travailleurs qui interviennent directement dans la maintenance des équipements industriels : mécanicien, électromécanicien et électrotechnicien. Les deux premiers correspondent au niveau de qualification d’un ouvrier spécialisé, le troisième, comme son nom l’indique, à celui d’un technicien. Selon la taille de l’entreprise, les procédés industriels utilisés et l’importance du parc d’équipements, des emplois de gestionnaire, de planificateur et de technicien aux méthodes peuvent se greffer à ces trois emplois types pour former la filière professionnelle de la maintenance industrielle. Dans certaines entreprises, on

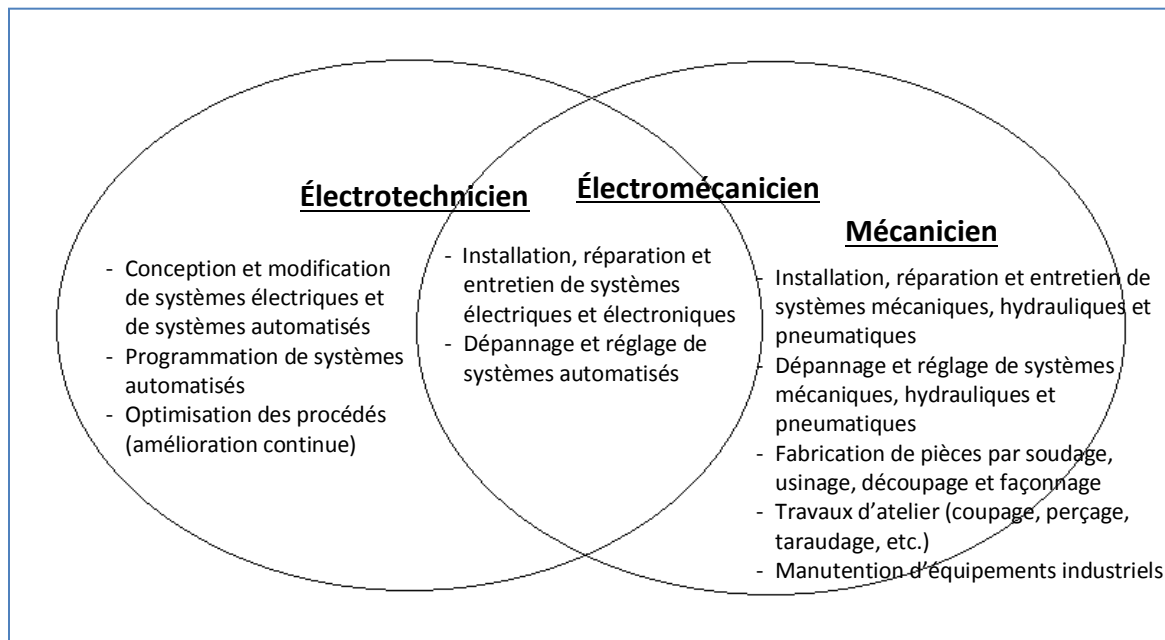
⁷ Sceau rouge. *Série d’analyses nationales des professions (ANP)*. En ligne. < <http://www.sceau-rouge.ca/tr.1d.2n.4.1l.3st@-eng.jsp?nid=2&tid=63> >

⁸ RHDCC. *CNP 2011*. En ligne. < <http://www5.hrsdc.gc.ca/cnp/Francais/CNP/2011/IndexRecherche.aspx> >. Nous soulignons.

notera aussi la présence d'électriciens⁹ et de mécaniciens de machines fixes, deux métiers réglementés, ainsi que d'outilleurs.

Comme nous venons de le voir, le métier de mécanicien est étroitement apparenté à celui d'électromécanicien qui, lui-même, présente des similitudes avec le métier d'électrotechnicien. Le diagramme suivant permet de démêler leurs domaines d'intervention communs et ceux qui leur sont propres.

Figure 1 – Mécanicien, électromécanicien et électrotechnicien¹⁰



Mécaniciens et électromécaniciens

Les mécaniciens et les électromécaniciens exercent essentiellement les mêmes tâches ou activités de travail, soit l'installation, l'entretien, le dépannage et la réparation des équipements industriels, de même que les opérations connexes qui s'y rattachent (soudage, usinage, façonnage des pièces, travaux d'atelier, manutention des équipements, etc.). La différence se situe au niveau des champs d'application¹¹ : alors que les mécaniciens n'interviennent que sur les systèmes mécaniques,

⁹ En principe, le travail d'électricien industriel se limite à la maintenance électrique. Or, dans certaines entreprises, ceux qu'on appelle électriciens sont aussi chargés de la maintenance des systèmes électroniques, voire du dépannage des systèmes automatisés. Leurs responsabilités se confondent alors avec celles d'un électrotechnicien. L'inverse est aussi vrai. Ainsi, le travail des électrotechniciens porte en principe sur la maintenance des systèmes électroniques et des automates programmables. Cependant, lorsque ces derniers détiennent le certificat de qualification en électricité, ils exercent également les fonctions d'électricien. À propos de la maintenance électrique, voir la section 1.3.

¹⁰ Nous remercions Julie-Anne Tétrault, superviseur de la maintenance chez Ball Technologies, pour nous avoir inspiré ce diagramme.

¹¹ Pour une définition de cette notion, voir le *Cadre de référence et instrumentation pour l'analyse d'une profession* de la CPMT, p. 25.

hydrauliques et pneumatiques, les électromécaniciens s'occupent, en plus, des systèmes électriques et électroniques.

Les électromécaniciens seraient-ils des mécaniciens « plus », comme les assembleurs-soudeurs sont des soudeurs « plus »? Certains diront que la plus grande expertise des uns en mécanique, en hydraulique et en pneumatique compense pour la plus grande polyvalence des autres. Ce qui, à la base, est sans doute vrai. Cependant, on peut penser que les champs d'expertise additionnels des électromécaniciens – et plus spécifiquement le fait qu'ils sont capables de faire les liens entre les composants électriques, électroniques et mécaniques d'un système automatisé – leur donnent un avantage indéniable quand vient le temps de poser un diagnostic, résoudre un problème de fonctionnement ou élaborer un plan global de maintenance préventive, comme le souligne le MÉLS à propos du niveau d'autonomie et de responsabilité plus grand des électromécaniciens par rapport aux mécaniciens industriels¹². On peut d'ailleurs penser qu'il s'agit là de qualités privilégiées par les employeurs.

Cependant, dans un avenir prévisible, même si les électromécaniciens sont appelés à occuper une place toujours plus grande dans les services de maintenance industrielle à cause de leur polyvalence, les emplois de mécaniciens vont demeurer, et ce, principalement pour deux raisons : 1) les contraintes réglementaires en matière d'électricité, qui obligent les entreprises à employer des travailleurs détenant le certificat de qualification obligatoire en électricité pour se conformer aux exigences de la loi, et qui contribuent par le fait même à maintenir la séparation entre la maintenance mécanique, d'une part, et la maintenance électrique et électronique, d'autre part¹³; 2) l'évolution rapide des systèmes automatisés – par rapport à la relative stabilité de la mécanique au plan technologique – qui rend elle aussi nécessaire le cloisonnement entre les différents champs d'intervention et justifie la présence de spécialistes exclusivement dédiés à la maintenance (incluant la programmation) des systèmes électroniques et des automates programmables, ceux qu'on appelle les électrotechniciens.

Électromécaniciens et électrotechniciens

Le travail des électromécaniciens et des électrotechniciens présente des similitudes évidentes en ce qui a trait à la maintenance électrique et électronique : les uns et les autres sont aptes à installer, entretenir, réparer et dépanner la partie physique (*hardware*) des systèmes automatisés. Par contre, même si les électromécaniciens possèdent des compétences en programmation leur permettant de faire le dépannage de base des automates programmables, la partie logicielle (*software*) est le domaine d'intervention privilégié des électrotechniciens. Là où les électromécaniciens et les électrotechniciens se distinguent vraiment, cependant, c'est au niveau de l'optimisation des procédés industriels – que ce soit par la conception de nouveaux systèmes automatisés ou par la modification des systèmes existants – qui fait intrinsèquement partie de la définition de tâches des électrotechniciens.

¹² Voir à ce sujet : MÉLS, *Analyse d'optimisation de programmes d'études professionnelles. Chantier 26 : Mécatronique*, mai 2012, document interne.

¹³ Ce qui a fait dire à un de nos interlocuteurs lors de l'enquête de terrain : « Electro dans électromécanicien, ça ne marche pas! », signifiant par là qu'un électromécanicien sans le certificat de qualification en électricité n'était pas plus utile qu'un « simple » mécanicien.

Précisons que nous avons pris la décision d'exclure ces derniers de l'analyse de profession, les tâches qui leur incombent et les compétences qui sont les leurs étant trop éloignées du métier de mécanicien industriel. Aussi avons-nous invité des mécaniciens et des électromécaniciens à l'atelier d'analyse, mais aucun électrotechnicien, car à la suite des observations faites lors de l'enquête de terrain, nous en étions venus à la conclusion que ce métier méritait de faire l'objet d'une étude – et éventuellement d'une norme professionnelle – distincte¹⁴.

Organisation du travail

Ainsi, on distingue deux profils chez les ouvriers spécialisés chargés de la maintenance des équipements industriels : des mécaniciens qui interviennent uniquement sur des systèmes mécaniques, hydrauliques ou pneumatiques, et des électromécaniciens qui, en plus de faire le travail des mécaniciens, sont appelés à intervenir sur des systèmes électriques et électroniques. Si on en croit les résultats de notre enquête de terrain, rarement mécaniciens et électromécaniciens se côtoient dans une même entreprise, et quand c'est le cas, c'est qu'on a embauché un électromécanicien pour faire le travail de mécanicien et vice versa¹⁵. La présence de l'un ou l'autre profil dans une entreprise relève de divers facteurs, dont le secteur d'activité, la taille de l'entreprise et l'organisation du travail.

Dans les entreprises où la maintenance mécanique et la maintenance électrique-électronique sont séparées, les mécaniciens travaillent en collaboration avec des électrotechniciens détenant le certificat de qualification en électricité ou des électriciens industriels. Dans ces milieux, le travail est habituellement strictement compartimenté. On dit : « s'il y a de la graisse ou de l'huile, c'est le mécano qui s'en occupe; dès qu'il y a un fil, c'est l'électro. » Il s'agit généralement d'entreprises relativement grandes, où l'automatisation est très développée, justifiant l'emploi de spécialistes en électricité et en électronique industrielles.

Dans d'autres entreprises, au contraire, la maintenance mécanique et la maintenance électrique-électronique sont assumées par un seul corps de métier. Il s'agit souvent de petites entreprises avec des services de maintenance à l'effectif limité où la polyvalence est recherchée. Cette organisation du travail suppose habituellement qu'un des électromécaniciens détienne un certificat de qualification en électricité. Les travaux importants ou complexes en électricité et en électronique industrielle – dont le dépannage et la programmation des automates programmables – sont confiés à la sous-traitance quand le personnel en place ne suffit pas à la tâche.

¹⁴ Dans une logique de filière professionnelle, sans doute aurait-il été possible de les inclure en continuité du profil d'électromécanicien, mais pas dans une logique de métier comme celle qui préside à l'élaboration des normes professionnelles.

¹⁵ Les données d'une enquête sur les prévisions d'embauche et les besoins de formation dans le secteur de la fabrication métallique industrielle menée en 2012 présentent un portrait plus nuancé. Ainsi, sur les 935 entreprises ayant participé au sondage, 176 employaient des mécaniciens seulement, 132 des électromécaniciens seulement, et 106 à la fois des mécaniciens et des électromécaniciens. Précisons, cependant, qu'il arrive souvent qu'on désigne les ouvriers de maintenance d'après leur formation plutôt que d'après les responsabilités qui leur sont effectivement confiées.

À la lumière de ce qui précède, nous pouvons affirmer que le métier dont il est ici question n'est pas tant celui de la mécanique industrielle ou de l'électromécanique, que celui de la maintenance industrielle – en France, on dit agent de maintenance ou maintenicien – et de ses diverses déclinaisons. Plus précisément, la présente analyse vise les ouvriers spécialisés chargés de la maintenance des équipements industriels dans les industries manufacturières au Québec, peu importe qu'ils soient désignés sous l'appellation de mécaniciens ou d'électromécaniciens. Nos conclusions sont à l'effet que ces derniers devraient faire l'objet d'une seule et même norme professionnelle.

1.3 Lois, règlements et normes

Le travail de maintenance est régi par un ensemble de lois, règlements et normes visant la santé et la sécurité du travail, l'environnement et, dans certains secteurs industriels, l'hygiène. En voici une liste non exhaustive :

- Loi et règlement sur la santé et la sécurité du travail (LSST et RSST)
- Loi sur la qualité de l'environnement et règlement sur les matières dangereuses
- Loi et règlement sur les installations électriques
- Code de construction Chapitre V Électricité
- Règlement sur la formation et la qualification professionnelles de la main-d'œuvre s'appliquant aux métiers d'électricien, de tuyauteur, de mécanicien d'ascenseur et d'opérateur de machines électriques dans les secteurs autres que celui de la construction
- 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
- Norme ACNOR CSA Z432-F04 Protection des machines
- Norme ACNOR CSA Z460-F13 Maîtrise des énergies dangereuses : cadenassage et autres méthodes
- Norme ACNOR CSA Z462-12 Sécurité en matière d'électricité au travail
- Normes de type C (CSA, ANSI, ISO, EN) qui donnent des prescriptions détaillées minimales de sécurité pour un groupe de machines spécifiques
- Normes sectorielles (par exemple : HACCP et BPF pour la transformation alimentaire)

Les mécaniciens industriels exercent donc des responsabilités importantes en matière de santé et de sécurité du travail. En effet, en plus de veiller à leur propre sécurité dans l'accomplissement de leurs tâches quotidiennes – par exemple, en mettant en application les procédures de cadenassage, de travail en espace clos, de travail en hauteur et de travail avec des contraintes thermiques – ce sont eux qui procèdent à l'installation et à l'entretien de dispositifs de sécurité sur les machines et équipements utilisés par leurs collègues, conformément aux normes en vigueur dans leurs secteurs d'activités.

Maintenance électrique

Comme nous l'avons vu précédemment, la réglementation en matière de sécurité électrique a, quant à elle, une incidence directe sur l'organisation du travail en maintenance industrielle. En effet, pour

pouvoir exécuter « (...) des travaux d'installation, d'entretien, de réparation, de réfection ou de modification d'une installation électrique »¹⁶, on doit détenir un certificat en électricité (hors construction) délivré par Emploi-Québec. Or, pour être admissible à l'examen donnant accès à cette certification, l'apprenti doit d'abord se soumettre à un long apprentissage (minimum de 5 000 heures) et suivre deux formations théoriques obligatoires¹⁷.

Ainsi, pour un mécanicien ou un électromécanicien qui intervient sur des systèmes mécaniques la majeure partie de son temps, l'obtention du certificat en électricité peut sembler inaccessible. En effet, pour un travailleur qui consacrerait disons un hypothétique 50 % de son temps de travail à la maintenance électrique et électronique, l'apprentissage prendrait tout de même 5 ans; 8 ans s'il y consacrait 30 %, etc. Le certificat en électricité s'adresse vraisemblablement davantage à des spécialistes qu'à des travailleurs polyvalents et encourage, par le fait même, la division du travail entre maintenance mécanique, hydraulique et pneumatique, d'un côté, et maintenance électrique et électronique, de l'autre.

Aussi existe-t-il un certificat de qualification restreint en connexion d'appareillage¹⁸ à l'intention des gens de maintenance qui est obligatoire pour effectuer « (...) des travaux de connexion ou de déconnexion d'un appareillage à du câblage faisant partie d'une installation électrique, sans autre modification à celle-ci, lorsqu'ils sont exécutés par une personne qui n'est pas titulaire du certificat en électricité (...) »¹⁹. On comprendra que ce certificat est presque un préalable pour qui veut exercer le rôle d'électromécanicien.

Alors que, jusqu'à maintenant, nous avons traité comme un tout la maintenance électronique – qui fait intrinsèquement partie du travail des électromécaniciens, surtout la partie *hardware* – et la maintenance électrique proprement dite, il est temps de faire la distinction entre les deux. En réalité, les tâches pouvant être confiées à un électromécanicien dans le domaine strictement électrique seront plus ou moins étendues selon qu'il possède ou non le certificat restreint en connexion d'appareillage ou le certificat en électricité. D'ailleurs, l'actuel carnet d'apprentissage en mécanique industrielle fait l'impasse sur la maintenance électrique, se limitant à la maintenance électronique (systèmes automatisés). C'est sans doute pour éviter, fort à propos, toute confusion avec le métier réglementé d'électricien industriel.

En résumé, les travaux effectués sur une installation électrique sont du ressort exclusif d'un électricien ou d'un détenteur du certificat en électricité²⁰. Ces tâches sont donc exclues de la présente analyse. Il en

¹⁶ *Règlement sur les certificats de qualification et sur l'apprentissage en matière d'électricité (...)*, Sous-section 3.1

¹⁷ Voir Emploi-Québec, *Guide d'apprentissage pour la qualification en électricité*, mai 2012.

¹⁸ Voir Emploi-Québec. *Guide d'apprentissage pour la qualification en connexion d'appareillage*. Mai 2012 et Emploi-Québec. *La qualification obligatoire. Connexion d'appareillage*. En ligne.

http://www.emploi Quebec.gouv.qc.ca/fileadmin/fichiers/pdf/Guide-qualif/connexion_appareillage_certificat.pdf

¹⁹ *Règlement sur les certificats de qualification et sur l'apprentissage en matière d'électricité (...)*, Sous-section 3.1.1.

²⁰ Cela est vrai à deux exceptions près : 1) manœuvrer un sectionneur dans le but d'arrêter et de cadenasser une machine; 2) prendre des mesures sur un panneau de distribution électrique. En effet, ces tâches, même si elles

va de même des travaux de connexion et de déconnexion d'un appareillage qui nécessitent le certificat restreint. Par contre, les travaux de maintenance électrique effectués sur un appareillage – par exemple, remplacer un fusible, un disjoncteur ou un panneau électrique faisant partie de cet appareillage – peuvent être accomplis par un travailleur sans certificat aucun, pourvu qu'il ait les qualifications techniques appropriées, et peuvent donc être considérés comme faisant partie des tâches d'un mécanicien, ou plus exactement, d'un électromécanicien.

sont effectuées sur une installation électrique, peuvent être faites par un non électricien ou un travailleur sans certificat en électricité. Voir à ce sujet : ASFETM, *Fiche technique. Prévention des risques électriques*, 2011, p. 6.

2 ANALYSE DES TÂCHES

Dans cette section, nous exposons les tâches et opérations caractéristiques du métier de mécanicien industriel, telles que définies par les spécialistes lors de l'atelier d'analyse de la profession.

2.1 Tableau des tâches et des opérations

1. Faire l'entretien périodique d'un équipement industriel	1.1 Lire le bon de travail et les plans de l'équipement	1.2 Sécuriser l'équipement et l'aire de travail	1.3 Vérifier l'intégrité mécanique et électrique de l'équipement	1.4 Effectuer les opérations d'entretien
	1.5 Documenter l'intervention			
2. Réparer un équipement industriel	2.1 Lire le bon de travail et la documentation technique pertinente	2.2 Planifier l'intervention	2.3 Sécuriser l'équipement et l'aire de travail	2.4 Procéder à la réparation
	2.5 Valider la réparation	2.6 Documenter l'intervention		
3. Dépanner un équipement industriel	3.1 Recueillir l'information sur la panne	3.2 Sécuriser l'équipement et l'aire de travail	3.3 Poser un diagnostic	3.4 Procéder au dépannage
	3.5 Remettre l'équipement en marche	3.6 Vérifier le succès de l'intervention	3.7 Documenter l'intervention	
4. Installer un équipement industriel	4.1 Prendre connaissance des spécifications	4.2 Sécuriser l'équipement et l'aire de travail	4.3 Aménager des circuits d'alimentation hydraulique, pneumatique ou électrique	4.4 Manutentionner l'équipement ou ses composants
	4.5 Mettre l'équipement en place et installer les composants	4.6 Raccorder l'équipement	4.7 Installer des dispositifs de sécurité	4.8 Procéder ou assister à la mise en service de l'équipement
	4.9 Documenter l'intervention			
5. Modifier un équipement industriel	5.1 Définir le besoin	5.2 Proposer des solutions	5.3 Valider la solution choisie	5.4 Implanter la solution
	5.5 Documenter l'intervention			

2.2 Description des opérations et des sous-opérations

TÂCHE 1 – FAIRE L'ENTRETIEN PÉRIODIQUE D'UN ÉQUIPEMENT INDUSTRIEL

Opérations	Sous-opérations
1.1 Lire le bon de travail et les plans de l'équipement	1.1.1 Prendre connaissance du travail à accomplir 1.1.2 Préparer les outils 1.1.3 Préparer les pièces
1.2 Sécuriser l'équipement et l'aire de travail	1.2.1 Appliquer les mesures de sécurité : - procédure de cadenassage - permis de travail avec contraintes thermiques - permis de travail en espace clos - permis de travail en hauteur - procédure en cas de risques électriques 1.2.2 Nettoyer et aménager l'aire de travail 1.2.3 Délimiter un périmètre de sécurité 1.2.4 Vérifier la ligne de tir et en aviser les personnes concernées
1.3 Vérifier l'intégrité mécanique et électrique de l'équipement	1.3.1 Vérifier l'intégrité mécanique de l'équipement : - état des éléments de transmission - état des roulements - fuites (huile, eau, vapeur, gaz, etc.) - usure des composants (boyau, gaine, courroie, freins, embrayage, garde, guide, rouleau, couteau, etc.) - état des dispositifs de sécurité mécaniques - analyse de vibrations - analyse d'huile - alignement des éléments de transmission - serrage des boulons - mise à niveau - écoute de la machine en fonctionnement (détection des bruits anormaux) - alignement des courroies des convoyeurs - alignement des convoyeurs, etc. 1.3.2 Vérifier l'intégrité électrique de l'équipement : - état des dispositifs de sécurité électriques et électroniques - état des connexions, du câblage - état des composants électroniques - calibration des instruments de contrôle (débitmètre, contrôleur de température, contrôleur de niveau, manomètre, transmetteur de pression, etc.) - serrage des connexions électriques - vérification des points chauds

1.4 Effectuer les opérations d'entretien	<p>1.4.1 Nettoyer les composants (radiateurs, ventilateurs, filtres, batteries, cabinets électriques, etc.)</p> <p>1.4.2 Remplacer les pièces d'usure : fluides, filtres, guides, couteaux, freins (pads), brosses (balais) des moteurs, etc.</p> <p>1.4.3 Ajuster le jeu des pièces mécaniques : bandes de freins, embrayage, couteaux, accouplement, serrage des éléments d'alignement, d'alimentation, de transmission, mise à niveau, courroies des convoyeurs, alignement des convoyeurs, ajustement des proxi, des capteurs, etc.</p> <p>1.4.4 Procéder à la lubrification et au graissage des pièces mobiles :</p> <ul style="list-style-type: none"> - remplir les lubrificateurs - graisser les roulements - graisser les guides - vérifier les dispositifs automatiques de lubrification - vérifier et ajuster le niveau des fluides (pompes, compresseurs, réducteurs, systèmes hydrauliques, eau, liquide de refroidissement, etc.)
1.5 Documenter l'intervention	<p>1.5.1 Compléter la fiche d'entretien, identifier et confirmer les points d'entretien effectués</p> <p>1.5.2 Noter les correctifs à apporter (réparations)</p> <p>1.5.3 Proposer des ajustements au plan d'entretien, s'il y a lieu</p>

TÂCHE 2 – RÉPARER UN ÉQUIPEMENT INDUSTRIEL

Opérations	Sous-opérations
2.1 Lire le bon de travail et la documentation technique pertinente	2.1.1 Rassembler la documentation 2.1.2 Interpréter les plans 2.1.3 Traduire la documentation au besoin
2.2 Planifier l'intervention	2.2.1 Évaluer le temps de l'intervention 2.2.2 Vérifier la disponibilité de l'équipement à réparer 2.2.3 Vérifier la disponibilité et la conformité des pièces de rechange 2.2.4 Vérifier la disponibilité de l'outillage nécessaire à l'intervention 2.2.5 Vérifier la disponibilité de main-d'œuvre et d'équipements additionnels, s'il y a lieu 2.2.6 Prévoir le recours à la sous-traitance, au besoin
2.3 Sécuriser l'équipement et l'aire de travail	2.3.1 Appliquer les mesures de sécurité : - procédure de cadenassage - permis de travail avec contraintes thermiques - permis de travail en espace clos - permis de travail en hauteur - procédure en cas de risques électriques 2.3.2 Nettoyer et aménager l'aire de travail 2.3.3 Délimiter un périmètre de sécurité 2.3.4 Vérifier la ligne de tir et en aviser les personnes concernées
2.4 Procéder à la réparation	2.4.1 Démonter et remonter l'équipement 2.4.2 Ajuster, remplacer ou modifier les pièces défectueuses 2.4.3 Analyser la nature du bris (bris d'usure ou défaut de conception) 2.4.4 Régler les paramètres
2.5 Valider la réparation (mettre en marche la machine, procéder aux ajustements, si nécessaire)	2.5.1 Vérifier la solidité et l'intégrité du montage 2.5.2 Procéder au decadenassage 2.5.3 Procéder à un essai de l'équipement (à basse vitesse) 2.5.4 Procéder à une vérification visuelle et auditive et s'assurer de l'absence de fuites et de points de chaleur excessive 2.5.5 Remettre l'équipement en fonction en présence de l'opérateur et faire les ajustements nécessaires 2.5.6 Avertir la production que le travail est terminé

2.6 Documenter l'intervention	2.6.1 Compléter et fermer le bon de travail 2.6.2 Planifier des travaux ultérieurs, s'il y a lieu 2.6.3 Suggérer des modifications au plan d'entretien préventif, s'il y a lieu
-------------------------------	---

TÂCHE 3 – DÉPANNER UN EQUIPEMENT INDUSTRIEL

Opérations	Sous-opérations
3.1 Recueillir l'information sur la panne	3.1.1 Questionner le superviseur ou l'opérateur sur la nature du problème 3.1.2 Vérifier l'historique des pannes et d'entretien de l'équipement 3.1.3 Consulter la documentation technique
3.2 Sécuriser l'équipement et l'aire de travail	3.2.1 Appliquer les mesures de sécurité : - procédure de cadenassage - permis de travail avec contraintes thermiques - permis de travail en espace clos - permis de travail en hauteur - procédure en cas de risques électriques 3.2.2 Nettoyer et aménager l'aire de travail 3.2.3 Délimiter un périmètre de sécurité 3.2.4 Vérifier la ligne de tir et en aviser les personnes concernées
3.3 Poser un diagnostic	3.3.1 Appliquer une méthode et utiliser des outils de diagnostic 3.3.2 Vérifier les alimentations et les matières premières 3.3.3 Valider la nature du problème 3.3.4 Aviser la production de l'origine de la panne et du temps requis pour la réparation 3.3.5 Gérer les priorités
3.4 Procéder au dépannage	3.4.1 Modifier les réglages 3.4.2 Changer une pièce (mécanique ou électrique) défectueuse 3.4.3 Intervenir (rétablir) sur les alimentations en énergie 3.4.4 Corriger un problème de (retirer les) matières premières non conformes 3.4.5 Nettoyer des pièces 3.4.6 Lubrifier des pièces 3.4.7 Effectuer une réparation temporaire (avec de la broche) 3.4.8 Souder, couper, façonner des pièces 3.4.9 Reprogrammer un système automatisé ou réamorcer un ordinateur (<i>reboot</i>)
3.5 Remettre l'équipement en marche	3.5.1 Rétablir l'alimentation en énergie 3.5.2 Remettre l'équipement en marche en présence de l'opérateur

3.6 Vérifier le succès de l'intervention	3.6.1 Valider la réparation 3.6.2 Effectuer un suivi auprès de l'opérateur 3.6.3 Remettre l'équipement en production de façon sécuritaire 3.6.4 Reprendre le processus en 2.2 si problème non résolu 3.6.5 Aviser la supervision que la réparation est terminée
3.7 Documenter l'intervention	3.7.1 Compléter le registre d'intervention 3.7.2 Prévoir un correctif le cas échéant 3.7.3 Sélectionner les pièces de rechange à commander 3.7.4 Fermer les permis de sécurité

TÂCHE 4 – INSTALLER UN ÉQUIPEMENT INDUSTRIEL

Opérations	Sous-opérations
4.1 Prendre connaissance des spécifications	4.1.1 Vérifier la documentation machine (plans et spécifications) 4.1.2 Respecter les normes et les contraintes de sécurité
4.2 Sécuriser l'équipement et l'aire de travail	4.2.1 Appliquer les mesures de sécurité : - procédure de cadenassage - permis de travail avec contraintes thermiques - permis de travail en espace clos - permis de travail en hauteur - procédure en cas de risques électriques 4.2.2 Nettoyer et aménager l'aire de travail 4.2.3 Délimiter un périmètre de sécurité 4.2.4 Vérifier la ligne de tir et en aviser les personnes concernées
4.3 Aménager des circuits d'alimentation hydraulique, pneumatique ou électrique	4.3.1 Apporter (acheminer) les sources d'énergie 4.3.2 Valider le cadenassage et l'énergie 0
4.4 Manutentionner l'équipement ou ses composants	4.4.1 Inspecter les appareils de levage 4.4.2 Opérer différents appareils de levage
4.5 Mettre l'équipement en place et installer les composants	4.5.1 Mettre à niveau et aligner l'équipement selon les spécifications 4.5.2 Installer les ancrages (ancrer l'équipement) 4.5.3 Souder, couper, meuler, s'il y a lieu
4.6 Raccorder l'équipement	4.6.1 Raccorder toutes les sources d'énergie 4.6.2 Vérifier le sens de rotation 4.6.3 Procéder à des pré-ajustements (vitesse, pression, etc.)
4.7 Installer des dispositifs de sécurité	4.7.1 Fabriquer, modifier et installer des gardes de corps
4.8 Procéder ou assister à la mise en service de l'équipement	4.8.1 Procéder aux ajustements fins (vitesse, pression, etc.) 4.8.2 Effectuer les tests appropriés
4.9 Documenter l'intervention	4.9.1 Participer (à la définition et) à l'implantation d'un plan d'entretien préventif 4.9.2 Inscrire les ajustements de base dans la documentation de la machine 4.9.3 Définir des procédures, s'il y a lieu 4.9.4 Participer à l'analyse sécuritaire des tâches

TÂCHE 5 – MODIFIER UN ÉQUIPEMENT INDUSTRIEL

Opérations	Sous-opérations
5.1 Définir le besoin	5.1.1 Recueillir l'information auprès du demandeur et des différents intervenants 5.1.2 Établir une vue d'ensemble du besoin
5.2 Proposer des solutions	5.2.1 Remue-méninges avec les personnes concernées pour trouver une solution au besoin tout en respectant l'intégrité de l'équipement 5.2.2 Faire des croquis
5.3 Valider la solution choisie	5.3.1 Valider l'interaction avec l'équipement en place 5.3.2 S'assurer que la modification est sécuritaire 5.3.3 S'assurer que la modification n'affectera pas le produit, les opérations 5.3.4 Obtenir l'accord des supérieurs
5.4 Implanter la solution	5.4.1 Fabriquer les pièces nécessaires à la modification (par usinage, soudage, façonnage) ou les commander 5.4.2 Effectuer l'assemblage ou le pré assemblage des pièces 5.4.3 Installer les pièces sur la machine 5.4.4 Procéder à des essais et à des ajustements
5.5 Documenter l'intervention	5.5.1 Mettre à jour la documentation (plan d'entretien, fiche de cadenassage, dessins techniques) 5.5.2 Aviser les personnes concernées de la modification

2.3 Description des conditions et des exigences de réalisation

TÂCHE 1 – FAIRE L'ENTRETIEN PÉRIODIQUE D'UN ÉQUIPEMENT INDUSTRIEL

CONDITIONS DE RÉALISATION	EXIGENCES DE RÉALISATION
<ul style="list-style-type: none"> • Dans l'usine. • À l'extérieur, sur le terrain de l'usine ou dans des bâtiments connexes. • Seul ou en collaboration avec des collègues, comme des mécaniciens, des électriciens ou des électrotechniciens. • Sous la supervision d'un chef d'équipe, d'un planificateur ou d'un responsable de la maintenance. • À partir : <ul style="list-style-type: none"> – d'un bon de travail ou d'une fiche d'entretien; – des consignes d'un chef d'équipe, d'un planificateur ou d'un responsable de la maintenance; – des recommandations du fabricant; – des dossiers techniques de la machine; – de dessins, de schémas et de plans; – de cahier de procédures (modes opératoires); – des politiques de l'entreprise. • Au moyen : <ul style="list-style-type: none"> – d'outils manuels; – d'outils électriques ou pneumatiques portatifs; – d'instruments de mesure; – de lubrifiants et de pièces de rechange; – de matériel pour le cadenassage et la sécurisation des lieux; – d'appareils de manutention; – d'équipement de protection individuelle. 	<ul style="list-style-type: none"> • Application stricte des règles de santé et de sécurité du travail. • Respect de la fiche d'entretien. • Respect des directives et des procédures d'entretien. • Travail méthodique et minutieux. • Utilisation appropriée des outils manuels. • Utilisation appropriée des instruments de mesure. • Consignation systématique des données de l'intervention. • Respect des délais d'exécution.

TÂCHE 2 – RÉPARER UN ÉQUIPEMENT INDUSTRIEL

CONDITIONS DE RÉALISATION	EXIGENCES DE RÉALISATION
<ul style="list-style-type: none"> • Dans l'usine. • À l'extérieur, sur le terrain de l'usine, sur son toit ou dans des bâtiments connexes. • En concertation avec la production et l'opérateur de la machine. • Seul ou en collaboration avec des collègues mécaniciens, électromécaniciens, électriciens, électrotechniciens, soudeurs, machinistes, plombiers, etc. • En consultation avec des techniciens du fabricant de l'équipement ou d'un de ses composants, selon le cas. • Sous la supervision d'un chef d'équipe, d'un planificateur, d'un responsable de la maintenance ou de la production. • À partir : <ul style="list-style-type: none"> – d'un bon de travail; – des consignes d'un chef d'équipe, d'un planificateur ou d'un responsable de la maintenance; – de l'information recueillie auprès de la production et de l'opérateur de la machine; – des dossiers techniques de la machine; – de dessins, de schémas et de plans; – de l'historique de l'entretien de l'équipement; – des politiques de l'entreprise. • Au moyen : <ul style="list-style-type: none"> – d'outils manuels; – d'outils électriques ou pneumatiques portatifs; – de postes de soudage et de machines-outils, selon le cas; – d'appareils de manutention; – de lubrifiants et de pièces de rechange; – d'instruments de mesure; – de matériel pour le cadenassage et la sécurisation des lieux; – d'équipement de protection individuelle. 	<ul style="list-style-type: none"> • Application stricte des règles de santé et de sécurité du travail. • Maintien de la propreté de l'aire de travail. • Respect des directives et des procédures. • Interprétation juste des plans et des schémas de la machine. • Respect des techniques de manutention et de gréage. • Application des séquences de démontage et de remontage appropriées. • Protection adéquate des pièces de la machine. • Travail méthodique et minutieux. • Précision et respect des tolérances. • Réglages appropriés des paramètres de l'équipement. • Essai approprié du bon fonctionnement de l'équipement. • Efficacité de l'intervention. • Communication claire et précise. • Consignation systématique des données de l'intervention. • Respect des délais d'exécution.

TÂCHE 3 – DÉPANNER UN EQUIPEMENT INDUSTRIEL

CONDITIONS DE RÉALISATION	EXIGENCES DE RÉALISATION
<ul style="list-style-type: none"> • Dans l'usine. • À l'extérieur, sur le terrain de l'usine ou dans des bâtiments connexes. • En concertation avec la production et l'opérateur de la machine. • Seul ou en collaboration avec des collègues mécaniciens, électromécaniciens, électriciens, électrotechniciens, soudeurs, machinistes, plombiers, etc. • En consultation avec des techniciens du fabricant de l'équipement ou d'un de ses composants, selon le cas. • Sous la supervision d'un chef d'équipe, d'un planificateur, d'un responsable de la maintenance ou de la production. • À partir : <ul style="list-style-type: none"> – d'un appel de service; – des consignes d'un chef d'équipe, d'un planificateur, d'un responsable de la maintenance ou de la production; – de l'information recueillie auprès de la production et de l'opérateur de la machine; – des dossiers techniques de la machine; – de dessins, de schémas et de plans; – de l'historique des pannes et de l'entretien de la machine; – des politiques de l'entreprise. • Au moyen : <ul style="list-style-type: none"> – d'outils manuels; – d'outils électriques ou pneumatiques portatifs; – de postes de soudage et de machines-outils, selon le cas; – d'instruments de mesure; – de lubrifiants et de pièces de rechange; – de matériel pour le cadenassage et la sécurisation des lieux; – d'appareils de manutention; – d'équipement de protection individuelle. 	<ul style="list-style-type: none"> • Application stricte des règles de santé et de sécurité du travail. • Respect des directives et des procédures. • Maintien de la propreté de l'aire de travail. • Application rigoureuse d'une méthode diagnostique. • Utilisation appropriée des outils de diagnostic. • Justesse du diagnostic et de la solution au problème. • Application des séquences de démontage et de remontage appropriées. • Protection adéquate des pièces de la machine. • Travail méthodique et minutieux. • Précision et respect des tolérances. • Réglages appropriés des paramètres de l'équipement. • Essai approprié du bon fonctionnement de l'équipement. • Efficacité de l'intervention. • Communication claire et précise. • Consignation systématique des données de l'intervention.

<ul style="list-style-type: none">• En fonction :<ul style="list-style-type: none">– de la sécurité des opérateurs et de l'intégrité de l'équipement;– des priorités de la maintenance;– des impératifs de la production.	
---	--

TÂCHE 4 – INSTALLER UN ÉQUIPEMENT INDUSTRIEL

CONDITIONS DE RÉALISATION	EXIGENCES DE RÉALISATION
<ul style="list-style-type: none"> • Dans l'usine. • À l'extérieur, sur le terrain de l'usine, sur son toit ou dans des bâtiments connexes. • Seul, dans le cas d'une petite installation, ou en collaboration avec des collègues mécaniciens, électromécaniciens, électriciens, électrotechniciens, soudeurs, machinistes, plombiers, etc. • En appui à des techniciens du fabricant de l'équipement. • Sous la supervision d'un chargé de projet, d'un responsable de la maintenance ou de la production. • À partir : <ul style="list-style-type: none"> – d'un bon de travail; – des consignes d'un chargé de projet, d'un responsable de la maintenance ou de la production; – des dossiers techniques de la machine; – de dessins, de schémas et de plans; – des politiques de l'entreprise. • Au moyen : <ul style="list-style-type: none"> – d'outils manuels; – d'outils électriques ou pneumatiques portatifs; – de postes de soudage et de machines-outils, selon le cas; – d'appareils de manutention; – d'instruments de mesure; – de matériel pour le cadenassage et la sécurisation des lieux; – d'équipement de protection individuelle. 	<ul style="list-style-type: none"> • Application stricte des règles de santé et de sécurité du travail. • Maintien de la propreté de l'aire de travail. • Respect des directives et des procédures. • Interprétation juste des plans et des schémas de la machine. • Respect des techniques de manutention et de gréage. • Protection adéquate des pièces de la machine. • Aménagement des circuits d'alimentation en énergie conforme aux spécifications. • Alignement et mise au niveau des composants de la machine conformes aux spécifications. • Accouplement des éléments mécaniques et des sous-ensembles conforme aux spécifications. • Raccordement des sources d'énergie conforme aux spécifications. • Réglages appropriés des paramètres de l'équipement. • Essai approprié du bon fonctionnement de l'équipement. • Communication claire et précise. • Consignation systématique des données de l'intervention. • Travail méthodique et minutieux. • Respect des délais d'exécution.

TÂCHE 5 – MODIFIER UN ÉQUIPEMENT INDUSTRIEL

CONDITIONS DE RÉALISATION	EXIGENCES DE RÉALISATION
<ul style="list-style-type: none"> • Dans l'usine. • À l'extérieur, sur le terrain de l'usine, sur son toit ou dans des bâtiments connexes. • En concertation avec la production et l'opérateur de la machine. • Seul ou en collaboration avec des collègues mécaniciens, électromécaniciens, électriciens, électrotechniciens, soudeurs, machinistes, plombiers, etc. • Sous la supervision d'un chargé de projet, d'un responsable de la maintenance ou de la production. • À partir : <ul style="list-style-type: none"> – de l'information recueillie auprès de la production et de l'opérateur de la machine; – des résultats de séances de <i>brainstorming</i> avec des collègues; – des consignes d'un chargé de projet, d'un responsable de la maintenance ou de la production; – des dossiers techniques de la machine; – de croquis, de dessins, de schémas et de plans; – des politiques de l'entreprise. • Au moyen : <ul style="list-style-type: none"> – d'outils manuels; – d'outils électriques ou pneumatiques portatifs; – de postes de soudage et de machines-outils, selon le cas; – d'appareils de manutention; – d'instruments de mesure; – de matériel pour le cadenassage et la sécurisation des lieux; – d'équipement de protection individuelle. 	<ul style="list-style-type: none"> • Application stricte des règles de santé et de sécurité du travail. • Maintien de la propreté de l'aire de travail. • Adéquation de la modification et du besoin à l'origine de l'intervention. • Prise en compte des interactions avec les autres composants. • Analyse systématique des risques pour la santé et la sécurité. • Interprétation juste des croquis, des dessins, des schémas et des plans. • Application des techniques de fabrication appropriées. • Respect des techniques de manutention et de gréage. • Application des séquences de démontage et de remontage appropriées. • Essai concluant du bon fonctionnement de l'équipement suite à la modification. • Communication claire et précise. • Consignation systématique des données de l'intervention. • Modification appropriée du cahier des procédures d'opération • Respect des délais d'exécution.

3 DONNÉES QUANTITATIVES SUR LES TÂCHES

Les données quantitatives sur les tâches concernent l'occurrence, le temps de travail, la difficulté et l'importance des tâches; elles ont été recueillies auprès des spécialistes présents à l'atelier d'analyse de la profession et elles sont fournies à titre indicatif.

L'occurrence de la tâche exprime le pourcentage de mécaniciens qui exercent cette tâche dans leur entreprise. Le temps de travail est exprimé en pourcentage et il est estimé pour chaque tâche sur une période d'un an.

La difficulté de la tâche est établie par une évaluation du degré d'aisance ou d'effort tant du point de vue physique qu'intellectuel dans la réalisation de chaque tâche; le degré de difficulté est établi sur une échelle graduée de 1 à 4 où :

- 1 = Très facile
- 2 = Facile
- 3 = Difficile
- 4 = Très difficile

L'importance de la tâche est établie par une évaluation du caractère prioritaire ou urgent de la tâche ou par son caractère essentiel ou obligatoire; le niveau d'importance est établi sur une échelle graduée de 1 à 4 où :

- 1 = Très peu importante
- 2 = Peu importante
- 3 = Importante
- 4 = Très importante

TÂCHES	Occurrence	Temps de travail	Difficulté	Importance
1. Faire l'entretien périodique d'un équipement industriel	83 %	23 %	1,6	3,2
2. Réparer un équipement industriel	92 %	32 %	2,3	3,4
3. Dépanner un équipement industriel	92 %	28 %	2,9	3,6
4. Installer un équipement industriel	67 %	6 %	3,0	2,9
5. Modifier un équipement industriel	69 %	10 %	3,1	3,0

4 CONNAISSANCES, HABILITÉS ET COMPORTEMENTS SOCIOAFFECTIFS NÉCESSAIRES

Dans cette section, nous présentons les connaissances, habiletés et comportements socioaffectifs nécessaires à l'exécution des tâches en maintenance industrielle, tels que définis par les participants à l'atelier d'analyse de profession.

4.1 Habiletés cognitives

Pour exercer cette profession, « il faut aimer les problèmes », nous a-t-on répété à de multiples occasions lors de notre enquête de terrain. De fait, les principales habiletés cognitives ont trait à la recherche des causes et des solutions en cas de pannes des équipements : avoir un esprit analytique, un esprit logique, être cartésien, voilà ce qu'on s'attend d'un mécanicien ou d'un électromécanicien. On peut même affirmer que ce qui fait la différence entre un bon agent de maintenance et un simple exécutant réside dans sa capacité à résoudre des problèmes, ce qui, selon nos interlocuteurs, n'est pas donné à tous au sein d'une équipe.

4.2 Habiletés motrices

Aussi importantes soient les habiletés cognitives, les habiletés motrices, dont la dextérité manuelle au premier chef, sont essentielles pour exercer ce métier. Un bon mécanicien industriel, c'est quelqu'un de bricoleur, a-t-on résumé. L'endurance physique et la capacité à travailler dans des positions et dans des endroits difficiles sont aussi d'autres qualités nécessaires.

4.3 Habiletés perceptives

Les habiletés perceptives sont particulièrement sollicitées dans ce métier, notamment lors des tournées d'inspection et pour poser un diagnostic. Ainsi, un mécanicien industriel doit avoir un sens élevé de l'observation, de même qu'une excellente perception visuelle, olfactive et tactile afin de détecter les anomalies dans le fonctionnement des équipements de production.

4.4 Connaissances et techniques

Voici d'après les participants, les principales connaissances associées au métier :

- la lecture de plans et une base en dessin technique
- la connaissance des cotes d'usinage
- la lecture et la conception des schémas (hydraulique, pneumatique, électrique, automatisation)
- la métrologie
- connaissance de base en programmation pour le débogage des automates programmables, connaissance du langage *ladder* et autres
- les mathématiques (fluide, pression, volume, surface, etc.)
- connaissance des métaux
- connaissances en mécanique (roulement, transmission, lubrification)

- notions de base en électricité
- notions de base en électronique
- la micro-informatique
- SIMDUT
- les normes et règles de santé et de sécurité du travail

De même, un mécanicien industriel doit posséder les techniques de base associées à de nombreux métiers, dont :

- le soudage (TIG, MIG)
- l'usinage conventionnel (tournage essentiellement)
- le façonnage et le coupage des métaux
- le perçage et le taraudage
- l'affûtage de mèches
- la plomberie
- les appareils de levage et de manutention

4.6 Comportements socioaffectifs

Enfin, voici, les principaux comportements socioaffectifs dont doit faire preuve un mécanicien industriel, selon les participants à l'atelier d'analyse de profession :

- capacité à travailler en d'équipe
- ingéniosité, créativité, débrouillardise
- diplomatie
- engagement professionnel
- tolérance au stress
- curiosité, désir d'apprendre, aptitude à l'autodidaxie
- polyvalence
- persévérance, patience

5 NIVEAUX D'EXERCICE

Déterminer les niveaux d'exercice pour un métier présentant des visages aussi diversifiés que celui de la maintenance industrielle n'est pas chose aisée. Nos interlocuteurs ont d'ailleurs eu du mal à répondre de façon univoque aux questions que nous leur avons posées à ce sujet. Aussi, la méthode qui consiste à déterminer des niveaux de qualification d'après la nature des tâches confiées n'a pas donné les résultats escomptés. Cela est sans doute dû au fait que le métier, en lui-même, peut se résumer à une seule tâche de nature analytique²¹ : le *troubleshooting* ou la résolution de problèmes. Par définition, quand on travaille à la maintenance, on doit diagnostiquer des problèmes et trouver des solutions.

La question, tout aussi incongrue soit-elle, se pose : peut-on être un débutant dans ce métier? De fait, dans la plupart des entreprises visitées, il existe bel et bien une période d'adaptation où les mécaniciens débutants sont jumelés à des travailleurs d'expérience, mais cette période est habituellement de courte durée. Rapidement, on attend des nouveaux qu'ils assument l'ensemble des tâches pour lesquelles ils ont été embauchés. Qui plus est, le critère d'ancienneté fait en sorte que les débutants travaillent souvent le soir et la fin de semaine, au moment où les mécaniciens ayant le plus d'ancienneté et pouvant agir comme personnes ressources sont en congé. Ils ne peuvent pas non plus espérer de l'aide de la part des opérateurs pour les aiguiller sur des pistes de solution en cas de problème, puisque ces derniers – qui partagent le même quart de travail – sont eux aussi des débutants²². La débrouillardise, tel est le mot d'ordre dans ce métier. Difficile, dans ces conditions, de déterminer un profil standard de progression professionnelle.

Lors de l'enquête de terrain, nous avons tout de même pu déterminer que, outre l'habituelle question de la complexité des tâches et des opérations, deux autres critères entraînent en ligne de compte pour expliquer la décision de confier certaines responsabilités à un travailleur expérimenté plutôt qu'à un débutant : 1) l'importance de l'équipement dans la chaîne de production : s'agit-il d'un équipement « goulot » – pour reprendre l'expression d'un de nos interlocuteurs – qui, en cas de panne, risque de paralyser l'ensemble de la production? 2) L'intervention – qu'elle soit complexe ou non sur le plan technique – comporte-t-elle des risques importants pour la sécurité, nécessitant par le fait même une bonne dose d'expérience, sinon de sagesse?

²¹ Les tâches analytiques correspondent au niveau de qualification le plus élevé chez les ouvriers spécialisés. Nous nous référons ici à la méthodologie de la carte des emplois et à la nomenclature des niveaux de qualification des ouvriers spécialisés. Ainsi, selon la nature des tâches confiées, on peut distinguer quatre niveaux d'exercice du métier : on confie aux apprentis les travaux simples du métier; aux travailleurs débutants, les travaux courants et répétitifs; aux travailleurs expérimentés, les travaux originaux et complexes; aux experts du métier, les travaux analytiques. On remarquera que trois tâches de notre tableau comportent des aspects analytiques importants : le dépannage, l'installation et la modification des équipements industriels.

²² La réalité que nous avons décrite ici, faisant en sorte que les mécaniciens débutants sont souvent laissés à eux-mêmes, touche évidemment les entreprises d'une certaine taille, généralement syndiquées. Or, dans les petites entreprises, où le mécanicien est souvent seul de son camp, on comprendra que la progression professionnelle par la transmission des savoirs et l'apprentissage peut s'avérer encore plus problématique.

Cela étant dit, les données quantitatives recueillies lors de l'atelier d'analyse de profession nous ont permis de valider les observations faites lors de notre enquête de terrain et, surtout, d'ordonner les grandes tâches du métier par ordre croissant de difficulté²³.

Ainsi, l'entretien préventif (tâche 1) est sans aucun doute la tâche la plus facile du métier. En effet, celle-ci consiste en bonne partie à effectuer des opérations de nature courante et répétitive, telles que la lubrification (sous-opération 1.4.4), le nettoyage des composants (sous-opération 1.4.1), le changement de pièces d'usure (sous-opération 1.4.2) et les réglages simples comme l'ajustement des tensions des courroies (sous-opération 1.4.3). Néanmoins, cette tâche comporte aussi son lot de difficultés. Par exemple, les tournées d'inspection dans l'usine sont l'occasion pour les mécaniciens de mettre à profit leurs sens (vision, ouïe, odorat, toucher) afin de détecter d'éventuels problèmes de fonctionnement des équipements (opération 1.3). Sont alors sollicités des savoirs tacites que seul peut maîtriser un travailleur possédant une longue expérience du métier et une connaissance intime des machines dont il assure la maintenance.

Il en va de même de la réparation (tâche 2). Une fois isolée de la fonction diagnostique – comme nous l'avons fait dans l'analyse de profession – cette tâche paraît certainement moins complexe que le dépannage des équipements (tâche 3), le *troubleshooting*, qui s'avère également la plus importante des responsabilités d'un mécanicien industriel (voir le tableau des données quantitatives), l'essence même du métier comme nous le disions plus haut. Cependant, la difficulté des opérations de démontage et de remontage (sous-opération 2.4.1) variera énormément dépendamment de la complexité des pièces à réparer. De même, certains appels de service pour des problèmes connus et documentés relèvent davantage de l'intervention de routine que de l'investigation. On le voit, le niveau de complexité dans l'exercice d'une tâche est lui-même fort variable.

L'installation (tâche 4) et la modification (tâche 5) des équipements industriels ont été désignées par les participants à l'atelier d'analyse comme étant les tâches les plus complexes du métier. Présentant déjà un degré de difficulté supérieur au niveau de l'exécution – intervention sur l'ensemble des systèmes (mécanique, hydraulique, pneumatique, électrique, électronique), d'une part, recours à différents procédés de fabrication (soudage, façonnage, usinage), d'autre part – ces tâches, dépendamment des projets, exigent parfois des compétences en planification et en conception proches de celles d'un technicien, voire d'un chargé de projet. Aussi, contrairement aux trois premières tâches du tableau, on ne peut pas s'attendre à ce que tout le personnel de maintenance puisse s'acquitter de ces responsabilités de manière parfaitement autonome – comme le reflètent d'ailleurs les données sur l'occurrence des différentes tâches. Il faudra très certainement en tenir compte dans l'élaboration du profil de compétences.

²³ Dans les paragraphes qui suivent, nous faisons référence à la description des opérations et sous-opérations (sous-section 2.2), de même qu'au tableau des données quantitatives sur les tâches (section 3).

ANNEXE

**RISQUES À LA SANTÉ ET À LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL
POUR LA PROFESSION DE MÉCANICIEN INDUSTRIEL**

Annexe 1 Risques pour la santé et la sécurité au travail (SST)

Élaboré par : Sophie-Emmanuelle Robert, ing. Conseillère experte en prévention-inspection
 Direction générale de la prévention-inspection et de partenariat
 Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST)

Le tableau 1 propose des moyens de prévention pour chacun des risques identifiés pour la profession de mécanicien industriel. Le contenu de ce tableau n'est pas exhaustif et il appartient à l'employeur de prendre les mesures nécessaires pour protéger la santé et assurer la sécurité et l'intégrité physique du travailleur selon la loi sur la santé et la sécurité du travail. Plus précisément, il doit utiliser les méthodes et techniques visant à identifier, contrôler et éliminer les risques pouvant affecter la santé et la sécurité du travailleur.

Tableau 1 Risques liés à la santé et la sécurité du travail de la profession de mécanicien industriel

Catégories de risques

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

Groupe de risques 1 : Risques chimiques

N°	Sources de risques	Effets sur la santé et sécurité	Moyens de prévention
1	<p>Risques chimiques</p> <p>1.1 Projection de fluide de coupe 1.2 Contact avec lubrifiant de pièces mécaniques; 1.3 Contact avec fluide sous pression (systèmes hydrauliques); 1.4 Utilisation de produits dégraissseurs;</p> <p><u>Exposition :</u> - Inhalation, contact, absorption cutanée, ingestion.</p>	<p>1.1, 1.2, 1.3 et 1.4 irritations des voies respiratoires, de la peau ou des yeux.</p>	<p>1.1, 1.2, 1.3 et 1.4</p> <ul style="list-style-type: none"> - Substitution des produits par des produits moins irritants à efficacité et quantité égale; - Formation pour l'utilisation sécuritaire des produits dangereux et accessibilité des étiquettes et fiches de données de sécurité ou de fiches signalétiques requises selon le SIMDUT; - Entreposage des produits de manière appropriée; - Méthodes de travail qui limitent l'exposition aux produits dangereux (ex. générant moins d'aérosols, de vapeurs ou de fumées); - Équipements et contenants en bon état pour éviter les fuites, les déversements et les émissions; - Entretien des lieux pour éviter l'accumulation de contaminants sur les surfaces. <p>1.1 Protecteur pour protéger des éclaboussures lors de l'utilisation de fluides de coupe.</p>

Groupe de risques 2 : Risques physiques (électriques)

No	Sources de risques	Effets sur la santé et sécurité	Moyens de prévention
2	<p>Risques physiques 2.1 Risques électriques</p> <p>2.1.1 Choc électrique lors d'un contact avec un conducteur ou autre élément sous tension, phénomènes électrostatiques, courant de fuite, source d'alimentation, énergie emmagasinée, ligne électrique aérienne ou lors d'une décharge électrostatique.</p> <p>2.1.2 Éclair d'arc électrique lors d'un court-circuit.</p>	<p>2.1.1 Électrisation pouvant entraîner :</p> <ul style="list-style-type: none"> - des brûlures interne/externes; - l'arrêt cardio-respiratoire; - une tétanie provoquant une asphyxie; - des traumatismes dus à une chute ou à des mouvements involontaires; - la mort. <p>2.1.2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Brûlures corporelles, vêtements en feu; - Explosion blessant le travailleur, perforant ses tympans, écrasant ses poumons et projetant des débris et des métaux en fusion qui peuvent traverser le corps humain. 	<p>2.1.1 et 2.1.2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Travail hors tension et cadenassage; - Éloignement, isolement des circuits de puissance des circuits de contrôle (ex. dans les cabinets); - Isolement des éléments sous tension accessibles; - Ajout de points de coupure dans l'installation électrique; - S'assurer que les appareillages électriques sont conformes et installés selon les règles de l'art, entretenus et inspectés régulièrement; - Réduction de l'accumulation de charges électrostatiques via des mises à la terre ou autre moyen. - Mise en place d'étiquettes et de panneaux prévenant des dangers reliés à la présence d'appareillage et de lignes électriques; - Mise en place des périmètres de sécurité lors des travaux électriques. - Élaboration et mise en œuvre d'un programme de sécurité électrique; - Communication et formation des travailleurs sur les pratiques de travail sécuritaires; - Accès restreint aux locaux contenant les appareillages électriques.

Groupe de risques 2 : Risques physiques (thermiques)

No	Sources de risques	Effets sur la santé et sécurité	Moyens de prévention
2	<p>Risques physiques 2.2 Risques thermiques</p> <p>2.2.1 Contact avec des pièces ayant des surfaces chaudes : moteurs, réducteurs, tuyauterie.</p> <p>2.2.2 Projection de fluide et de gaz ayant une température élevée (nature du procédé)</p>	<p>2.2.1 et 2.2.2 Brûlure</p>	<p>2.2.1 et 2.2.2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conception de procédés et équipements; - Modification des procédés, outils et machines de telle manière à émettre moins de chaleur; - Élimination de l'exposition à la chaleur radiante émise par des surfaces chaudes (calorifuges, écrans) ; - Affichage et signalisation («attention surface chaude»); - Installation d'un thermomètre avec information; - Tenue vestimentaire appropriée : port de visière, gants et manches longues si travail sur une machine contenant un gaz ou un fluide ayant une température élevée.

Groupe de risques 2 : Risques physiques (bruits)

No	Sources de risques	Effets sur la santé et sécurité	Moyens de prévention
2	<p>Risques physiques 2.3 Bruits</p> <p>Bruit continu, intermittent, impulsif, de choc provenant des machines de production, des machines-outils ou du procédé de fabrication.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Fatigue auditive, acouphène - Perte d'audition temporaire - Diminution de l'acuité auditive - Perte d'audition permanente <p>Autres effets :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fatigue, stress, anxiété, baisse de vigilance, perturbation de la communication orale, isolement - Augmentation du risque d'hypertension artérielle - Peut accroître le risque d'accident du travail - Peut accroître le risque de troubles cardiovasculaires - Peut accroître le risque de donner naissance à un bébé de petit poids chez la travailleuse enceinte 	<ul style="list-style-type: none"> - Conception des procédés, des outils et de machines moins bruyants; - Entretien préventif des équipements. - Modification des procédés, les outils et machines de telle manière à baisser le niveau de bruit. - Réduction du bruit des machines actuelles : utilisation d'enceintes insonorisantes, des isolateurs de vibrations et des silencieux; - Insonorisation des locaux de travail; - Affichage indiquant que le port de protecteurs auditifs est obligatoire lorsqu'un travailleur est exposé à des bruits qui excèdent la réglementation; - Information et formation sur le bruit et ses effets et sur les méthodes de travail appropriées; - Réduction du temps d'exposition au bruit; - Prise des pauses régulières dans un environnement non bruyant; - Formation sur l'utilisation et l'entretien de l'ÉPI; - Mise en application d'un programme audiométrique; - Implantation de mesures de suivi des moyens de prévention mis en place; - Utilisation de protecteurs auditifs appropriés

Groupe de risques 2 : Risques physiques (vibrations)

No	Sources de risques	Effets sur la santé et sécurité	Moyens de prévention
2	<p>Risques physiques 2.4 Vibrations</p> <p>Transmises au système main/bras ou à l'ensemble du corps par des outils électriques ou pneumatiques portatifs.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Lombalgie, traumatismes vertébraux; - Troubles neurologiques et ostéo-articulaires; - Troubles vasculaires, inconfort, engourdissement; - Syndrome des vibrations du système main-bras : <ul style="list-style-type: none"> ○ Picotement et perte de sensation dans les doigts, ○ Sensation de douleur, ○ Perte de sensibilité tactile, ○ Perte de force de préhension, ○ Kystes des os des doigts et des poignets. - Maladie de Raynaud; - Les vibrations globales du corps peuvent causer la fatigue, l'insomnie, les troubles gastriques, la céphalée et un « tremblement » peu de temps après ou pendant l'exposition. 	<ul style="list-style-type: none"> - Conception des outils moins vibrants; - Modification des outils de telle manière à baisser le niveau de vibrations; - Information et formation sur les vibrations et leurs effets; - Réduction du temps d'exposition aux vibrations; - Prise de pauses régulières; - Formation des travailleurs sur l'utilisation et l'entretien des outils vibrants; - Implantation de mesures de suivi des moyens de prévention mis en place. - Les gants anti-vibrations (une efficacité limitée pour l'absorption des vibrations à basse fréquence).

Groupe de risques 2 : Risques physiques (autres)

No	Sources de risques	Effets sur la santé et sécurité	Moyens de prévention
2	Risques physiques 2.5 Autres risques physiques -Rayonnement ionisant ou non-ionisant généré par les travaux de soudage et de coupage	- Blessures cutanées; - blessures aux yeux; Rayonnement ionisant : -mutations génétiques ou altération du matériel génétique; - cancer.	- Conception des procédés, des outils et machines; - Justification de l'utilisation de rayonnements Ionisants; - Éloignement de la source (exposition diminue avec le carré de la distance pour les R. ionisants); - Isolation de la source de rayons ionisants (blindage); - Utilisation d'écrans absorbants de radiations. - Affichage de panneaux d'avertissement. - Politique écrite sur la sécurité des lasers; - Examen de la vue à intervalles réguliers (laser); - Formation et information sur le danger d'exposition aux rayonnements ionisant, non-ionisant, au laser - Protection oculaire appropriée; - Gants et vêtements protecteurs appropriés.

Groupe de risques 3: Risques biologiques

No	Sources de risques	Effets sur la santé et sécurité	Moyens de prévention
3	Risques biologiques Aucun risque significatif pour ce métier.		

Groupe de risques 4: Risques ergonomiques

No	Sources de risques	Effets sur la santé et sécurité	Moyens de prévention
4	<p>Risques ergonomiques</p> <ul style="list-style-type: none"> -Posture contraignante, inconfortable, statique (non neutre); -Manutention fréquente; -Efforts excessifs, travail debout, accès difficile à l'espace de travail; -Conditions environnementales inadéquates : mauvais éclairage; -Inconfort dû au port des EPI; - Augmentation de la tension musculaire causée par le travail sous pression. 	<p>Troubles musculo-squelettiques (TMS) soit une atteinte des muscles, des os, des tendons, des ligaments, des articulations, des nerfs, des vaisseaux sanguins et autres tissus mous.</p> <p>Exemples :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Syndrome du canal carpien -Tendinite, ténosynovite -Syndrome de la tension cervicale -Entorses lombaires, hernies discales -Maladie de Raynaud -Douleurs chroniques 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation d'équipement d'aide à la manutention adapté à la tâche; - Aménagement des machines et de l'aire de travail pour éviter les postures contraignantes; - Signalisation afin d'accroître la vigilance des travailleurs tel que panneaux avec message de tâches à effectuer pour le travailleur (ex : façon de soulever une charge); - Équipement en bon état; - Formation sur les techniques de manutention; - Analyse ergonomique des postes de travail dans l'atelier et mise en application des recommandations; - Programme d'activités physiques au travail : étirements, variation de postures, pauses santé; - Programme d'achats d'équipements ergonomiques. -Port de chaussures confortables, antidérapantes et adaptées à la profession.

Groupe de risques 5: Risques psychosociaux

No	Sources de risques	Effets sur la santé et sécurité	Moyens de prévention
<p>5</p>	<p>Risques psychosociaux</p> <p>5.1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Surcharge de travail lorsque surviennent plusieurs problèmes à résoudre au même moment; - Rythme de travail élevé dû au travail en urgence pendant les tâches de réparation ou de dépannage; - Demande psychologique élevée due à la pression de repartir la production; - Manque de formation ou d'expérience quand le travail s'effectue sur une nouvelle machine; - Mauvais entretien des équipements et des lieux rend le travail plus difficile; - Perturbations et interruptions fréquentes car les travailleurs doivent répondre aux appels d'urgence; - Horaire de travail irrégulier; - Périodes de repos insuffisantes lorsque le travail s'effectue en urgence. <p>5.2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Environnement physique et social malsain; - Faible autonomie décisionnelle; - Manque de soutien de la part des collègues et de la direction; - Manque de respect, de valorisation et de reconnaissance. 	<p><u>-Troubles psychologiques :</u> Anxiété, stress chronique, insomnie, problème de concentration, épuisement professionnel, faible estime de soi.</p> <p><u>-Troubles physiques divers :</u> Troubles digestifs, cutanés, articulaires, musculaires, vasculaires, métaboliques, fatigue extrême.</p> <p><u>-Troubles comportementaux :</u> Agressivité, abus d'alcool ou de drogue, troubles alimentaires, problèmes de relations interpersonnelles, isolement.</p>	<p>5.1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rôles et responsabilités de chacun définis; - Planification et organisation du travail; - Analyse des postes et des tâches; - Procédures de travail sécuritaires; - Formation des travailleurs; - Rencontres individuelles et d'équipe; - Évaluation du personnel; - Planification de l'accueil ou le retour au travail des travailleurs; - Programme d'aide aux employés (PAE); - Pausés régulières. <p>5.2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Affiches indiquant la tolérance zéro sur la violence ou le harcèlement envers les travailleurs. - Politique contre le harcèlement et la violence au travail; - Gestion des conflits.

Groupe de risques 6: Risques liés à la sécurité (phénomènes mécaniques)

No	Sources de risques	Effets sur la santé et sécurité	Moyens de prévention
6	<p>Risques liés à la sécurité 6.1 et 6.2 Risques liés aux phénomènes mécaniques : pièces ou outils en mouvement</p> <p>Possibilité d'entrer en contact avec des zones de :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Happement ou enroulement (arbre, foret en rotation); -Coupure, sectionnement (lame de scie en rotation); - Écrasement, choc ou cisaillement (partie d'une machine qui se déplace automatiquement); -Frottement ou abrasion (pièce d'une machine en rotation ou outil abrasif) -Perforation ou piqûre (pièce d'une machine ou outil qui perce) 	<ul style="list-style-type: none"> - Fracture/entorse/foulure; - Coupure/lacération; - Amputation; - Perforation/piqûre; - Écorchure/ égratignure/ ecchymose/ contusion/ plaie ouverte; - Irritation; - Brûlure par friction; - Blessures multiples; - Décès. 	<ul style="list-style-type: none"> - Prévention intrinsèque : conception sûre de la machine (écartement des pièces mobiles pour éliminer les zones de coincement, suppression des arêtes vives, limitation des efforts d'entraînement ou limitation des niveaux d'énergie des éléments mobiles); -Présence d'un protecteur entre la zone dangereuse et le travailleur (le protecteur peut être mobile, fixe, équipé de dispositif de verrouillage ou d'interverrouillage); -Présence d'un dispositif de protection entre la zone dangereuse et le travailleur (le dispositif peut être un barrage immatériel, une commande bimanuelle, un détecteur surfacique ou autre); - Procédures de cadenassage avec dispositifs pour isoler/ couper / arrêter / libérer les énergies dangereuses; -Avertissement/signalisation : lumière clignotante, alarme sonore, affiche, corde de sécurité avec bannière. - Procédure de travail sécuritaire; - Utilisation d'outil de maintien à distance. - Formation et information sur l'utilisation de la machine et sur les risques résiduels et les moyens de réduction pour y parer; - (EPI) : - Port de gants, de lunettes de protection, de chaussures de sécurité.

Groupe de risques 6: Risques liés à la sécurité (chutes)

No	Sources de risques	Effets sur la santé et sécurité	Moyens de prévention
6	<p>Risques liés à la sécurité 6.3 Risques de chutes (travailleurs et objets)</p> <ul style="list-style-type: none"> -Travail en hauteur (sur le dessus d'une machine); -Travail sous une charge ou à proximité d'une charge en hauteur; -Travail sous une machine ou à proximité d'une machine en hauteur; -Travail à proximité du vide (échafaudage, structure, trou dans le plancher, mezzanine); -Travail sur un sol, un plancher ou une voie de circulation glissant, inégal, encombré; -Exposition à une chute d'objets (travail sous un convoyeur aérien); -Entraînement par des objets ou des matériaux (tranchée, eau, matériau en vrac dans un silo ou un réservoir) ou effondrement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fracture; - Fracture multiple; - Traumatisme crânien; - Lombalgie; - Entorse; - Paralysie; - Décès. 	<ul style="list-style-type: none"> - Exécution du travail à partir du sol ou d'une autre surface où il n'y a aucun risque de chute; - Réalisation de la tâche en utilisant un appareil de levage; - Installation d'un garde-corps ou un système de limitation des déplacements sur le dessus des machines; - Installation d'une surface de recueil tel un filet de sécurité; - Affiche de sensibilisation au risque de chute; - Installation d'une ligne d'avertissement; - Procédure qui identifie les méthodes de travail sécuritaires préconisées; - Entretien périodique et nettoyage des lieux; - Choix du type d'équipement en fonction du besoin, du travail à accomplir et de l'environnement; - Formation sur les chutes en hauteur; - Port du harnais de sécurité relié à un système d'ancrage par une liaison antichute, casque de sécurité, souliers de sécurité.

Groupe de risques 6: Risques liés à la sécurité (espaces clos)

No	Sources de risques	Effets sur la santé et sécurité	Moyens de prévention
6	<p>Risques liés à la sécurité 6.4 Risques liés aux espaces clos</p> <p>Certaines machines ou sections d'un procédé de fabrication peuvent constituer des espaces clos tel que définit dans le Règlement sur la santé et la sécurité du travail.</p> <p>6.4.1 Atmosphère interne y prévalant, soit la concentration de l'oxygène, des gaz et des vapeurs inflammables, des poussières combustibles présentant un danger de feu ou d'explosion, ainsi que des catégories de contaminants généralement susceptibles d'être présents dans cet espace clos ou aux environs de celui-ci;</p> <p>6.4.2 Insuffisance de ventilation naturelle ou mécanique;</p> <p>6.4.3 Matériaux qui y sont présents et qui peuvent causer l'enlèvement, l'ensevelissement ou la noyade du travailleur, comme du sable, du grain ou un liquide;</p> <p>6.4.4 Configuration intérieure;</p> <p>6.4.5 Énergies, comme l'électricité, les pièces mécaniques en mouvement, les contraintes thermiques, le bruit et l'énergie hydraulique;</p> <p>6.4.6 Sources d'inflammation telles que les flammes nues, l'éclairage, le soudage et le coupage, l'électricité statique ou les étincelles;</p> <p>6.4.7 Toute autre circonstance particulière, telle la présence de vermine, de rongeurs ou d'insectes.</p>	<p>Étant donné la panoplie d'espaces clos, les effets sur la santé/sécurité peuvent grandement varier.</p> <p>6.4.1 et 6.4.2 - Asphyxie - Intoxication</p> <p>6.4.3 et 6.4.4 - Noyade - Chute de hauteur - Ensevelissement</p> <p>6.4.5 et 6.4.6 - Électrocution / électrisation - Brûlures - Écrasement</p> <p>6.4.7 - Tétanos - Hépatite A - Rage</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Modifications des lieux existants pour éliminer les espaces clos (atmosphère sécuritaire et facilité d'accès); - Réduction du besoin d'entrer en espace clos par : <ul style="list-style-type: none"> o la robotisation (ex. : nettoyage d'un réservoir), o l'utilisation de caméra (ex. : inspection de structure), o un mécanisme sur rail ou autre dispositif similaire (ex. : entretien d'un moteur qui peut être sorti d'une fosse), o l'utilisation d'un harnais comportant la classe E relié à un trépied, si applicable (ex. : procédure de sauvetage externe) [pour les travailleurs autres que l'entrant]; - Ventilation; - Cadenassage ; - Utilisation de l'équipement de travail approprié et nécessaire pour accomplir le travail ; - Détection des gaz avant l'entrée en espace clos ; - Mise en place d'un système de fiche de contrôle ou «permis d'entrée » et d'une formation complète pour chaque espace clos; - Surveillance en continu avec communication bidirectionnelle; - Procédure de sauvetage connue, diffusée et éprouvée; - Utilisation d'un appareil de protection respiratoire approprié; - Port d'un harnais comportant la classe E relié à un trépied (si applicable).

Groupe de risques 6: Risques liés à la sécurité (incendie et explosion)

No	Sources de risques	Effets sur la santé et sécurité	Moyens de prévention
6	<p>Risques liés à la sécurité 6.5 Risques d'incendie ou d'explosion</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entreposage de produits inflammables; - Procédés / équipements / machines utilisant des matières inflammables <ul style="list-style-type: none"> o Liquides; o Solides (poussières combustibles); o Gaz; o Pulvérisation; - Travaux à chaud (soudage / coupage); - Environnement de travail explosif ; - Installations électriques. 	<p>Intoxication; Brûlures sévères, Amputations; Décès.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Remplacement des produits, procédés ou machines à haut potentiel d'incendie et d'explosion; - Ventilation adéquate des lieux de travail; - Composantes électriques et moteurs anti-explosion; - Réduction des interactions des travailleurs avec les procédés à risques; - Disponibilité des fiches signalétiques des produits utilisés; - Élaboration et mise en application des procédures de travail sécuritaires réduisant la possibilité d'incendie et d'explosion, tels des permis de travail à chaud; - Formation des travailleurs sur les phénomènes dangereux présents lors du travail à chaud, sur le SIMDUT et sur le plan des mesures d'urgence en cas d'incendie ou d'explosion; - Rangement des produits inflammables selon les règles de l'art; - Entretien des lieux de travail pour éviter l'accumulation de produits inflammables sur les surfaces ou les conduits de ventilation; - Pratiques d'évacuation et de sauvetage; - Utilisation et entretien des équipements de protection individuelle requis.

Groupe de risques 6: Risques liés à la sécurité (violence)

No	Sources de risques	Effets sur la santé et sécurité	Moyens de prévention
6	Risques liés à la sécurité 6.6 Violence au travail Agression physique (humain à humain) Aucun risque significatif pour ce métier.		

Le tableau 2 propose une association des sources de risques avec les tâches effectuées par les mécaniciens industriels. Les niveaux de risques sont notés en fonction de l'importance (fréquence, durée, intensité) la plus élevée probable selon les sous-opérations présentées dans l'analyse de profession.

Tableau 2 : Importance des sources de risques reliés aux tâches et opérations de la profession de mécanicien industriel

Tâche 1 : Faire l'entretien périodique d'un équipement industriel							
N°	Opérations	Importance des sources de risques					
		1 Risques chimiques	2 Risques physiques	3 Risques biologiques	4 Risques ergonomiques	5 Risques psychosociaux	6 Risques liés à la sécurité
1.1	Lire le bon de travail et les plans de l'équipement	o	o	o	+	o	o
1.2	Sécuriser l'équipement et l'aire de travail	++	++	o	++	o	++
1.3	Vérifier l'intégrité mécanique et électrique de l'équipement	+++	+++	o	++	o	+++
1.4	Effectuer les opérations d'entretien	+++	+++	o	+++	o	+++
1.5	Documenter l'intervention	o	o	o	o	o	o

Légende :

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

Tâche 2 : Réparer un équipement industriel

N°	Opérations	Importance des sources de risques					
		1 Risques chimiques	2 Risques physiques	3 Risques biologiques	4 Risques ergonomiques	5 Risques psychosociaux	6 Risques liés à la sécurité
2.1	Lire le bon de travail et la documentation technique pertinente	o	o	o	o	o	o
2.2	Planifier l'intervention	o	o	o	o	+	o
2.3	Préparer l'aire de travail et sécuriser l'équipement	++	++	o	++	+	++
2.4	Procéder à la réparation	+++	+++	o	+++	+	+++
2.5	Valider la réparation	+++	+++	o	+++	+	+++
2.6	Documenter l'intervention	o	o	o	o	o	o

Légende :

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

Tâche 3 : Dépanner un équipement industriel

N°	Opérations	Importance des sources de risques					
		1 Risques chimiques	2 Risques physiques	3 Risques biologiques	4 Risques ergonomiques	5 Risques psychosociaux	6 Risques liés à la sécurité
3.1	Recueillir l'information sur la panne	o	o	o	o	++	o
3.2	Sécuriser l'équipement et l'aire de travail	++	++	o	++	++	++
3.3	Poser un diagnostic	+++	+++	o	+++	++	+++
3.4	Procéder au dépannage	+++	+++	o	+++	++	+++
3.5	Remettre l'équipement en marche	++	++	o	++	++	++
3.6	Vérifier le succès de l'intervention	++	++	o	++	++	++
3.7	Documenter l'intervention	o	o	o	o	o	o

Légende :

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

Tâche 4 : Installer un équipement industriel

N°	Opérations	Importance des sources de risques					
		1 Risques chimiques	2 Risques physiques	3 Risques biologiques	4 Risques ergonomiques	5 Risques psychosociaux	6 Risques liés à la sécurité
4.1	Prendre connaissance des spécifications	o	o	o	o	o	o
4.2	Sécuriser l'aire de travail	++	++	o	++	+	++
4.3	Aménager des circuits d'alimentation hydraulique, pneumatique ou électrique	+++	+++	o	+++	+	+++
4.4	Manutenionner l'équipement ou ses composants	o	o	o	+++	+	++
4.5	Mettre l'équipement en place et installer les composants	+++	+++	o	+++	+	+++
4.6	Raccorder l'équipement	+++	+++	o	++	+	++
4.7	Installer des dispositifs de sécurité	+++	+++	o	++	+	+++
4.8	Procéder ou assister à la mise en service de l'équipement	+	+	o	+	+	+++
4.9	Documenter l'intervention	o	o	o	o	o	o

Légende :

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

Tâche 5 : Modifier un équipement industriel							
N°	Opérations	Importance des sources de risques					
		1 Risques chimiques	2 Risques physiques	3 Risques biologiques	4 Risques ergonomiques	5 Risques psychosociaux	6 Risques liés à la sécurité
5.1	Définir le besoin	o	o	o	o	o	o
5.2	Proposer des solutions	o	o	o	o	o	o
5.3	Valider la solution choisie	o	o	o	o	o	o
5.4	Implanter la solution	+++	+++	o	++	+	+++
5.5	Documenter l'intervention	o	o	o	o	o	o

Légende :

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

Références

Répertoire toxicologique de la Direction adjointe de l'hygiène du travail de la Commission de la santé et de la sécurité du travail. la CSST.

Fiche d'information sur le rayonnement ultraviolet du Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail.

Guide de prévention pour le soudage et le coupage par l'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail secteur de la fabrication de produits en métal, de la fabrication de produits électriques et des industries de l'habillement.

Sécurité des machines : phénomènes dangereux, situations dangereuses, événements dangereux, dommages de la Commission de la santé et de la sécurité du travail. la CSST

Règlement sur la santé et la sécurité du travail, Gouvernement du Québec.