

Une question de vie ou de mort !

SEPTIÈME VERSION

GUIDE SOMMAIRE
DES PRATIQUES RECOMMANDÉES
lors des travaux d'électricité
selon la norme CSA Z462-15



Corporation
des maîtres électriciens
du Québec



TRAVAILLER
HORS
TENSION!

Corporation des maîtres électriciens du Québec
ASP Construction

TRAVAILLER HORS TENSION!

Une question de vie ou de mort!
SEPTIÈME VERSION

Guide sommaire des pratiques recommandées
lors de travaux d'électricité

Avis

L'information contenue dans ce document a été préparée avec précaution et est, selon nous, exacte. Quoiqu'il en soit, si une erreur s'y était glissée par inadvertance, la Corporation des maîtres électriciens du Québec et l'ASP Construction se dégagent de toute responsabilité quant à l'exactitude ou la conformité de tout renseignement contenu au présent ouvrage ainsi qu'à l'utilisation faite de ces renseignements par le lecteur.

Une initiative de :



**Corporation
des maîtres électriciens
du Québec**

CMEQ

5925, boul. Décarie
Montréal QC H3W 3C92
Tél.: 514 738-2184 ou 1 800 361-9061
Télééc.: 514 738-2192 ou 1 888 390-2637
www.cmeq.org

En collaboration avec :



ASP Construction

7905, boul. Louis-H.-Lafontaine, bureau 301
Anjou QC H1K 4E4
Tél.: 514 355-6190 ou 1 800 361-2061
Télééc.: 514 355-7861
www.asp-construction.org

978-2-921715-39-3 (7^e édition 2017, version imprimée)
978-2-921715-40-9 (7^e édition 2017, version PDF)
978-2-921715-37-9 (6^e édition 2014, version imprimée)
978-2-921715-38-6 (6^e édition 2014, version PDF)

Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2017

Dépôt légal - Bibliothèque et Archives Canada, 2017

Tous droits réservés à la Corporation des maîtres électriciens du Québec et à l'ASP Construction, 2017

Toute reproduction, en partie ou en totalité, est strictement interdite sans l'autorisation de la CMEQ.

Note

L'information tirée de CSA Z462-15 – *Sécurité en matière d'électricité au travail* (document normatif protégé par le droit d'auteur de l'Association canadienne de normalisation, 5060 Spectrum Way, bureau 100, Mississauga (Ontario) L4W 5N6) est reproduite avec la permission de l'Association canadienne de normalisation (CSA). Bien que l'utilisation de ce document ait été autorisée, CSA n'est pas responsable de la manière dont les renseignements sont présentés ni de toute interprétation correspondante qui en découle. **Pour plus d'informations au sujet de CSA ou pour l'achat de normes, prière de visiter le site Internet de CSA à l'adresse www.shopcsa.ca ou d'appeler au 1-800-463-6727.**

Les extraits provenant de la Norme CSA C22.10-10, *Code de construction du Québec – Chapitre V, Électricité – Code canadien de l'électricité, Première partie* (Vingt et unième édition) et modification du Québec, sont reproduits avec l'accord de l'Association canadienne de normalisation (CSA) qui en détient les droits d'auteur.

Table des matières

1. Introduction	1
2. Position officielle de la CMEQ	1
3. Travailler sous tension : une mauvaise habitude au Québec	2
4. Risques pour les travailleurs	2
4.1 Trois risques guettent les travailleurs sur un équipement sous tension	2
4.2 Protection contre les risques électriques	3
5. Risques liés aux travaux électriques : quelques faits	4
6. Qui est responsable de l'exécution sécuritaire des travaux d'électricité ?	4
7. Planification des travaux	5
7.1 Choc électrique	5
7.2 Arc électrique	6
8. Méthodes de sélection des équipements de protection individuelle (ÉPI) contre les éclats d'arcs	7
8.1 La méthode de catégorie d'ÉPI contre les éclats d'arcs	7
8.2 La méthode d'analyse d'énergie incidente	9
9. Tableaux de référence	11
1. Tableau H.1 - Système de protection vestimentaire coté anti-arcs simplifié pour deux catégories (source : Norme CSA Z462-15, tableau H.1)	12
2. Tableau H.2 - Choix des vêtements cotés anti-arcs et autre ÉPI à utiliser en cas d'exposition à l'énergie incidente (source : Norme CSA Z462-15, tableau 1A)	13
3. Tableau 1A - Périmètres d'accès aux conducteurs ou autres éléments de circuit sous tension pour la protection contre les chocs pour les réseaux à courant alternatif (distance entre le conducteur ou l'élément et le travailleur) (source : Norme CSA Z462-15, tableau 1A)	15
4. Tableau 1B - Périmètres d'accès aux conducteurs ou autres éléments de circuit sous tension pour la protection contre les chocs pour les réseaux à courant continu (distance entre le conducteur ou l'élément et le travailleur) (source : Norme CSA Z462-15, tableau 1B)	16
5. Tableau 4A - Détermination des dangers d'éclats d'arcs pour des systèmes en courant alternatif (c.a.) et en courant continu (c.c.) (source : Norme CSA Z462-15, tableau 4A)	17
6. Tableau 4B - Catégories d'ÉPI contre les éclats d'arcs pour des systèmes en courant alternatif (c.a.) (source : Norme CSA Z462-15, tableau 4B)	23

Table des matières

9. Tableaux de référence (suite)	
7. Tableau 4C - Catégories d'ÉPI contre les éclats d'arcs pour des systèmes en courant continu (c.c.) (source : Norme CSA Z462-15, tableau 4C)	26
8. Tableau 5 - Équipement de protection individuelle (ÉPI) (source : Norme CSA Z462-15, tableau 5)....	27
9. Tableau - Gants isolants : classe requise pour la tension maximale d'exposition (source : CNESST, Travaux sous tension : gants isolants pour se protéger contre les chocs électriques, 2016, tableau 1, p. 8)	29
10. Tableau 8 - Moyens de protection (source : Poisson, P., Danger : Travail sous Tension, 2009, tableau 8, p. 51)	30
10. Procédure obligatoire de cadenassage	31
11. Outils	32
11.1 Multimètres	32
11.2 Autres outils	33
12. Conclusion	33
13. Témoignage d'un grand brûlé	34
14. Notes de la rédaction	35
15. Normes et réglementation en vigueur	36
15.1 Code de construction du Québec, Chapitre V – Électricité (Code)	36
15.2 Loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST)	37
15.3 Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST)	40
15.4 Code de sécurité pour les travaux de construction	43
15.5 Norme CSA Z462-15 – Sécurité en matière d'électricité au travail	48
15.6 Code criminel	57

1. INTRODUCTION

Ce guide en est à sa septième version. Il a été réédité afin de prendre en considération les exigences de la nouvelle édition de la norme *Sécurité en matière d'électricité au travail* (CSA Z462-15). Les exigences de cette norme s'ajoutent à celles que l'on retrouve déjà dans le *Code de construction du Québec*, Chapitre V – Électricité, dans la *Loi sur la santé et la sécurité du travail*, dans le *Règlement sur la santé et la sécurité du travail*, dans le *Code de sécurité pour les travaux de construction* ainsi que dans le *Code criminel*.



2. POSITION OFFICIELLE DE LA CMEQ

En 2008, le Conseil provincial d'administration de la CMEQ a adopté une importante résolution concernant les travaux d'électricité réalisés sous tension. Ce faisant, le Conseil a pris la décision d'assumer un rôle de leader québécois dans la prévention des accidents d'origine électrique. Le présent guide a été conçu et régulièrement mis à jour suite à cette décision.

Recommandation

La CMEQ recommande à tous les intervenants concernés d'appliquer la méthode suivante pour les travaux d'électricité :

- Toujours effectuer les travaux hors tension.
- Si ce n'est pas possible, il faudra alors remplir au minimum les étapes suivantes pour pouvoir travailler sous tension de façon sécuritaire :
 - Remplir par écrit une fiche d'*Autorisation du donneur d'ouvrage d'appliquer de façon exceptionnelle la procédure de travail sous tension* (F6), dans laquelle le demandeur explique les raisons qui le motivent à demander que les travaux soient exécutés sous tension et où il signe conjointement l'autorisation des travaux avec le responsable SST chez l'entrepreneur électricien.
 - Les travaux sous tension devront être minutieusement planifiés, et ce, conformément à la procédure de contrôle des énergies élaborée et à l'égard de laquelle les travailleurs ont été informés et formés.
 - Porter les équipements de protection individuelle (ÉPI) appropriés.
 - Utiliser des outils isolés et des instruments adéquats.
 - Utiliser des multimètres avec sondes protégées par fusible HRC.

Situations exceptionnelles

Il y aura toujours des situations exceptionnelles où il sera nécessaire de réaliser des travaux sous tension. C'est le cas notamment lorsqu'il faut localiser une défectuosité, effectuer du dépannage, prendre des mesures ou réaliser certains travaux dans certains bâtiments à vocation particulières (hôpitaux, centre de personnes âgées, etc.) où la vie d'autrui pourrait être compromise. Dans tous ces cas, l'employeur doit démontrer l'impossibilité d'accomplir la tâche hors tension et/ou démontrer que le travail hors tension peut mettre en danger la vie d'autrui ou peut engendrer des situations risquées.

Lorsque le travail sous tension est inévitable, le risque doit être éliminé si possible ou réduit en utilisant des moyens de protection collective et/ou des équipements de protection individuelle (ÉPI) appropriés. En situation exceptionnelle, la procédure obligatoire de travail sous tension (F6.1) s'applique. (Les formulaires (F6 et F6.1) sont disponibles sur le site Internet de la CMEQ au www.cmeq.org).

3. TRAVAILLER SOUS TENSION : UNE MAUVAISE HABITUDE AU QUÉBEC

La plupart des électriciens du Québec ont la fâcheuse habitude d'effectuer trop souvent des travaux sur de l'équipement sous tension. Les donneurs d'ouvrage ont aussi développé cette perception qu'il est normal d'effectuer des travaux sous tension.

Or, rien n'est plus faux. Le travail sous tension expose les travailleurs à de grands dangers – habituellement sous-estimés – qui mettent en péril leur sécurité, leur santé et leur vie. **Tous doivent participer activement à rendre les travaux d'électricité plus sécuritaires.** Trop d'accidents facilement évitables se produisent encore chaque année.

D'abord, **effectuons les travaux hors tension : rappelons-nous qu'il est toujours possible de le faire.** Toutefois, des contraintes rendent parfois la mise hors tension difficilement réalisable. Lorsque tel est le cas, une planification détaillée des travaux est requise, de même que la mise en place de mesures de protection appropriées. La réglementation en ce sens est claire et se bonifie régulièrement. Elle touche les travailleurs, les employeurs, mais aussi les donneurs d'ouvrage et les propriétaires. Tous ont une responsabilité légale à cet égard. De plus, des normes, des méthodes et des équipements de protection existent maintenant afin d'aider les travailleurs à œuvrer de façon sécuritaire.

4. RISQUES POUR LES TRAVAILLEURS

4.1 Trois risques guettent les travailleurs sur un équipement sous tension

- **L'ÉLECTRISATION ET L'ÉLECTROCUTION**

Il s'agit d'un contact direct du corps du travailleur avec une pièce sous tension. La blessure peut aller d'un léger choc électrique à des brûlures ou même à la mort.

L'intensité du courant du choc dépend :

- de la tension de contact; et
- de la résistance du corps qui varie selon les conditions d'humidité et la propriété des tissus.

- **LES BRÛLURES LIÉES AUX ARCS ÉLECTRIQUES**

Un défaut dans l'équipement peut créer un arc électrique qui aura pour conséquence de blesser le travailleur. Le danger qu'un arc électrique survienne peut dépendre de plusieurs facteurs. La quantité d'énergie qui sera dégagée par l'arc électrique – *appelée énergie incidente* -, dépendra principalement :

1. de la capacité de court-circuit au point de défaut;
2. de la tension du circuit; et
3. du temps d'ouverture de la protection.

- **L'EXPLOSION**

Le cuivre se dilate à environ 67 000 fois son volume sous forme solide. Lorsqu'il passe brutalement de l'état solide à l'état gazeux, le cuivre entraîne une surpression, un bruit et une projection de débris très dangereux. Ce phénomène peut blesser les travailleurs, perforer les tympans, écraser les poumons et projeter des débris et des métaux en fusion qui peuvent traverser le corps humain. La pression sonore peut aller jusqu'à 160 dB et les projectiles peuvent atteindre une vitesse de 1 100 km/h.

4.2 Protection contre les risques électriques

Le but de la *Loi sur la santé et la sécurité du travail* (LSST) est d'éliminer les dangers à la source. Pour les risques électriques, cela veut dire travailler hors tension en appliquant une procédure de contrôle des énergies, telle que le cadenassage. Cependant, si les travaux électriques doivent se faire sous tension pour l'une des situations exceptionnelles citées dans la norme CSA Z462-15, il faut analyser les risques et prendre les mesures nécessaires afin de les réduire, par exemple utiliser les ÉPI appropriés.

Pour le choc électrique, des précautions doivent être prises pour éviter tout contact accidentel avec des éléments, des conducteurs ou de l'appareillage électriques sous tension, tels que le port de gants et de vêtements diélectriques et l'utilisation d'outils isolés ainsi que le respect des distances d'approche sécuritaires (périmètres d'accès) en fonction de la tension d'exposition.

Pour l'arc électrique, l'utilisation d'ÉPI résistant aux éclats d'arcs et le respect des distances d'approche sécuritaires sont primordiales. La résistance aux éclats d'arcs des ÉPI doit être supérieure à l'énergie incidente de l'arc électrique. En effet, à partir du niveau d'énergie incidente, qui est calculé en suivant l'une des méthodes reconnues par la norme CSA Z462-15, on déterminera un niveau de résistance aux éclats d'arcs pour les ÉPI. Pour chaque niveau d'énergie incidente, des ÉPI sont prescrits. Les ÉPI contre les éclats d'arcs sont classés selon leur niveau de résistance aux éclats d'arcs en 4 principales catégories (de 1 à 4) :

Catégorie 1 . . . 4 calories par centimètre carré (cal/cm²)
Catégorie 2 . . . 8 cal/cm²

Catégorie 3 . . . 25 cal/cm²
Catégorie 4 . . . 40 cal/cm²

Des ÉPI classés selon ce système sont déjà disponibles sur le marché et leur port par les travailleurs est obligatoire. Toutefois, il est à noter que l'utilisation des ÉPI seules ne suffit pas; le travailleur devra porter, sous les ÉPI, des vêtements et des sous-vêtements cotés anti-arcs ou faits de fibres naturelles à 100 % (ex. : coton), utiliser des outils appropriés et installer des moyens de protection générale (voir Tableau 8 de ce guide). Les sous-vêtements faits de fibres synthétiques et les accessoires métalliques (bijoux, montre, boucle de ceinture, etc.) sont proscrits car lors d'un arc électrique, le rayonnement émis est si intense qu'il fait fondre ces fibres sur le corps du travailleur et amène les accessoires métalliques à causer de très graves brûlures. On ne doit pas porter de vêtements qui ne sont pas cotés anti-arcs pour améliorer la cote anti-arcs d'un vêtement.

Les ÉPI doivent être maintenus en bon état et inspectés avant chaque utilisation. Certains ÉPI, comme les gants, doivent être testés selon la fréquence prescrite au tableau 2 de la norme CSA Z462-15.



Au-dessus de 40 cal/cm² : attention !

Au-dessus de 40 cal/cm², les risques de blessure causées par explosion sont trop élevés. Un travailleur exposé à une telle explosion, même s'il porte des ÉPI « appropriés » (il en existe jusqu'à 100 cal/cm²), sera victime de blessures graves : tympan brisés, os fracturés, etc. Dans tous les cas, il faut donc éviter de travailler sous tension sur de tels systèmes.

5. RISQUES LIÉS AUX TRAVAUX ÉLECTRIQUES : QUELQUES FAITS

L'électricité comporte un risque pour la vie et l'intégrité physique des travailleurs. Des études américaines¹ ont été effectuées sur un grand nombre de cas et ont confirmé que le plus grand danger n'est pas celui qu'on croit : le danger relié aux brûlures (62 %) est plus important que celui relié aux chocs (38 %) !

Ces études ont aussi démontré que la majorité des accidents du travail sont causés par des pratiques de travail non sécuritaires acceptées par la direction (39 %) ou par les travailleurs (21 %). Ces accidents ne sont donc pas causés par des tâches mal exécutées, mais par des étapes de prévention oubliées. La procédure de travail établie sert pourtant à s'assurer que les travailleurs passent par toutes les étapes, sans en oublier. Ce sont souvent les règles de base que le travailleur oublie ou décide de ne pas appliquer à cause de la routine. Or, les études le démontrent, il faut que ça change...

⁽¹⁾ Source : William, A. Feyer, A. M., «The Causes of Electrical Fatalities at Work», *Journal of Safety Research*, 23 (3), 1998, pp. 187-196. 2009

6. QUI EST RESPONSABLE DE L'EXÉCUTION SÉCURITAIRE DES TRAVAUX D'ÉLECTRICITÉ ?

La LSST a pour objet l'élimination à la source même des dangers pour la santé, la sécurité et l'intégrité physique des travailleurs. Elle établit également les mécanismes de participation des travailleurs et des employeurs à la réalisation de cet objet.

La LSST oblige ainsi l'employeur à prendre les mesures nécessaires pour protéger la santé et assurer la sécurité et l'intégrité physique du travailleur. Elle oblige également le travailleur à prendre les mesures nécessaires pour protéger sa santé, sa sécurité ou son intégrité physique et celle des autres personnes, et participer à l'identification et à l'élimination du risque d'accidents du travail et de maladies professionnelles sur les lieux de travail. Les obligations du travailleur et celles de l'employeur sont énoncées en détail aux articles 49 et 51 de la LSST (voir à la page 37 du présent guide). L'exécution sécuritaire des travaux d'électricité est de la responsabilité de l'employeur. Cependant, l'apport de chacun est essentiel à la mise en application de mesures sécuritaires.

L'employeur, à titre de donneur d'ouvrage, tout comme le maître d'œuvre, ont l'obligation de fournir au travailleur un environnement de travail sécuritaire à l'abri des risques d'accident. Ils s'acquittent de cette obligation en se conformant aux 11 points énumérés à l'article 51. De plus, en matière de contrôle des énergies dangereuses, les responsabilités relatives à la mise en œuvre de procédures de travail sécuritaires appartiennent au maître d'œuvre sur un chantier construction et, dans un établissement, à l'employeur ayant autorité sur celui-ci.

7. PLANIFICATION DES TRAVAUX

Pour faciliter la réalisation de travaux hors tension, il faut une bonne planification qui implique l'entrepreneur électricien, le maître d'œuvre et le donneur d'ouvrage ou le propriétaire. Le donneur d'ouvrage ou le propriétaire sont habituellement disposés à collaborer pour que les travaux soient réalisés hors tension. Il faut donc que l'entrepreneur électricien et ses salariés soient bien informés. La **mise hors tension et le cadenassage** de chaque appareillage ont pour objectif de sécuriser les personnes qualifiées exposées au danger.

Si, malgré tout, les travaux électriques doivent être exécutés sous tension pour l'une des raisons exceptionnelles citées dans ce guide et dans la norme CSA Z462-15, une analyse des dangers électriques doit être réalisée au préalable afin d'apprécier les risques de **choc et d'éclats d'arcs électriques**.

Cette analyse permettra, entre autres, de déterminer les périmètres d'accès, d'évaluer les niveaux d'énergie incidente et de choisir les équipements de protection individuelle adéquats. De plus, elle servira à informer et former les travailleurs sur les risques auxquels ils seront exposés.

Le maître d'œuvre, le donneur d'ouvrage, le propriétaire, l'entrepreneur et ses salariés seront tous bien servis par l'information contenue dans ce guide.

7.1 Choc électrique

Au moment de la planification des travaux, une appréciation du risque de choc électrique doit être réalisée afin de déterminer :

- la tension d'exposition;
- les périmètres de protection contre les chocs électriques (voir Tableaux 1A et 1B de la norme CSA Z462-15); et
- les ÉPI et les outils nécessaires pour réduire au minimum le risque de subir un choc électrique.

Les périmètres de protection contre les chocs électriques sont les périmètres ou distances à partir desquels une personne est exposée aux éléments sous tension à découvert. Ils sont déterminés selon le tableau 1A pour le courant alternatif et le tableau 1B pour le courant continu de la norme CSA Z462-15.

Il existe deux périmètres de protection contre les chocs électriques :

- **le périmètre d'accès limité (B dans la figure 1) :**
 - Une personne non qualifiée ne doit jamais approcher l'élément sous tension plus près que la distance mentionnée.
 - Lorsqu'une personne non qualifiée doit faire un travail à l'intérieur de ce périmètre, elle doit être informée des dangers présents par une personne qualifiée et être supervisée en tout temps par une personne ayant les connaissances et les qualifications requises.
 - Un périmètre de sécurité et des affiches doivent tenir les employés non qualifiés à l'extérieur de la zone. Si la source de tension est mobile ou suspendue (un câble aérien, par exemple), la distance d'approche est plus grande à cause du déplacement possible de l'équipement.

- **le périmètre d'accès restreint (C dans la figure 1) :**
 - En aucun moment une personne non qualifiée ne doit franchir ce périmètre.
 - Une personne qualifiée ne doit pas s'approcher, ni approcher d'objets conducteurs, en deçà du périmètre d'accès restreint des conducteurs ou autres éléments de circuit sous tension à découvert fonctionnant à 50 V ou plus, selon les tableaux 1A et 1B, sauf dans un des cas suivants :
 - a) La personne qualifiée est isolée ou protégée mécaniquement des conducteurs ou autres éléments de circuit sous tension fonctionnant à 50 V ou plus. **Des gants et des protège-bras en matériau isolant sont considérés comme une isolation adéquate** seulement en ce qui a trait aux pièces sous tension sur lesquelles la personne travaille.
 - b) Les conducteurs ou autres éléments de circuit sous tension fonctionnant à 50 V ou plus **sont isolés de la personne qualifiée** et de tout autre objet conducteur ayant une tension différente.
 - c) La personne qualifiée est isolée de tout autre objet conducteur.

S'il est nécessaire qu'une partie non isolée du corps de la personne qualifiée franchisse le périmètre d'accès restreint, une combinaison des précautions prescrites dans a), b) et c) doit être utilisée pour protéger les parties du corps non isolées.

7.2 Arc électrique

Si le risque d'éclats d'arcs électriques est également présent, une appréciation du risque doit être réalisée à cet égard afin de déterminer :

- les **pratiques de travail sécuritaires** appropriées;
- le **périmètre de protection contre les éclats d'arcs (A dans la figure 1)**; et
- l'**ÉPI** contre les éclats d'arcs qui doit être utilisé à l'intérieur du périmètre de protection afin de réduire la probabilité de blessures par éclats d'arcs.

Le périmètre de protection contre les éclats d'arcs correspond au périmètre pour lequel l'énergie électrique incidente est égale à 5 J/cm² (1,2 cal/cm²), énergie susceptible de causer des brûlures de deuxième degré guérissables avec une probabilité de 50 %.

Une personne se trouvant à l'intérieur de ce périmètre doit se protéger contre les éclats d'arcs électriques avec des ÉPI.

L'Annexe D (informative) de la norme CSA Z462-15 résume les méthodes disponibles pour le calcul de ce périmètre. Ce périmètre peut être plus grand ou plus petit que le périmètre d'accès limité de protection contre le choc électrique.

Important : cette appréciation du risque d'éclats d'arcs doit être révisée tous les 5 ans et mise à jour chaque fois qu'une modification ou rénovation importante de l'installation a lieu.

La sélection de l'ÉPI contre les éclats d'arcs peut se faire à l'aide de l'une ou l'autre des deux méthodes suivantes (et non avec les deux en même temps) :

- **Méthode de catégorie d'ÉPI** (méthode des tableaux); **ou**
- **Méthode d'analyse de l'énergie incidente** (méthode de calcul de l'énergie incidente)

Les résultats de ces méthodes sont présentés sur une étiquette d'analyse de dangers d'éclats d'arcs. Cette étiquette peut aussi contenir de l'information sur le risque du choc électrique.

La section 8 de ce guide explique sommairement ces méthodes et montre un exemple d'une étiquette complète.

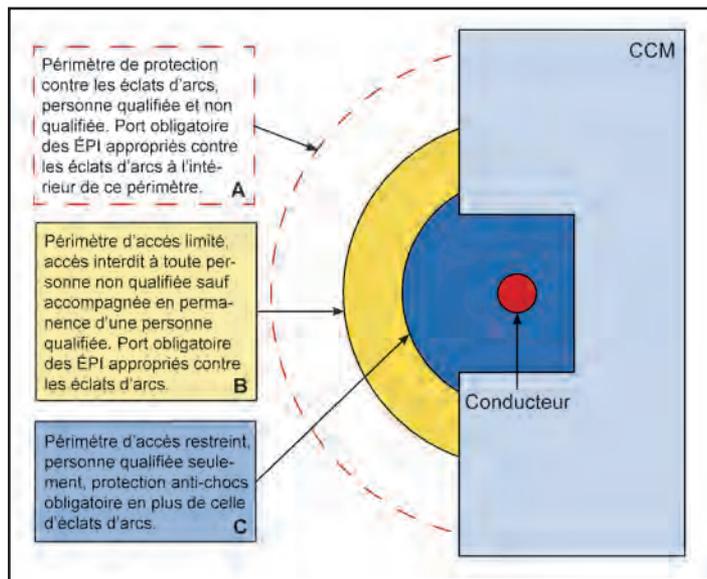


Figure 1 : Périmètres d'accès

8. MÉTHODES DE SÉLECTION DES ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE (ÉPI) CONTRE LES ÉCLATS D'ARCS

Dans cette section, sont présentées les deux méthodes utilisées pour sélectionner les ÉPI contre les éclats d'arcs, ainsi que les exigences en matière d'étiquetage :

8.1 La méthode de catégorie d'ÉPI contre les éclats d'arcs;

8.2 La méthode d'analyse d'énergie incidente.

8.1 La méthode de catégorie d'ÉPI contre les éclats d'arcs

Cette méthode utilise les tableaux 4A, 4B, 4C et 5 de la norme CSA Z462-15 pour déterminer la catégorie d'ÉPI contre les éclats d'arcs. Il existe deux variantes pour cette méthode :

- a) Méthode simplifiée à deux catégories
- b) Méthode non simplifiée à quatre catégories

a) Méthode simplifiée à deux catégories

Cette méthode classe les tâches électriques en deux grandes catégories. Le tableau H.1 de l'Annexe H de la norme CSA Z462-15 permet de choisir l'ÉPI minimal pour chaque catégorie. Cette méthode est généralement utilisée dans les installations où se trouvent des réseaux électriques de grande envergure et multiples.

Extraits de l'Annexe H (informative) la norme CSA Z462-15 :

H.2 Méthode à deux catégories de vêtements simplifiée pour les tableaux 4A, 4B, 4C et 5

L'utilisation du tableau H.1 est une méthode simplifiée pour fournir un ÉPI minimal aux ouvriers en électricité dans des installations où se trouvent des réseaux électriques de grande envergure et multiples. Les vêtements indiqués au tableau H.1 répondent aux exigences minimales des tableaux 4A, 4B, 4C et 5. Les systèmes de protection vestimentaire du tableau H.1 devraient être utilisés avec les autres ÉPI appropriés pour la catégorie de danger/risque (voir Tableau 5). Les valeurs de courant de court-circuit présumé et de temps de coupure de défaut indiquées aux tableaux 4B et 4C s'appliquent aussi au tableau H.1.

b) Méthode non simplifiée à quatre catégories

Cette méthode utilise le tableau 4A afin de déterminer si des ÉPI contre les éclats d'arcs sont requis, en fonction de :

- la **tâche** à effectuer;
- **l'état de l'appareillage** sur lequel l'intervention sera faite.

Ce tableau s'applique pour les circuits alternatifs et continus.

Ensuite, elle utilise le tableau **4B** pour un courant alternatif (c.a.) ou **4C** pour un courant continu (c.c.) afin de déterminer la **catégorie d'ÉPI contre les éclats d'arcs** et le **périmètre d'éclats d'arcs** à respecter, en fonction :

- du type d'équipement;
- de trois paramètres de calcul :
 - le **courant de court circuit maximal** disponible;
 - le **temps de déclenchement maximal** des dispositifs de protection contre les surintensités; et
 - la **distance de travail minimale**.

Important : si l'un de ces trois paramètres n'est pas respecté ou que la tâche à effectuer est absente du tableau 4A, cette méthode ne s'applique pas et ne doit être utilisée en aucun cas.

Enfin, il faut consulter le tableau **5** afin de déterminer les ÉPI à utiliser en fonction de la catégorie d'ÉPI contre les éclats d'arcs déjà déterminée à partir du tableau 4B ou du tableau 4C.

8.2 La méthode d'analyse d'énergie incidente

Cette méthode est la plus complexe techniquement, mais la plus simple pour le travailleur, puisque l'appareillage électrique (panneau, interrupteur à fusible, appareil de commutation, etc.) doit porter une étiquette de mise en garde permettant de déterminer le niveau de protection des ÉPI contre les éclats d'arcs requis, ainsi que le périmètre de protection contre les éclats d'arcs. Il suffit donc au travailleur de respecter le niveau d'ÉPI déterminé à partir du marquage à pied d'œuvre de l'équipement (voir Figure 2).

Dans ces cas, les calculs d'ingénierie ont été effectués afin de déterminer le niveau d'énergie incidente et le périmètre d'éclats d'arcs. Cette énergie dépend essentiellement du niveau du courant de court-circuit au point d'intervention et du temps d'ouverture des dispositifs de protection contre les surintensités.

Important : s'il y a eu des modifications ou changements à l'installation électrique depuis la date indiquée sur le marquage présent, il faut refaire le calcul de l'énergie incidente.

 AVERTISSEMENT	
Danger d'éclats d'arcs et de choc électrique	
Protection contre les éclats d'arcs	Protection contre les chocs
Distance de travail : 460 mm (18 po) Énergie incidente : 5,0 cal/cm² Périmètre de sécurité : 1,2 m (46 po) Consulter la CSA Z462 pour les exigences visant l'ÉPI.	Danger de choc lorsque le couvercle est retiré : 600 V c.a. Distance d'accès limité : 1,0 m (42 po) Distance d'accès restreint : 300 mm (12 po) Distance d'accès interdit : 25 mm (1 po) Classe de gants : 0
Nom de l'appareillage : MCC#3	Analyse de danger d'éclats d'arcs : Consultants XYZ
Dossier : Usine ABC, rév. X.yz	14 mars 2011 Norme IEEE 1584

* Voir la figure 1, à la page 7, pour les distances A, B et C.

Figure 2 : Exemple d'étiquette détaillée d'analyse de danger d'éclats d'arcs établie selon la norme CSA Z462-15.

Le marquage à pied d'œuvre est exigé par le *Code de construction du Québec*, Chapitre V – Électricité, à l'article 2-306, « Protection contre les chocs et les arcs électriques ». La note de l'article 2-306 à l'appendice B mentionne, entre autres, la norme CSA Z462-15 comme une référence qui peut être utilisée pour respecter les exigences de protection contre les risques de chocs et d'arcs électriques.

Pour obtenir une méthode de calcul de l'énergie incidente vous pouvez vous référer à l'Annexe D de la norme CSA Z462-15.

Important : la norme CSA Z462-15 interdit l'utilisation de l'énergie incidente pour préciser une catégorie d'ÉPI à l'aide du tableau 5. L'ÉPI requis devrait être déterminé à l'aide de l'information relative aux éclats d'arcs ainsi que du tableau H.2 de l'Annexe H.

9. TABLEAUX DE RÉFÉRENCE

Ce guide contient dix tableaux qu'il est important de consulter pour bien planifier la réalisation sécuritaire de travaux d'électricité.

1. Tableau H.1 - Système de protection vestimentaire coté anti-arcs simplifié pour deux catégories
(source : Norme CSA Z462-15, tableau H.1)
2. Tableau H.2 - Choix des vêtements cotés anti-arcs et autre ÉPI à utiliser en cas d'exposition à l'énergie incidente
(source : Norme CSA Z462-15, tableau H.2)
3. Tableau 1A - Périmètres d'accès aux conducteurs ou autres éléments de circuit sous tension pour la protection contre les chocs pour les réseaux à courant alternatif (distance entre le conducteur ou l'élément et le travailleur)
(source : Norme CSA Z462-15, tableau 1A)
4. Tableau 1B - Périmètres d'accès aux conducteurs ou autres éléments de circuit sous tension pour la protection contre les chocs pour les réseaux à courant continu (distance entre le conducteur ou l'élément et le travailleur)
(source : Norme CSA Z462-15, tableau 1B)
5. Tableau 4A - Détermination des dangers d'éclats d'arcs pour des systèmes en courant alternatif (c.a.) et en courant continu (c.c.)
(source : Norme CSA Z462-15, tableau 4A)
6. Tableau 4B - Catégories d'ÉPI contre les éclats d'arcs pour des systèmes en courant alternatif (c.a.)
(source : Norme CSA Z462-15, tableau 4B)
7. Tableau 4C - Catégories d'ÉPI contre les éclats d'arcs pour des systèmes en courant continu (c.c.)
(source : Norme CSA Z462-15, tableau 4C)
8. Tableau 5 - Équipement de protection individuelle (ÉPI)
(source : Norme CSA Z462-15, tableau 5)
9. Tableau - Gants isolants : classe requise pour la tension maximale d'exposition
(source : CNESST, Travaux sous tension : gants isolants pour se protéger contre les chocs électriques, 2016, tableau 1, p. 8)
10. Tableau 8 - Moyens de protection
(source : Poisson, P., Danger : Travail sous Tension, 2009, tableau 8, p. 51)

Tableau H.1
Système de protection vestimentaire coté anti-arcs
simplifié pour deux catégories
 (voir l'article H.2)

Vêtements *	Situations pertinentes †	
<p>Vêtements de travail courants Chemise à manches longues cotée anti-arcs avec pantalon coté anti-arcs (cote anti-arc d'au moins 8) ou combinaison cotée anti-arcs (cote anti-arc d'au moins 8)</p>	<p>Tâches exigeant le port d'ÉPI selon le tableau 4A tâches des catégories d'ÉPI contre les éclats d'arcs 1 et 2 indiquées aux tableaux 4B ou 4C</p>	
<p>Tenue d'éclats d'arcs Système de protection vestimentaire intégral comportant une chemise et un pantalon cotés anti-arcs et (ou) une combinaison cotée anti-arcs et (ou) une veste et un pantalon coté anti-arcs (cote anti-arc d'au moins 40)</p>	<p>Tâches exigeant le port d'ÉPI selon le tableau 4A tâches des catégories d'ÉPI contre les éclats d'arcs 3 et 4 indiquées aux tableaux 4B ou 4C</p>	

* Voir aussi l'ÉPI prescrit au tableau 5 pour chaque catégorie d'ÉPI contre les éclats d'arcs, qui comprend des écrans faciaux cotés anti-arcs ou des cagoules de tenue d'éclats d'arcs, des doublures cotées anti-arcs de casque protecteur, des verres de sûreté ou des lunettes de sécurité, des casques protecteurs, des protections antibruit, des gants en cuir, des gants isolants en caoutchouc, ainsi que des outils manuels isolés ou isolants. La cote anti-arcs d'un vêtement est indiquée en cal/cm².

† Le courant de court-circuit présumé et le temps de coupure de défaut sont indiqués aux tableaux 4B et 4C. Le tableau 4A énumère diverses tâches. Pour les tâches énumérées, ou pour les réseaux d'alimentation dont le courant de court-circuit ou le temps de coupure de défaut dépasse la valeur présumée, une appréciation du risque d'éclats d'arcs est exigée conformément à l'article 4.3.5.

Tableau H.2
Choix des vêtements cotés anti-arcs et autre ÉPI à utiliser
en cas d'exposition à l'énergie incidente
 (voir les articles H.3 et R.2.4.)

Exposition à l'énergie incidente	Vêtements protecteurs et ÉPI
< 1,2 cal/cm²	
Vêtement protecteur qui ne fond pas (conformément à l'ASTM F1506) ou fibre naturelle non traitée	Chemise (à manches longues) et pantalons (long) ou combinaison
Autre ÉPI	Écran facial pour la protection contre les projectiles (SB) Verres ou lunettes de sécurité (SR) Protection de l'ouïe Gants en cuir ou gants de caoutchouc isolants avec protecteurs en cuir (SB)
Entre 1,2 et 12 cal/cm²	
Vêtements cotés anti-arcs et équipement dont la cote anti-arcs est égale ou supérieure à l'énergie incidente déterminée par l'analyse des dangers (note 3)	Chemise à manches longues cotée anti-arcs avec pantalon coté anti-arcs ou combinaison d'éclats d'arcs cotée anti-arcs ou tenue d'éclats d'arcs (SR) (note 3) Écran facial coté anti-arcs et passe-montagne coté anti-arcs ou cagoule de tenue d'éclats d'arcs (SR) (note 1) Veste, parka, vêtements de pluie ou garniture de casque de protection cotés anti-arcs (SB)
Autre ÉPI	Casque de sécurité Verres ou lunettes de sécurité (SR) Protection de l'ouïe Gants de cuir ou gants de caoutchouc isolants avec protecteurs en cuir (SR) (note 4) Chaussures en cuir

(à suivre)

Tableau H.2 (suite)

Exposition à l'énergie incidente	Vêtements protecteurs et ÉPI
> 12 cal/cm²	
Vêtements cotés anti-arcs et équipement dont la cote anti-arcs est égale ou supérieure à l'énergie incidente déterminée (note 3)	Chemise à manches longues et pantalon cotés anti-arcs ou combinaison cotée anti-arc ou tenue d'éclats d'arcs (SR) Cagoule de tenue d'éclats d'arcs cotée anti-arcs Gants cotés anti-arcs Veste, parka, vêtements de pluie ou garniture de casque de protection cotés anti-arcs (SB)
Autre ÉPI	Casque de sécurité Verres ou lunettes de sécurité (SR) Protection de l'ouïe Gants de cuir cotés anti-arcs ou gants de caoutchouc isolants avec protecteurs en cuir (SR) (note 4) Chaussures en cuir

SB — selon les besoins (en plus des vêtements protecteurs et de l'ÉPI exigés par l'article 4.3.7.3).

SR — sélection requise de l'un des éléments du groupe selon l'article 4.3.7.3.4.

Notes :

- 1) Les écrans faciaux enveloppants qui protègent le visage, le menton, le front, les oreilles et le cou sont exigés par l'article 4.3.7.3.10 c). Pour une protection complète de la tête et du cou, on porte un passe-montagne en plus de l'écran facial ou une cagoule résistance aux arcs.
- 2) Les articles sans désignation «SB» sont obligatoires selon l'article 4.3.7.3.
- 3) Les cotes anti-arcs peuvent s'appliquer à une seule couche comme une chemise, un pantalon ou une combinaison coté anti-arcs, ou une tenue d'éclats d'arcs ou un système à plusieurs couches consistant en une combinaison d'une chemise, d'un pantalon ou d'une combinaison coté anti-arcs et d'une tenue d'éclats d'arcs.
- 4) Les gants de caoutchouc isolants avec protecteurs en cuir protègent contre les éclats d'arc en plus des chocs. Des gants de caoutchouc isolants avec protecteurs en cuir de classe supérieure assurent une plus grande protection contre les éclats d'arcs en raison de la plus grande épaisseur du matériau.

Tableau 1A
Périmètres d'accès aux conducteurs ou autres éléments de circuit
sous tension pour la protection contre les chocs pour les réseaux
à courant alternatif (distance entre le conducteur ou l'élément et le travailleur)*

(voir les articles 4.1.6.4.1, 4.3.4.2, 4.3.4.4, 4.3.7.4.11, 4.3.7.5.2, 4.3.8.5, 4.3.8.6.1, 6.2.4.1, A.1, C.2, C.2.1 et R.2.2)

(1) Plage de tension nominale du réseau, phase-phase †	Périmètre d'accès limité*		(4) Périmètre d'accès restreint (y compris marge pour mouvement accidentel)
	(2) Conducteur mobile à découvert ‡	(3) Élément de circuit fixe à découvert	
Moins de 50 V	Non spécifié	Non spécifié	Non spécifié
50 à 150 V	3,0 m (10 pi 0 po)	1,0 m (3 pi 6 po)	Éviter le contact
151 à 750 V	3,0 m (10 pi 0 po)	1,0 m (3 pi 6 po)	0,3 m (1 pi 0 po)
751 V à 15 kV	3,0 m (10 pi 0 po)	1,5 m (5 pi 0 po)	0,7 m (2 pi 2 po)
15,1 à 36 kV	3,0 m (10 pi 0 po)	1,8 m (6 pi 0 po)	0,8 m (2 pi 7 po)
36,1 à 46 kV	3,0 m (10 pi 0 po)	2,5 m (8 pi 0 po)	0,8 m (2 pi 9 po)
46,1 à 72,5 kV	3,0 m (10 pi 0 po)	2,5 m (8 pi 0 po)	1,0 m (3 pi 3 po)
72,6 à 121 kV	3,3 m (10 pi 8 po)	2,5 m (8 pi 0 po)	1,0 m (3 pi 4 po)
138 à 145 kV	3,4 m (11 pi 0 po)	3,0 m (10 pi 0 po)	1,3 m (3 pi 10 po)
161 à 169 kV	3,6 m (11 pi 8 po)	3,6 m (11 pi 8 po)	1,3 m (4 pi 3 po)
230 à 242 kV	4,0 m (13 pi 0 po)	4,0 m (13 pi 0 po)	1,7 m (5 pi 8 po)
345 à 362 kV	4,7 m (15 pi 4 po)	4,7 m (15 pi 4 po)	2,8 m (9 pi 2 po)
500 à 550 kV	5,8 m (19 pi 0 po)	5,8 m (19 pi 0 po)	3,6 m (11 pi 10 po)
765 à 800 kV	7,2 m (23 pi 9 po)	7,2 m (23 pi 9 po)	4,9 m (15 pi 11 po)

* Voir les définitions de «périmètre» du chapitre 3. Voir aussi l'article 4.3.4 et l'annexe C.

† Pour les réseaux monophasés de plus de 250 V, sélectionner la plage qui correspond à la tension phase-terre maximale du réseau multipliée par 1,732.

‡ Situation dans laquelle la distance entre le conducteur et la personne n'est pas sous le contrôle de celle-ci. Ce terme est normalement utilisé pour les conducteurs aériens soutenus par des poteaux.

Note : Pour plus de détails sur le périmètre d'éclats d'arcs, voir l'article 4.3.5.3.

Tableau 1B
Périmètres d'accès aux conducteurs ou autres éléments de circuit
sous tension pour la protection contre les chocs pour les réseaux
à courant continu (distance entre le conducteur ou
l'élément et le travailleur)*

(voir les articles 4.1.6.4.1, 4.3.4.2, 4.3.4.4, 4.3.7.4.11, 4.3.7.5.2, 4.3.8.5, 4.3.8.6.1 et R.2.2)

(1) Tension nominale entre le conducteur et la terre	Périmètre d'accès limité*		(4) Périmètre d'accès restreint (y compris marge pour mouvement accidentel)
	(2) Conducteur mobile à découvert †	(3) Élément de circuit fixe à découvert	
Moins de 100 V	Non spécifié	Non spécifié	Non spécifié
100 V à 300 V	3,0 m (10 pi 0 po)	1,0 m (3 pi 6 po)	Éviter le contact
301 V à 1kV	3,0 m (10 pi 0 po)	1,0 m (3 pi 6 po)	0,3 m (1 pi 0 po)
1,1 à 5 kV	3,0 m (10 pi 0 po)	1,5 m (5 pi 0 po)	0,4 m (1 pi 5 po)
5,1 à 15 kV	3,0 m (10 pi 0 po)	1,5 m (5 pi 0 po)	0,7 m (2 pi 2 po)
15,1 à 45 kV	3,0 m (10 pi 0 po)	2,5 m (8 pi 0 po)	0,8 m (2 pi 9 po)
45,1 à 75 kV	3,0 m (10 pi 0 po)	2,5 m (8 pi 0 po)	1,0 m (3 pi 6 po)
75,1 à 150 kV	3,4 m (10 pi 8 po)	3,0 m (10 pi 0 po)	1,2 m (4 pi 0 po)
150,1 à 250 kV	4,0 m (11 pi 8 po)	4,0 m (11 pi 8 po)	1,6 m (5 pi 3 po)
250,1 à 500 kV	6,0 m (20 pi 0 po)	6,0 m (20 pi 0 po)	3,5 m (11 pi 6 po)
500,1 à 800 kV	8,0 m (26 pi 0 po)	8,0 m (26 pi 0 po)	5,0 m (16 pi 5 po)

* Voir les définitions de «périmètre» du chapitre 3. Voir aussi l'article 4.3.4 et l'annexe C.

† Situation dans laquelle la distance entre le conducteur et la personne n'est pas sous le contrôle de celle-ci. Ce terme est normalement utilisé pour les conducteurs aériens soutenus par des poteaux.

Note : Pour plus de détails sur le périmètre d'éclats d'arcs, voir l'article 4.3.5.3.

Tableau 4A
Détermination des dangers d'éclats d'arcs pour des systèmes
en courant alternatif (c.a.) et en courant continu (c.c.)
 (voir chapitre 3 et articles 4.3.1, 4.3.7.3.15 et 4.3.7.4.2, le tableau 5 et l'annexe H)

Tâche	État de l'appareillage (2)	ÉPI contre les éclats d'arcs requis (1)
Lecture d'un appareil de panneau pendant la manoeuvre d'un interrupteur de lecture	Tous	Non
Manoeuvre normale de disjoncteur, d'interrupteur, de contacteur ou de démarreur	Tous les éléments suivants : <ul style="list-style-type: none"> • l'appareillage est installé adéquatement ; • l'appareillage est entretenu adéquatement ; • toutes les portes de l'appareillage sont fermées et fixées ; • tous les couvercles de l'appareillage sont en place et fixés ; et • il n'y a pas de signe probant de défaillance imminente. 	Non
	Un ou plusieurs éléments parmi les suivants : <ul style="list-style-type: none"> • l'appareillage n'est pas installé adéquatement ; • l'appareillage n'est pas entretenu adéquatement ; • des portes de l'appareillage sont ouvertes ou non fixées ; • des couvercles de l'appareillage sont enlevés ou non fixés ; ou • il y a un signe probant de défaillance imminente. 	Oui
Pour les systèmes en c.a. : Travail sur des conducteurs et autres éléments de circuit sous tension, y compris des essais de tension	Tous	Oui
Pour les systèmes en c.c. : Travail sur des conducteurs et autres éléments de circuit sous tension de cellules branchées en série, y compris des essais de tension	Tous	Oui

(à suivre)

Tableau 4A (suite)

Tâche	État de l'appareillage (2)	ÉPI contre les éclats d'arcs requis (1)
Essai de tension d'éléments d'accumulateur individuels ou accumulateurs individuels à multiples éléments	Tous les éléments suivants : <ul style="list-style-type: none"> • l'appareillage est installé adéquatement ; • l'appareillage est entretenu adéquatement ; • les couvercles de tous les autres appareils sont en place et fixés ; et • il n'y a pas de signe probant de défaillance imminente. 	Non
	Un ou plusieurs éléments parmi les suivants : <ul style="list-style-type: none"> • l'appareillage n'est pas installé adéquatement ; • l'appareillage n'est pas entretenu adéquatement ; • des portes de l'appareillage sont ouvertes ou non fixées ; • des couvercles de l'appareillage sont enlevés ou non fixés ; ou • il y a un signe probant de défaillance imminente. 	Oui
Enlèvement ou installation de disjoncteurs ou d'interrupteurs	Tous	Oui
Enlèvement ou installation d'appareillage (p. ex., goulottes guide-fils, boîtiers de raccordement et chemins de câbles) ne mettant pas à découvert des conducteurs et autres éléments de circuit nus sous tension	Tous les éléments suivants : <ul style="list-style-type: none"> • l'appareillage est installé adéquatement ; • l'appareillage est entretenu adéquatement ; et • il n'y a pas de signe probant de défaillance imminente. 	Non
	Un ou plusieurs éléments parmi les suivants : <ul style="list-style-type: none"> • l'appareillage n'est pas installé adéquatement ; • l'appareillage n'est pas entretenu adéquatement ; ou • il y a un signe probant de défaillance imminente. 	Oui

(à suivre)

Tableau 4A (suite)

Tâche	État de l'appareillage (2)	ÉPI contre les éclats d'arcs requis (1)
<p>Enlèvement de couvercles boulonnés (mettant à découvert des conducteurs et autres éléments de circuit nus sous tension) Pour les systèmes en c.c., cela comprend les couvercles boulonnés tels que les couvercles de bornes de batterie.</p>	Tous	Oui
<p>Enlèvement de couvercles de connecteur intercellulaire d'accumulateur</p>	<p>Tous les éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'appareillage est installé adéquatement ; • l'appareillage est entretenu adéquatement ; • les couvercles de tous les autres appareils sont en place et fixés ; et • il n'y a pas de signe probant de défaillance imminente. 	Non
	<p>Un ou plusieurs éléments parmi les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'appareillage n'est pas installé adéquatement ; • l'appareillage n'est pas entretenu adéquatement ; • les couvercles n'importe quel autre appareil sont enlevés ou non fixés ; ou • il y a un signe probant de défaillance imminente. 	Oui
<p>Ouverture de portes ou de couvercles à charnières (mettant à découvert des conducteurs et autres éléments de circuit nus sous tension)</p>	Tous	Oui
<p>Thermographie infrarouge ou autre inspection sans contact à l'extérieur du périmètre d'accès restreint (sans ouverture de porte ou de couvercle)</p>	Tous	Non

(à suivre)

Tableau 4A (suite)

Tâche	État de l'appareillage (2)	ÉPI contre les éclats d'arcs requis (1)
Installation d'un appareillage de protection par mise à la terre temporaire après un essai de tension	Tous	Oui
Travail sur des circuits de commande avec conducteurs et autres éléments de circuit sous tension à découvert, à 120 V ou moins sans aucun autre appareillage sous tension à découvert à plus de 120 V, y compris lors de l'ouverture de couvercles à charnières pour accéder aux circuits	Tous	Non
Travail sur des circuits de commande avec conducteurs et autres éléments de circuit sous tension à découvert, à plus de 120 V	Tous	Oui
Introduction ou enlèvement de groupes de démarrage d'un centre de commande des moteurs	Tous	Oui
Introduction ou enlèvement de disjoncteurs ou de démarreurs dans des cellules, portes ouvertes ou fermées	Tous	Oui
Introduction ou enlèvement de dispositifs enfichables dans des barres blindées	Tous	Oui
Examen de câble isolé, sans manipulation du câble	Tous	Non
Examen de câble isolé, avec manipulation du câble	Tous	Oui

(à suivre)

Tableau 4A (suite)

Tâche	État de l'appareillage (2)	ÉPI contre les éclats d'arcs requis (1)
Travail sur des conducteurs et autres éléments de circuit sous tension à découvert d'appareillages alimentés directement par un panneau ou un centre de commande de moteur	Tous	Oui
Introduction ou enlèvement de compteurs d'électricité (kW•h aux valeurs de tension et de courant primaires)	Tous	Oui
Pour des systèmes en c.c., introduction ou enlèvement de cellules individuelles ou d'accumulateurs individuels à multiples éléments d'un accumulateur dans un support ouvert	Tous	Oui
Pour des systèmes en c.c., introduction ou enlèvement de cellules individuelles ou d'accumulateurs individuels à multiples éléments d'un accumulateur dans un support ouvert	Tous	Non
Pour des systèmes en c.c., entretien de cellules individuelles ou d'accumulateurs individuels à multiples éléments dans un support ouvert	Tous	Non
Pour les systèmes en c.c. : travail sur des conducteurs et autres éléments de circuit sous tension à découvert d'appareillages utilitaires alimentés directement par une source de c.c.	Tous	Oui

(à suivre)

Tableau 4A (suite)

Tâche	État de l'appareillage (2)	ÉPI contre les éclats d'arcs requis (1)
<p>Appareillage de commutation résistant aux arcs de type 1 ou 2 (temps de coupure inférieur à 0,5 s, courant de défaut non supérieur à la valeur de résistance aux arcs de l'appareillage) et appareillage de commutation sous enveloppe métallique, avec ou sans fusibles, de construction résistante aux arcs, mis à l'essai selon la CSA C22.2 no 0.22 ou l'IEEE C37.20.7</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction ou enlèvement de disjoncteurs dans des cellules ; • Introduction ou enlèvement de dispositifs de terre et d'essai ; ou • Introduction ou enlèvement de transformateurs de tension sur la barre omnibus 	<p>Tous les éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'appareillage est installé adéquatement ; • l'appareillage est entretenu adéquatement ; • toutes les portes de l'appareillage sont fermées et fixées ; • tous les couvercles de l'appareillage sont en place et fixés ; et • il n'y a pas de signe probant de défaillance imminente. 	Non
	<p>Un ou plusieurs éléments parmi les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'appareillage n'est pas installé adéquatement ; • l'appareillage n'est pas entretenu adéquatement ; • des portes de l'appareillage sont ouvertes ou non fixées ; • des couvercles de l'appareillage sont enlevés ou non fixés ; ou • il y a un signe probant de défaillance imminente. 	Oui
Ouverture de compartiments de transformateur de tension ou de transformateur d'alimentation d'appareillage de commande	Tous	Oui
Manoeuvre de sectionneur à l'extérieur (avec perche isolante), de 1 kV à 15 kV	Tous	Oui
Manoeuvre de sectionneur à l'extérieur (à commande simultanée, à partir du sol), de 1 kV à 15 kV	Tous	Non

Notes :

- 1) La détermination des dangers est un élément de l'appréciation du risque. L'appréciation du risque comprend la détermination de la probabilité d'occurrence d'un incident, résultant d'un danger, qui pourrait causer une blessure ou du dommage à la santé. L'appréciation de la probabilité d'occurrence indiquée dans ce tableau ne couvre pas toutes les conditions ou situations possibles. Si le tableau indique que l'ÉPI contre les éclats d'arcs n'est pas requis, un éclat d'arcs est peu probable.
- 2) Dans ce tableau, «installé adéquatement» signifie que l'appareillage est installé conformément aux codes et aux normes en vigueur ainsi que selon les recommandations du fabricant. Dans ce tableau, «entretenu adéquatement» signifie que l'appareillage a été entretenu conformément aux recommandations du fabricant et aux codes et normes en vigueur. Dans ce tableau, «signe probant de défaillance imminente» signifie qu'il y a des signes d'arc, de surchauffe, de pièces détachées ou pliées, de dommage visible, de détérioration, etc.

Tableau 4B

Catégories d'ÉPI contre les éclats d'arcs pour des systèmes en courant alternatif (c.a.)
(voir le chapitre 3, les articles 4.3.1, 4.3.5.3, 4.3.5.5, 4.3.7.3.15, 4.3.7.3.16, 4.3.7.4.2 et B.2, le tableau 5 et l'annexe H)

Équipement	Catégorie d'ÉPI contre les éclats d'arcs	Périmètre d'éclats d'arcs
Panneaux ou autre appareillage de 240 V ou moins Paramètres : Courant de court-circuit d'au plus 25 kA disponible Temps de coupure de défaut d'au plus 0,03 seconde (2 cycles) Distance de travail minimale de 455 mm (18 po)	1	485 mm (19 po)
Panneaux ou autre appareillage de plus de 240 V et d'au plus 600 V Paramètres : Courant de court-circuit d'au plus 25 kA disponible Temps de coupure de défaut d'au plus 0,03 seconde (2 cycles) Distance de travail minimale de 455 mm (18 po)	2	900 mm (3 pi)
Centre de commande de moteur de classe 600 V Paramètres : Courant de court-circuit d'au plus 65 kA disponible Temps de coupure de défaut d'au plus 0,03 seconde (2 cycles) Distance de travail minimale de 455 mm (18 po)	2	1,5 m (5 pi)
Centre de commande de moteur de classe 600 V Paramètres : Courant de court-circuit d'au plus 42 kA disponible Temps de coupure de défaut d'au plus 0,33 seconde (20 cycles) Distance de travail minimale de 455 mm (18 po)	4	4,3 m (14 pi)

(à suivre)

Tableau 4B (suite)

Équipement	Catégorie d'ÉPI contre les éclats d'arcs	Périmètre d'éclats d'arcs
<p>Appareillage de commutation de classe 600 V (avec disjoncteurs d'alimentation ou interrupteurs à fusibles) et tableau de commande de classe 600 V</p> <p>Paramètres :</p> <p>Courant de court-circuit d'au plus 35 kA disponible</p> <p>Temps de coupure de défaut d'au plus 0,5 seconde (30 cycles)</p> <p>Distance de travail minimale de 455 mm (18 po)</p>	4	6 m (20 pi)
<p>Autres appareillages de classe 600 V (tension nominale de 277 à 600 V)</p> <p>Paramètres :</p> <p>Courant de court-circuit d'au plus 65 kA disponible</p> <p>Temps de coupure de défaut d'au plus 0,03 seconde (2 cycles)</p> <p>Distance de travail minimale de 455 mm (18 po)</p>	2	1,5 m (5 pi)
<p>Démarrateurs de moteur NEMA E2 (contacteur à fusibles), 2,3 à 7,2 kV</p> <p>Paramètres :</p> <p>Courant de court-circuit d'au plus 35 kA disponible</p> <p>Temps de coupure de défaut d'au plus 0,24 seconde (15 cycles)</p> <p>Distance de travail minimale de 910 mm (36 po)</p>	4	12 m (40 pi)
<p>Appareillage de commutation blindé, 1 à 15 kV</p> <p>Paramètres :</p> <p>Courant de court-circuit d'au plus 35 kA disponible</p> <p>Temps de coupure de défaut d'au plus 0,24 seconde (15 cycles)</p> <p>Distance de travail minimale de 910 mm (36 po)</p>	4	12 m (40 pi)

(à suivre)

Tableau 4B (suite)

Équipement	Catégorie d'ÉPI contre les éclats d'arcs	Périmètre d'éclats d'arcs
<p>Appareillage de commutation résistant aux arcs de type 1 ou 2 (temps de coupure inférieur à 0,5 s [30 cycles], courant de défaut non supérieur à la valeur de résistance aux arcs de l'appareillage) et appareillage de commutation sous enveloppe métallique, avec ou sans fusibles, de construction résistante aux arcs, mis à l'essai selon la CSA C22.2 no 0,22 ou l'IEEE C37.20.7, 1 à 15 kV</p> <p>Paramètres :</p> <p>Courant de court-circuit d'au plus 35 kA disponible Temps de coupure de défaut d'au plus 0,24 seconde (15 cycles) Distance de travail minimale de 910 mm (36 po)</p>	S.O. (portes fermées)	S.O. (portes fermées)
	4 (portes ouvertes)	12 m (40 pi)
<p>Autres appareillages de 1 à 15 kV</p> <p>Paramètres :</p> <p>Courant de court-circuit d'au plus 35 kA disponible Temps de coupure de défaut d'au plus 0,24 seconde (15 cycles) Distance de travail minimale de 910 mm (36 po)</p>	4	12 m (40 pi)

Notes :

- 1) Le tableau 5 présente une liste de vêtements protecteurs et d'ÉPI pour chaque catégorie d'ÉPI contre les éclats d'arcs.
- 2) Dans le cas d'un appareillage de 600 V ou moins protégé par des fusibles ou disjoncteurs limiteurs de courant en amont de 200 A ou moins, la catégorie d'ÉPI contre les éclats d'arcs peut être réduite d'un échelon, mais ne peut être inférieure à la catégorie 1 d'ÉPI contre les éclats d'arcs.

Tableau 4C

Catégories d'ÉPI contre les éclats d'arcs pour des systèmes en courant continu (c.c.)

(voir les articles 4.3.1, 4.3.5.3, 4.3.5.5, 4.3.7.3.15.2, 4.3.7.3.16, B.2, et D.5.2, le tableau 5, et l'annexe H)

Équipement	Catégorie d'ÉPI contre les éclats d'arcs	Périmètre d'éclats d'arcs
Batteries d'accumulateurs, tableaux de commande à courant continu et autres sources d'alimentation à courant continu > 100 V et < 250 V Paramètres : Tension : 250 V Durée maximale de l'arc et distance de travail : 2 s à 455 mm (18 po)		
Courant de court-circuit : < 4 kA	1	900 mm (3 pi)
Courant de court-circuit : > 4 kA et < 7 kA	2	1,2 m (4 pi)
Courant de court-circuit : > 7 kA et < 15 kA	3	1,8 m (6 pi)
Batteries d'accumulateurs, tableaux de commande à courant continu et autres sources d'alimentation à courant continu ≥ 250 V et ≤ 600 V Paramètres : Tension : 600 V Durée maximale de l'arc et distance de travail : 2 s à 455 mm (18 po)		
Courant de court-circuit : < 1,5 kA	1	900 mm (3 pi)
Courant de court-circuit : ≥ 1,5 kA et < 3 kA	2	1,2 m (4 pi)
Courant de court-circuit : ≥ 3 kA et < 7 kA	3	1,8 m (6 pi)
Courant de court-circuit : ≥ 7 kA et < 10 kA	4	2,5 m (8 pi)

Notes :

- 1) Le tableau 5 présente une liste de vêtements protecteurs et d'ÉPI pour chaque catégorie d'ÉPI contre les éclats d'arcs.
- 2) Les articles d'habillement qui pourraient être exposés à un électrolyte doivent respecter les deux conditions suivantes :
 a) être évalués selon l'ASTM F1296 pour déterminer leur protection contre les électrolytes ; et
 b) être cotés anti-arcs conformément à l'ASTM F1891 ou l'équivalent.
- 3) Dans ce tableau, le «courant de court-circuit» est déterminé à partir du courant de court-circuit maximal disponible du réseau d'alimentation, y compris les effets des câbles et de toute autre impédance dans le circuit. La modélisation de réseau d'alimentation est la meilleure méthode de détermination du courant de court-circuit disponible au point d'arc. Le courant de court-circuit de l'élément d'accumulateur peut être obtenu du fabricant de l'accumulateur. L'article D.5 présente les fondements des valeurs de ce tableau ainsi que d'autres méthodes de détermination de l'énergie incidente en c.c. Ces méthodes devraient être utilisées avec un bon jugement technique.
- 4) Les méthodes de prédiction de l'énergie incidente d'éclats d'arcs en c.c. utilisées pour déterminer les catégories de ce tableau sont fondées sur des calculs d'énergie incidente à l'air libre. Les calculs à l'air libre ont été utilisés puisque de nombreux accumulateurs et autres systèmes en c.c. sont placés dans des pièces ou des aires ouvertes. Si une tâche en particulier est exécutée dans une enceinte, il serait prudent d'envisager une protection avec de l'ÉPI supplémentaire à ce qui est indiqué dans le tableau. Selon des résultats de recherche sur les éclats d'arcs, ceux-ci peuvent être jusqu'à trois fois plus importants dans un boîtier (cube de 508 mm [20 po]) qu'à l'air libre. Un jugement technique est requis lors de l'examen des conditions particulières de l'appareillage et de la tâche à réaliser, y compris la dimension de l'enceinte et la distance de travail en cause.

Tableau 5
Équipement de protection individuelle (ÉPI)
 (voir les articles 4.3.1, 4.3.7.3.12 et 4.3.7.3.16, les tableaux 4A et 4B et l'annexe H)

Catégorie d'ÉPI contre les éclats d'arcs	ÉPI
1	<p>Vêtements cotés anti-arcs, cote anti-arcs d'au moins 4 cal/cm² (note 3) :</p> <p>Chemise à manches longues et pantalon cotés anti-arcs ou combinaison cotés anti-arcs Écran facial coté anti-arcs ou cagoule de tenue d'éclats d'arcs (note 2) Veste, parka, vêtements de pluie ou garniture de casque de protection cotés anti-arcs (SB)</p> <p>Équipement de protection :</p> <p>Casque de sécurité Verres ou lunettes de sécurité (SR) Protection antibruit (bouchons d'oreille) Gants en cuir épais (SB) (note 1) Chaussures en cuir (SB)</p>
2	<p>Vêtements cotés anti-arcs, cote anti-arcs d'au moins 8 cal/cm² (note 3) :</p> <p>Chemise à manches longues et pantalon cotés anti-arcs ou combinaison cotée anti-arcs Cagoule de tenue d'éclats d'arcs cotée anti-arcs ou écran facial coté anti-arcs (note 2) et passe-montagne coté anti-arcs Veste, parka, vêtements de pluie ou garniture de casque de protection cotés anti-arcs (SB)</p> <p>Équipement de protection :</p> <p>Casque de sécurité Verres ou lunettes de sécurité (SR) Protection antibruit (bouchons d'oreille) Gants en cuir épais (SB) (note 1) Chaussures en cuir</p>

(à suivre)

Tableau 5 (suite)

Catégorie d'ÉPI contre les éclats d'arcs	ÉPI
3	<p>Vêtements cotés anti-arcs, choisis pour que la cote anti-arc du système soit d'au moins 25 cal/cm² (note 3) :</p> <ul style="list-style-type: none"> Chemise à manches longues cotées anti-arcs (SE) Pantalon coté anti-arcs (SE) Combinaison cotée anti-arcs (SE) Veste de tenue d'éclats d'arcs cotée anti-arcs (SE) Pantalon de tenue d'éclats d'arcs cotée anti-arcs (SE) Cagoule de tenue d'éclats d'arcs cotée anti-arcs Gants cotés anti-arcs (note 1) Veste, parka, vêtements de pluie ou garniture de casque de protection cotés anti-arcs (SB) <p>Équipement de protection :</p> <ul style="list-style-type: none"> Casque de sécurité Verres ou lunettes de sécurité (SR) Protection antibruit (bouchons d'oreille) Chaussures en cuir
4	<p>Vêtements cotés anti-arcs, choisis pour que la cote anti-arc du système soit d'au moins 40 cal/cm² (note 3) :</p> <ul style="list-style-type: none"> Chemise à manches longues cotée anti-arcs (SE) Pantalon coté anti-arcs (SE) Combinaison coté anti-arcs (SE) Veste de tenue d'éclats d'arcs cotée anti-arcs (SE) Pantalon de tenue d'éclats d'arcs coté anti-arcs (SE) Cagoule de tenue d'éclats d'arcs cotée anti-arcs Gants cotés anti-arcs (note 1) Veste, parka, vêtements de pluie ou garniture de casque de protection cotés anti-arcs (SB) <p>Équipement de protection :</p> <ul style="list-style-type: none"> Casque de sécurité Verres ou lunettes de sécurité (SR) Protection antibruit (bouchons d'oreille) Chaussures en cuir

(à suivre)

Tableau 5 (suite)

Légende :

SB — selon les besoins (facultatif)

SE — selon les exigences

SR — sélection requise

Notes :

- 1) Le terme «cote anti-arcs» est défini au chapitre 3.
- 2) Les écrans faciaux doivent être conformes à l'article 4.3.7.3.10 c). Une cagoule de tenue d'éclats d'arcs peut remplacer un écran facial.
- 3) Si des gants isolants en caoutchouc avec protecteurs en cuir sont utilisés, des gants supplémentaires en cuir ou cotés anti-arcs ne doivent pas être requis. La combinaison gants isolants en caoutchouc et protecteurs en cuir satisfait à l'exigence de protection contre les éclats d'arcs.

Gants isolants : classe requise pour la tension maximale d'exposition

Tension nominale maximale en courant alternatif	Tension nominale maximale en courant continu	Classe requise pour les gants isolants	Couleur de l'étiquette ou du marquage
500 V	750 V	00	Beige
1 000 V	1 500 V	0	Rouge
7 500 V	11 250 V	1	Blanc
17 000 V	25 500 V	2	Jaune
26 500 V	39 750 V	3	Vert
36 000 V	54 000 V	4	Orange

Tableau 8 – Moyens de protection

Protection	Situation d'utilisation	Entretien
Tapis de caoutchouc	Travaux sous tension	Inspection visuelle à chaque utilisation
Couvertures de caoutchouc	Possibilité de contact avec une partie sous-tension tels que des barres, des sectionneurs, des fils dénudés et aussi en l'absence d'un tapis de caoutchouc.	Inspection visuelle à chaque utilisation et testées annuellement
Couvercles de caoutchouc	Conçus spécifiquement pour les équipements tels que les isolateurs, l'extrémité d'un protecteur, entre chaque tuyau de protection, d'une fin de câble.	Inspection visuelle à chaque utilisation
Tuyaux de protection	Protéger contre les fils sous tension (conducteurs libres ou fixes).	Inspection visuelle à chaque utilisation
Protège avant-bras	Utilisation dans les endroits restreints avec possibilité de contact avec une partie sous tension.	Inspection visuelle à chaque utilisation et testé annuellement
Mise à la terre temporaire	Doit être utilisée quand les travaux sont exécutés sur un circuit avec un banc de condensateur, un interrupteur de transfert, courts-circuits possibles, durant un orage ou si le circuit est près d'un circuit sous tension.	Inspection visuelle à chaque utilisation

10. PROCÉDURE OBLIGATOIRE DE CADENASSAGE

Lorsque vous devez avoir recours au cadenassage pour réaliser vos travaux, il est recommandé d'utiliser la procédure obligatoire de cadenassage pour travaux sur installation électrique (F7) et la fiche de cadenassage pour travaux électriques (F7.1).

Le nom de chaque travailleur qui installe un cadenas à cléage unique doit clairement être indiqué sur celui-ci. Sinon, vous devez suivre une procédure de cadenassage de groupe et utiliser le registre des cadenas (par exemple la fiche F7.2 du programme de prévention de la CMEQ).

Le programme de prévention de la CMEQ ainsi que toutes ses procédures et fiches citées dans ce document sont disponibles sur www.cmeq.org sous la rubrique Professionnels de l'électricité > Documents de référence.

De plus, l'ASP Construction a produit le guide "Le cadenassage" pour les travaux effectués sur un chantier de construction, et ce document est disponible sur son site Web au www.asp-construction.org, à la section *Publications/Guides*.

11. OUTILS

11.1 Multimètres

Attention! Il existe différentes catégories!



Le multimètre est sûrement l'instrument le plus utilisé par tous les professionnels de l'électricité. Peu de personnes sont au courant qu'il existe 4 catégories de multimètres. Une sélection adéquate est un critère de sécurité important. En d'autres mots : la plupart mettent leur sécurité en péril presque chaque fois que le multimètre est utilisé, car celui-ci peut être inadéquat pour l'utilisation.

Des normes régissent la fabrication des multimètres. Parmi celles-ci, la norme internationale IEC 61010 et son équivalent canadien, la CAN/CSA C22.2 No 61010, prévoient que les multimètres doivent résister à un certain niveau de surtensions transitoires (communément appelées en anglais « spike » ou « surge »). Ces surtensions transitoires peuvent survenir spontanément dans une installation électrique. Plus on s'approche du réseau du distributeur ou du point de branchement, plus l'amplitude et la puissance de ces surtensions sont grandes. La protection du multimètre doit donc être plus grande si l'on mesure la tension au point de branchement que si l'on prend la même mesure à une prise de courant 5-15R, par exemple.

La norme CAN/CSA C22.2 No 61010 définit 4 catégories de résistance aux surtensions transitoires : CAT I, II, III et IV. Le niveau de protection requis est déterminé par le point où l'on doit effectuer la mesure. Voici un résumé des conditions de chaque catégorie :

Utiliser un multimètre à un point de mesure qui excède la catégorie du multimètre peut mettre en danger la sécurité du travailleur, l'exposant à ce que son multimètre lui explose au visage en cas de surtension importante.

CAT IV	
Description	Point de branchement, réseau du distributeur, conducteurs extérieurs entrées électriques
Exemples	Joint de raccordement du distributeur, embase de compteur, mât de service, coffret de branchement, branchement du client

CAT III	
Description	Point de branchement, réseau du distributeur, conducteurs extérieurs entrées électriques, distribution électrique et à peu près tout ce qu'on peut retrouver dans la définition d'« installation électrique » du Code
Exemples	Équipement de commutation, centre de contrôle de moteurs (CCM), barre blindée, moteur, panneau de distribution, système d'éclairage (grands édifices)

CAT II	
Description	Équipement raccordé par un cordon à une prise
Exemples	Appareil électroménager, outil portatif, prise et installation alimentée par une longue dérivation, prise à plus de 10 m d'une source CAT III, prise à plus de 20 m d'une source CAT IV

CAT I	
Description	Appareil électronique
Exemples	Photocopieur, ordinateur, équipement électronique alimenté par batteries

Recommandation de la CMEQ

11.2 Autres outils



La CMEQ recommande que le multimètre utilisé de façon générale par les travailleurs soit de catégorie IV. Utilisez des sondes à fusibles pour votre multimètre.

Les autres instruments spécialisés utilisés par les travailleurs doivent être de la catégorie appropriée à la tâche, à la tension présente et en bon état. Pour tout travail sous tension, utilisez des outils isolés à la tension présente.

12. CONCLUSION

C'est clair, les travaux sous tension sont interdits sauf exceptions. Réaliser vos travaux hors tension et cadenasser constitue la seule façon d'éliminer à la source les risques! C'est l'affaire de tous !

13. TÉMOIGNAGE D'UN GRAND BRÛLÉ



Le 15 mars 2007, la vie d'**André Bergeron**, un électricien de 34 ans de métier, a basculé...

On m'avait déjà parlé d'arc électrique et de panneau qui explose, mais je pensais pas que c'était ça, un arc électrique. C'est absolument effrayant, j'ai eu la peur de ma vie, j'étais sûr de mourir là. L'explosion, le **BOOM** que ça fait, la vibration, le vroom qu'on entend ! Maintenant, j'entends un flash de soudeuse ou le grondement d'un transformateur et je sursaute.

Ce sont les électriciens qui sont cow-boys.

Les clients ont tous peur du courant. Si le maître électricien arrive face à un client et lui dit qu'on ne peut pas brancher ça sur le vivant, que c'est la loi qui l'interdit, qu'il faut se mettre hors tension pour faire le branchement, le client va l'accepter d'emblée, de la même manière qu'il accepte qu'Hydro-Québec suspende le service pour faire du travail.

14. NOTES DE LA RÉDACTION

La mise à jour de ce guide a été réalisée par la Direction des services techniques et SST en collaboration avec la Direction des affaires juridiques de la CMEQ.

Les recommandations du présent guide sont conformes à la norme canadienne, CSA Z462-15 *Sécurité en matière d'électricité au travail*. La suivre permet de protéger la vie et la sécurité des travailleurs.

Remerciements

Les photos et illustrations de ce guide sont une courtoisie de W.H. Salisbury & Co. SPI Sécurité, PMMI International et l'APSAM. Nous tenons à les remercier (de même que l'ASPME et Pascal Poisson de Intervention Prévention inc.) pour leur collaboration lors de l'élaboration de celui-ci. Merci également à l'ASP Construction pour la mise en page et la révision de ce guide.

Le contenu de ce document est conforme à la politique officielle de la CMEQ en matière de travaux d'électricité.

15. NORMES ET RÉGLEMENTATION EN VIGUEUR

Les exigences à respecter concernant la sécurité des travaux électriques se retrouvent dans différentes lois, règlements, normes et codes, à savoir :

- 15.1 Code de construction du Québec, Chapitre V – Électricité
- 15.2 Loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST)
- 15.3 Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST)
- 15.4 Code de sécurité pour les travaux de construction
- 15.5 Norme CSA Z462-15 – Sécurité en matière d'électricité au travail
- 15.6 Code criminel

Pour bien comprendre ces différentes exigences, vous retrouverez ci-dessous des extraits importants traitant de la sécurité des travaux d'électricité sous des angles particuliers mais qui visent tous le même objectif : « réaliser des travaux d'électricité de façon sécuritaire ».

15.1 Code de construction du Québec, Chapitre V – Électricité (Code)

2-304, Déconnexion :

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.

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 [...].

Ainsi, le Code proscrit le travail sous tension, sauf exception. De plus, lors de travaux hors tension, le cadenassage des sources d'alimentation est, lui aussi, obligatoire.

2-306, Protection contre les chocs et les arcs électriques (voir l'Annexe B) :

1) Tout appareillage électrique, comme un tableau de contrôle, un panneau de distribution, un tableau de commande industriel, une embase pour compteur ou un centre de commande de moteurs, qui est installé ailleurs que dans un logement et qui est susceptible de nécessiter des examens, des réglages, des réparations ou de l'entretien pendant qu'il est sous tension, doit porter un marquage, exécuté à pied d'oeuvre, avertissant les personnes des dangers potentiels de choc électrique et d'arc électrique.

2) Le marquage prescrit au paragraphe 1) doit être situé de manière à être clairement visible par les personnes avant l'examen, le réglage, la réparation ou l'entretien de l'équipement.

Le Code demandera donc le marquage à pied d'oeuvre de l'équipement. Ce marquage doit permettre de déterminer la catégorie des ÉPI requis dans le cas où cette information n'est pas indiquée directement sur l'étiquette. Pour déterminer cette dernière, il faut que les calculs d'énergie incidente aient été effectués selon l'une des méthodes décrite à l'annexe D de la norme CSA Z462-15.

15.2 Loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST)

2 - Objet de la loi

La présente loi a pour objet l'élimination à la source même des dangers pour la santé, la sécurité et l'intégrité physique des travailleurs.

3 - Moyens et équipements de protection

La mise à la disposition des travailleurs de moyens et d'équipements de protection individuels ou collectifs, lorsque cela s'avère nécessaire pour répondre à leurs besoins particuliers, ne doit diminuer en rien les efforts requis pour éliminer à la source même les dangers pour leur santé, leur sécurité et leur intégrité physique.

49 - Obligations du travailleur

Le travailleur doit :

- 1° Prendre connaissance du programme de prévention qui lui est applicable;
- 2° Prendre les mesures nécessaires pour protéger sa santé, sa sécurité ou son intégrité physique;
- 3° Veiller à ne pas mettre en danger la santé, la sécurité ou l'intégrité physique des autres personnes qui se trouvent sur les lieux de travail ou à proximité des lieux de travail; [...]
- 5° Participer à l'identification et à l'élimination des risques d'accidents du travail et de maladies professionnelles sur le lieu de travail [...].

51 - Obligations de l'employeur

L'employeur doit prendre les mesures nécessaires pour protéger la santé et assurer la sécurité et l'intégrité physique du travailleur, il doit notamment :

- 1° S'assurer que les établissements sur lesquels il a autorité sont équipés et aménagés de façon à assurer la protection du travailleur; [...]
- 3° S'assurer que l'organisation du travail et les méthodes et techniques utilisées pour l'accomplir sont sécuritaires et ne portent pas atteinte à la santé du travailleur; [...]
- 5° Utiliser les méthodes et techniques visant à identifier, contrôler et éliminer les risques pouvant affecter la santé et la sécurité du travailleur; [...]
- 7° Fournir un matériel sécuritaire et assurer son maintien en bon état; [...]
- 9° Informer adéquatement le travailleur sur les risques reliés à son travail et lui assurer la formation, l'entraînement et la supervision appropriés afin de faire en sorte que le travailleur ait l'habileté et les connaissances requises pour accomplir de façon sécuritaire le travail qui lui est confié; [...]

11° Fournir gratuitement au travailleur tous les moyens et équipements de protection individuels choisis par le comité de santé et de sécurité conformément au paragraphe 4 de l'article 78 ou, le cas échéant, les moyens et équipements de protection individuels ou collectifs déterminés par règlement et s'assurer que le travailleur, à l'occasion de son travail, utilise ces moyens et équipements; [...].

182 - Avis de correction

L'inspecteur peut, s'il l'estime opportun, émettre un avis de correction enjoignant une personne de se conformer à la présente loi ou aux règlements et fixer un délai pour y parvenir.

186 - Suspension des travaux

Un inspecteur peut ordonner la suspension des travaux ou la fermeture, en tout ou en partie, d'un lieu de travail et, s'il y a lieu, apposer les scellés lorsqu'il juge qu'il y a danger pour la santé, la sécurité ou l'intégrité physique des travailleurs [...].

196 - Obligations du maître d'œuvre

Le maître d'œuvre doit respecter au même titre que l'employeur les obligations imposées à l'employeur par la présente loi et les règlements notamment prendre les mesures nécessaires pour protéger la santé et assurer la sécurité et l'intégrité physique du travailleur de la construction.

217 - Ordonnance

Lorsqu'un inspecteur constate que les lieux de travail, les outils, les appareils ou machines utilisés ne sont pas conformes aux règlements, au programme de prévention, s'il y en a un, ou à une autre norme de sécurité et qu'il en résulte un danger pour la sécurité, la santé ou l'intégrité physique des travailleurs de la construction, il doit ordonner au maître d'œuvre de prendre les mesures appropriées.

236

Quiconque contrevient à la présente loi ou aux règlements ou refuse de se conformer à une décision ou à un ordre rendu en vertu de la présente loi ou des règlements ou induit une personne à ne pas s'y conformer commet une infraction et est passible d'une amende.

237

Quiconque, par action ou par omission, agit de manière à compromettre directement et sérieusement la santé, la sécurité ou l'intégrité physique d'un travailleur est passible d'une amende.

AMENDES PRÉVUES PAR LA LSST

	Article 236		Article 237	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
1^{re} infraction				
Personne physique	600 \$	1 500 \$	1 500 \$	3 000 \$
personne morale	1 500 \$	3 000 \$	15 000 \$	60 000 \$
1^{re} récidive				
Personne physique	1 500 \$	3 000 \$	3 000 \$	6 000 \$
personne morale	3 000 \$	6 000 \$	30 000 \$	150 000 \$
Récidive additionnelle				
Personne physique	3 000 \$	6 000 \$	6 000 \$	12 000 \$
Personne morale	6 000 \$	12 000 \$	60 000 \$	300 000 \$

Note : Indexation annuelle : tous les montants sont indexés le 1^{er} janvier de chaque année.

L'application des ces amendes variera selon que l'infraction est qualifiée de mineure à modérée ou de sévère et selon qu'il s'agit d'une 1^{re} infraction, d'une 1^{re} récidive ou d'une récidive additionnelle.

239

Dans une poursuite visée dans le présent chapitre, la preuve qu'une infraction a été commise par un représentant, un mandataire ou un travailleur à l'emploi d'un employeur suffit à établir qu'elle a été commise par cet employeur à moins qu'il n'établisse que cette infraction a été commise à son insu, sans son consentement et malgré les dispositions prises pour prévenir sa commission.

15.3 Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST)

SECTION XXI MACHINES

[...]

§1.1. Cadenassage et autres méthodes de contrôle des énergies

188.1. Dans la présente sous-section, on entend par:

«cadenassage»: une méthode de contrôle des énergies visant l'installation d'un cadenas à cléage unique sur un dispositif d'isolement d'une source d'énergie ou sur un autre dispositif permettant de contrôler les énergies telle une boîte de cadenas;

«cléage unique»: une disposition particulière des composantes d'un cadenas qui permet de l'ouvrir à l'aide d'une seule clé;

«méthode de contrôle des énergies»: une méthode visant à maintenir une machine hors d'état de fonctionner, telle sa remise en marche, la fermeture d'un circuit électrique, l'ouverture d'une vanne, la libération de l'énergie emmagasinée ou le mouvement d'une pièce par gravité, de façon à ce que cet état ne puisse être modifié sans l'action volontaire de toutes les personnes ayant accès à la zone dangereuse.

188.2. Avant d'entreprendre dans la zone dangereuse d'une machine tout travail, notamment de montage, d'installation, d'ajustement, d'inspection, de décoincage, de réglage, de mise hors d'usage, d'entretien, de désassemblage, de nettoyage, de maintenance, de remise à neuf, de réparation, de modification ou de déblocage, le cadenas ou, à défaut, toute autre méthode qui assure une sécurité équivalente doit être appliqué conformément à la présente sous-section.

La présente sous-section ne s'applique pas:

1° lorsqu'un travail est effectué dans la zone dangereuse d'une machine qui dispose d'un mode de commande spécifique tel que défini à l'article 189.1;

2° lorsque le débranchement d'une machine est à portée de main et sous le contrôle exclusif de la personne qui l'utilise, que la source d'énergie de la machine est unique et qu'il ne subsiste aucune énergie résiduelle à la suite du débranchement.

188.3. Le cadenas doit être effectué par chacune des personnes ayant accès à la zone dangereuse d'une machine.

188.4. Lorsqu'un employeur ayant autorité sur l'établissement prévoit appliquer une méthode de contrôle des énergies autre que le cadenas, il doit, au préalable, s'assurer de la sécurité équivalente de cette méthode en analysant les éléments suivants:

1° les caractéristiques de la machine;

2° l'identification des risques pour la santé et la sécurité lors de l'utilisation de la machine;

3° l'estimation de la fréquence et de la gravité des lésions professionnelles potentielles pour chaque risque identifié;

4° la description des mesures de prévention applicables pour chaque risque identifié, l'estimation du niveau de réduction du risque ainsi obtenue et l'évaluation des risques résiduels.

Les résultats de cette analyse doivent être consignés dans un écrit.

La méthode visée au premier alinéa doit être élaborée à partir des éléments mentionnés aux paragraphes 1 à 4.

188.5. L'employeur doit, pour chaque machine située dans un établissement sur lequel il a autorité, s'assurer qu'une ou plusieurs procédures décrivant la méthode de contrôle des énergies soient élaborées et appliquées.

Les procédures doivent être facilement accessibles sur les lieux où les travaux s'effectuent dans une transcription intelligible pour consultation de toute personne ayant accès à la zone dangereuse d'une machine, du comité de santé et de sécurité de l'établissement et du représentant à la prévention.

Les procédures doivent être révisées périodiquement, notamment chaque fois qu'une machine est modifiée ou qu'une défaillance est signalée, de manière à s'assurer que la méthode de contrôle des énergies demeure efficace et sécuritaire.

188.6. Une procédure décrivant la méthode de contrôle des énergies doit comprendre les éléments suivants:

- 1° l'identification de la machine;
- 2° l'identification de la personne responsable de la méthode de contrôle des énergies;
- 3° l'identification et la localisation de tout dispositif de commande et de toute source d'énergie de la machine;
- 4° l'identification et la localisation de tout point de coupure de chaque source d'énergie de la machine;
- 5° le type et la quantité de matériel requis pour appliquer la méthode;
- 6° les étapes permettant de contrôler les énergies;
- 7° le cas échéant, les mesures visant à assurer la continuité de l'application de la méthode de contrôle des énergies lors d'une rotation de personnel, notamment le transfert du matériel requis;
- 8° le cas échéant, les particularités applicables telles la libération de l'énergie résiduelle ou emmagasinée, les équipements de protection individuels requis ou toute autre mesure de protection complémentaire.

188.7. Lorsque la méthode appliquée est le cadenassage, les étapes permettant de contrôler les énergies aux fins du paragraphe 6 de l'article 188.6 doivent inclure:

- 1° la désactivation et l'arrêt complet de la machine;
- 2° l'élimination ou, si cela est impossible, le contrôle de toute source d'énergie résiduelle ou emmagasinée;
- 3° le cadenassage des points de coupure des sources d'énergie de la machine;
- 4° la vérification du cadenassage par l'utilisation d'une ou de plusieurs techniques permettant d'atteindre le niveau d'efficacité le plus élevé;
- 5° le décadernassage et la remise en marche de la machine en toute sécurité.

188.8. Avant d'appliquer une méthode de contrôle des énergies, l'employeur qui a autorité sur l'établissement doit s'assurer que les personnes ayant accès à la zone dangereuse de la machine sont formées et informées sur les risques pour la santé et la sécurité liés au travail effectué sur la machine et sur les mesures de prévention spécifiques à la méthode de contrôle des énergies appliquée.

188.9. Un employeur ou un travailleur autonome doit obtenir une autorisation écrite de l'employeur qui a autorité sur l'établissement avant d'entreprendre un travail dans la zone dangereuse d'une machine. L'employeur qui a autorité sur l'établissement doit s'assurer qu'il appliquera une méthode de contrôle des énergies conforme à la présente sous-section.

188.10. Lorsque plusieurs employeurs ou travailleurs autonomes effectuent un travail dans la zone dangereuse d'une machine, il incombe à l'employeur qui a autorité sur l'établissement de coordonner les mesures à prendre pour s'assurer de l'application de la méthode de contrôle des énergies, notamment en déterminant leurs rôles respectifs et leurs moyens de communication.

188.11. L'employeur qui a autorité sur l'établissement doit fournir le matériel de cadenassage dont les cadenas à cléage unique, sauf si un autre employeur ou un travailleur autonome en est responsable par application de l'article 188.10. Le nom de la personne qui installe le cadenas à cléage unique doit clairement être indiqué sur celui-ci. Toutefois, l'employeur peut mettre à la disposition des personnes ayant accès à la zone dangereuse d'une machine des cadenas à cléage unique sans indication nominale s'il en tient un registre.

Ce registre contient au minimum les renseignements suivants:

- 1° l'identification de chaque cadenas à cléage unique;
- 2° le nom et le numéro de téléphone de chaque personne à qui un cadenas est remis;
- 3° le cas échéant, le nom et le numéro de téléphone de l'employeur de chaque travailleur à qui a été remis un cadenas;
- 4° la date et l'heure à laquelle est remis le cadenas;
- 5° la date et l'heure à laquelle le cadenas est retourné.

188.12. En cas d'oubli d'un cadenas ou de la perte d'une clé, l'employeur qui a autorité sur l'établissement peut, avec l'accord de la personne qui a exécuté le cadenassage, autoriser le retrait du cadenas après s'être assuré que cela ne comporte aucun danger pour la santé, la sécurité et l'intégrité physique de cette personne.

À défaut d'obtenir l'accord de la personne qui a exécuté le cadenassage, l'employeur qui a autorité sur l'établissement doit, avant d'autoriser le retrait du cadenas, inspecter la zone dangereuse de la machine accompagné d'un représentant de l'association accréditée dont la personne est membre s'il est disponible sur les lieux du travail ou, à défaut, d'un travailleur présent sur les lieux de travail désigné par cet employeur.

Chaque retrait de cadenas doit être consigné dans un écrit conservé par l'employeur au moins un an suivant le jour où la méthode de contrôle des énergies applicable est modifiée.

188.13. La présente sous-section s'applique, compte tenu des adaptations nécessaires, à tout travail sur une installation électrique.

338 - Obligations de l'employeur

L'employeur doit fournir gratuitement au travailleur les moyens et les équipements de protection individuels ou collectifs prévus [...] et s'assurer que le travailleur, à l'occasion de son travail, utilise ces moyens et ces équipements.

L'employeur doit également s'assurer que les travailleurs ont reçu l'information nécessaire sur l'usage de tels moyens et de tels équipements de protection.

339 - Obligations du travailleur

Le travailleur doit porter ou utiliser, selon le cas, les moyens et les équipements de protection individuels ou collectifs prévus [...].

15.4 Code de sécurité pour les travaux de construction

SECTION II – DISPOSITIONS GÉNÉRALES

[...]

§2.20. Cadenassage et autres méthodes de contrôle des énergies

2.20.1. Dans la présente sous-section, on entend par:

«cadenassage»: une méthode de contrôle des énergies visant l'installation d'un cadenas à cléage unique sur un dispositif d'isolement d'une source d'énergie ou sur un autre dispositif permettant de contrôler les énergies telle une boîte de cadenassage;

«cléage unique»: une disposition particulière des composantes d'un cadenas qui permet de l'ouvrir à l'aide d'une seule clé;

«méthode de contrôle des énergies»: une méthode visant à maintenir une machine hors d'état de fonctionner de façon à ce que cet état ne puisse être modifié sans l'action volontaire de toutes les personnes ayant accès à la zone dangereuse;

«zone dangereuse»: toute zone située à l'intérieur ou autour d'une machine et qui présente un risque pour la santé, la sécurité ou l'intégrité physique des travailleurs.

2.20.2. Avant d'entreprendre dans la zone dangereuse d'une machine tout travail, notamment de montage, d'installation, d'ajustement, d'inspection, de décoincage, de réglage, de mise hors d'usage, d'entretien, de désassemblage, de nettoyage, de maintenance, de remise à neuf, de réparation, de modification ou de déblocage, le cadenassage ou, à défaut, toute autre méthode qui assure une sécurité équivalente doit être appliqué conformément à la présente sous-section.

La présente sous-section ne s'applique pas:

1° lorsqu'un travail est effectué dans la zone dangereuse d'une machine qui dispose d'un mode de commande spécifique tel que défini à l'article 2.20.13;

2° lorsque le débranchement d'une machine est à portée de main et sous le contrôle exclusif de la personne qui l'utilise, que la source d'énergie de la machine est unique et qu'il ne subsiste aucune énergie résiduelle à la suite du débranchement.

2.20.3. Le cadenassage doit être effectué par chacune des personnes ayant accès à la zone dangereuse d'une machine.

2.20.4. Lorsque le maître d'œuvre prévoit appliquer une méthode de contrôle des énergies autre que le cadenassage, il doit, au préalable, s'assurer de la sécurité équivalente de cette méthode en analysant les éléments suivants:

- 1° les caractéristiques de la machine;
- 2° l'identification des risques pour la santé et la sécurité lors de l'utilisation de la machine;
- 3° l'estimation de la fréquence et de la gravité des lésions professionnelles potentielles pour chaque risque identifié;
- 4° la description des mesures de prévention applicables pour chaque risque identifié, l'estimation du niveau de réduction du risque ainsi obtenue et l'évaluation des risques résiduels.

Les résultats de cette analyse doivent être consignés dans un écrit.

La méthode visée au premier alinéa doit être élaborée à partir des éléments mentionnés aux paragraphes 1 à 4.

2.20.5. Le maître d'œuvre doit, pour chaque machine située sur le chantier de construction, s'assurer qu'une ou plusieurs procédures décrivant la méthode de contrôle des énergies soient élaborées et appliquées.

Les procédures doivent être facilement accessibles sur les lieux où les travaux s'effectuent dans une transcription intelligible à toute personne ayant accès à la zone dangereuse d'une machine.

Lorsque le chantier de construction a une durée de plus d'un an, les procédures doivent être révisées périodiquement de manière à s'assurer que la méthode de contrôle des énergies demeure efficace et sécuritaire.

2.20.6. Une procédure décrivant la méthode de contrôle des énergies doit comprendre les éléments suivants:

- 1° l'identification de la machine;
- 2° l'identification de la personne responsable de la méthode de contrôle des énergies;
- 3° l'identification et la localisation de tout dispositif de commande et de toute source d'énergie de la machine;
- 4° l'identification et la localisation de tout point de coupure de chaque source d'énergie de la machine;
- 5° le type et la quantité de matériel requis pour appliquer la méthode;
- 6° les étapes permettant de contrôler les énergies;
- 7° le cas échéant, les mesures visant à assurer la continuité de l'application de la méthode de contrôle des énergies lors d'une rotation de personnel, notamment le transfert du matériel requis;
- 8° le cas échéant, les particularités applicables telles la libération de l'énergie résiduelle ou emmagasinée, les équipements de protection individuels requis ou toute autre mesure de protection complémentaire.

2.20.7. Lorsque la méthode appliquée est le cadenassage, les étapes permettant de contrôler les énergies aux fins du paragraphe 6 de l'article 2.20.6 doivent inclure:

- 1° la désactivation et l'arrêt complet de la machine;
- 2° l'élimination ou, si cela est impossible, le contrôle de toute source d'énergie résiduelle ou emmagasinée;
- 3° le cadenassage des points de coupure des sources d'énergie de la machine;
- 4° la vérification du cadenassage par l'utilisation d'une ou de plusieurs techniques permettant d'atteindre le niveau d'efficacité le plus élevé;
- 5° le décadenassage et la remise en marche de la machine en toute sécurité.

2.20.8. Avant d'appliquer une méthode de contrôle des énergies, le maître d'œuvre doit s'assurer que les personnes ayant accès à la zone dangereuse de la machine sont formées et informées sur les risques pour la santé et la sécurité liés aux travaux effectués sur la machine et sur les mesures de prévention spécifiques à la méthode de contrôle des énergies appliquée.

2.20.9. Un employeur ou un travailleur autonome doit obtenir une autorisation écrite du maître d'œuvre avant d'entreprendre un travail dans la zone dangereuse d'une machine. Le maître d'œuvre doit s'assurer qu'il appliquera une méthode de contrôle des énergies conforme à la présente sous-section.

2.20.10. Lorsque plusieurs employeurs ou travailleurs autonomes effectuent un travail dans la zone dangereuse d'une machine, il incombe au maître d'œuvre de coordonner les mesures à prendre pour s'assurer de l'application de la méthode de contrôle des énergies, notamment en déterminant leurs rôles respectifs et leurs moyens de communication.

2.20.11. Le maître d'œuvre doit fournir le matériel de cadenassage dont les cadenas à cléage unique, sauf si un employeur ou un travailleur autonome en est responsable par application de l'article 2.20.10.

Le nom de la personne qui installe le cadenas à cléage unique doit clairement être indiqué sur celui-ci. Toutefois, le maître d'œuvre peut mettre à la disposition des personnes ayant accès à la zone dangereuse d'une machine des cadenas à cléage unique sans indication nominale s'il en tient un registre.

Ce registre contient au minimum les renseignements suivants:

- 1° l'identification de chaque cadenas à cléage unique;
- 2° le nom et le numéro de téléphone de chaque personne à qui un cadenas est remis;
- 3° le cas échéant, le nom et le numéro de téléphone de l'employeur de chaque travailleur à qui a été remis un cadenas;
- 4° la date et l'heure à laquelle est remis le cadenas;
- 5° la date et l'heure à laquelle le cadenas est retourné.

2.20.12. En cas d'oubli d'un cadenas ou de la perte d'une clé, le maître d'oeuvre peut, avec l'accord de la personne qui a exécuté le cadenassage, autoriser la coupe du cadenas après s'être assuré que cela ne comporte aucun danger pour la santé, la sécurité et l'intégrité physique de cette personne.

À défaut d'obtenir l'accord de la personne qui a exécuté le cadenassage, le maître d'oeuvre doit, avant d'autoriser la coupe du cadenas, inspecter la zone dangereuse de la machine accompagné d'un représentant de l'association accréditée dont la personne est membre s'il est disponible sur les lieux du travail ou, à défaut, d'un travailleur présent sur les lieux de travail désigné par le maître d'œuvre.

Chaque coupe de cadenas doit être consignée dans un écrit conservé par le maître d'oeuvre au moins un an suivant le jour où la méthode de contrôle des énergies applicable est modifiée.

2.20.13. Lorsqu'une personne effectue un travail de réglage, d'apprentissage, de recherche de défauts ou de nettoyage nécessitant de déplacer ou de retirer un protecteur, ou de neutraliser un dispositif de protection dans la zone dangereuse d'une machine qui doit demeurer, en totalité ou en partie, en marche, celle-ci doit être munie d'un mode de commande spécifique dont l'enclenchement doit rendre tous les autres modes de commande de la machine inopérants et permettre:

1° soit le fonctionnement des éléments dangereux de la machine uniquement par l'utilisation d'un dispositif de commande nécessitant une action maintenue ou d'un dispositif de commande bimanuelle, ou par l'action continue d'un dispositif de validation;

2° soit le fonctionnement de la machine uniquement dans des conditions où les pièces en mouvement ne présentent aucun danger pour la santé, la sécurité ou l'intégrité physique des personnes ayant accès à la zone dangereuse, par exemple, à vitesse réduite, à effort réduit, pas à pas ou au moyen d'un dispositif de commande de marche par à-coups.

2.20.14. La présente sous-section s'applique, compte tenu des adaptations nécessaires, à tout travail sur une installation électrique.

SECTION V TRAVAIL PRÈS D'UNE LIGNE ÉLECTRIQUE

§5.1. Champ d'application

5.1.1. La présente section s'applique à tout travail de construction effectué près d'une ligne électrique aérienne.

5.1.2. Cependant, la présente section ne s'applique pas:

- a) à un conducteur neutre;
- b) à un câble isolé de moins de 750 V du type d'assemblage duplex, triplex ou quadruplex;
- c) à un branchement de consommateur ou de distributeur de moins de 750 V;
- d) à l'installation électrique du consommateur;
- e) à la construction, à la réparation ou à l'entretien d'une ligne électrique effectué par un travailleur d'une entreprise d'exploitation d'énergie électrique ou par un employeur autorisé par elle;
- f) à la construction, à la réparation ou à l'entretien d'un réseau de communication effectué sur une construction soutenant une ligne électrique par un employeur autorisé par une entreprise d'exploitation d'énergie électrique; et
- g) à un travail dans le voisinage d'une ligne électrique de 750 V ou moins pourvu qu'il y ait isolation entre le travailleur et les parties sous tension non isolées.

§5.2. Interdictions

5.2.1. L'employeur doit veiller à ce que personne n'effectue un travail pour lequel une pièce, une charge, un échafaudage, un élément de machinerie ou une personne risque de s'approcher d'une ligne électrique à moins de la distance d'approche minimale spécifiée au tableau suivant:

Tension entre phases (volts)	Distance d'approche minimale (mètres)
Moins de 125 000	3
125 000 à 250 000	5
250 000 à 550 000	8
Plus de 550 000	12

5.2.2. L'employeur qui se propose d'effectuer un travail pour lequel une pièce, une charge, un échafaudage, un élément de machinerie ou une personne risque de s'approcher d'une ligne électrique à moins de la distance d'approche minimale spécifiée à l'article 5.2.1 peut procéder à ce travail si l'une des conditions suivantes est respectée:

a) la ligne électrique est mise hors tension. Il doit vérifier qu'aucune personne ne court de risque d'électrocution avant de remettre cette ligne sous tension;

b) l'employeur a convenu avec l'entreprise d'exploitation d'énergie électrique des mesures de sécurité à prendre. Avant le début des travaux, il doit transmettre une copie de cette convention ainsi que son procédé de travail à la Commission. Ces mesures doivent être appliquées avant le début du travail et maintenues jusqu'à ce qu'il soit terminé;

c) l'équipement de construction déployable tel que rétrocaveuse, pelle mécanique, grue ou camion à benne basculante est muni d'un dispositif ayant 2 fonctions:

i. la première avertit le conducteur ou bloque les manoeuvres, de façon à respecter la distance d'approche minimale prévue à l'article 5.2.1;

ii. la seconde fonction bloque les manoeuvres, en cas de défaillance de la première.

Le dispositif visé au paragraphe c) doit faire l'objet d'une déclaration écrite, signée par un membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec, attestant qu'il remplit les fonctions décrites aux sous-paragraphe i et ii et qu'il n'endommage ni ne rend l'appareil instable lors du blocage des manoeuvres. Si ce dispositif fait défaut en tout ou en partie ou est inopérant, l'employeur peut continuer pour une période n'excédant pas 8 heures de travail au total, à utiliser l'équipement de construction déployable à la condition que l'opérateur reçoive l'assistance d'un signaleur qui a suivi avec succès le cours de formation dont le programme est celui décrit à l'annexe 7.

5.2.3. L'employeur qui effectue un travail à moins de 30 m d'une ligne électrique dont la tension excède 250 000 V doit s'assurer que les exigences suivantes sont respectées:

a) le plein d'essence doit être fait à l'extérieur de cette zone;

b) un équipement de construction sur pneus doit être muni d'un lien électrostatique entre la partie métallique et le sol; et

c) lors de l'installation ou la manipulation d'une conduite, clôture ou structure métallique hors terre, celle-ci doit être mise à la terre à chaque 30 m.

5.2.4. Avant d'effectuer un travail près d'une ligne électrique supportée à chaque point de support autrement que par un seul poteau en bois, l'employeur doit obtenir, par écrit, de l'entreprise d'exploitation d'énergie électrique la tension de cette ligne.

§5.3. Pancarte d'avertissement

5.3.1. L'employeur doit veiller à ce que le propriétaire ou le locataire de toute pièce de machinerie qui sert à lever une charge et capable de mouvement vertical, latéral ou de rotation, place sur cette pièce, à un endroit visible de l'utilisateur, une pancarte d'avertissement qui porte l'inscription: DANGER — N'APPROCHEZ PAS DES LIGNES ÉLECTRIQUES en caractères d'au moins 12 mm.

15.5 Norme CSA Z462-15 – Sécurité en matière d'électricité au travail

Objet de la norme CSA Z462-15

La norme CSA Z462-15 constitue la troisième édition d'une norme canadienne en matière d'électricité au travail. Cette norme est basée sur la NFPA 70E *Standard for Electrical Safety in the Workplace*. Elle a été harmonisée avec le Code canadien de l'électricité, avec la norme CAN/CSA-Z460 *Maîtrise des énergies dangereuses : cadenassage et autres méthodes* et avec la norme CAN/CSA-M421 *Utilisation de l'électricité dans les mines*.

Cette norme a pour objet d'énoncer les exigences visant la sécurité des travailleurs relativement aux dangers associés à la présence d'électricité sur le lieu de travail. Elle vise à prévenir les accidents pendant des activités comme l'installation, l'exploitation, l'entretien et le démantèlement d'appareillages et de conducteurs électriques.

Elle énonce des exigences et fournit des directives sur les systèmes de gestion de la sécurité, sur les procédures de travail sécuritaires et sur la sélection de l'équipement de protection individuelle et autres dispositifs de sécurité pour les personnes exposées aux dangers associés à un appareillage électrique sous tension. En outre, cette norme établit des critères pour l'identification et la formation d'ouvriers en électricité qualifiés et pour la détermination des travaux dangereux qui doivent être confiés uniquement à des personnes possédant de telles compétences.

Cette norme n'est pas d'application obligatoire au Québec puisqu'elle n'est pas formellement intégrée dans la réglementation. Toutefois, comme elle définit les bonnes pratiques à adopter dans le cadre de la sécurité des travaux d'électricité, la CNESST s'y réfère et en demande l'application en vertu de l'article 51 (5) de la LSST concernant l'identification, le contrôle et l'élimination des risques pouvant affecter la santé et la sécurité du travailleur. Cette norme permet, notamment, de déterminer de façon précise quels ÉPI sont appropriés, ainsi que d'élaborer et de mettre en application la procédure de contrôle des énergies rendue obligatoire par le CSTC et le RSST.

Quelques extraits

4 Pratiques de travail sécuritaires en électricité

4.1 Exigences générales visant les pratiques de travail sécuritaires

[...]

4.1.3 Responsabilité

L'employeur doit communiquer aux travailleurs les pratiques de travail sécuritaires prescrites au chapitre 4 et assurer leur formation à de telles pratiques. Les pratiques de travail sécuritaires prescrites au chapitre 4 doivent être mises en application par les travailleurs.

[...]

4.1.5.9 Vérification de la sécurité en matière d'électricité

4.1.5.9.1 Programme de sécurité en matière d'électricité

Le programme de sécurité en matière d'électricité doit être soumis à des vérifications pour assurer que les principes et les procédures du programme sont conformes à cette norme. L'intervalle entre deux vérifications successives ne doit pas dépasser trois ans.

4.1.5.9.2 Travail à pied d'œuvre

Le travail à pied d'œuvre doit être vérifié pour assurer que les procédures du programme de sécurité en matière d'électricité sont respectées. Si une vérification détermine que les principes et les procédures du programme de sécurité en matière d'électricité ne sont pas respectés, les correctifs appropriés doivent être apportés au programme de formation ou aux procédures. L'intervalle entre deux vérifications successives ne doit pas dépasser un an.

[...]

4.1.7 Responsabilités de l'employeur principal et de l'employeur sous-traitant

4.1.7.1 Responsabilités de l'employeur principal

4.1.7.1.1

L'employeur principal doit communiquer aux employeurs sous-traitants a) l'information sur les dangers connus décrits au chapitre 4, pertinents au travail de l'employeur sous-traitant et susceptibles de ne pas être identifiés par l'employeur sous-traitant ou ses travailleurs;

et

b) l'information sur l'installation dont l'employeur sous-traitant a besoin pour procéder aux évaluations prescrites au chapitre 4.

4.1.7.1.2

L'employeur principal doit signaler à l'employeur sous-traitant les infractions au chapitre 4 observées de la part de celui-ci.

4.1.7.2 Responsabilités de l'employeur sous-traitant

4.1.7.2.1

L'employeur sous-traitant doit veiller à informer ses travailleurs des dangers qui lui sont communiqués par l'employeur principal (en plus de la formation de base exigée par cette norme).

4.1.7.2.2

L'employeur sous-traitant doit veiller à ce que ses travailleurs respectent les pratiques de travail prescrites par cette norme ainsi que les règles de sécurité au travail édictées par l'employeur principal.

4.1.7.2.3

L'employeur sous-traitant doit aviser l'employeur principal a) de tout danger spécifique au travail de l'employeur sous-traitant;
b) de tout danger constaté pendant le travail de l'employeur sous-traitant, et non précédemment mentionné par l'employeur principal; et
c) des mesures prises par l'employeur sous-traitant pour remédier à toute infraction signalée par l'employeur principal selon l'article 4.1.7.1.2 et pour empêcher sa récurrence.

4.1.7.3 Documentation

Lorsque l'employeur principal a connaissance de dangers traités dans cette norme et liés au travail de l'employeur sous-traitant, une réunion consignée dans un procès-verbal doit avoir lieu entre l'employeur principal et l'employeur sous-traitant.

[...]

4.1.8 Utilisation de l'équipement électrique

4.1.8.1 Instruments et appareillage d'essai

[...]

4.1.8.1.5 Vérification du fonctionnement

Si des instruments d'essai sont utilisés pour constater l'absence de tension sur des conducteurs ou autres éléments de circuit fonctionnant à 50 V ou plus, le fonctionnement de l'instrument d'essai doit être vérifié sur une source de tension connue avant et après chaque essai d'absence de tension.

[...]

4.1.8.3 Protection par disjoncteur différentiel

4.1.8.3.1 Généralités

Les travailleurs doivent être protégés par des disjoncteurs différentiels de classe A si l'autorité compétente l'exige. Des cordons amovibles approuvés ou des dispositifs contenant des disjoncteurs différentiels de classe A peuvent être utilisés pour assurer la protection du personnel.

4.1.8.3.2 Entretien et construction

Une protection par disjoncteurs différentiels de classe A doit être assurée lorsqu'un travailleur exécute une activité d'entretien ou de construction et utilise de l'appareillage raccordé par cordon alimenté par des circuits de 125 V, 15, 20 ou 30 A.

Note: Si l'autorité compétente le permet, un programme de mise à la terre des cordons d'appareillage peut être mis en place pour les appareils raccordés par cordon utilisés pour des activités d'entretien ou de construction et alimentés par des circuits de plus de 125 V, 15, 20 ou 30 A.

4.1.8.3.3 Extérieur

Une protection par disjoncteurs différentiels de classe A doit être assurée lorsqu'un travailleur est à l'extérieur et utilise de l'appareillage raccordé par cordon alimenté par des circuits de 125 V, 15, 20 ou 30 A.

Note: Si l'autorité compétente le permet, un programme de mise à la terre des cordons d'appareillage peut être mis en place pour les appareils

[...]

4.2 Établissement d'une situation de travail sans danger électrique

[...]

4.2.2 Conducteurs et autres éléments de circuit mis hors tension et cadenassés

[...]

4.2.2.3 Responsabilité

4.2.2.3.1 Procédures

L'employeur doit établir

- a) des procédures de cadenassage pour son organisation;
- b) former ses travailleurs;
- c) fournir l'équipement nécessaire pour exécuter les procédures en détail;
- d) vérifier l'exécution des procédures pour s'assurer que les travailleurs les comprennent et s'y conforment; et
- e) rechercher des manières d'améliorer ou de compléter les procédures.

[...]

4.3 Travaux présentant des dangers électriques

4.3.3 Travail avec exposition aux dangers électriques

Des pratiques de travail sécuritaires doivent assurer la protection des travailleurs exposés à des dangers électriques associés à des conducteurs ou autres éléments de circuit qui sont ou peuvent devenir sous tension. Ces pratiques doivent correspondre aux dangers électriques et aux risques connexes.

Les pratiques de travail sécuritaires appropriées doivent être déterminées, avant que toute personne ne soit exposée aux dangers électriques en cause, d'après une appréciation du risque de choc électrique et une appréciation du risque d'éclats d'arcs.

Seules des personnes qualifiées doivent être autorisées à travailler avec des conducteurs ou autres éléments de circuit qui n'ont pas été placés dans une situation de travail sans danger électrique.

4.3.4 périmètres d'accès aux conducteurs et autres éléments de circuit sous tension pour la protection contre les chocs électriques

4.3.4.1 Appréciation du risque de choc électrique

Une appréciation du risque de choc électrique doit déterminer

- a) la tension à laquelle le personnel sera exposé;
- b) les exigences de périmètre; et
- c) l'ÉPI nécessaire pour réduire au minimum la possibilité de choc électrique pour le personnel.

[...]

4.3.4.3 Périmètre d'accès limité

4.3.4.3.1 Accès par des personnes non qualifiées

Sous réserve de l'article 4.3.4.3.3, les personnes non qualifiées ne doivent pas être autorisées à franchir le périmètre d'accès limité applicable aux conducteurs et éléments de circuit sous tension.

4.3.4.3.2 Travail à côté ou à proximité du périmètre d'accès limité

Si une ou plusieurs personnes non qualifiées travaillent à côté ou à proximité du périmètre d'accès limité, la personne désignée responsable du lieu de travail où le danger électrique existe doit aviser la ou les personnes non qualifiées du danger électrique et les avertir de se tenir à l'extérieur du périmètre d'accès limité.

4.3.4.3.3 Franchissement du périmètre d'accès limité

S'il est nécessaire pour toute personne non qualifiée de franchir le périmètre d'accès limité, une personne qualifiée doit lui expliquer les dangers potentiels et l'accompagner en permanence pendant qu'elle se trouve à l'intérieur du périmètre d'accès limité. La personne non qualifiée accompagnée ne doit en aucun cas être admise à l'intérieur du périmètre d'accès restreint.

4.3.4.4 Périmètre d'accès restreint

Les personnes qualifiées ne doivent pas s'approcher, ni approcher d'objets conducteurs, en deçà du périmètre d'accès restreint des conducteurs ou autres éléments de circuit sous tension à découvert fonctionnant à 50 V ou plus, selon les tableaux 1A et 1B, au moins un des cas suivants applique:

- a) La personne qualifiée est isolée ou protégée mécaniquement des conducteurs ou autres éléments de circuit sous tension fonctionnant à 50 V ou plus. Des gants et des protège-bras en matériau isolant sont considérés comme une isolation adéquate seulement en ce qui a trait aux pièces sous tension sur lesquelles la personne travaille.
- b) Les conducteurs ou autres éléments de circuit sous tension fonctionnant à 50 V ou plus sont isolés de la personne qualifiée et de tout autre objet conducteur ayant une tension différente.
- c) La personne qualifiée est isolée de tout autre objet conducteur.

S'il est nécessaire qu'une partie non isolée du corps de la personne qualifiée franchisse le périmètre d'accès restreint, une combinaison des précautions prescrites aux alinéas a) à c) doit être utilisée pour protéger les parties du corps non isolées.

4.3.5 Appréciation du risque d'éclats d'arcs

4.3.5.1 Généralités

Une appréciation du risque d'éclats d'arcs doit être réalisée.

Cette appréciation doit

a) déterminer s'il y a un danger d'éclats d'arcs. Le cas échéant, l'appréciation du risque doit déterminer

(i) les pratiques de travail sécuritaires appropriées;

(ii) le périmètre d'éclats d'arcs; et

(iii) l'ÉPI que doit utiliser le personnel à l'intérieur du périmètre d'éclats d'arcs;

b) être mise à jour chaque fois qu'une modification ou rénovation importante a lieu. Elle doit être révisée périodiquement, au moins tous les cinq ans, pour tenir compte des changements dans le réseau de distribution électrique qui pourraient influencer sur les résultats de l'appréciation; et

c) tenir compte de la conception du dispositif de protection contre les surintensités et de son délai d'ouverture et aussi de son état d'entretien.

[...]

4.3.5.3 Périmètre d'éclats d'arcs

Le périmètre d'éclats d'arcs doit être la distance à laquelle l'énergie incidente est égale à 5 J/cm² (1,2 cal/cm²). -

Note: Voir à l'annexe D les renseignements sur la façon d'estimer le périmètre d'éclats d'arcs.

Le tableau 4B ou le tableau 4C peuvent être utilisés pour déterminer le périmètre d'éclats d'arcs lorsque les exigences de ces tableaux s'appliquent.

[...]

4.3.5.5 Étiquetage de l'appareillage

L'appareillage électrique (comme les tableaux de commande, les panneaux, les tableaux de commande industriels, les embases pour compteur et les centres de commande de moteurs) qui est installé ailleurs que dans un logement et qui est susceptible de nécessiter des examens, des réglages, des réparations ou de l'entretien pendant qu'il est sous tension doit être marqué à pied d'œuvre au moyen d'une étiquette indiquant

a) la tension de réseau nominale;

b) le périmètre d'éclats d'arcs; et

c) au moins un des éléments suivants:

(i) l'énergie incidente disponible et la distance de travail correspondante ou la catégorie d'ÉPI contre les éclats d'arcs du tableau 4B ou 4C pour l'appareillage, mais pas les deux;

(ii) la cote anti-arcs minimale de l'ÉPI; ou

(iii) le niveau d'ÉPI pour le site en cause;

d) la date à laquelle l'information requise par cet article a été déterminée.

La méthode de calcul et les données à l'appui des informations figurant sur l'étiquette doivent être documentées.

Lorsque les conclusions de l'appréciation du risque de danger d'éclats d'arcs indiquent un changement qui rend l'étiquette inexacte, cette dernière doit être mise à jour.

Le propriétaire de l'appareillage électrique a la responsabilité de la documentation, de l'installation et de l'entretien des étiquettes modifiées sur place.

Les étiquettes apposées avant la date d'entrée en vigueur de cette édition de la norme sont acceptables si elles indiquent l'énergie incidente disponible ou le niveau requis d'ÉPI.

Note: Voir l'annexe Q.

[...]

4.3.7 Équipements de protection individuelle et autres

[...]

4.3.7.3.3 Protection de la tête, du visage, du cou et du menton

Les travailleurs doivent porter un protège-tête non conducteur s'il y a danger de blessure à la tête en cas de choc électrique, par brûlure au contact de conducteurs ou autres éléments de circuit sous tension ou par projection de débris en cas d'explosion électrique. Les travailleurs doivent porter un équipement de protection non conducteur pour le visage, le cou et le menton s'il y a danger de blessure en cas d'éclats d'arcs ou d'explosion électrique. Les filets à cheveux ou à barbe, le cas échéant, doivent être faits de matériaux non fusibles et cotés anti-arcs.

Note: L'article 4.3.7.3.10 énonce les exigences de protection contre les éclats d'arcs.

4.3.7.3.4 Protection oculaire

Les travailleurs doivent porter un équipement de protection oculaire s'il y a danger de blessure en cas d'éclats d'arcs ou de projection de débris par une explosion électrique.

4.3.7.3.5 Protection de l'ouïe

Les travailleurs doivent porter un dispositif de protection antibruit chaque fois qu'ils travaillent à l'intérieur du périmètre d'éclats d'arcs.

[...]

4.3.7.3.15 Sélection de l'équipement de protection individuelle pour diverses tâches

4.3.7.3.15.1 Appareillage pour courant alternatif (c.a.)

Si l'on opte pour la sélection d'après la catégorie d'ÉPI contre les éclats d'arcs (de l'article 4.3.5.4.3) plutôt que d'après l'analyse d'énergie incidente (de l'article 4.3.5.4.2), on doit consulter le tableau 4A pour déterminer dans quelles situations de l'ÉPI contre les éclats d'arcs est requis.

Lorsque de l'ÉPI contre les éclats d'arcs est requis, le tableau 4B doit servir à déterminer la catégorie d'ÉPI contre les éclats d'arcs.

Les valeurs estimées de courant de court-circuit maximal disponible, de temps de coupure de défaut maximal et de distance de travail minimale pour divers types ou diverses classes d'appareillage pour c.a. sont indiquées dans le tableau 4B.

Une analyse d'énergie incidente doit être exigée selon l'article 4.3.5.4.2 dans les cas suivants :

- a) pour les tâches non mentionnées dans le tableau 4A ;
- b) pour les réseaux d'alimentation dont les valeurs de courant de court-circuit maximal disponible sont plus élevées que les valeurs estimées;
- c) pour les réseaux d'alimentation dont les valeurs de temps maximal de coupure de défaut sont plus élevées que les valeurs estimées; ou
- d) pour les tâches où la distance de travail est inférieure à la distance de travail minimale.

4.3.7.3.15.2 Appareillage pour courant continu (c.c.)

Si l'on opte pour la sélection d'après la catégorie d'ÉPI contre les éclats d'arcs (de l'article 4.3.5.4.3) plutôt que d'après l'analyse d'énergie incidente (de l'article 4.3.5.4.2), on doit consulter le tableau 4A pour déterminer dans quelles situations de l'ÉPI contre les éclats d'arcs est requis.

Lorsque de l'ÉPI contre les éclats d'arcs est requis, le tableau 4C doit servir à déterminer la catégorie d'ÉPI contre les éclats d'arcs.

Les valeurs estimées de courant de court-circuit maximal disponible, de durée d'arc maximale et de distance de travail pour divers types d'appareillage pour c.c. sont indiquées dans le tableau 4C.

Une analyse d'énergie incidente doit être exigée selon l'article 4.3.5.4.2 dans les cas suivants:

- a) pour les tâches non mentionnées dans le tableau 4A;
- b) pour les réseaux d'alimentation dont les valeurs de courant de court-circuit maximal disponible sont plus élevées que les valeurs estimées;
- c) pour les réseaux d'alimentation dont les valeurs de durée d'arc sont plus élevées que les valeurs maximales; ou
- d) pour les tâches où la distance de travail est inférieure à la distance de travail minimale.

Notes:

- 1) La catégorie d'ÉPI contre les éclats d'arcs, les tâches et l'équipement de protection décrits dans les tableaux 4A, 4B, 4C et 5 ont été définis et sélectionnés par le Comité technique NFPA 70E. Le choix de la catégorie d'ÉPI contre les éclats d'arcs pour les vêtements et l'équipement de protection se fonde généralement sur des niveaux d'exposition estimatifs.
- 2) L'expérience collective des membres du Comité technique NFPA 70E indique aussi que dans la plupart des cas, des portes fermées n'offrent pas une protection suffisante pour éliminer le besoin d'ÉPI dans des situations où il est connu que l'état de l'appareillage change fréquemment; p. ex., portes ouvertes ou fermées, équipement embroché ou débroché.
- 3) La prémisse adoptée par le Comité technique NFPA70E au moment d'élaborer les critères énoncés dans les notes 1) et 2) est jugée raisonnable, d'après le consensus de l'ensemble du Comité.

[...]

4.3.7.3.16 Vêtements protecteurs et équipement de protection individuelle

Une fois la catégorie d'ÉPI contre les éclats d'arcs identifiée selon l'article 4.3.7.3.15 et les tableaux 4B et 4C (ainsi que leurs notes), on doit se référer au tableau 5 afin de déterminer l'ÉPI requis pour la tâche. Ce tableau précise les exigences en matière d'ÉPI pour les catégories d'Équipement de protection individuelle 1 à 4. Ces vêtements et équipements doivent être utilisés pendant le travail à l'intérieur du périmètre d'éclats d'arcs.

Notes:

- 1) L'annexe H propose une méthode simplifiée pour la sélection d'un ÉPI adéquat pour les ouvriers en électricité dans des lieux exposés à des réseaux électriques de grande envergure ou multiples.
- 2) Les exigences de cet article visent à protéger les travailleurs contre les éclats d'arcs. Bien que certaines situations puissent entraîner des brûlures cutanées même avec la protection prescrite au tableau S, ces brûlures seront vraisemblablement réduites et non mortelles. En raison du caractère explosif de certains événements d'arcs, des blessures avec traumatisme physique peuvent survenir. Cet article ne vise pas la protection contre les traumatismes physiques autres que l'exposition aux effets thermiques des éclats d'arcs.
- 3) On peut obtenir la cote anti-arc des vêtements du fabricant des vêtements cotés anti-arcs.

[...]

4.3.7.4 Autres équipements de protection

[...]

4.3.7.4.2 Outils et équipements isolés

Les travailleurs doivent utiliser des outils et des équipements de manipulation isolés lorsqu'ils travaillent à l'intérieur du périmètre d'accès restreint de conducteurs ou autres éléments de circuit sous tension à découvert et que les outils et les équipements en question sont susceptibles d'établir un contact accidentel. Le matériau isolant des outils isolés doit être protégé contre l'endommagement.

Note: Voir l'article 4.3.4.2.

4.3.7.4.3 Outils et équipements isolés

Les exigences suivantes doivent s'appliquer aux outils et aux équipements isolés:

- a) Les outils isolés doivent être dimensionnés en fonction des tensions auxquelles ils sont destinés.
- b) Les outils isolés doivent être conçus pour l'environnement auquel ils sont exposés et pour la manière dont ils sont utilisés.

Les outils et les équipements isolés doivent être inspectés avant chaque utilisation afin de détecter tout endommagement de leur isolation ou autre dommage susceptible d'affaiblir leur fonctionnalité ou d'augmenter le potentiel d'incident, p. ex., un bout de tournevis endommagé.

[...]

4.3.10 Coupe ou forage

Avant de couper ou de forer dans l'appareillage, les planchers, les murs ou les éléments de structure s'il est possible de venir en contact avec les lignes ou des pièces électriques, l'employeur doit effectuer une appréciation du risque pour

- a) afin de déterminer et de marquer l'emplacement des conducteurs, câbles, canalisations et appareillage;
- b) créer une situation de travail sans danger électrique; et
- c) déterminer les pratiques de travail sécuritaires et l'ÉPI à utiliser.

5 Exigences de sécurité pour les travaux d'entretien

5.2 Exigences générales en matière d'entretien

[...]

5.2.3 Entretien de l'appareillage

L'appareillage électrique doit être entretenu conformément aux instructions du fabricant ou aux normes consensuelles de l'industrie afin de réduire le risque associé à une défaillance. Le propriétaire de l'appareillage ou son représentant désigné doit être responsable de l'entretien de l'appareillage électrique et des documents.

L'entretien, les essais et les inspections doivent être documentés.

Notes:

- 1) Un entretien mal effectué ou inadéquat peut entraîner une défaillance de l'appareillage ou une augmentation du temps d'ouverture des dispositifs de protection contre les surintensités et une possible augmentation de l'énergie incidente. La défaillance des dispositifs de commutation utilisés pour assurer une situation de travail sans danger électrique peut rendre la situation de travail dangereuse.
- 2) L'annexe B traite de l'entretien des dispositifs de protection contre les surintensités.
- 3) Il est pratique courante dans l'industrie d'apposer des décalcomanies d'essai ou d'étalonnage sur l'appareillage pour indiquer la date d'essai ou d'étalonnage et l'état général de l'appareillage qui a été mis à l'essai et entretenu sur place. Grâce à ces décalcomanies, le travailleur connaît instantanément la date du dernier entretien et sait si l'appareil ou le système était acceptable à cette date. Cette information locale peut aider le travailleur à évaluer l'état global d'entretien de l'appareillage électrique.
- 4) La CSA Z463 donne des précisions sur les stratégies d'entretien.

15.6 Code criminel

Le 9 mai 1992 à 5 h 18 survenait une explosion dans la mine de charbon de Westray en Nouvelle-Écosse tuant 26 personnes du même coup. Cette tragédie a été à l'origine de la Loi C-21, entrée en vigueur le 31 mars 2004 (initialement le projet de Loi C-45), apportant des modifications importantes au Code criminel.

La négligence criminelle

Selon l'article 219 du Code criminel, constitue de la négligence criminelle le fait pour quiconque d'omettre de faire quelque chose qu'il est de son devoir d'accomplir et de montrer une insouciance déréglée ou téméraire à l'égard de la vie ou de la sécurité d'autrui. Auparavant, une personne morale pouvait être imputée de l'infraction de négligence criminelle commise par un individu

seulement si ce dernier en était un dirigeant. Les amendements apportés au Code criminel facilitent la preuve de la participation d'une organisation à l'infraction de négligence criminelle. En effet, la Loi C-21 a introduit, par l'ajout des articles 22.1 et 217.1 au Code criminel canadien, un devoir et une notion de responsabilités élargie à l'entreprise, maintenant responsable des actions de tous ses employés, et non seulement de ses superviseurs. Il incombe à quiconque dirige l'accomplissement d'un travail ou l'exécution d'une tâche ou est habilité à le faire de prendre les mesures voulues pour éviter qu'il n'en résulte de blessure corporelle pour autrui. Une personne ou une organisation qui prend à la légère l'obligation de supervision lorsque la mort ou des blessures corporelles graves s'ensuivent à un comportement criminel : c'est de la négligence criminelle.

La Loi C-21 visait trois objectifs :

- Obliger les personnes chargées de diriger des travaux à prendre les mesures qui s'imposent pour assurer la sécurité de la personne qui les exécute ainsi que celle du public;
- Formuler de nouvelles règles d'attribution de la responsabilité criminelle aux organisations, notamment les personnes morales, en raison des actes de leurs agents (administrateur, associé, employé, mandataire, sous-traitant, etc.) commis en absence de diligence de l'organisation;
- Énoncer des facteurs dont doit tenir compte le tribunal lors de la détermination de la peine à infliger à une organisation.

Une organisation (personne morale, société, compagnie, entreprise, etc.) est considérée comme ayant participé à l'infraction de négligence criminelle lorsque :

- Dans le cadre de ses responsabilités, l'un de ses agents a eu une conduite qui, par son action ou son omission d'action, vaut participation à la perpétration de l'infraction de négligence criminelle. Cette conduite peut être prise individuellement ou collectivement à celle d'autres agents agissant dans le cadre de leurs responsabilités¹.
- Le cadre supérieur dont relève le domaine d'activité de l'organisation qui a donné lieu à l'infraction ou les cadres supérieurs pris collectivement se sont écartés de façon marquée de la norme de diligence qu'il aurait été raisonnable d'adopter pour empêcher la participation à l'infraction².

Depuis l'entrée en vigueur de la Loi C-21, la jurisprudence s'est raffermie quant à l'application de la LSST. Les peines et les amendes ont augmenté allant même parfois à l'application de la peine maximale dès la première offense. Un juge a même déclaré, alors qu'il jugeait une cause d'électrisation en 2006 :

«C'est de la grossière négligence; celui qui a demandé ça, je suis sûr chez eux qu'il ferme la switch pour changer une prise dans le mur pour ne pas poigner le courant. [...] Je n'ai aucune preuve que cette entreprise-là fait attention au travailleur et à sa sécurité. [...] alors j'impose l'amende maximum, encore une fois dans ce dossier-là, ce qui à mon humble avis est pleinement justifié dans les circonstances, en espérant que l'employeur va avoir sa leçon, en espérant que ceux qui seraient tentés de ne pas se préoccuper de la sécurité des travailleurs pour de vrai, pas rien qu'un vœu exprimé dans la loi, fassent attention aussi.»³

Qu'est-ce que la «diligence raisonnable»?

La diligence raisonnable consiste en la démonstration, par une personne ou une entreprise, qu'elle n'a pas été négligente, qu'elle a pris toutes les précautions nécessaires et raisonnables pour éviter un accident. Même de bonne foi, les entreprises se méprennent souvent quant à l'ampleur de leurs obligations. En effet, elles ont un devoir de prévoyance, d'efficacité et d'autorité. Il leur faut identifier les risques, déterminer les règles de sécurité applicables et se doter d'outils de gestion et de contrôle de celles-ci. Le contrôle est souvent leur point faible.

Il ne suffit pas, pour un employeur, de fournir l'équipement approprié et de donner les directives aux employés en présumant que les instructions seront suivies. Il ne suffit pas non plus de se fier à l'expérience ou au bon sens des travailleurs. L'employeur doit prendre des mesures concrètes et positives pour s'assurer que la loi et que ses directives sont respectées et que ses employés travaillent en sécurité, notamment :

- En vérifiant que les employés sont munis de l'équipement de sécurité au moment de leur départ vers le site;
- En rencontrant le(s) contremaître(s) afin de leur faire comprendre l'importance des instructions et les conséquences de leur non respect;
- En faisant surveiller les employés ou en effectuant des visites de contrôle sur le chantier;
- En rappelant les directives verbalement et, subséquemment, par écrit en cas de non respect de celles-ci;
- En émettant des avertissements et, si nécessaire, en imposant des mesures disciplinaires pour sanctionner le défaut de respecter les directives émises.

La diligence raisonnable, c'est démontrer des mesures concrètes. « C'est s'assurer positivement, de façon attentive et constante, que l'organisation du travail et les méthodes et techniques utilisées pour l'accomplir sont sécuritaires, ce qui inclut les outils fournis et les consignes données. »⁴. Il s'agit pour l'employeur d'envoyer un message clair qu'il n'y a plus de tolérance possible pour le non respect des directives en santé et sécurité du travail.

L'absence de «diligence raisonnable» : une illustration

Tant que les employés sauront que leur employeur ne fait que les rappeler à l'ordre et tant qu'ils estimeront qu'il en revient à eux de juger de l'état dangereux de la situation, le laisser-aller sera la règle à leurs yeux, ce qui va à l'encontre de la loi qui a pour but l'élimination des dangers à la source même. Aussi longtemps qu'un employeur refusera d'assumer pleinement et énergiquement ses droits de gérance en disciplinant son travailleur récalcitrant pour que ce dernier et ses compagnons comprennent le caractère sérieux de l'offense, il ne pourra prouver sa diligence raisonnable aux yeux du tribunal, car le faire serait accepter qu'il est impuissant à amener ses employés à travailler en sécurité, ce qui n'est pas le cas.

La diligence raisonnable, c'est faire preuve d'une nécessaire et exigeante vision prospective; c'est prendre toutes les précautions pour prévenir l'infraction; c'est faire tout le nécessaire pour le bon fonctionnement des mesures préventives.

Notes :

- 1) Art. 22.1 a) C.cr.
- 2) Art. 22.1 b) C.cr.
- 3) Cité et confirmé en appel : 2007 QCCS 733, texte accessible à www.canlii.org/fr/qc. Pour un exemple de négligence criminelle au travail, voir R. c. Scrocca, 2010 QCCQ 8218, texte accessible à www.canlii.org/fr/qc.
- 4) 2012 QCCQ 916 au para. 23, texte accessible à www.canlii.org/fr/qc.

(2017-07)

