

PRÉVENTION DES RISQUES ÉLECTRIQUES



Photo : Magazine Travail et Santé
(www.travailsante.net)



ASFETM

Association sectorielle
Fabrication d'équipement de transport et de machines

Un organisme paritaire en santé et sécurité du travail

www.asfetm.com

Dans toute entreprise, des travaux de nature électrique sont souvent nécessaires. Il va sans dire que ces travaux comportent des risques et doivent être effectués de façon sécuritaire par des personnes compétentes et qualifiées. Un programme de sécurité électrique est l'outil qui devrait encadrer ces travaux afin d'en éliminer les risques. Cette fiche technique en discutera en abordant les sujets suivants :

- quelques définitions ;
- les principales causes d'accidents de nature électrique ;
- l'élimination des risques électriques par le travail hors tension ;
- les procédures de travail sécuritaire : permis de travail, périmètres de protection et équipements de protection individuelle ;
- les compétences en électricité ;

le tout en conformité avec la norme CSA Z462-12 intitulée « Sécurité électrique dans les milieux de travail ».

1. QUELQUES DÉFINITIONS

La norme CSA Z462-12 Sécurité en matière d'électricité au travail définit un danger électrique comme « *une situation dangereuse caractérisée par le fait que le contact avec un appareillage, ou la défaillance de celui-ci, peut entraîner un choc électrique, une brûlure par éclair d'arc électrique, une brûlure thermique ou des blessures découlant d'une explosion* ».

Dans les faits, on identifie deux grandes familles de risques électriques : le choc électrique et l'arc électrique.

Choc électrique

Le choc électrique est causé par un contact direct entre le travailleur et une composante sous tension. C'est donc le passage du courant dans le corps qui crée les blessures. Les blessures qui pourront en résulter vont dépendre de plusieurs facteurs : le type de courant (courant continu ou alternatif), son amplitude (qui dépend du voltage de la composante sous tension), la résistance du corps (la zone de contact est-elle mouillée?), la durée du contact, le trajet pris par l'électricité dans le corps, etc. Avec un courant alternatif de 0,5A pendant 0,8 s, il y a risque d'arrêt cardiaque, 0,8 s et quelques ampères : brûlure et mort probable.

En fait, le courant circulant dans une ampoule d'à peine 7,5 W à 120 V est suffisant pour tuer s'il passe par le cœur.

Pour les travaux en usine, il y a donc un risque de choc électrique, potentiellement mortel, dès que le travailleur est à proximité de composantes sous tension.

Arc électrique

L'éclair d'arc électrique résulte d'un court-circuit qui se produit lorsqu'un courant électrique traverse l'air entre deux conducteurs. La température extrême générée par l'éclair d'arc peut causer des blessures externes : brûler la peau directement et enflammer les vêtements.

De plus, cette température extrême entraîne une très forte expansion de l'air ambiant et du métal à proximité (le cuivre en particulier augmentera 67 000 fois de volume en passant de l'état solide à l'état gazeux). L'explosion et l'onde de choc qui en résulte peuvent occasionner des blessures internes sévères et même la mort (l'arc électrique peut causer la mort jusqu'à une distance de 3 m¹).

Pour les travaux en usine, il y a donc aussi un risque d'arc électrique, potentiellement mortel, dès qu'un travailleur est à proximité de composantes sous tension. Pour cela, des informations minimales sont requises sur l'étiquette du panneau électrique (a. 4.3.5.4).

Au Québec, les travaux électriques sont couverts par plusieurs textes de lois, règlements et normes :

- Loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST)
- Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST)
- Code de l'électricité du Québec, maintenant appelé Code de construction Chapitre V Électricité
- Loi et règlement sur les installations électriques
- Règlement sur la formation et la qualification professionnelles de la main-d'œuvre s'appliquant aux métiers d'électricien, de tuyauteur, de mécanicien d'ascenseur et d'opérateur de machines électriques dans les secteurs autres que celui de la construction
- Norme ACNOR CSA Z462-12 Sécurité en matière d'électricité au travail

2. PRINCIPALES CAUSES D'ACCIDENTS DE NATURE ÉLECTRIQUE

Bien sûr, la cause des accidents de nature électrique est l'électricité. Le simple fait d'effectuer un **travail sur des composantes sous tension** expose le travailleur à des risques. Parmi les travaux couramment effectués sur des installations électriques dans les usines, on peut penser aux remplacements de régulateurs de tension (ballast), à l'ajout ou la relocalisation de composantes qu'on a choisi de faire sans interruption de l'alimentation pour ne pas nuire à la production et même aux travaux de réparation ou de remplacement sans interruption de l'alimentation.

Il peut aussi arriver des accidents lors de **travaux de prise de mesures et de dépannage** : appareil de mesure incompatible avec les mesures à prendre (modèle « domestique » sur installation de puissance, instrument de mesure pour basse tension utilisé sur une installation haute tension), sélection du mode de lecture ou connexion des sondes inappropriées, amorce d'un arc par les sondes, etc.

Les **travaux à proximité de pièces sous tension** présentent aussi des risques. Même si le travailleur ne travaille pas directement sur des composantes sous tension, comme il est près de composantes énergisées, le risque demeure présent. Par exemple : lors d'ajout de circuit ou du tirage de câbles supplémentaires, le travailleur risque d'entrer en contact avec une pièce sous tension ou d'amorcer un arc lors de la manutention de composantes.

Il peut aussi s'agir d'une **défaillance mécanique** : des liens mécaniques conducteurs se défont et des pièces tombent sur des conducteurs sous tension. Par exemple : écrou qu'on échappe ou qui est lâche, composantes mal ajustées, remise sous tension intempestive, etc.

Dans tous ces cas, des **méthodes de travail inadéquates** sont en cause : procédure de cadenassage absente ou incomplète, outils et appareils utilisés inadéquats, etc.

La plupart des admissions à l'hôpital pour cause d'accident électrique concernent des brûlures par éclair d'arc électrique, et non un choc électrique².

Au Québec, en 2009, 6 travailleurs ont été électrocutés alors que 208 autres ont été électrisés³.

3. ÉLIMINER LES RISQUES ÉLECTRIQUES : TRAVAILLER HORS TENSION !

Pour les travaux en usine, il y a donc des risques de choc électrique et d'arc électrique, potentiellement mortels pour les travailleurs, dès qu'un travailleur est à proximité de composantes sous tension. Pour éliminer ces risques, il faut donc empêcher le travailleur d'accéder aux composantes sous tension. Cela n'est pas toujours possible puisque certaines tâches (remplacement de composantes, réparation, « troubleshooting ») nécessitent que le travailleur soit à proximité des composantes. Mais celles-ci doivent-elles être sous tension ?

La LSST « *a pour objet l'élimination à la source même des dangers pour la santé, la sécurité et l'intégrité physique des travailleurs* » (article 2). Pour éliminer les dangers de nature électrique, il « suffit » d'éliminer l'électricité, donc de travailler hors tension !

De même, le RSST précise que « *avant d'entreprendre tout travail de maintenance, de réparation ou de déblocage dans la zone dangereuse d'une machine* », il faut cadenasser toutes les sources d'énergie de la machine (article 185), donc travailler hors tension.

Même le Code stipule que les travaux de réparation ou de modification doivent être faits hors tension (article 2-304⁴).

Le travail hors tension doit être la méthode à privilégier lors de travaux sur des installations électriques. C'est d'ailleurs la position officielle tant de la Corporation des maîtres électriciens du Québec (CMEQ)⁵ que de l'Association des constructeurs propriétaires en

électricité et des électriciens d'entretien du Québec (ACPÉÉEQ)⁶.

Pour éliminer les dangers de nature électrique, on cherchera donc à atteindre une situation de travail sans danger électrique, « *une condition dans laquelle un conducteur sous tension ou un circuit a été **déconnecté, cadenassé et testé** afin de s'assurer de l'absence de tension et mis à la terre si nécessaire* »⁷. Cela veut dire que, tant que l'on ne s'est pas assuré, en testant, de l'absence de tension, on doit considérer être en situation de travail sous tension, avec tout ce que cela implique !

4. TRAVAILLER SOUS TENSION DE FAÇON SÉCURITAIRE

Malgré tout ce qui précède, peut-il exister des cas où le travail sous tension est justifié ? La norme CSA Z462-12⁸ vient répondre à cette question. En fait, on y prescrit les travaux pour lesquels le travail sous tension serait permis, mais en aucun cas, on ne parle de choisir la situation la plus rapide ou la moins « dérangeante » pour la production...

4.1 Permis de travail électrique sous tension

Lors de travaux sous tension, un permis de travaux d'électricité sous tension est nécessaire. Ce permis doit comprendre les onze éléments suivants⁹ :

- Schéma du circuit et appareillage, donc le schéma unifilaire de l'installation (souvent difficile à retrouver)
- Justification de la nécessité des travaux
- Méthodes de travail sécuritaires
- Analyse du risque de choc électrique
- Analyse du risque d'arc électrique
- Protection des personnes non qualifiées
- Séance d'information sur la tâche et les risques spécifiques
- Signatures d'approbation de travaux sous tension, soit la personne responsable, le propriétaire ou la personne en autorité.

Voici les seules exceptions possibles au permis :
 « Les tâches effectuées par des personnes qualifiées à l'intérieur du périmètre d'accès limité ... comme les essais, le dépannage et les autres mesures de tension, peuvent être effectuées sans l'obtention d'un permis de travaux d'électricité sous tension, pourvu que les pratiques de travail sécuritaires et l'équipement de protection individuelle appropriés, selon le chapitre 4, soient mis en œuvre. Si le franchissement du périmètre d'accès limité n'est nécessaire que pour des fins d'examen visuel et que le périmètre d'accès restreint ne sera pas franchi, un permis de travaux d'électricité sous tension n'est pas obligatoire. »¹⁰

Dans tous les cas, les travaux sous tension doivent être planifiés si on veut les rendre sécuritaires. En particulier, des analyses de choc et d'arc doivent être effectuées pour déterminer, entre autres, les périmètres de sécurité à établir pour les travaux et les équipements de protection personnelle et les outils que les travailleurs devront utiliser (points d) et e) du permis). Ces analyses doivent être effectuées par des ingénieurs spécialisés. Des méthodes de travail sécuritaires seront établies indiquant les procédures à suivre et les précautions spéciales (point c) du permis). Les résultats de ces analyses seront communiqués et expliqués aux travailleurs lors d'une séance d'information avant de débiter les travaux (point g) du permis).

4.2 Périmètres de protection contre le choc électrique

Les périmètres de protection sont des espaces, des « bulles », autour des composantes sous tension. Un périmètre doit être établi avec des matériaux non conducteurs, pour sécuriser la zone de travail. De plus, pour aider les travailleurs à délimiter les périmètres, il peut être nécessaire de tracer des lignes au plancher.

Les analyses de choc électrique permettent de déterminer les trois périmètres de protection contre les chocs électriques :

- Accès limité : seulement une personne qualifiée (ou personne non qualifiée « avertie » et accompagnée par personne qualifiée) peut franchir ce périmètre ;
- Accès restreint : seulement une personne qualifiée avec les équipements de protection individuelle requis peut franchir ce périmètre ;

- Accès interdit : aucune personne ne peut franchir ce périmètre. À ce point, on considère que le travailleur est si proche... c'est comme s'il était en contact avec l'élément sous tension.

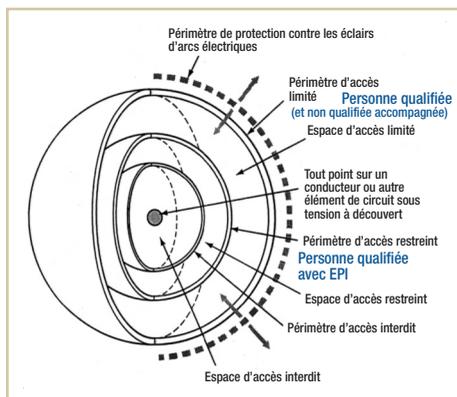
Au sens de la norme CSA Z462-12, une **personne qualifiée** est une « personne ayant des compétences et des connaissances adéquates relativement à la conception et à l'exploitation d'appareillages et d'installations électriques **et** ayant reçu une formation en sécurité afin d'identifier et d'éviter les dangers dans ce domaine ». Tout travailleur ne répondant pas à cette description – fût-il superviseur, ingénieur ou président – devrait être considéré comme une personne non qualifiée et ne devrait donc pas accéder au périmètre d'accès restreint. Voir page 8 de la présente fiche.

4.3 Équipements de protection individuelle (ÉPI) contre le choc électrique

Ces ÉPI doivent être en bon état, inspectés avant chaque utilisation, soumis à des essais électriques périodiques selon la fréquence prescrite (soit à tous les six mois pour les gants). Ils doivent être bien ajustés au travailleur et permettre de faire la tâche en offrant une visibilité bien dégagée et une bonne liberté de mouvement.

4.4 Périmètres de protection contre l'arc électrique

Aux périmètres de protection contre les chocs s'ajoute le périmètre de protection contre les dangers d'éclair d'arc électrique. Ce périmètre peut être plus grand (ou plus petit) que les périmètres de protection contre les dangers de chocs électriques. **Ces périmètres de protection sont indépendants l'un de l'autre.**



La norme définit différentes méthodes pour calculer le périmètre de protection contre les éclairs d'arc électrique et pour définir les ÉPI requis :

- La méthode par calcul, la plus précise ;
- La méthode par catégorie de dangerosité, permet de déterminer les ÉPI à l'aide d'un tableau¹¹ et ce, pour les courants AC et DC ;
- Une méthode simplifiée est aussi présentée en annexe de la norme. Elle permet de choisir entre deux catégories d'ÉPI selon les tâches et l'installation électrique.

4.5 Équipements de protection individuelle contre l'arc électrique

Il existe cinq catégories de danger d'arc électrique (niveaux de dangerosité) définies selon le niveau d'énergie dégagé lors de l'éclair d'arc électrique. Le classement indique le niveau de résistance des vêtements aux éclairs d'arcs. Pour chaque catégorie (de 0 à 4), des ÉPI sont prescrits.

Les ÉPI et les outils sécuritaires

Les travailleurs doivent porter des vêtements et équipements « anti-arcs » qui assurent leur protection contre les chocs et éclairs d'arc électrique (RSST, article 339). L'employeur doit les fournir gratuitement, s'assurer que les travailleurs aient reçu l'information nécessaire sur leur usage et s'assurer que le travailleur les utilise (RSST, article 338).

Des règles s'appliquent aussi aux sous-vêtements ou survêtements et autres équipements, tels que les harnais, les imperméables, etc.

Outre les ÉPI, les outils (tournevis et autres) doivent être isolants lorsque requis et les appareils de mesure doivent être de catégorie appropriée pour l'installation. Le port d'articles conducteurs, tels que bijoux, montres, bagues, chaînes, porte-clés, colliers, tabliers métallisés, lunettes à monture métallique, etc. doit être interdit.

Des règles particulières peuvent s'ajouter pour des tâches ou des emplacements particuliers (tenue des lieux, travail en espace clos, salle d'accumulateur, etc.).

4.6 Limites des équipements de protection individuelle et du périmètre de protection

Il est important de souligner qu'un périmètre de protection contre les éclairs d'arc électrique est une distance en deçà de laquelle une personne risquerait des brûlures au deuxième degré si un éclair d'arc électrique survenait. Le port des vêtements de protection conformes à la norme limite les blessures causées par un éclair d'arc électrique à des brûlures du second degré, dans le pire des cas (50% des chances de subir une telle brûlure), mais ne protège pas contre les traumatismes physiques qui pourraient être causés, par exemple, par le souffle ou les projections.

5. LES COMPÉTENCES EN ÉLECTRICITÉ

Qu'est-ce qu'une personne compétente en électricité ? La personne compétente est-elle automatiquement qualifiée ? Ces questions sont très souvent source de confusion et de débat.

Pour y répondre, il nous faut définir :

- l'alimentation, l'installation et l'appareillage électriques ;
- le métier d'électricien et les tâches qui lui sont exclusivement réservées.

5.1 Alimentation, installation et appareillage

Le Code de construction Chapitre V-Électricité 2010¹² relevant de la Loi sur le bâtiment présente, à l'appendice B, un schéma qui permet de définir et de distinguer trois zones :

- l'alimentation électrique venant d'un distributeur d'électricité (ou source d'alimentation) ;
- l'installation électrique (généralement à l'intérieur d'un bâtiment) ;
- l'appareillage qui requiert du courant électrique pour fonctionner.

L'alimentation électrique

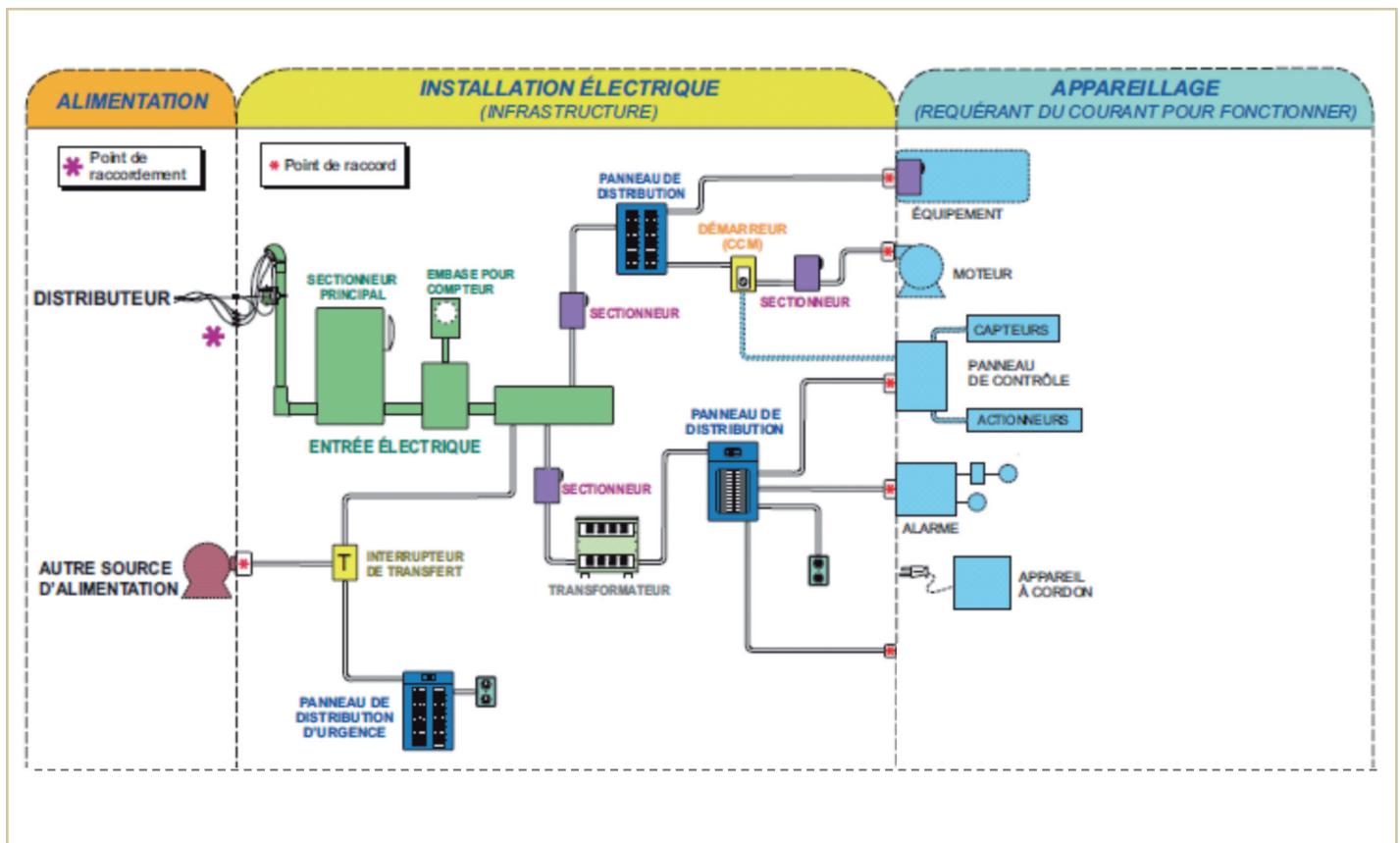
Il s'agit du câblage amenant l'électricité du distributeur (généralement Hydro-Québec) jusqu'à l'entrée électrique de l'utilisateur (point de branchement du consommateur).

L'installation électrique

Elle appartient à l'utilisateur et est définie dans le Code de construction Chapitre V-Électricité 2010, essentiellement comme suit :

(...) toute installation de câblage (...), pour la transmission d'un point à un autre de l'énergie provenant d'un distributeur d'électricité (...), pour l'alimentation de tout appareillage électrique, y compris la connexion du câblage à cet appareillage. (...) mais non cet appareillage.

En d'autres mots, l'installation électrique dans une usine englobe l'infrastructure (faisant généralement partie de la bâtisse) qui sert à acheminer le courant vers les machines et qui comprend la chambre électrique et les panneaux de distribution électrique renfermant les disjoncteurs (souvent installés sur les murs ou sur les colonnes). Notons que les plinthes, les panneaux chauffants ainsi que les luminaires font maintenant partie de l'installation électrique.



L'appareillage électrique

Le *Code de construction Chapitre V-Électricité 2010* donne une longue définition de l'appareillage électrique, qu'on peut résumer par « tout équipement, appareil, dispositif, instrument, accessoire ou autre qui utilise du courant électrique et qui est alimenté par une installation électrique ».

Le *Code de construction Chapitre V-Électricité 2010* exige que tout appareillage électrique utilisé dans une installation électrique ou destiné à être alimenté à partir d'une telle installation, soit approuvé pour l'usage auquel il est destiné. Cette approbation se fait par un organisme de certification accrédité et reconnu¹³ (tel que CSA) qui, après l'avoir testé, appose son sceau attestant de sa conformité aux normes canadiennes applicables.

Notons que la certification doit provenir d'une tierce partie. On ne peut pas « autocerfier » l'appareillage que nous fabriquons (contrairement à l'Europe : marquage CE).

5.2 Le métier d'électricien

Le *Règlement sur les certificats de qualification et sur l'apprentissage en matière d'électricité, de tuyauterie et de mécanique de systèmes de déplacement mécanisé dans les secteurs autres que celui de la construction* (découlant de la *Loi sur la formation et la qualification professionnelles de la main-d'œuvre*) dit que le terme « électricien » désigne toute personne qui fait des travaux de construction, de réfection, de modification, de réparation et d'entretien d'installations électriques. Ce règlement définit aussi la validation de la qualification et la formation professionnelle requise. Un électricien est ainsi une personne détentrice d'un certificat en électricité qui atteste de sa qualification et de sa formation.

Tâches exclusives à l'électricien

Selon le schéma montré plus haut, le travail sur l'alimentation électrique est de la compétence exclusive des électriciens (généralement, c'est Hydro-Québec qui le fait).

Réduction à la source des arcs électriques (CSA Z462-12, Annexe B)

L'énergie incidente dégagée lors d'un arc électrique et les blessures que peut subir le travailleur exposé dépendent de différents paramètres :

- le courant de court-circuit, soit le courant de défaut disponible
- la durée d'exposition à l'arc, soit le temps de coupure ou de déclenchement des protections
- la tension du circuit, paramètre fixe à moins de changer la conception de l'installation
- la distance par rapport à l'arc, d'où l'établissement de périmètres de sécurité.

Il est possible de diminuer l'énergie dégagée par l'arc électrique en agissant sur le courant de court-circuit et la durée d'exposition à l'arc. Par exemple :

- Emploi d'appareillage résistant aux arcs électriques (tels des cabinets résistant aux arcs munis d'évents sur le dessus)
- Meilleure coordination des disjoncteurs. À titre d'exemple : si on réduit le temps de coupure d'un disjoncteur de 1,5 à 0,04 s, tout autre facteur demeurant identique, on réduit l'énergie incidente de 33,5 à 1,1 cal/cm², ce qui ramène de 4 à 0 la catégorie de dangerosité
- Couvercles avec fenêtre intégrée : certains permettent une lecture infrarouge et éliminent ainsi la nécessité d'enlever ou d'ouvrir le panneau lors de la thermographie
- Débrochage / embrochage à distance
- Ouverture / fermeture à distance des dispositifs de commutation
- Barre omnibus couverte à l'intérieur de l'appareillage
- Etc.

Réduction à la source et entretien préventif

Les calculs d'énergie incidente sont basés sur un appareillage neuf. Un appareillage électrique en service aura des temps de déclenchement plus longs et nécessitera donc des moyens de protection adéquats. Les temps de déclenchement peuvent augmenter si l'on néglige l'entretien courant régulier. Tout allongement du temps de déclenchement augmente considérablement les valeurs d'énergie incidente, le périmètre de protection, la catégorie de danger et les ÉPI nécessaires.

Selon le même schéma, l'installation électrique est de la compétence des électriciens quand il s'agit des travaux énumérés dans le règlement précité (soit ceux de construction, de réfection, de modification, de réparation et d'entretien d'une installation électrique). Ainsi, sauf exception, remplacer un fusible dans un panneau électrique étant une tâche d'**entretien** dans une installation électrique, c'est un travail d'électricien. Ajouter un circuit électrique à partir d'un panneau étant une **modification** dans une installation électrique, c'est aussi un travail d'électricien.

Tâches non exclusives à l'électricien

Toujours selon ce même schéma, les tâches effectuées sur un **appareillage électrique** ne relèvent pas exclusivement d'un électricien. Que ce soit remplacer un fusible, un disjoncteur ou un panneau électrique sur un appareillage électrique approuvé, ces tâches peuvent être effectuées par toute personne ayant les qualifications techniques appropriées (électromécanicien, électrotechnicien, frigoriste, technicien en instrumentation).

Certaines tâches effectuées sur une **installation électrique** peuvent être faites par un non électricien. Manoeuvrer un sectionneur dans l'installation électrique, dans le but d'arrêter et de cadenasser une machine, est une tâche pouvant être réalisée par une personne qui y est autorisée (pas nécessairement un électricien), en raison de ses connaissances, de sa formation et de son expérience (norme CSA Z460 a. 3).

La prise de mesure à l'intérieur d'un panneau de distribution électrique dans l'usine (donc sur une **installation électrique**) n'est pas un travail d'« entretien » et il n'est pas réservé exclusivement aux électriciens.

Attention ! Toute personne qui fait une tâche comportant un risque électrique (alimentation, installation ou équipement), quelles que soient ses compétences en électricité (électricien ou non), doit être qualifiée pour cette tâche, au sens des exigences de la norme CSA Z462 a.3 (formation sur les risques, équipement de protection individuelle, instrumentation adéquate en fonction de l'installation présente, etc.). Voir encadré en page 9 pour plus de détails.

Distinguer « installation électrique » et « appareillage électrique »

Pour distinguer « l'installation » de « l'appareillage », il faut bien comprendre la notion d'« appareillage électrique approuvé ». L'approbation qui couvre une machine et un panneau comme un tout, fait que l'ensemble se qualifie comme équipement. Par contre, une machine et un panneau approuvés comme deux entités distinctes, font que le panneau est considéré comme installation et la machine comme équipement. Voir encadré en page 8 pour plus de détails.

Autres risques

Il ne faut pas oublier, par ailleurs, que du point de vue de la sécurité des machines, toute machine peut comporter des zones dangereuses au sens du *Règlement sur la santé et la sécurité du travail* tout en étant un appareillage électrique au sens du *Code de construction Chapitre V-Électricité 2010*. Il n'en demeure pas moins qu'il existe une réglementation sur la qualification professionnelle au Québec et les employeurs se doivent, bien sûr, de la respecter.

UNE PERSONNE COMPÉTENTE EST-ELLE AUSSI UNE PERSONNE QUALIFIÉE ?

PERSONNE QUALIFIÉE

La norme Z462-12 définit une personne qualifiée comme celle « *ayant des compétences et des connaissances adéquates relativement à la conception et l'exploitation d'appareillages et d'installations électriques, et ayant reçu une formation en sécurité afin d'identifier et d'éviter les dangers dans ce domaine* ». Cette formation doit être répétée à une fréquence de trois ans (a. 4.1.6.4.3).

Un électricien est-il une personne qualifiée ?

Il a les compétences de par sa formation d'électricien, mais s'il n'a pas reçu la formation en sécurité, il n'est pas une personne qualifiée au sens de la norme Z462-12.

Un ingénieur en électricité qui a conçu un panneau électrique est-il une personne qualifiée pour en faire l'inspection visuelle ?

Il a les compétences puisqu'il a conçu le panneau, mais s'il n'a pas reçu la formation en sécurité, il n'est pas une personne qualifiée au sens de la norme Z462-12.

Un opérateur est-il une personne qualifiée pour manoeuvrer un sectionneur ?

S'il a reçu la formation en sécurité, il est une personne qualifiée au sens de la norme Z462-12 et peut donc exécuter des tâches non exclusives à l'électricien (pour lesquelles il a reçu aussi la formation technique adéquate).

PERSONNE COMPÉTENTE

Un non électricien (par exemple, un électromécanicien) a-t-il le droit et la compétence pour raccorder un appareillage électrique¹⁴ à l'alimentation électrique de l'usine ?

Oui, à condition de détenir le certificat restreint en connexion d'appareillage émis par Emploi Québec. Ce certificat en connexion d'appareillage s'obtient en 4 étapes :

- 1) Inscription au Centre administratif de la qualification professionnelle (www.emploi.quebec.net) ;
- 2) Volet théorique : suivre une formation théorique de 90 heures (soit un cours de santé et sécurité d'environ 30 heures et un cours de notions de base en électricité et connexions d'environ 60 heures) ;
- 3) Volet pratique : effectuer minimalement 20 heures d'apprentissage sous la supervision d'un détenteur de certificat en connexion d'appareillage ou en électricité qui doit signer le guide d'apprentissage ;
- 4) Réussir l'examen de qualification d'Emploi Québec.

N.B. Une équivalence peut être reconnue si le candidat détient un DEP ou un DEC pertinent. De plus, plusieurs programmes de formation¹⁵ permettent de se présenter directement à l'examen après l'inscription (sans effectuer les 90 heures de théorie ni les 20 heures de pratique).

APPAREILLAGE APPROUVÉ : UN EXEMPLE



Afin de rendre sa perceuse conforme, un employeur a fait installer un protecteur à interverrouillage ainsi qu'un bouton d'arrêt d'urgence, ce qui a nécessité des modifications électriques.

Une boîte électrique a ainsi été ajoutée à la perceuse, comprenant :

- sectionneur 600V
- fusibles 600V
- transformateur 600V/120V
- contacteurs, relais, protections contre la surchauffe et la surcharge.

Sur la photo de gauche, on voit que la boîte électrique a été installée sur le mur derrière la perceuse. Sur celle de droite, la boîte (identique) a été installée sur la machine même.



Les tâches en jeu ici sont :

- l'installation de la boîte électrique ;
- les interventions sur la boîte par la suite (par exemple : remplacement du fusible ou du disjoncteur).

Pour départager les tâches entre celles exclusives à l'électricien et les autres, examinons tous les cas qui peuvent se présenter :

1. La boîte électrique a été achetée du fabricant et elle faisait partie intégrante du dossier d'approbation de la perceuse. L'installation de la boîte (sur la machine ou non) n'est pas de la compétence exclusive de l'électricien, ni les interventions qu'on peut y faire par la suite.
2. La boîte électrique est générique. Elle n'est donc pas conçue pour la perceuse, mais obligatoirement approuvée selon la norme spécifique pour ce genre d'appareillage.
 - 2.1 Elle est installée ailleurs que sur la machine. Son installation est de la compétence exclusive de l'électricien, de même que les interventions sur la boîte par la suite.
 - 2.2 Elle est installée sur la machine. Son installation est de la compétence exclusive de l'électricien, mais attention car on invalide alors l'approbation initiale de la machine. Il faut donc soumettre l'ensemble (machine et boîte électrique) à un organisme compétent. Suite à l'approbation, les interventions sur la boîte et sur la machine deviendront alors non exclusives à l'électricien.
3. La boîte a été « fabriquée maison ». Elle doit nécessairement être approuvée, que ce soit comme composante distincte de la machine (on revient alors au cas 2.1) ou faisant partie intégrante de la machine (on revient alors au cas 2.2).

Du côté des fabricants de machines, l'expérience démontre que, selon les demandes des clients, la machine peut être livrée avec un panneau électrique contenant notamment un sectionneur. Ce panneau, comme dans notre exemple, peut être monté sur la machine ou à un endroit particulier dans l'usine. Le fabricant doit alors faire approuver tout l'ensemble. Parfois, le client demandera au fabricant de ne livrer que la machine avec son moteur électrique. Dans ce cas, le fabricant n'a qu'à faire approuver la machine seule. Le client doit alors s'occuper des raccords et la lecture de l'exemple ci-dessus lui fournira toute l'information nécessaire.

NOTES

- ¹ CSA Z462-12, Annexe K
- ² CSA Z462-12, Annexe K
- ³ Communiqué CSST, 15 septembre 2010 (A & S Électrique, Gatineau). Rappelons que l'**électrocution** désigne la mort par le passage dans le corps d'un courant électrique alors que l'**électrisation** désigne le simple passage de l'électricité sans l'issue mortelle de l'électrocution.
- ⁴ **Code de construction du Québec, Chapitre V – Électricité. Article 2-304 Déconnexion**
Hors tension On ne doit procéder à aucune réparation ou modification d'un appareillage sous tension, sauf s'il n'est pas possible de déconnecter complètement cet appareillage (...)
Cadenassage Pendant que se poursuivent des travaux sur un appareillage électrique, on doit prendre toutes les mesures nécessaires pour éviter que l'appareillage soit mis sous tension : mise sous clé des disjoncteurs ou des interrupteurs, panneaux d'avertissement, gardiens ou tout autre moyen aussi efficace pour empêcher la mise sous tension de l'appareillage.
- ⁵ Tiré du site de la CMEQ : Le 16 mai 2008, les membres du Conseil provincial d'administration ont adopté à l'unanimité une importante résolution concernant les travaux d'électricité réalisés sous tension. Cette position corporative inédite recommande à tous les intervenants concernés de toujours effectuer les travaux hors tension. C'est là la règle de base et la ligne de conduite à suivre en tout temps.
- ⁶ Tiré du Bulletin de l'ACPÉÉEQ, Juin-juillet-août 2009. *L'opinion du président : Travailler sous tension, c'est NON !*
- ⁷ CSA Z462-12, Section 3, Définitions
- ⁸ CSA Z462-12, Section 4.3.2.3
- ⁹ CSA Z462-12, Article 4.3.2.3.2
- ¹⁰ CSA Z462-12, Article 4.3.2.3.3
- ¹¹ CSA Z462-12, Tableaux 4A et 4B
- ¹² En vigueur depuis le 1^{er} mars 2011. Auparavant appelé *Code de l'électricité du Québec*.
- ¹³ Pour une liste complète des organismes de certification reconnus au Québec, voir le *Code de construction Chapitre V-Électricité 2010*, article 2-028 (modifications du Québec).
- ¹⁴ Le raccord des équipements électriques suivants est exclusif aux électriciens : éclairage, plinthes et panneaux chauffants.
- ¹⁵ DEP Électricité construction, DEP Électricité d'entretien, DEP Électricité, DEC en instrumentation et contrôle, DEC en équipements audiovisuels, DEC en électronique, DEC en technologie de l'électronique industrielle, DEC en électronique ou DEC en électrodynamique.



ASFETM

Association sectorielle
Fabrication d'équipement de transport et de machines

Un organisme paritaire en santé et sécurité du travail

www.asfetm.com

LEXIQUE DES INTERVENANTS

ACPÉÉEQ *Association des constructeurs propriétaires en électricité et des électriciens d'entretien du Québec* : Regroupe les électriciens hors construction (dont les services sont à l'usage exclusif de leur employeur).

CMÉQ *Corporation des maîtres électriciens du Québec* : Regroupe tous les entrepreneurs électriciens répartis à travers le Québec.

CSST *Commission de la santé et de sécurité du travail* : Met en force l'application de la LSST et du RSST via ses inspecteurs.

Emploi Québec (MESS) : Définit et encadre la qualification professionnelle.

PRÉVENTION DES RISQUES ÉLECTRIQUES

Session de formation de l'ASFETM

Clientèle cible

Les électriciens, les électrotechniciens, les membres des comités de santé et de sécurité, les responsables SST, les représentants à la prévention, les superviseurs et toute personne responsable ou concernée par la sécurité lors de travaux de nature électrique.

Objectifs

À la fin de la session, les participants seront plus en mesure :

- de comprendre les risques lors de travaux sur des équipements ou appareillages électriques ;
- d'expliquer les principales implications de la réglementation pour l'employeur et les travailleurs ;
- d'appliquer une méthode de travail sécuritaire lors de travaux de nature électrique, incluant la détermination des périmètres de sécurité et le port des équipements de protection personnelle appropriés à la tâche et à l'appareillage.

Contenu

- Loi d'Ohm : un rappel
- Choc électrique
- Arc électrique
- Principales causes d'accident de nature électrique
- Cas d'accident
- Réglementation : LSST, RSST, C-21, Code de construction Chapitre V-Électricité 2010
- Méthodes de travail sécuritaire (Norme CSA Z462) :
 - permis de travail sous tension
 - périmètre de sécurité
 - équipement de protection personnelle : choix, port et inspection
- Études de cas et questionnaire

Durée

4 heures

Incluant qualification professionnelle

7 heures

Information : 514 729-6961 • 1 888 527-3386 • info@asfetm.com