

9

ÉLECTROTECHNIQUE

ÉLECTROMÉCANIQUE DE SYSTÈMES AUTOMATISÉS

*RAPPORT D'ANALYSE DE SITUATION
DE TRAVAIL*

9

ÉLECTROTECHNIQUE

ÉLECTROMÉCANIQUE DE SYSTÈMES AUTOMATISÉS

*RAPPORT D'ANALYSE DE SITUATION
DE TRAVAIL*

ÉQUIPE DE PRODUCTION

La présente analyse de la situation de travail a été effectuée avec la collaboration des personnes suivantes :

Coordination

François Déry
Responsable du secteur de formation
Électrotechnique
Direction générale de la formation professionnelle
et technique
Ministère de l'Éducation

Animation et rédaction du rapport

Esther Amiot
Conseillère en élaboration de programmes d'études

Spécialiste de l'enseignement

Marc Hamel
Enseignant
Commission scolaire des Bois-Francis

Secrétariat de l'atelier

Nicole Gendron
Conseillère en élaboration de programmes d'études
Nicole Gendron enr.

Éléments de santé et sécurité au travail

Marc Hamel
Enseignant
Commission scolaire des Bois Francs
et
Claude Lacerte
Conseiller en santé et sécurité
Commission de la santé et de la sécurité
du travail

Révision linguistique

Sous la responsabilité des
Services linguistiques du Ministère

Éditique

Hélène Bolduc
Agente de secrétariat
Direction générale de la formation professionnelle
et technique
Ministère de l'Éducation

REMERCIEMENTS

La conception du présent rapport a été possible grâce à la participation de nombreuses personnes. La Direction des programmes de la Direction générale de la formation professionnelle et technique tient à souligner la pertinence des renseignements fournis par ces personnes, qu'elle remercie de leur collaboration. La Direction des programmes remercie également l'observatrice et les observateurs présents à l'atelier d'analyse de la situation de travail.

Les participants, l'observatrice et les observateurs présents étaient les suivants :

Électromécaniciens de systèmes automatisés

Rino Bélanger
Natrel Inc.

Stéphane Bellavance
Carbotech Inc.

Michel Boutin
Garnison Valcartier

Daniel Bureau
Biscuits Leclerc

Michel Croteau
Machinerie B.V.

Pierre Lalonde
Coca-Cola

Jean-François Larose
Les Papiers Cascades

Michel Paradis
Hydro-Québec

Roger Raymond
Métropole Litho

Sylvain Senneville
Le Manufacturier Grandfort

Éric Tessier
Colombia Forest

Observatrice et observateurs

Jocelyne La Pierre
Pavillon P.-E.-Dufresne
Commission scolaire de Laval

Gaétan Legault
Centre de formation Compétences 2000
Commission scolaire de Laval

Renald Morneau
Pavillon de l'Avenir
Commission scolaire de Kamouraska-Rivière-du-Loup

Vincent Paquin
Centre Bernard-Gariépy
Commission scolaire de Sorel-Tracy

Martial Rhéaume
Pavillon Technique
Commission scolaire de la Capitale

Michel Robillard
Commission scolaire Marie-Victorin

Jean Tellier
Centre de formation professionnelle 24 Juin
Commission scolaire de la Région-de-Sherbrooke

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.....	1
1 DESCRIPTION GÉNÉRALE DU MÉTIER.....	3
1.1 Définition et appellations du métier.....	3
1.2 Description des conditions de travail.....	3
1.3 Conditions d'entrée sur le marché du travail et sélection des candidates et des candidats.....	6
1.4 Perspectives d'emploi, rémunération et possibilités d'avancement.....	7
1.5 Perspectives d'avenir.....	7
2 ANALYSE DES TÂCHES ET DES OPÉRATIONS.....	9
2.1 Définition des termes.....	9
2.2 Tâches et renseignements généraux.....	10
2.3 Importance des tâches.....	28
2.4 Fréquence des tâches.....	29
2.5 Complexité des tâches.....	30
3 CONNAISSANCES, HABILITÉS ET ATTITUDES.....	31
3.1 Connaissances.....	31
3.2 Habiletés.....	33
3.3 Attitudes.....	33
4 SUGGESTIONS RELATIVES À LA FORMATION.....	35
ANNEXE I Tableau des tâches et des opérations.....	39
ANNEXE II Éléments de santé et sécurité au travail.....	45

INTRODUCTION

La Direction générale de la formation professionnelle et technique a invité des électromécaniciens de systèmes automatisés à participer à un atelier d'analyse de la situation de travail afin de broser un portrait fidèle du métier, tel qu'il est exercé au Québec. Cet atelier a été tenu à Québec les 12, 13 et 14 janvier 2000.

Les participants industriels représentaient 11 entreprises spécialisées dans différents secteurs industriels (machinerie, alimentation, transformation des pâtes et du papier, fabrication de produits de bois et fabrication de produits de caoutchouc) ou de services (électricité, défense nationale, imprimerie, vente et installation de machinerie).

L'objectif de cette rencontre de trois jours était de recueillir des renseignements sur la situation de travail des électromécaniciennes et des électromécaniciens de systèmes automatisés. Il s'agissait :

- de connaître les conditions de travail en électromécanique de systèmes automatisés;
- d'esquisser un portrait général de la fonction de travail d'électromécanicienne et d'électromécanicien de systèmes automatisés;
- d'établir un consensus sur les tâches et les opérations;
- de préciser les conditions d'exécution de ces tâches et les critères permettant de qualifier le rendement attendu de ces spécialistes;
- de déterminer les connaissances, les habiletés et les attitudes associées aux tâches.

Ces éléments serviront à préciser l'éventail des compétences à faire acquérir aux élèves en électromécanique de systèmes automatisés.

Le présent rapport renferme les résultats de cette analyse. Il se divise en quatre parties : la description générale du métier, l'analyse des tâches et des opérations, les connaissances, habiletés et attitudes à acquérir et les suggestions relatives à la formation.

1 DESCRIPTION GÉNÉRALE DU MÉTIER

1.1 Définition et appellations du métier

Le plus souvent, l'électromécanicienne ou l'électromécanicien de systèmes automatisés répare, entretient, installe, assemble l'équipement de production automatisé (systèmes mécaniques, hydrauliques, pneumatiques, électriques et électroniques) et l'équipement de mécanique du bâtiment (systèmes de ventilation, de chauffage, etc.) et en assure la maintenance préventive. Elle ou il travaille plus particulièrement sur des moteurs, des valves, des pompes, des consoles hydrauliques, des éléments de transmission, des roulements à billes, etc. Elle ou il diagnostique et résout des problèmes touchant l'équipement.

La personne exerçant la fonction d'électromécanicienne ou d'électromécanicien de systèmes automatisés peut aussi accomplir d'autres tâches comme participer à des projets, vérifier la qualité de l'équipement, ajuster ou étalonner des instruments, assurer la conception, apporter des modifications aux systèmes existants, procéder à des arrêts annuels, etc. Lorsqu'elle est affectée à la production, il arrive aussi qu'elle utilise des machines sur des chaînes de fabrication généralement complexes et qu'elle assure la maintenance de premier et de deuxième niveaux. Cette pratique ne semble toutefois pas généralisée.

Dans le monde du travail, le titre d'emploi des personnes exerçant la fonction d'électromécanicienne ou d'électromécanicien de systèmes automatisés varie beaucoup. Selon l'entreprise ou le travail qui leur est confié elles peuvent être désignées sous l'une ou l'autre des appellations suivantes :

- électricienne, électricien;
- électricienne, électricien d'entretien;
- électricienne, électricien d'appareillage;
- électromécanicienne, électromécanicien;
- électrotechnicienne, électrotechnicien;
- employée, employé de maintenance;
- mécanicienne, mécanicien d'instrumentation;
- mécanicienne industrielle, mécanicien industriel;
- mécanicienne, mécanicien de systèmes automatisés;
- monteuse, monteur de panneaux;
- opératrice mécanicienne, opérateur mécanicien;
- technicienne, technicien en électromécanique;
- technicienne, technicien en mécanique.

1.2 Description des conditions de travail

1.2.1 Milieu de travail

Les électromécaniciennes et électromécaniciens de systèmes automatisés travaillent au sein d'entreprises orientées vers des secteurs diversifiés tels les produits manufacturiers, la vente d'équipement et le service après vente, la maintenance, l'alimentation, les produits pharmaceutiques, la production d'énergie, la fabrication de produits (bois, caoutchouc et plastique), la communication (imprimerie et journaux), le transport (la maintenance dans le métro, par exemple), etc. À l'origine, ces personnes étaient recrutées plutôt par les petites et moyennes entreprises mais de plus en plus, les grandes entreprises ont tendance à les engager aussi. On les trouve donc maintenant dans les petites, les moyennes ou les grandes entreprises, y compris les multinationales.

Dans ces entreprises, les électromécaniciennes et les électromécaniciens travaillent dans les services de maintenance, de mécanique et d'électricité, et ce, à la conception de projets, à l'installation de systèmes automatisés, à l'instrumentation et au contrôle; leur expertise est nécessaire tant en ce qui a trait à la production qu'à l'entretien (préventif ou correctif). Dans les petites entreprises, ces spécialistes font toutes sortes de tâches; dans les plus grandes, cela dépend. Certaines entreprises leur demanderont d'être très polyvalents, alors que d'autres, des entreprises syndiquées, par exemple, leur attribueront des tâches plus précises. Certains syndicats reconnaissent leur polyvalence; d'autres, par contre, affichent encore du retard en ce sens.

De façon générale, les électromécaniciennes et les électromécaniciens travaillent à l'intérieur, dans un espace qui peut varier beaucoup d'une entreprise ou d'un secteur à l'autre ou selon le type de machine. Physiquement, leur travail est fatigant; le bruit, les odeurs et la chaleur sont des facteurs qui peuvent jouer un rôle en ce sens. Leur travail est aussi exigeant; cette fois, c'est probablement le stress, associé aux arrêts de production, qui en est le facteur principal.

1.2.2 Responsabilités

Selon le milieu, le responsable immédiat est une technicienne ou un technicien ayant une formation collégiale, une ingénieure ou un ingénieur, une contremaîtresse ou un contremaître. Ces personnes jouent un rôle de superviseur et leur présentent les priorités et les orientations de projets d'amélioration. La plupart des électromécaniciennes et électromécaniciens de systèmes automatisés jouissent cependant de beaucoup d'autonomie dans leur travail. On leur fait confiance, considérant cette attitude comme étant un gage d'efficacité pour l'entreprise. Plusieurs doivent d'abord résoudre les problèmes des opératrices ou opérateurs qui font directement appel à leurs compétences. Les priorités d'ordre plus général sont donc respectées une fois ces problèmes résolus. Enfin, lorsque ces personnes travaillent à la maintenance de nuit, leur responsabilité est accrue, le nombre de responsables en poste étant alors restreint.

Régulièrement, elles doivent prendre des décisions. L'arrêt d'une machine et le remplacement d'une pièce leur incombent souvent, la responsabilité des conséquences aussi. Le poids des décisions pouvant influencer sur la sécurité du personnel est parfois particulièrement lourd à porter. Généralement, elles décident après consultation et, de façon très générale, elles se sentent appuyées par la contremaîtresse ou le contremaître, qui pose quelques questions pertinentes, puis appuie leur décision.

Selon le travail à effectuer, ces personnes travaillent seules ou en équipe, de deux ou plus. L'importance d'un bris d'équipement ou de la tâche à effectuer, les arrêts annuels, par exemple, ou l'urgence d'une situation sont autant de facteurs qui conditionnent le mode de travail. Les électromécaniciennes et les électromécaniciens peuvent aussi être appelées à travailler avec d'autres types de spécialistes, de l'intérieur ou de l'extérieur de l'entreprise, des experts en systèmes de ventilation, par exemple.

Dans leur travail, ces personnes doivent suivre le *Règlement sur les installations électriques*. Dans ce contexte, certains travaux ne peuvent être faits que par une électricienne ou un électricien agréé. Le certificat de qualification pour le secteur hors de la construction s'obtient après une période d'apprentissage de 8 000 heures et un examen de qualification. La ou le titulaire d'un DEP en électromécanique se voit accorder un crédit de 1 335 heures d'apprentissage. Emploi-Québec est responsable de l'application de cette réglementation.

1.2.3 Normes et règlements

Le travail en électromécanique de systèmes automatisés est soumis à certaines normes et réglementations. En alimentation, par exemple, les normes HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*) constituent

une procédure particulière de préparation des machines destinée à assurer l'hygiène requise dans ce domaine. Parallèlement à la certification ISO sur la qualité des produits et des services, on trouve aussi la certification ACNOR (Association canadienne de normalisation) qui certifie la conformité d'une entreprise aux normes canadiennes relatives aux machines. Enfin, toute entreprise est soumise aux normes précises de lois, règlements et codes divers : *Code électrique*, *Code du bâtiment*, *Loi sur la santé et la sécurité au travail* et réglementation sur la protection de l'environnement. Suivant leur secteur d'activité, certaines entreprises doivent en plus se soumettre à des règles particulières, à certaines directives militaires, par exemple quand elles travaillent pour la Défense nationale.

1.2.4 Sous-traitance

La sous-traitance apparaît sous deux angles dans ce métier : celui de la demande et celui de l'offre de services. Ainsi, lorsqu'un bris survient ou qu'on travaille à améliorer la productivité, il n'est pas rare qu'une entreprise fasse appel à des spécialistes pour un travail particulier, en informatique, en réfrigération, en manœuvre de grue ou en soudure, par exemple. À l'inverse, certaines entreprises, beaucoup moins nombreuses, cette fois, se spécialisent dans l'offre de services d'installation et de maintenance de systèmes automatisés destinés à d'autres entreprises.

1.2.5 Complexité du travail

Selon les personnes qui exercent ce métier, les aspects complexes du travail varient quelque peu. Pour certaines, le plus difficile serait d'être à la fois polyvalentes et compétentes; et, en ce sens, le risque de ne pas être en mesure de répondre au besoin devient particulièrement important lorsqu'on doit effectuer une tâche qu'on ne fait pas souvent. Il est donc important, lorsque c'est nécessaire, de savoir chercher de l'aide. L'expérimentation d'une technologie nouvelle et le diagnostic de la cause d'un problème comportent aussi des aspects complexes. Dans le second cas, cependant, l'expertise d'une opératrice ou d'un opérateur qualifié peut être d'un soutien précieux. Enfin, pour d'autres, c'est la compréhension de l'anglais écrit, pour la recherche d'information dans les manuels techniques, qui peut comporter des difficultés particulières. Dans un tel contexte, une formation appropriée serait appréciée.

1.2.6 Communication

Devant travailler à la fois avec des opératrices ou opérateurs, des supérieures ou supérieurs, des collègues et des spécialistes externes, les électromécaniciennes et électromécaniciens de systèmes automatisés doivent exercer régulièrement leur capacité à collaborer avec les autres et à communiquer. De plus, de par la diversité des relations qu'ils entretiennent, ils deviennent souvent des liens importants entre les différents responsables de leur entreprise.

1.2.7 Stress, santé et sécurité

Comme on l'a précisé précédemment, le stress est un facteur de fatigue important dans ce métier. Les exigences des supérieurs, la pression relative à certaines décisions difficiles et les heures de travail souvent longues en sont les causes les plus fréquentes.

Du point de vue de la santé et de la sécurité, il y a des risques, gérables toutefois, certaines entreprises sont plus soucieuses que d'autres de les éviter. Il faut respecter les consignes, savoir se discipliner et faire preuve de prudence. La politique du cadenassage, imposée concernant plusieurs machines, est un atout important. Dans certaines compagnies de grande taille, des comités sont formés pour informer les employés et employées et surveiller l'application des règles de santé et de sécurité. Cependant, qu'il existe un comité ou non, une chose demeure : la responsabilité de la sécurité incombe toujours à chaque travailleuse ou travailleur.

1.2.8 Semaine de travail

La semaine de travail normale de l'électromécanicienne et de l'électromécanicien de systèmes automatisés est généralement de 40 heures, exceptionnellement de 37 heures dans certaines entreprises. Les heures supplémentaires sont monnaie courante; certains affirment même pouvoir en faire autant qu'ils le désirent. Les entreprises étant presque toutes en fonction continuellement, on y travaille par quarts répartis généralement sur 7 jours. S'ils sont censés être en congé les fins de semaine, les électromécaniciennes et les électromécaniciens sont souvent sollicités pour effectuer des travaux d'entretien. Enfin, ces personnes sont souvent sollicitées pour être de garde, sur appel, en dehors de leurs heures de travail.

1.2.9 Habiletés et aptitudes requises

Le métier d'électromécanicienne et d'électromécanicien de systèmes automatisés requiert à la fois de la dextérité manuelle et de la patience. Exigeant beaucoup de marche et nécessitant souvent de monter et de descendre des échelles et des escaliers, il demande aussi une bonne forme physique.

1.2.10 Présence des femmes dans le métier

Très peu de femmes exercent ce métier; peut-être ne constituent-elles que 1 p. 100 de la main-d'œuvre. On y observe à présent quelques stagiaires, mais elles sont encore rares. On a cependant confiance que comme d'autres métiers anciennement réservés aux hommes, celui-ci s'ouvrira progressivement aux femmes.

1.3 Conditions d'entrée sur le marché du travail et sélection des candidates et des candidats

Lors de la sélection d'une candidate ou d'un candidat, on recherchera, entre autres, les qualités et aptitudes suivantes : dextérité manuelle, disponibilité, sociabilité et capacité à communiquer et à travailler en équipe. On voudra aussi que la personne soit polyvalente, débrouillarde et patiente et qu'elle ait le désir d'apprendre.

Comme formation, on demande souvent un DEC; certaines entreprises, cependant, demandent un diplôme de 5^e secondaire ou un DEP qui, souvent, est considéré comme supérieur à un diplôme 5^e secondaire. Il n'est pas rare, cependant, que la ou le titulaire d'un DEP en électromécanique de systèmes automatisés obtienne un poste pour lequel un DEC était demandé. L'expérience de travail, comme électricien, mécanicien ou autre peut souvent, aussi, être reconnue comme équivalence. De plus, toute expérience pouvant démontrer la capacité d'une personne à mener à bien un travail est toujours un atout. Enfin, certaines entreprises peuvent aussi exiger une carte de qualification.

À l'engagement, la personne doit se soumettre à une période de probation, la plupart du temps de 3 mois environ. Selon ses aptitudes, le travail qu'on lui demande d'effectuer et qu'elle travaille seule ou pas, il devrait lui falloir de 1 à 3 mois pour parvenir à maîtriser son travail. Généralement, il lui sera possible d'acquérir sa permanence, ce qui semble quand même plus difficile actuellement. Aucune association ne regroupe les électromécaniciennes et les électromécaniciens de systèmes automatisés, qui le déplorent. Ils apprécieraient beaucoup qu'un tel organisme puisse les aider à faire reconnaître leur métier. Selon l'entreprise où ils travaillent, ils font ou non partie d'un syndicat et voient dans cette structure à la fois des avantages et des inconvénients.

1.4 Perspectives d'emploi, rémunération et possibilités d'avancement

À l'heure actuelle, les perspectives d'emploi sont très bonnes pour les électromécaniciennes et les électromécaniciens de systèmes automatisés. La diversité des domaines où il est possible de trouver des personnes exerçant ce métier est un facteur favorable en ce sens, sans compter que l'industrie a besoin d'elles. Certaines entreprises rechercheraient même des électromécaniciennes et électromécaniciens plutôt que des techniciennes et techniciens.

Après l'engagement, les possibilités d'avancement varient d'une entreprise à l'autre. Dans une entreprise de taille petite ou moyenne, il est assez facile d'obtenir un poste supérieur, celui de contremaîtresse ou de contremaître, par exemple. En milieu syndiqué, la procédure établie ralentit souvent ce processus.

Le salaire de la personne qui débute dans le métier varie beaucoup suivant le secteur d'activité et la taille de l'entreprise. S'il se situe, généralement entre 12\$ et 14\$ l'heure, 10\$ dans certaines régions, il peut atteindre 20\$, 25\$ et même davantage dans certains secteurs. L'orientation de l'entreprise, la tâche et les responsabilités de la personne sont aussi des facteurs importants dans la variation du taux horaire.

La polyvalence de l'électromécanicienne ou de l'électromécanicien étant de plus en plus reconnue, la valeur de cette ou ce spécialiste pour l'entreprise semble le devenir aussi, ce qui se répercute autant sur la facilité d'embauche que sur le salaire.

1.5 Perspectives d'avenir

Au cours des dernières années, certains progrès technologiques ont eu une incidence sur la façon de travailler des électromécaniciennes et des électromécaniciens. Les variateurs de vitesse électroniques des moteurs, les commandes automatisées des systèmes hydrauliques et pneumatiques, les interfaces-opérateurs à écran tactile, la mise en réseau des éléments de commande des systèmes, l'ordinateur portable, les logiciels de gestion de la maintenance et de programmation des automates, ainsi que le catalogue des fournisseurs sur CD-ROM en sont des exemples. Il y a moins de pièces mécaniques, les écrans tactiles remplacent les manettes et, de plus en plus, on travaille sur ordinateur. On corrige des problèmes en utilisant l'Internet, de son domicile on a accès au système de l'entreprise, on commande ses pièces par ordinateur et on gagne beaucoup de temps.

Les modes de gestion aussi ont changé. La maintenance préventive ayant fait ses preuves, elle est implantée maintenant dans l'ensemble des entreprises. L'expertise de l'électromécanicienne ou de l'électromécanicien étant précieuse dans cette démarche, le métier s'en est trouvé valorisé. Grâce à l'approche préventive, son travail permet souvent d'éviter des arrêts de production, ce qui contribue à optimiser la rentabilité de l'entreprise. La personne se sent donc utile, elle se voit reconnue, se sent plus partenaire de l'entreprise et en tire une fierté légitime.

La certification ISO, autre facteur qui a modifié les attitudes, exige l'implication de tout le personnel; elle fournit une procédure de travail écrite dont tout le monde profite. Pour les spécialistes du métier, elle exige la mise à jour continuelle de la documentation et un suivi constant de l'historique des systèmes. Cela apporte une plus grande visibilité à la fonction de travail et la valorisation de celle-ci.

Ces nouvelles façons de travailler amènent aussi ces spécialistes à faire de plus en plus de choses et elles leur offrent de nouveaux débouchés. Certains obtiennent une formation supplémentaire, en alignement au laser ou analyse des vibrations, par exemple. Leur polyvalence étant reconnue, c'est souvent du milieu que vient la demande en ce sens. Leur travail est de moins en moins cloisonné; on leur demande de plus en plus d'avoir une vision globale de l'entreprise, ce qui constitue pour eux un facteur d'intérêt majeur.

Pour l'avenir, on entrevoit vraiment que ces tendances seront maintenues. On cherchera toujours à augmenter la productivité et, pour y arriver, on devra modifier les machines et profiter de l'évolution de la technologie. On continuera à améliorer les panneaux de contrôle et leur mode de programmation et leur configuration sur écran, on travaillera de plus en plus avec des pièces électroniques et à faible voltage. Encore là, l'expertise des électromécaniciennes et des électromécaniciens sera réclamée; elle permettra de répondre aux besoins à moindres coûts qu'avec certains autres spécialistes.

Les électromécaniciennes et les électromécaniciens de systèmes automatisés devront cependant s'assurer d'étendre constamment leur formation. Dans l'industrie, ils pourront surtout profiter de celle qui est offerte par les fournisseurs. Certaines commissions scolaires offrent déjà des cours. On souhaiterait qu'elles en offrent davantage, en hydraulique, en pneumatique et en électronique, par exemple, ou encore sur les variateurs de vitesse électroniques et les automates programmables. Les électromécaniciennes et les électromécaniciens ayant des horaires de travail chargés et variables, on souhaiterait des formations adaptées : des cours par correspondance ou sur Internet, par exemple, qui offrent la possibilité d'avancer à son rythme et d'obtenir de l'information pertinente compte tenu de son domaine.

2 ANALYSE DES TÂCHES ET DES OPÉRATIONS

2.1 Définition des termes

Avant de présenter les tâches exécutées par les électromécaniciennes et les électromécaniciens de systèmes automatisés, il importe de définir les termes employés dans cette partie du rapport. Les définitions suivantes sont extraites du *Guide d'animation d'un atelier d'analyse d'une situation de travail*, janvier 1993.

2.1.1 Tâches

Les tâches sont des actions qui correspondent aux principales activités à accomplir dans une fonction de travail; elles permettent généralement d'illustrer des produits ou des résultats du travail. Elles ont les caractéristiques suivantes :

- a) **Signification dans le métier.** Une tâche correspond à une activité facile à décrire par une personne qui connaît le métier. Elle peut servir à donner l'ordre d'exécuter un travail. C'est l'une des principales responsabilités de la personne; elle l'occupe une grande partie de son temps.
- b) **Correspondance avec une situation réelle de travail.** On doit éviter les regroupements artificiels pour former des tâches. On pourrait être tenté de regrouper différentes activités du métier qui, en fait, ne se retrouvent jamais ensemble.
- c) **Valeur et signification en soi.** L'unité de travail qui constitue la tâche est complète.
- d) **Importance.** Une tâche doit avoir un début et une fin clairement établis. L'activité entreprise doit se dérouler en entier à l'intérieur de l'unité.
- e) **Normes de performance reconnues.** Il existe des exigences précises quant à la tâche analysée. Il s'agit de conventions ou de standards en termes de précision, de quantité, de qualité, de temps, etc., généralement définis par une superviseure ou un superviseur sous forme orale, écrite, graphique ou autre.

2.1.2 Opérations

Les opérations sont des actions qui correspondent aux différentes phases d'exécution d'une tâche; elles sont liées surtout aux méthodes et aux techniques utilisées ou aux habitudes de travail; elles permettent d'illustrer surtout des processus de travail.

2.1.3 Sous-opérations

Les sous-opérations sont des actions qui correspondent aux différents éléments de l'exécution d'une opération; elles correspondent aux sous-étapes des tâches; elles précisent des méthodes et des techniques; et elles permettent d'illustrer des détails du travail.

2.2 Tâches et renseignements généraux

Les pages suivantes présentent les tâches exécutées par les électromécaniciennes et les électromécaniciens de systèmes automatisés. Ces tâches sont accompagnées de leurs opérations et quelques fois de leurs sous-opérations. On précise aussi les conditions d'exécution des tâches ainsi que les critères qui permettent de juger de la qualité de leur exécution.

Tâches exécutées par les électromécaniciennes et les électromécaniciens de systèmes automatisés
<ol style="list-style-type: none">1. Réaliser un projet.2. Installer un équipement.3. Calibrer et ajuster un système.4. Assurer la maintenance préventive de l'équipement.5. Effectuer une analyse prédictive.6. Assurer la maintenance corrective planifiée de l'équipement.7. Assurer la maintenance corrective d'urgence.8. Réparer un composant.9. Effectuer un réajustement de production.10. Vérifier la sécurité.11. Assurer le service à la clientèle.12. Assurer le suivi de la documentation technique.13. Assurer sa formation continue.

Tâche 1 : Réaliser un projet

- 1.1 Évaluer les besoins.
- 1.2 Évaluer les contraintes.
- 1.3 Concevoir le projet.
 - 1.3.1 Dessiner un croquis.
 - 1.3.2 Dresser la liste du matériel nécessaire.
- 1.4 Évaluer le projet.
 - 1.4.1 Dresser la liste des prix du matériel.
 - 1.4.2 Évaluer le temps nécessaire.
- 1.5 Faire approuver le projet.
- 1.6 Effectuer le travail.
 - 1.6.1 Commander le matériel.
 - 1.6.2 Procéder à l'assemblage des pièces d'équipement.
 - 1.6.3 Effectuer l'installation de l'équipement.
- 1.7 Donner la formation nécessaire.
- 1.8 Assurer le suivi nécessaire.

Commentaires

Conditions de réalisation

Un projet pouvant porter autant sur l'installation ou la modification d'équipement que sur l'entretien, cette tâche peut être effectuée aussi bien dans un contexte d'entretien que dans un contexte de production. Selon l'ampleur du projet, elle peut être exécutée individuellement ou en collaboration avec une ingénieure ou un ingénieur, une supérieure ou un supérieur ou avec un comité d'amélioration. Il incombe à l'électromécanicienne ou à l'électromécanicien de voir à la conception et à l'aboutissement du projet. Cette personne trouvera de l'information pertinente dans la documentation technique et elle consultera différents textes, tel le *Code électrique*, pour connaître les normes en vigueur.

Selon le champ d'application et la taille du projet, on pourra avoir besoin d'outils manuels et électriques, d'équipement de levage, pneumatique et hydraulique et de composants mécaniques.

Critères de performance

Le projet devra être conforme aux normes en vigueur et aux règles de sécurité applicables.

L'évaluation des besoins devra se faire en accord avec les responsables immédiats. L'évaluation des contraintes devra tenir compte des lieux physiques; on devra vérifier ces lieux en s'assurant de la disponibilité ou de l'accessibilité des éléments nécessaires, d'une alimentation suffisante, par exemple, dans un environnement immédiat. La demande d'approbation exige la présentation détaillée des plans, des coûts et de l'évaluation du temps nécessaire. Les explications sur le mode de fonctionnement de l'équipement devront être données à chacune des personnes en cause. Enfin, le suivi devra inclure l'évaluation périodique soignée du fonctionnement de l'équipement.

Tâche 2 : Installer un équipement

- 2.1 Planifier le travail.
 - 2.1.1 Vérifier l'emplacement.
 - 2.1.2 Prendre des mesures.
 - 2.1.3 Prévoir le matériel nécessaire.
- 2.2 Déplacer ou transporter la machine.
 - 2.2.1 Déballer la machine.
 - 2.2.2 Effectuer une vérification sommaire de la machine.
 - 2.2.3 Utiliser l'équipement de transport.
- 2.3 Fixer ou ancrer la machine.
 - 2.3.1 Mettre la base de niveau.
 - 2.3.2 Aligner la machine.
 - 2.3.3 Installer les ancrages.
- 2.4 Installer les services.
 - 2.4.1 Raccorder les divers composants.
- 2.5 Vérifier l'état général de la machine.
- 2.6 Mettre la machine en marche.
- 2.7 Procéder au rodage de la machine.
- 2.8 Donner la formation nécessaire.
- 2.9 Assurer le suivi nécessaire.
 - 2.9.1 Rédiger des rapports.
 - 2.9.2 Classer la documentation.
 - 2.9.3 Mettre en place la grille d'entretien.

Commentaires

Conditions de réalisation

Généralement, cette tâche est effectuée à l'intérieur. Elle peut varier beaucoup selon le type de machine à installer. L'électromécanicienne ou l'électromécanicien peut alors travailler avec des ingénieures ou ingénieurs, une équipe de soutien technique et différents sous-traitants tels les plombières ou plombiers, électriciennes ou électriciens, soudeuses ou soudeurs, conductrices ou conducteurs de chariots élévateurs et grutières ou grutiers. Il lui incombe de fournir le soutien nécessaire aux sous-traitants, de vérifier la machine, puis de procéder à sa mise en marche.

Pour effectuer cette tâche, on utilise des outils manuels pneumatiques et électriques, des appareils de levage et le matériel approprié (quincaillerie et autre). Les références utilisées sont des plans, les recommandations du fabricant, les manuels techniques et différents textes comme le *Code électrique*. L'équipe de soutien technique est aussi une source d'information précieuse.

L'installation des services inclut, entre autres, le raccordement des éléments électriques, pneumatiques, hydrauliques et mécaniques ainsi que l'alimentation en eau. La vérification de l'état général de la machine englobe les composants électriques, la protection de surintensité, les fuites, les niveaux d'huile, etc. La mise en marche implique les ajustements de départ et le rodage, de suivre les recommandations du fabricant. Enfin, la formation est donnée aux utilisatrices ou utilisateurs, aux opératrices ou opérateurs et aux autres électromécaniciennes ou électromécaniciens.

Critères de performance

Dans ce travail, on doit faire preuve de prudence en ce qui concerne les produits dangereux; pour ce faire, on se référera au SIMDUT (Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail). On respectera aussi les règles de sécurité appropriées, particulièrement lors du travail en hauteur (sur des échafaudages, par exemple) et en vase clos. Régulièrement, on appliquera la politique de cadenassage.

Tâche 3 : Calibrer et ajuster un système

- 3.1 Prendre connaissance de la procédure.
- 3.2 Appliquer la procédure.
 - 3.2.1 Prendre des mesures.
 - 3.2.2 Comparer avec les fiches techniques.
 - 3.2.3 Apporter les correctifs nécessaires.
- 3.3 Vérifier le fonctionnement du système.
 - 3.3.1 Effectuer cette vérification lors de la mise en marche.
 - 3.3.2 Inspecter le fonctionnement en cours de production.
- 3.4 Compiler des données.
 - 3.4.1 Consigner des données dans un fichier informatique.
 - 3.4.2 Remplir des fiches.

Commentaires

Conditions de réalisation

Ce travail est effectué dans le contexte de la production. L'électromécanicienne ou l'électromécanicien est alors associé à l'opératrice ou à l'opérateur de la machine ou à une personne-ressource du service de contrôle de la qualité.

On y utilise des appareils de mesure, un ordinateur ou tout autre instrument pertinent selon le type de système à calibrer et à ajuster. On se réfère à des fiches techniques; l'expertise du personnel chargé du service de contrôle de la qualité est d'un grand soutien.

Critères de performance

Cette tâche doit être effectuée en conformité avec les fiches techniques. Au moment où on prend connaissance de la procédure, on doit s'assurer de la disponibilité des outils et des appareils nécessaires à l'exécution du travail.

Sur le plan de la sécurité, on doit toujours s'assurer de couper l'alimentation électrique, pneumatique, hydraulique ou autre, s'il y a lieu, avant de commencer à effectuer le travail.

Tâche 4 : Assurer la maintenance préventive de l'équipement

- 4.1 Établir une procédure.
 - 4.1.1 Prévoir l'équipement et l'outillage nécessaires.
 - 4.1.2 Prévoir l'équipement de sécurité nécessaire.
 - 4.1.3 Préciser les points de lubrification.
 - 4.1.4 Préciser les vérifications des entraînements (chaînes, courroies, engrenages, etc.).
 - 4.1.5 Préciser les vérifications des dispositifs électriques (nettoyage des contacts et des connexions, resserrements, etc.).
 - 4.1.6 Préciser les vérifications des dispositifs électroniques (paramètres, automates, etc.).
 - 4.1.7 Préciser les vérifications des systèmes pneumatiques et hydrauliques.
 - 4.1.8 Préciser les vérifications des dispositifs de sécurité.
- 4.2 Appliquer la procédure.
- 4.3 Évaluer l'état et le fonctionnement de l'équipement.
 - 4.3.1 Effectuer l'évaluation des composants.
 - 4.3.2 Effectuer l'évaluation des systèmes.
- 4.4 Prendre une décision.
- 4.5 Procéder à l'intervention (s'il y a lieu).
- 4.6 Compiler des données historiques.
 - 4.6.1 Remplir le bon de travail.
 - 4.6.2 Rédiger un rapport d'intervention.
 - 4.6.3 Mettre à jour des dessins (s'il y a lieu).
 - 4.6.4 Mettre l'inventaire à jour.

Commentaires

Conditions de réalisation

Cette tâche s'effectue dans une usine de production, sur l'équipement de production, sur l'équipement de bâtiment, sur des machines-outils ou sur du matériel mobile. Selon le cas, elle peut être effectuée individuellement ou en équipe; occasionnellement, elle nécessite des services de sous-traitance. Sa planification doit tenir compte des horaires des équipes de travail afin de ne pas ralentir la production.

Ici, les principales responsabilités de l'électromécanicienne ou de l'électromécanicien consistent à établir ou à suivre une procédure d'entretien préventif de l'équipement et, s'il y a lieu, à effectuer les réparations urgentes. Lorsqu'il lui incombe d'établir cette procédure, la personne doit se fier aux recommandations du fabricant, son expertise lui étant alors d'un grand secours.

Ce travail implique l'utilisation d'outils manuels, d'appareils de mesure, ainsi que d'équipement de manutention et de protection individuelle. Parfois, il peut nécessiter la location d'appareils spécialisés. Les documents auxquels on se réfère sont la procédure, l'historique de l'équipement, divers schémas mécaniques et électriques, différents codes, des manuels et des fiches techniques.

Critères de performance

La procédure propre à une telle tâche doit être appliquée de façon rigoureuse, avec tout le professionnalisme requis. L'évaluation de l'équipement doit respecter les normes et les recommandations des fabricants; elle nécessite une vérification approfondie des transmissions. C'est une opération qui fait appel à l'usage pertinent des sens et qui nécessite l'utilisation appropriée des instruments de mesure. La prise de décision, par ailleurs, nécessite des consultations avec différentes personnes, des membres de l'équipe de production, par exemple. Si une intervention est nécessaire, elle doit être effectuée au bon

moment (sur-le-champ s'il y a urgence ou si elle peut être brève, ou lors de la maintenance corrective planifiée. Elle aussi doit être conforme aux normes et effectuée avec tout le professionnalisme requis. La compilation des données doit respecter le mode de gestion de la maintenance de l'entreprise (utilisation de logiciels ou de systèmes manuels); dans le bon de travail, on doit préciser chacune des étapes du travail effectué. S'il y a lieu, la mise à jour de l'inventaire peut devoir inclure l'écriture d'un bon de sortie des pièces.

Les mesures de sécurité propres à cette tâche sont le cadenassage, le port assidu de l'équipement de protection individuelle, la sécurisation des lieux et la prise des précautions nécessaires pour chacune des étapes du travail.

Tâche 5 : Effectuer une analyse prédictive

- 5.1 Établir une procédure.
 - 5.1.1 Établir une « route » (une séquence de points à vérifier sur l'équipement).
 - 5.1.2 Déterminer la fréquence de collecte des données.
 - 5.1.3 Préciser un mode de collecte des données.
 - 5.1.4 Préciser les paramètres d'évaluation (pour établir un diagnostic).
 - 5.1.5 Préciser la liste des documents techniques auxquels on doit se référer.
- 5.2 Effectuer une collecte de données à des points précis.
- 5.3 Comparer les résultats.
 - 5.3.1 Mettre en parallèle les tableaux historiques et des tableaux préétablis.
 - 5.3.2 Interpréter la condition de l'unité observée.
- 5.4 Prendre une décision.
 - 5.4.1 Évaluer la situation.
 - 5.4.2 Planifier une intervention (s'il y a lieu).
 - 5.4.3 Consulter les personnes en cause.
- 5.5 Procéder à l'intervention (s'il y a lieu).
- 5.6 Compiler des données historiques.

Commentaires

Conditions de réalisation

Le but premier d'une analyse prédictive est d'évaluer le moment propice pour procéder à une intervention corrective sur un composant, un équipement ou un système afin d'en optimiser le rendement. Les prises de données successives, régulières et à des points précis, permettant un suivi périodique de l'état de ces éléments. Un histogramme, illustrant le résultat de cette information, est ensuite mis en parallèle avec des schémas de défaillance préétablis. Une étude comparative permet enfin de déterminer le moment propice pour procéder à l'intervention voulue. Ce processus fournit un outil décisionnel fondé sur une analyse statistique contrôlée.

Une telle tâche s'effectue sur l'équipement de production, sur l'équipement de soutien (tel celui du bâtiment) et sur du matériel mobile (tel un chariot élévateur). La responsabilité première de l'électromécanicienne ou de l'électromécanicien est d'effectuer un suivi rigoureux des collectes de données. Selon le cas, on peut faire appel à divers corps de métiers ou à différents services de sous-traitance. La collecte de données effectuée à l'interne, pour une analyse d'huile, par exemple, peut être interprétée à l'extérieur, par une entreprise spécialisée.

Ce travail s'effectue à l'aide de collecteurs de données et de logiciels d'analyse. Divers instruments de mesure (thermomètre, multimètre, stéthoscope, sondes thermiques et sondes de vibrations) sont nécessaires. D'autres appareils, une caméra à infrarouges en thermographie, un échantillonneur pour les huiles et un rayon laser pour les alignements, par exemple, peuvent aussi être utilisés. Enfin, l'usage approprié des sens est ici un atout important.

Les documents auxquels on se réfère sont les manuels techniques des fabricants (pour les roulements, par exemple) et des manuels techniques particuliers, compte tenu des différents types d'analyses des conditions à effectuer (vibrations, thermographie et autres).

Critères de performance

La procédure établie doit être claire, simple et précise et comporter une marche à suivre efficace. La collecte de données nécessite l'utilisation appropriée des instruments en fonction de l'équipement vérifié. Elle exige une grande rigueur dans l'application de la procédure. La comparaison des résultats requiert une analyse logique des résultats. Lors de la prise de décision, des consultations doivent avoir lieu à l'interne et à l'externe, ce qui nécessite des aptitudes en communication et le respect d'autrui. S'il y a lieu, dans l'intervention à laquelle on procédera, on devra satisfaire aux mêmes exigences que pour la maintenance corrective planifiée, (sujet que l'on traitera dans le prochain volet).

Quant aux règles de santé et de sécurité, elles sont les mêmes que celles à suivre pour la maintenance préventive, qui a été décrite précédemment.

Tâche 6 : Assurer la maintenance corrective planifiée de l'équipement

- 6.1 Planifier le travail.
 - 6.1.1 Prévoir les pièces nécessaires.
 - 6.1.2 Prévoir l'outillage nécessaire.
 - 6.1.3 Prévoir les sous-traitantes ou sous-traitants à recruter (s'il y a lieu).
- 6.2 Préparer le matériel et l'équipement.
- 6.3 Exécuter le travail.
 - 6.3.1 Procéder au remplacement des pièces.
 - 6.3.2 Vérifier l'installation des nouvelles pièces.
- 6.4 Remettre la machine en marche.
- 6.5 Vérifier son fonctionnement.
 - 6.5.1 Vérifier le bon fonctionnement des pièces remplacées.
 - 6.5.2 Vérifier le bon fonctionnement de l'équipement.
- 6.6 Compiler des données.
 - 6.6.1 Noter les pièces remplacées.
 - 6.6.2 Commander des pièces, au besoin.

Commentaires

Conditions de réalisation

Généralement, cette tâche est effectuée à l'intérieur, sur l'équipement de production. Selon le cas, elle peut ou non nécessiter des services de sous-traitance. L'électromécanicienne ou l'électromécanicien est responsable de la qualité du travail effectué, entre autres choses de l'installation correcte des pièces avant la remise en marche de la machine.

Ce travail est exécuté à l'aide d'outils manuels et il nécessite des pièces de rechange. Il est effectué à partir de documents de référence tels le manuel de présentation de la machine, un guide technique, des plans et des spécifications sur les pièces de remplacement. Les fournisseurs peuvent aussi être consultés, dans certains cas, sur des points particuliers.

Critères de performance

Le cadenassage, le port de l'équipement de protection individuelle et le respect des règles d'utilisation des produits dangereux, du travail en hauteur et du travail en vase clos font partie des mesures de santé et de sécurité importantes à adopter.

Tâche 7 : Assurer la maintenance corrective d'urgence

- 7.1 Localiser le problème.
 - 7.1.1 Discuter avec l'opératrice ou l'opérateur de la machine.
 - 7.1.2 Prendre des mesures.
- 7.2 Établir un diagnostic.
 - 7.2.1 Reconnaître l'ensemble des causes possibles.
 - 7.2.2 Vérifier ces causes.
 - 7.2.3 Établir le diagnostic.
- 7.3 Évaluer le correctif à apporter.
- 7.4 Effectuer le travail.
 - 7.4.1 Remplacer les pièces défectueuses.
- 7.5 Remettre l'équipement en marche.
 - 7.5.1 Mettre l'équipement en marche.
 - 7.5.2 Refaire la programmation (s'il y a lieu).
- 7.6 Vérifier son fonctionnement.
- 7.7 Produire un rapport.
 - 7.7.1 Rédiger le détail du travail effectué.
 - 7.7.2 Préciser les modifications apportées.
 - 7.7.3 Justifier ses décisions et ses choix.
- 7.8 Compiler des données.
 - 7.8.1 Consigner des données dans un fichier informatique.
 - 7.8.2 Classer des données pertinentes.

Commentaires

Conditions de réalisation

Cette tâche est effectuée sur l'équipement de production. L'électromécanicienne ou l'électromécanicien travaille avec l'opératrice ou l'opérateur de la machine et avec sa supérieure ou son supérieur immédiat. Ce travail fait appel à la fois à son efficacité, sa débrouillardise et sa rapidité d'exécution.

Des appareils de mesure et des outils manuels sont nécessaires. La personne utilise des fiches techniques, mais le point de vue de l'opératrice ou de l'opérateur de la machine est souvent sa source première d'information.

Critères de performance

Comme il est souvent effectué sous pression, le cadenassage devient la règle de sécurité première à suivre dans cette tâche.

Tâche 8 : Réparer un composant

- 8.1 Localiser un problème.
 - 8.1.1 Procéder à différents essais.
- 8.2 Évaluer le travail à faire.
 - 8.2.1 Commander une pièce.
 - 8.2.2 Prévoir l'outillage nécessaire.
 - 8.2.3 Proposer ou effectuer des modifications (au besoin).
- 8.3 Effectuer le travail.
- 8.4 Vérifier l'efficacité de la réparation.
 - 8.4.1 Procéder à différents essais.
- 8.5 Produire un rapport.
 - 8.5.1 Rédiger le détail du travail effectué.
 - 8.5.2 Préciser les pièces changées.
 - 8.5.3 Justifier ses décisions et ses choix.
- 8.6 Compiler des données.
 - 8.6.1 Consigner des données dans un fichier informatique.
 - 8.6.2 Consigner des données sur papier.

Commentaires

Conditions de réalisation

Les composants dont il est question ici concernent l'équipement; ils sont de types hydraulique, pneumatique, électrique ou mécanique. La réparation est effectuée en atelier ou ailleurs que dans le lieu de travail, dans un garage, par exemple. Généralement, l'électromécanicienne ou l'électromécanicien l'exécute de façon individuelle; au besoin, elle ou il fait appel à des spécialistes.

Les types de réparations pouvant varier à l'infini, il en va de même des outils, du matériel et de l'équipement nécessaires. Ainsi, on utilise aussi bien un tour ou un multimètre que du matériel et des instruments de soudure. Pour exécuter le travail, on se réfère aux manuels des fabricants, aux plans de l'équipement et aux rapports antérieurs le concernant.

Critères de performance

Tout travail de ce type doit être conforme aux normes en vigueur. Comme les précédentes, cette tâche doit être effectuée en conformité avec les règles de sécurité prescrites concernant le port de l'équipement de protection individuelle, l'utilisation de produits dangereux, etc.

Tâche 9 : Effectuer un réajustement de production

- 9.1 Prendre connaissance du bon de travail.
 - 9.1.1 Reconnaître le type de changement à effectuer.
- 9.2 Planifier le travail.
 - 9.2.1 Prévoir l'outillage nécessaire.
 - 9.2.2 Trouver les sources de références.
- 9.3 Appliquer la procédure.
 - 9.3.1 Exécuter le travail.
- 9.4 Procéder à des essais.
- 9.5 Mettre l'équipement en marche.
- 9.6 Compiler des données historiques.
 - 9.6.1 Noter les modifications apportées au système.
 - 9.6.2 Noter les pièces remplacées.

Commentaires

Conditions de réalisation

Cette tâche est effectuée à l'intérieur d'une usine, sur l'équipement de production. Selon le cas, le réajustement demandé portera sur un changement de produit ou sur le changement de format d'un produit. L'électromécanicienne ou l'électromécanicien, assisté de l'opératrice ou de l'opérateur de la machine, porte la responsabilité de la qualité de la production ultérieure effectuée par la machine.

Pour effectuer ce travail, on utilise des outils manuels et on se réfère aux spécifications, aux méthodes et aux normes établies.

Critères de performance

Le travail devra être exécuté conformément à la demande et, encore une fois, en adaptant les mesures de sécurité prescrites, par exemple le port de l'équipement de protection individuelle.

Tâche 10 : Vérifier la sécurité

- 10.1 Établir une procédure.
 - 10.1.1 Rédiger la marche à suivre.
 - 10.1.2 Rechercher les points à risque.
 - 10.1.3 Déterminer la fréquence de vérification.
- 10.2 Appliquer la procédure.
- 10.3 Évaluer l'état et le fonctionnement de l'équipement.
 - 10.3.1 Considérer l'état et le fonctionnement des composants.
 - 10.3.2 Questionner les opératrices et opérateurs.
- 10.4 Produire un rapport.
 - 10.4.1 Décrire l'application de la procédure.
 - 10.4.2 Préciser le résultat des observations.
 - 10.4.3 Remettre les conclusions à la personne responsable.
- 10.5 Compiler des données historiques.
 - 10.5.1 Consigner des données dans un fichier informatique.
 - 10.5.2 Photocopier (s'il y a lieu) et classer des données sur papier.
- 10.6 Assurer le suivi nécessaire.
 - 10.6.1 Donner l'information requise.
 - 10.6.2 Vérifier l'exécution des travaux correctifs (s'il y a lieu).
 - 10.6.3 Donner la formation particulière nécessaire.

Commentaires

Conditions de réalisation

La vérification de la sécurité touchant tous les secteurs de l'entreprise, elle a lieu tant à l'extérieur qu'à l'intérieur de celle-ci. Elle est effectuée de concert avec la ou le responsable de la CSST ou bien la formatrice ou le formateur en santé et sécurité de l'entreprise et elle fait appel à la collaboration de l'ensemble des équipières ou équipiers. Les responsabilités qui incombent alors à l'électromécanicienne ou à l'électromécanicien sont la minimalisation des risques d'accidents ou de blessures, la rédaction des rapports appropriés et le suivi des recommandations.

Ce travail nécessite l'utilisation d'appareils de mesure (monoxyde de carbone, niveau sonore, etc.), de cahiers de notes et d'un ordinateur. Les principales personnes-ressources sont les partenaires énumérés précédemment et les pompières ou pompiers et les sources de références les plus importantes, certains manuels (normes ou autres).

Critères de performance

La marche à suivre pour une telle vérification doit être méthodique. Il est important d'intervenir sur-le-champ, quand des irrégularités sont observées. Pour l'équipe de sécurité, le premier devoir est de donner l'exemple et de se soumettre aux règlements et exigences de l'entreprise.

Tâche 11 : Assurer le service à la clientèle

11.1 Monter un dossier-client.

11.1.1 Consigner l'information au sujet de la cliente ou du client.

11.2 Prendre connaissance des besoins de la cliente ou du client.

11.3 Évaluer les contraintes.

11.3.1 Déterminer la disponibilité et l'utilité de l'équipement en place.

11.3.2 Déterminer la disponibilité des manuels des fabricants des machines.

11.3.3 Déterminer la disponibilité des pièces de remplacement.

11.3.4 Déterminer le moment propice à l'exécution du travail.

11.4 Donner le soutien technique nécessaire.

11.4.1 Donner la formation aux opératrices ou opérateurs et au personnel de maintenance.

11.4.2 Répondre aux appels de demande d'information (pour le dépannage).

11.4.3 Établir une procédure de travail.

11.4.4 Effectuer les réparations nécessaires en cas de panne.

11.4.5 Assurer le service de maintenance.

11.4.6 Installer, déplacer, modifier ou remettre en condition une machine.

11.5 Compiler des données.

11.5.1 Monter les dossiers des machines.

11.5.2 Entrer des données historiques.

11.5.3 Effectuer la facturation.

11.6 Produire un rapport.

Commentaires

Conditions de réalisation

Le service à la clientèle comprend deux volets : le travail effectué à l'extérieur, chez la cliente ou le client, et le travail de bureau. Chez la cliente ou le client, l'électromécanicienne ou l'électromécanicien fournit des services de formation ou de conseil, ainsi que de dépannage, de maintenance, d'installation, de déplacement, de modification ou de remise en condition d'équipement. Cette personne intervient sur des machines-outils, sur de l'équipement de production ou de l'équipement de bâtiment. Elle travaille avec des opératrices ou opérateurs, des électriciennes ou électriciens, d'autres électromécaniciennes ou électromécaniciens, des contremaîtresses ou contremaîtres, des ingénieures ou ingénieurs, des inspectrices ou inspecteurs (de la CSST, de l'ACNOR, des compagnies d'assurances, du syndicat, des services des incendies, etc.) et des directrices ou directeurs d'entreprise. Elle utilise des outils manuels, des instruments de mesure, de l'équipement de manutention et du matériel de quincaillerie. Elle se réfère à une documentation technique (manuels des fabricants, dossier client et historique de la machine) et elle s'appuie sur l'expertise des opératrices ou opérateurs et du personnel d'entretien des entreprises.

On attend de l'électromécanicienne ou de l'électromécanicien qu'elle ou il donne un service professionnel et réponde aux attentes de la cliente ou du client. Pour ce faire, cette personne doit tenir compte, par exemple, des horaires de production des clients et des conséquences d'un arrêt de production pour les entreprises. Elle doit aussi faire parvenir l'information nécessaire à chaque responsable et informer la cliente ou le client avec clarté et justesse. L'information sur une procédure d'urgence, par exemple, pour une usine de produits dangereux, s'avérerait tout à fait pertinente. Comme ce travail requiert une grande polyvalence, l'électromécanicienne ou l'électromécanicien se doit aussi de poursuivre sans cesse sa formation.

Au bureau, cette personne répond aux appels, monte des dossiers, prépare des soumissions et des horaires de travail, commande des pièces, etc. Un dossier client inclut le nom de celui-ci, son adresse, les noms du responsable de la production et du responsable de la maintenance, les types d'équipement, etc. Un dossier doit aussi être monté pour chacune des machines sur lesquelles on assure un service. On doit préciser, entre autres, le nom du fabricant, le modèle et les noms de la représentante ou du représentant et du fournisseur. Dans un rapport de travail, on doit préciser le nom de la cliente ou du client, son adresse, le nom et le titre de la personne qui a fait l'appel de service, le numéro de la demande, le problème signalé, le diagnostic et la procédure suivie (reconnaissance des causes possibles, priorité et vérifications), le correctif apporté, le matériel utilisé, la durée du travail et du déplacement, le kilométrage parcouru, les frais de repas et d'hébergement et autres données.

Critères de performance

Les renseignements consignés dans le dossier client doivent être complets et exacts. Prendre connaissance des besoins de la cliente ou du client nécessite une bonne communication, de la clarté et du tact et implique le respect d'autrui, de la souplesse et la maîtrise de soi. L'évaluation des contraintes demande du calme, un bon esprit d'analyse et de la débrouillardise. Le soutien technique doit être apporté avec beaucoup de clarté. Il requiert une bonne capacité de communication et beaucoup de polyvalence, ce qui permet de comprendre rapidement le mode de fonctionnement de systèmes diversifiés.

Encore ici, l'électromécanicienne ou l'électromécanicien doit se conformer aux règles de sécurité établies. Cette personne doit donc respecter les règles en vigueur chez la cliente ou le client, porter l'équipement de protection individuelle, utiliser tout autre équipement de sécurité disponible et sécuriser les lieux. Elle se doit aussi d'informer les responsables de l'entreprise de toute opération à haut risque et de signaler tout équipement dangereux.

Tâche 12 : Assurer le suivi de la documentation technique

- 12.1 Consigner les données pertinentes.
- 12.2 Assurer le suivi informatique.
 - 12.2.1 Mettre à jour des programmes.
 - 12.2.2 Entrer des données.
- 12.3 Mettre à jour les plans.
- 12.4 Faire des demandes de pièces et mettre l'inventaire à jour.
- 12.5 Mettre à jour la bibliothèque.

Commentaires

Conditions de réalisation

Constituant un outil de travail important pour l'électromécanicienne ou l'électromécanicien, la documentation technique doit être facilement accessible. On doit donc assembler certaines données informelles en un seul endroit et les classer par client, équipement et interventions (maintenances préventive, corrective d'urgence et planifiée, mises à jour, etc.). Le suivi informatique s'effectue à l'aide de logiciels de gestion de l'information (traitement de texte, tableaux, bases de données, etc.) et de logiciels spécialisés (de dessin ou d'applications techniques en hydraulique, pneumatique, électricité, électronique ou autre). Il inclut la compilation régulière des données, la mise à jour des programmes, l'enregistrement régulier de copies de sécurité, etc. La mise à jour des plans est effectuée par divers dessins, en électricité, mécanique, électronique ou autres domaines. Les demandes de pièces nécessitent de remplir des bons de sortie; elle entraîne automatiquement une mise à jour de l'inventaire que l'on effectue manuellement ou informatiquement. La tenue à jour de la bibliothèque est importante. Pour que l'on puisse les consulter efficacement, la documentation technique des fabricants, les revues spécialisées dans les techniques d'interventions technologiques et les revues industrielles, qui présentent des composants, doivent être méthodiquement classées.

Critères de performance

Les données consignées doivent être classées dans le dossier approprié. Le classement est une opération qui exige de la rigueur et qui doit être effectuée en conformité avec la procédure établie par l'entreprise. Le suivi informatique requiert une maîtrise suffisante de l'utilisation de l'ordinateur et des logiciels. Dans la mise à jour des plans, les annotations et les corrections doivent être rigoureusement exactes. Cette opération doit respecter les standards de l'entreprise et être effectuée en conformité avec différentes normes (ISO ou autres). Les formulaires de demande de pièces doivent être propres. Quant aux mises à jour de l'inventaire et de la bibliothèque, elles aussi doivent être effectuées de façon rigoureuse et en conformité avec la procédure établie par l'entreprise.

Tâche 13 : Assurer sa formation continue

13.1 Se documenter.

13.2 Participer à des séances de formation.

13.3 Échanger ses connaissances avec des collègues.

Commentaires

Conditions de réalisation

Travaillant dans un domaine en pleine évolution, l'électromécanicienne ou l'électromécanicien n'a pas le choix ; elle ou il doit se tenir au courant des nouvelles technologies. Outre de partager ses connaissances avec ses collègues, cette personne peut se procurer des manuels techniques auprès de fournisseurs, lire des revues spécialisées, utiliser des logiciels d'information, suivre des cours ou participer à des séances de formation. Des cours sont offerts par certains centres de formation et des séances de formation sont données par des fournisseurs. Enfin, l'électromécanicienne ou l'électromécanicien profite de ses contacts avec des vendeuses ou vendeurs, avec des spécialistes en service ou avec des formatrices ou formateurs pour obtenir de l'information ou des explications supplémentaires.

2.3 Importance des tâches

Ensemble, les participants ont estimé l'importance des tâches de leur métier en fonction de trois niveaux.

Cote A : Tâche à niveau d'importance très élevé, dont les conséquences sont majeures.

Cote B : Tâche à niveau d'importance moyen, dont les conséquences sont relatives.

Cote C : Tâche à niveau d'importance faible, dont les conséquences sont mineures.

Le tableau suivant illustre cette estimation. L'importance d'une même tâche pouvant cependant varier énormément selon le contexte, il faut voir ce tableau comme un simple indicateur et en toute relativité.

Tâche	Cote
1. Réaliser un projet.	B
2. Installer un équipement.	B
3. Calibrer et ajuster un système.	A
4. Assurer la maintenance préventive de l'équipement.	A
5. Effectuer une analyse prédictive.	B
6. Assurer la maintenance corrective planifiée de l'équipement.	B
7. Assurer la maintenance corrective d'urgence.	A
8. Réparer un composant.	B
9. Effectuer un réajustement de production.	B
10. Vérifier la sécurité.	A
11. Assurer le service à la clientèle.	B
12. Assurer le suivi de la documentation technique.	B
13. Assurer sa formation continue.	B

2.4 Fréquence des tâches

Ensemble, les participants ont également estimé la fréquence d'exécution des tâches de leur métier en fonction de trois niveaux.

Cote A : Tâche très fréquente, exécutée régulièrement.

Cote B : Tâche moyennement fréquente, exécutée assez souvent.

Cote C : Tâche peu fréquente, exécutée rarement ou occasionnellement.

Le tableau suivant illustre cette estimation. Encore une fois, il faut le voir comme un simple indicateur et en toute relativité.

Tâche	Cote
1. Réaliser un projet.	B
2. Installer un équipement.	B
3. Calibrer et ajuster un système.	B
4. Assurer la maintenance préventive de l'équipement.	B
5. Effectuer une analyse prédictive.	B
6. Assurer la maintenance corrective planifiée de l'équipement.	B
7. Assurer la maintenance corrective d'urgence.	B
8. Réparer un composant.	A
9. Effectuer un réajustement de production.	C
10. Vérifier la sécurité.	C
11. Assurer le service à la clientèle.	C
12. Assurer le suivi de la documentation technique.	C
13. Assurer sa formation continue.	C

2.5 Complexité des tâches

Toujours ensemble et en fonction de trois niveaux, les participants ont estimé, enfin, le degré de complexité de chacune des tâches de leur métier.

Cote A : Tâche complexe, à niveau de difficulté élevé.

Cote B : Tâche moyennement complexe, à niveau de difficulté moyen.

Cote C : Tâche peu complexe, à niveau de difficulté minime.

Le tableau suivant illustre cette estimation. Comme les précédents, il faut le voir comme un simple indicateur.

Tâche	Cote
1. Réaliser un projet.	A
2. Installer un équipement.	A
3. Calibrer et ajuster un système.	C
4. Assurer la maintenance préventive de l'équipement.	C
5. Effectuer une analyse prédictive.	C
6. Assurer la maintenance corrective planifiée de l'équipement.	B
7. Assurer la maintenance corrective d'urgence.	A
8. Réparer un composant.	B
9. Effectuer un réajustement de production.	B
10. Vérifier la sécurité.	C
11. Assurer le service à la clientèle.	B
12. Assurer le suivi de la documentation technique.	B
13. Assurer sa formation continue.	B

3 CONNAISSANCES, HABILITÉS ET ATTITUDES

3.1 Connaissances

Pour exercer convenablement leur métier, les électromécaniciennes et les électromécaniciens de systèmes automatisés doivent posséder des connaissances dans les domaines suivants :

Mathématiques

Ensemble des formules utilisées dans le métier (formules de physique et de mécanique, d'inertie et de mouvement, de vitesses de moteurs, fixes et variables, de révolutions, de transmission d'énergie, loi d'Ohm et autres formules de base en électricité, formules propres à certains calculs comme ceux de la puissance d'un moteur ou de dimensions de câbles, par exemple, et autres formules) : compréhension, interprétation et modes d'utilisation de ces formules, techniques de repérage d'une formule dont on a besoin et conception d'un aide-mémoire.

Équivalences et conversions de mesures.

Règle de trois.

Calculs de volumes.

Utilisation pratique de la trigonométrie et de l'algèbre.

Mécanique

Montage et démontage de dispositifs de transmission et de systèmes d'entraînement mécaniques.

Mode d'utilisation des outils : utilisation fonctionnelle.

Manœuvre sur les pompes : visualisation, compréhension et interprétation du mode de fonctionnement d'une pompe.

Interprétation de plans.

Extraction d'un roulement sur un arbre.

Mode d'organisation et méthodes de travail (techniques de démontage et d'installation, par exemple).

Technique de résolution de problèmes.

Études de cas pratiques, de situations réelles.

Électrotechnique

Principes de base du travail en électricité; réglementations auxquelles on doit se conformer.

Composition d'un panneau de contrôle : normes de l'ACNOR, normes du *Code électrique*, nombre d'ampères, diamètre et longueur des fils, fusibles et protection thermique.

Montage d'un panneau : fonctionnalité du panneau, logique associée au montage et pratique d'utilisation.

Moteurs : compréhension du principe de variation de vitesse d'un moteur CC et d'un moteur AC.

Mode d'installation de moteurs.

Mode de réparation d'un moteur : méthode d'évaluation, reconnaissance de surchauffe et essai d'isolation n'est pas vraiment nécessaire de savoir bobiner un moteur.

Différents types d'automates.

Différents langages de programmation.

Variateurs de vitesse électroniques et servomoteurs : variations de vitesse, programmation, signal de réaction, configuration des variateurs de vitesse électroniques numériques et analogiques, asservissement de moteurs, terminologie et formules relatives à une commande.

Électronique

Contrôle de l'hydraulique proportionnelle.

Notions relatives à l'instrumentation et au contrôle.

Mode d'utilisation d'un oscilloscope : surveillance des signaux émis par une machine et diagnostic de pannes d'une « drive » (il n'est pas nécessaire de savoir calculer en utilisant un oscilloscope, car on n'a pas à le faire dans le métier).

Compréhension du principe d'électronique de puissance.

Lecture des paramètres des fabricants.

Notions élémentaires de logiques combinatoire et séquentielle : vérification du signal d'entrée, de l'alimentation et de la sortie.

Utilisation courante de l'ordinateur : connaissance des connecteurs des ordinateurs, mode de programmation d'une « drive », programmation de modifications et protocoles de communication (particularités et domaines d'applications).

Utilisation de logiciels ou de réseaux :

- Windows : port de communication et systèmes réseaux (automates, ordinateur et machine);
- Autocad : utilisation de différents types de plans (y compris les plans électriques);
- logiciels d'entretien préventif;
- logiciels de simulation (mode de fonctionnement d'un système hydraulique et d'un système pneumatique);
- logiciels de traitement de texte;
- logiciels de bases de données et tableurs (peuvent être utilisés pour mettre au point un programme d'entretien préventif);
- Internet (recherche d'information au sujet de pièces, par exemple).

Techniques d'usinage

Techniques élémentaires d'usinage manuel appliquées dans un contexte de dépannage : limage, coupe de tuyaux, etc.

Utilisation élémentaire de machines-outils dans un contexte de dépannage : taraudage, filetage, chemin de clé, etc.

Propriétés des matériaux : types d'acier, codes associés, aluminium, plastique, nylon, etc.

Types, matériaux et techniques de soudures : soudures TIG et MIG; soudures au gaz et oxycoupage; soudures de l'acier inoxydable, du fer (« Bigmac ») et de l'aluminium; types de tiges (tiges particulières, tiges d'extraction, par exemple); techniques de fixation d'une pièce à souder et de soudure effectuée vers le haut ou en montant, etc. Quelques notions élémentaires de métallisation pourraient occasionnellement être utiles.

Pneumatique et hydraulique

Principes de base : pression, niveau, débit et lois fondamentales.

Mode de fonctionnement des compresseurs : compresseurs à vis, à pistons et autres.

Mode de fonctionnement des assécheurs d'air.

Nouvelles méthodes de gestion et de contrôle de ces systèmes.

Méthodes de détection de pannes.

Mesures de sécurité requises.

Langues

Anglais propre au domaine :

- Anglais écrit pour comprendre les manuels techniques.
- Utilisation de lexiques anglais-français.
- Anglais oral pour communiquer avec les fournisseurs (l'allemand pourrait même être un atout).

Santé et sécurité

Mesures associées à chaque technique de travail.

3.2 Habiletés

Voici maintenant certaines habiletés à faire développer aux électromécaniciennes et électromécaniciens de systèmes automatisés afin de les aider à bien exercer leur métier.

Habileté intellectuelle

Logique.

Habiletés psychiques

Maîtrise de soi; capacité de « décrocher ».

Gestion du stress.

Habiletés psychomotrices

Dextérité manuelle.

Sens de l'équilibre (avoir le vertige pourrait être un handicap dans ce métier).

Habiletés sensorielles

Usage de ses sens pour détecter des problèmes (être daltonien pourrait être un handicap dans ce métier).

Attention à ce qui se passe.

3.3 Attitudes

Enfin, voici certaines attitudes à favoriser afin d'aider les électromécaniciennes et les électromécaniciens de systèmes automatisés à bien exercer leur métier.

Psychologiques

Confiance en soi.

Patience.

Audace.

Débrouillardise.

Goût d'apprendre.

Sens de l'humour.

Sociales

Capacité de travailler en équipe.
Capacité de communiquer.
Sens de l'entraide.
Respect d'autrui.

Éthique professionnelle

Sens des responsabilités.
Franchise.
Honnêteté.
Discrétion (parfois au sujet de secrets industriels).
Respect de l'équipement.
Conscience constante des risques pour la sécurité; conformité aux règles à suivre.

4 SUGGESTIONS RELATIVES À LA FORMATION

Selon les participants, la formation doit être orientée essentiellement vers le métier. L'enseignement doit être concret et appliqué au travail. On ne doit pas apprendre une notion ou une technique de façon isolée. On doit comprendre à quoi elle sert, savoir à quel moment l'appliquer et mettre une technique en pratique sur une machine, dans une situation de travail simulée.

Une telle philosophie devrait conduire à une diminution du nombre d'heures allouées à des techniques trop particulières ou trop détaillées, en usinage par exemple et permettre d'élargir les connaissances de la nouvelle technologie et des nouvelles manières de travailler.

L'alternance entre le travail et les études serait souhaitable. Après trois ou quatre modules, un stage de quelques semaines, bien structuré, pourrait permettre la mise en pratique immédiate du contenu des cours. La diversification des milieux et des objectifs de stage favoriserait la connaissance plus vaste du métier. Une collaboration étroite avec l'industrie serait souhaitable de ce point de vue.

On suggère des visites en industrie, organisées tôt au début du programme afin de permettre aux élèves de confirmer ou non leur orientation.

On rappelle l'importance de l'ordinateur comme outil de travail aujourd'hui. On doit donc le présenter à l'élève comme un élément de base de l'exercice du métier, au même titre que le coffre à outils ou le multimètre.

Enfin, on suggère de présenter les mesures de santé et de sécurité applicables au travail en les intégrant aux modules où elles s'appliquent. On souhaiterait que le module de 30 heures qui est consacré aux notions de santé et de sécurité sur les chantiers de construction soit facultatif et enseigné par une personne agréée, de manière que l'élève qui s'y inscrirait puisse obtenir une carte attestant sa compétence dans ce domaine.

ANNEXE I

Tableau des tâches et des opérations

ANNEXE I Tableau des tâches et des opérations

TÂCHES

OPÉRATIONS

1. Réaliser un projet.	1.1 Évaluer les besoins.	1.2 Évaluer les contraintes.	1.3 Concevoir le projet.	1.4 Évaluer le projet.	1.5 Faire approuver le projet.	1.6 Effectuer le travail.	1.7 Donner la formation nécessaire.
	1.8 Assurer le suivi nécessaire.						
2. Installer un équipement.	2.1 Planifier le travail.	2.2 Déplacer ou transporter la machine.	2.3 Fixer ou ancrer la machine.	2.4 Installer les services.	2.5 Vérifier l'état général de la machine.	2.6 Mettre la machine en marche.	2.7 Procéder au rodage de la machine.
	2.8 Donner la formation nécessaire.	2.9 Assurer le suivi nécessaire.					
3. Calibrer et ajuster un système.	3.1 Prendre connaissance de la procédure.	3.2 Appliquer la procédure.	3.3 Vérifier le fonctionnement du système.	3.4 Compiler des données.			

4. Assurer la maintenance préventive de l'équipement.	4.1 Établir une procédure.	4.2 Appliquer la procédure.	4.3 Évaluer l'état et le fonctionnement de l'équipement.	4.4 Prendre une décision.	4.5 Procéder à l'intervention (s'il y a lieu).	4.6 Compiler des données historiques.
--	----------------------------	-----------------------------	--	---------------------------	--	---------------------------------------

5. Effectuer une analyse prédictive.	5.1 Établir une procédure.	5.2 Effectuer une collecte de données à des points précis.	5.3 Comparer les résultats.	5.4 Prendre une décision.	5.5 Procéder à l'intervention (s'il y a lieu).	5.6 Compiler des données historiques.
---	----------------------------	--	-----------------------------	---------------------------	--	---------------------------------------

6. Assurer la maintenance corrective planifiée de l'équipement.	6.1 Planifier le travail.	6.2 Préparer le matériel et l'équipement.	6.3 Exécuter le travail.	6.4 Remettre la machine en marche.	6.5 Vérifier son fonctionnement.	6.6 Compiler des données.
--	---------------------------	---	--------------------------	------------------------------------	----------------------------------	---------------------------

7. Assurer la maintenance corrective d'urgence.	7.1 Localiser le problème.	7.2 Établir un diagnostic.	7.3 Évaluer le correctif à apporter.	7.4 Effectuer le travail.	7.5 Remettre l'équipement en marche.	7.6 Vérifier son fonctionnement.	7.7 Produire un rapport.
	7.8 Compiler des données.						

8. Réparer un composant.	8.1 Localiser le problème.	8.2 Évaluer le travail à faire.	8.3 Effectuer le travail.	8.4 Vérifier l'efficacité de la réparation.	8.5 Produire un rapport.	8.6 Compiler des données.
---------------------------------	----------------------------	---------------------------------	---------------------------	---	--------------------------	---------------------------

9. Effectuer un réajustement de production.	9.1 Prendre connaissance du bon de travail.	9.2 Planifier le travail.	9.3 Appliquer la procédure.	9.4 Procéder à des essais.	9.5 Mettre l'équipement en marche.	9.6 Compiler des données historiques.
--	---	---------------------------	-----------------------------	----------------------------	------------------------------------	---------------------------------------

10. Vérifier la sécurité.	10.1 Établir une procédure.	10.2 Appliquer la procédure.	10.3 Évaluer l'état et le fonctionnement de l'équipement.	10.4 Produire un rapport.	10.5 Compiler des données historiques.	10.6 Assurer le suivi nécessaire.
----------------------------------	-----------------------------	------------------------------	---	---------------------------	--	-----------------------------------

11. Assurer le service à la clientèle.	11.1 Monter un dossier-client.	11.2 Prendre connaissance des besoins de la cliente ou du client.	11.3 Évaluer les contraintes.	11.4 Donner le soutien technique nécessaire.	11.5 Compiler des données.	11.6 Produire un rapport.
---	--------------------------------	---	-------------------------------	--	----------------------------	---------------------------

12. Assurer le suivi de la documentation technique.	12.1 Consigner les données pertinentes.	12.2 Assurer le suivi informatique.	12.3 Mettre à jour les plans.	12.4 Faire des demandes de pièces et mettre l'inventaire à jour.	12.5 Mettre à jour la bibliothèque.
--	---	-------------------------------------	-------------------------------	--	-------------------------------------

13. Assurer sa formation continue.	13.1 Se documenter.	13.2 Participer à des séances de formation.	13.3 Échanger ses connaissances avec des collègues.
---	---------------------	---	---

A N N E X E II

Éléments de santé et sécurité au travail

MÉTIER : ÉLECTROMÉCANIQUE DE SYSTÈMES AUTOMATISÉS

Danger N°	SOURCE DE DANGER	EFFET SUR LA SANTÉ ET LA SÉCURITÉ	MOYEN DE PRÉVENTION ET PROTECTION
1	<u>Hauteur</u> <ul style="list-style-type: none"> Travail en hauteur ou souterrain, utilisation de puits d'accès, ouverture dans les planchers ou les fosses d'entretien, travaux superposés. 	<ul style="list-style-type: none"> Blessures dues à une chute d'un niveau à l'autre. Blessures dues à la chute d'objets. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation de moyen d'accès temporaire, échelle, échafaudage. Installation d'un garde corps. Utilisation de harnais et de lien antichute. Utilisation d'écran contre la chute d'objets d'un niveau à un autre. Protection de la tête.
2	<u>Chimique</u> <ul style="list-style-type: none"> Présence d'agresseurs chimique, biologique, physique, etc. Substance dangereuse. Déversement ou fuite de produits toxiques. Utilisation de produits de nature chimique tels que solvants, colles, scellants, huiles isolantes, lubrifiants, gaz comprimés, etc. Réaction imprévue due à l'incompatibilité des produits. 	<ul style="list-style-type: none"> Irritation de la peau, des yeux et des voies respiratoires. Asphyxie, intoxication, infection, brûlure. Brûlures suite à une déflagration, incendie. 	<ul style="list-style-type: none"> Surveillance de la qualité de l'air. Suivre les prescriptions de la fiche signalétique concernant le choix et l'utilisation d'équipement de protection individuel. Port d'équipement de protection individuel tel que masque respiratoire. Suivre les directives appropriées pour le lieu et les équipements aux endroits dangereux classés selon le <i>Code de l'électricité du Québec, section 18</i>. Éviter les travaux ou outils pouvant produire de la chaleur ou des étincelles. Extincteur approprié disponible.
3	<u>Environnement</u> <ul style="list-style-type: none"> Température chaude et humide. 	<ul style="list-style-type: none"> Brûlure. Coup de chaleur. Déshydratation. 	<ul style="list-style-type: none"> Port de vêtement de travail approprié. Contrôle des périodes de travail avec alternance de pauses selon la contrainte thermique. Disponibilité d'eau potable ou breuvage reconstituant.
	<ul style="list-style-type: none"> Température froide. 	<ul style="list-style-type: none"> Engelure. 	<ul style="list-style-type: none"> Port de vêtements de travail appropriés. Endroit chauffé pour les pauses.

Danger N°	SOURCE DE DANGER	EFFET SUR LA SANTÉ ET LA SÉCURITÉ	MOYEN DE PRÉVENTION ET PROTECTION
3 suite	<ul style="list-style-type: none"> Éclairage inadéquat. 	<ul style="list-style-type: none"> Fatigue. Visibilité restreinte entraînant une mauvaise manœuvre. Contusion. 	<ul style="list-style-type: none"> Respecter les niveaux d'éclairement requis. Utilisation d'éclairage d'appoint adéquat selon l'endroit et selon les besoins.
	<ul style="list-style-type: none"> Plancher glissant. 	<ul style="list-style-type: none"> Chute, contusion. 	<ul style="list-style-type: none"> Entretien adéquat du plancher. Enlèvement des déversements au rebut. Utilisation d'abrasif.
	<ul style="list-style-type: none"> Espace clos. 	<ul style="list-style-type: none"> Intoxication, asphyxie, noyade. Incendie, brûlures suite à une déflagration. Risque d'être happé ou coincé par des pièces en mouvement. 	<ul style="list-style-type: none"> Appliquer procédure d'entrée en espace clos (article 9.3 du règlement sur les établissements industriels et commerciaux). Appliquer une méthode de mise hors tension et cadenassage.
	<ul style="list-style-type: none"> Bruit. 	<ul style="list-style-type: none"> Perte d'audition. Augmentation du niveau de stress. 	<ul style="list-style-type: none"> Réduire le bruit à la source. Isoler le poste de travail. Insonorisation de locaux. Protecteur auditif.
4	Électrique <ul style="list-style-type: none"> Travail sur des équipements sous tension ou à proximité de parties sous tension avec ou sans accessoires conducteurs d'électricité. Arc électrique et déflagration causés par un court-circuit. 	<ul style="list-style-type: none"> Brûlures aux membres. Projection de métal fondu. Éblouissement par l'arc électrique. Électrisation ou électrocution. 	<ul style="list-style-type: none"> Protéger les pièces nues sous tension. Respecter les distances minimales de dégagement selon la tension (750 volts et +). Demander à l'exploitant du réseau (Hydro-Québec par exemple) d'établir des moyens de protection et une convention. Utilisation d'accessoires et d'outils non-conducteurs (outils à main, échelle ou escabeau en fibre, accessoires de tirage, écran ou gaine isolante). Port d'équipement de protection faciale, vêtements ignifuges, gants isolants.
	<ul style="list-style-type: none"> Identification incomplète ou inexacte des panneaux électriques, de l'identification des installations électriques et des équipements. 	<ul style="list-style-type: none"> Électrocution ou électrisation par des équipements remis sous tension. Risque d'être happé ou coincé par équipements remis en marche accidentellement. 	<ul style="list-style-type: none"> Vérification préalable de l'installation. Identification correcte de l'équipement. Utiliser une méthode de cadenassage et mise hors service. Vérification de l'absence de tension.

Danger N°	SOURCE DE DANGER	EFFET SUR LA SANTÉ ET LA SÉCURITÉ	MOYEN DE PRÉVENTION ET PROTECTION
5	<u>Opération</u> <ul style="list-style-type: none"> Équipement en opération. 	<ul style="list-style-type: none"> Risque d'être happé ou coincé par des pièces en mouvement. 	<ul style="list-style-type: none"> Éliminer les risques engendrés par la présence de pièces en mouvement. Protection des yeux. Protection contre le bruit. Appliquer une méthode de mise hors tension et cadenassage.
6	<u>Appareillage et équipement</u> <ul style="list-style-type: none"> Utilisation inadéquate d'appareils de mesure et vérification. Erreur d'ajustement ou de connexion. Mauvaise connaissance des spécifications et/ou du fonctionnement de l'appareil. 	<ul style="list-style-type: none"> Arc électrique causé par un court-circuit. Déflagration et bris de l'appareil. Brûlures aux membres, lésion au visage et aux yeux (exposition au laser). Chute. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation d'appareils et outils isolés et protégés contre les contacts avec les circuits de puissance. Comprendre et maîtriser les appareils de mesure utilisés. Vérification de la présence de tension avant de procéder avec des mesures. Port de vêtements ignifuges, protection faciale et gants isolants.
	<ul style="list-style-type: none"> Mauvaise utilisation d'appareils et accessoires de levage et manutention. Opération de gros équipements manuellement. Bris d'équipement, d'ancrage, surcharge de l'appareil de levage. Chute de la charge. 	<ul style="list-style-type: none"> Écrasé ou coincé par la charge. Effort excessif, lésion aux membres et au dos. 	<ul style="list-style-type: none"> Installation selon les spécifications du fabricant. Utilisation d'appareils et accessoires de capacité suffisante. Connaissance adéquate de l'élinguage. Ne pas déplacer la charge au-dessus du travailleur ou travailler sous la charge. Chaussure de sécurité.
	<ul style="list-style-type: none"> Mauvaise utilisation ou entretien inadéquat des outils (électrique, pneumatique, hydraulique). 	<ul style="list-style-type: none"> Lésion aux membres et aux articulations. Effort intense, maux de dos. 	<ul style="list-style-type: none"> Entretien et utiliser les outils et équipements selon les spécifications du fabricant.
		<ul style="list-style-type: none"> Blessure au visage et aux yeux. 	<ul style="list-style-type: none"> Port d'équipement de protection contre les projections de particules ou d'étincelles. Vêtement couvrant, gants, protection faciale.
		<ul style="list-style-type: none"> Bruit intense des outils. 	<ul style="list-style-type: none"> Protection contre le bruit.
		<ul style="list-style-type: none"> Électrocution ou électrisation. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation de protection différentielle dans les endroits à risques élevés. Outil à double isolation ou mise à la terre adéquate.
		<ul style="list-style-type: none"> Incendie déflagration (soudure). 	<ul style="list-style-type: none"> Extincteur à proximité.

Danger N°	SOURCE DE DANGER	EFFET SUR LA SANTÉ ET LA SÉCURITÉ	MOYEN DE PRÉVENTION ET PROTECTION
6 suite	<ul style="list-style-type: none"> Mauvaise connaissance de l'équipement de la cliente ou du client. 	<ul style="list-style-type: none"> Mouvement inattendu de l'équipement. Risque d'être happé par de l'équipement en mouvement. Électrocution ou électrisation. 	<ul style="list-style-type: none"> Formation appropriée sur les équipements de la cliente ou du client. Respect des règles de santé sécurité habituelles. Respect des règles de santé sécurité de la cliente ou du client.
7	<u>Coordination</u> <ul style="list-style-type: none"> Déficience de la coordination entre intervenantes et intervenants (travail en équipe ou à deux). Interférences entre travailleuses ou travailleurs. Présence de circuits remis sous tension ou actionné par quelqu'un d'autre. 	<ul style="list-style-type: none"> Risque d'être happé ou coincé suite à un mouvement inattendu d'un équipement actionné par quelqu'un d'autre. Risque d'être happé ou coincé par des pièces remises en mouvement. Électrisation, électrocution. 	<ul style="list-style-type: none"> Définir les tâches et les responsables. Procédure stricte de travail (communication). Coordonner entre les intervenantes ou les intervenants les phases des travaux avant de commencer. Installation d'un poste de commande manuel à proximité de l'équipement. Appliquer une méthode de mise hors tension et cadenassage.
8	<u>Mise en marche</u> <ul style="list-style-type: none"> Ignorance des procédures de mise en service et des équipements. Court-circuit, arc électrique. Mise en marche imprévisible. 	<ul style="list-style-type: none"> Électrocution ou électrisation. Risque d'être happé ou coincé par des pièces en mouvement. Brûlures, projection de métal fondu. Éblouissement. 	<ul style="list-style-type: none"> Vérification des travaux en cours avant de remettre en service selon une méthode de cadenassage. Vérification par étape de l'absence de cavalier M.A.L.T., de blocage mécanique ou autre moyen temporaire. Suivre la méthode de cadenassage pour enlever les cadenas.
9	<u>Conduite de véhicule</u> <ul style="list-style-type: none"> Déplacement sur la route. Transport d'objet libre dans l'habitacle. Transport d'objet lourd. Transport de matière dangereuse. 	<ul style="list-style-type: none"> Protection d'objet. Collision, renversement. Incendie, déflagration, déversement. 	<ul style="list-style-type: none"> Cours de conduite préventive. Entretien préventif des véhicules. Respect du Code de sécurité routière. Protecteur grillagé pour isoler l'habitacle. Fixation adéquate des charges dans le véhicule ou sur la remorque. Se soumettre à la réglementation du transport des matières dangereuses. Trousse de premiers soins et extincteur.

Danger N°	SOURCE DE DANGER	EFFET SUR LA SANTÉ ET LA SÉCURITÉ	MOYEN DE PRÉVENTION ET PROTECTION
10	<u>Temps supplémentaire</u> <ul style="list-style-type: none"> • Fatigue. • Manœuvre improvisé. 	<ul style="list-style-type: none"> • Risque d'être happé ou coincé par de l'équipement en mouvement. • Électrocution ou électrisation. 	<ul style="list-style-type: none"> • Respecter ses capacités. • Établir un horaire de travail raisonnable.
11	<u>Automate programmable</u> <ul style="list-style-type: none"> • Départ automatique d'un équipement. • Erreur de programmation ou modification sans test complété. • Connaissance inadéquate du fonctionnement. • Perturbations des signaux par des interférences. 	<ul style="list-style-type: none"> • Risque d'être happé ou coincé par des pièces remises en mouvement. • Électrisation, électrocution. 	<ul style="list-style-type: none"> • Protection adéquate de zone dangereuse (interrupteurs de position, détecteurs de présence, etc.). • Appliquer une méthode d'entretien sécuritaire. • Appliquer une méthode de mise hors service et cadenassage. • Programmation tenant compte de la sécurité en plus de la production.

MÉTIER : ÉLECTROMÉCANIQUE DE SYSTÈMES AUTOMATISÉS

Tâche # 1 : Réaliser un projet.

Danger N°	OPÉRATION	Nature des dangers de l'opération										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Évaluer les besoins.											
2	Évaluer les contraintes.											
3	Élaborer le projet.							x				
4	Évaluer le projet.										x	
5	Faire approuver le projet.											
6	Effectuer le travail.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
7	Donner la formation.									x		
8	Assurer le suivi.									x		

Tâche # 2 : Installer un équipement.

Danger N°	OPÉRATION	Nature des dangers de l'opération										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Planifier le travail.						x	x		x	x	x
2	Déplacer ou transporter la machine.			x			x			x		
3	Fixer ou ancrer la machine.	x		x			x					
4	Installer les services.	x	x	x			x					
5	Vérifier l'état général de la machine.	x		x			x					x
6	Mettre la machine en marche.				x	x	x		x			x
7	Procéder au rodage.			x	x	x	x					x
8	Donner la formation.									x		
9	Assurer le suivi.									x		

Tâche # 3 : Calibrer et ajuster un système.

Danger N°	OPÉRATION	Nature des dangers de l'opération										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Prendre connaissance de la procédure.											
2	Appliquer la procédure.	x		x	x	x	x			x		x
3	Vérifier l'état de fonctionnement.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4	Compiler des données.											x

LÉGENDE

SOURCES DE DANGER :

- 1) Hauteur (travail en hauteur ou superposé, souterrain, ouvertures, fosses).
- 2) Chimique (utilisation de produits chimiques, déversement, incompatibilité de produits).
- 3) Environnement (température chaude ou froide, éclairage, bruit, espace clos, plancher glissant).
- 4) Électrique (équipement sous tension, mauvaise identification).
- 5) Opération (équipement en marche).
- 6) Appareillage et équipement (utilisation d'appareils de mesure et d'appareils de levage, utilisation et entretien des outils, équipement du client).
- 7) Coordination (travail en équipe ou à deux).
- 8) Mise en marche (procédure de mise en service).
- 9) Conduite de véhicule (déplacement sur la route, transport d'objet).
- 10) Temps supplémentaire (fatigue, improvisation).
- 11) Automate programmable (départ automatique, programmation).

MÉTIER : ÉLECTROMÉCANIQUE DE SYSTÈMES AUTOMATISÉS

Tâche # 4 : Assurer la maintenance préventive de l'équipement.

Danger N°	OPÉRATION	Nature des dangers de l'opération										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Élaborer une procédure.						x	x	x		x	x
2	Appliquer la procédure.	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
3	Évaluer l'état et le fonctionnement de l'équipement.											
4	Prendre une décision.											
5	Réaliser l'intervention.	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
6	Compiler des données en historique.											

Tâche # 5 : Effectuer une analyse préventive.

Danger N°	OPÉRATION	Nature des dangers de l'opération										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Élaborer une procédure.						x	x	x		x	x
2	Effectuer une prise de données à des points précis.	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
3	Comparer les résultats.											
4	Prendre une décision.											
5	Réaliser l'intervention (s'il y a lieu).	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
6	Compiler des données en historique.											

Tâche # 6 : Assurer la maintenance corrective planifiée de l'équipement.

Danger N°	OPÉRATION	Nature des dangers de l'opération										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Planifier le travail.						x	x	x		x	x
2	Préparer le matériel et l'équipement.						x			x		
3	Exécuter le travail.	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
4	Remettre la machine en marche.				x	x	x		x	x		x
5	Vérifier son fonctionnement.	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
6	Compiler des données.											

LÉGENDE

SOURCES DE DANGER :

- 1) Hauteur (travail en hauteur ou superposé, souterrain, ouvertures, fosses).
- 2) Chimique (utilisation de produits chimiques, déversement, incompatibilité de produits).
- 3) Environnement (température chaude ou froide, éclairage, bruit, espace clos, plancher glissant).
- 4) Électrique (équipement sous tension, mauvaise identification).
- 5) Opération (équipement en marche).
- 6) Appareillage et équipement (utilisation d'appareils de mesure et d'appareils de levage, utilisation et entretien des outils, équipement du client).
- 7) Coordination (travail en équipe ou à deux).
- 8) Mise en marche (procédure de mise en service).
- 9) Conduite de véhicule (déplacement sur la route, transport d'objet).
- 10) Temps supplémentaire (fatigue, improvisation).
- 11) Automate programmable (départ automatique, programmation).

MÉTIER : ÉLECTROMÉCANIQUE DE SYSTÈMES AUTOMATISÉS

Tâche # 7 : Assurer la maintenance corrective d'urgence.

Danger N°	OPÉRATION	Nature des dangers de l'opération										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Localiser le problème.	x		x	x	x	x	x		x		x
2	Établir un diagnostic.											
3	Évaluer le correctif à apporter.						x					x
4	Effectuer le travail.	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
5	Remettre l'équipement en marche.				x	x	x		x	x		x
6	Vérifier son fonctionnement.	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
7	Produire un rapport.											
8	Compiler des données.											

Tâche # 8 : Réparer un composant.

Danger N°	OPÉRATION	Nature des dangers de l'opération										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Localiser le problème.	x		x	x	x	x	x		x		x
2	Évaluer le travail.						x				x	x
3	Effectuer le travail.	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
4	Vérifier l'efficacité de la réparation.	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
5	Produire un rapport.											
6	Compiler des données.											

Tâche # 9 : Effectuer un réajustement de production.

Danger N°	OPÉRATION	Nature des dangers de l'opération										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Prendre connaissance du bon de travail.											
2	Planifier le travail.						x	x			x	x
3	Appliquer la procédure.	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
4	Faire des essais.	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
5	Mettre en marche.				x	x	x		x	x		x
6	Compiler des données en historique.											

LÉGENDE

SOURCES DE DANGER :

- 1) Hauteur (travail en hauteur ou superposé, souterrain, ouvertures, fosses).
- 2) Chimique (utilisation de produits chimiques, déversement, incompatibilité de produits).
- 3) Environnement (température chaude ou froide, éclairage, bruit, espace clos, plancher glissant).
- 4) Électrique (équipement sous tension, mauvaise identification).
- 5) Opération (équipement en marche).
- 6) Appareillage et équipement (utilisation d'appareils de mesure et d'appareils de levage, utilisation et entretien des outils, équipement du client).
- 7) Coordination (travail en équipe ou à deux).
- 8) Mise en marche (procédure de mise en service).
- 9) Conduite de véhicule (déplacement sur la route, transport d'objet).
- 10) Temps supplémentaire (fatigue, improvisation).
- 11) Automate programmable (départ automatique, programmation).

MÉTIER : ÉLECTROMÉCANIQUE DE SYSTÈMES AUTOMATISÉS

Tâche # 10 : Vérifier la sécurité.

Danger N°	OPÉRATION	Nature des dangers de l'opération										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Élaborer la procédure.										x	x
2	Appliquer la procédure.	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
3	Évaluer l'état et le fonctionnement de l'équipement.	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
4	Produire un rapport.											
5	Compiler des données en historique.											
6	Assurer le suivi.											

Tâche # 11 : Assurer le service à la clientèle.

Danger N°	OPÉRATION	Nature des dangers de l'opération										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Monter un dossier client.											
2	Prendre connaissance des besoins du client.											
3	Évaluer les contraintes.											
4	Donner le soutien technique.											
5	Compiler des données.											
6	Produire un rapport.											

Tâche # 12 : Assurer le suivi de la documentation technique.

Danger N°	OPÉRATION	Nature des dangers de l'opération										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Consigner les données pertinentes.											
2	Assurer le suivi informatique.											
3	Mettre à jour les plans.											
4	Faire des réquisitions et ajuster l'inventaire.											
5	Mettre à jour la bibliothèque.											

Tâche # 13 : Assurer sa formation continue.

Danger N°	OPÉRATION	Nature des dangers de l'opération										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Se documenter.											
2	Participer à des séances de formation.						x			x		
3	Échanger ses connaissances avec des collègues.											

LÉGENDE

SOURCES DE DANGER :

- 1) Hauteur (travail en hauteur ou superposé, souterrain, ouvertures, fosses).
- 2) Chimique (utilisation de produits chimiques, déversement, incompatibilité de produits).
- 3) Environnement (température chaude ou froide, éclairage, bruit, espace clos, plancher glissant).
- 4) Électrique (équipement sous tension, mauvaise identification).
- 5) Opération (équipement en marche).
- 6) Appareillage et équipement (utilisation d'appareils de mesure et d'appareils de levage, utilisation et entretien des outils, équipement du client).
- 7) Coordination (travail en équipe ou à deux).
- 8) Mise en marche (procédure de mise en service).
- 9) Conduite de véhicule (déplacement sur la route, transport d'objet).
- 10) Temps supplémentaire (fatigue, improvisation).
- 11) Automate programmable (départ automatique, programmation).

