Lorraine Gallo , MBA

Conseillère Santé et Sécurité au Travail
Préventionniste

Prévention des risques électriques
Focus sur la norme CSA Z462 : 24 et son annexe F

GDI Services aux immeubles

Contexte et enjeux

En chiffre : accidents du à un contact avec le courant électrique au Québec

- 2023 : 198 , 2022 : 191[2]
- 2015-2019 : 901 - 15 décès par électrocution[3]
- 2018-2019 : 8 décès par électrocution[4]

Causes principales[4] :

- Manque de formation
- Application déficiente des règles de sécurité
- Contact inattendu avec des lignes électriques

Impact humain : blessures +/- graves, décès

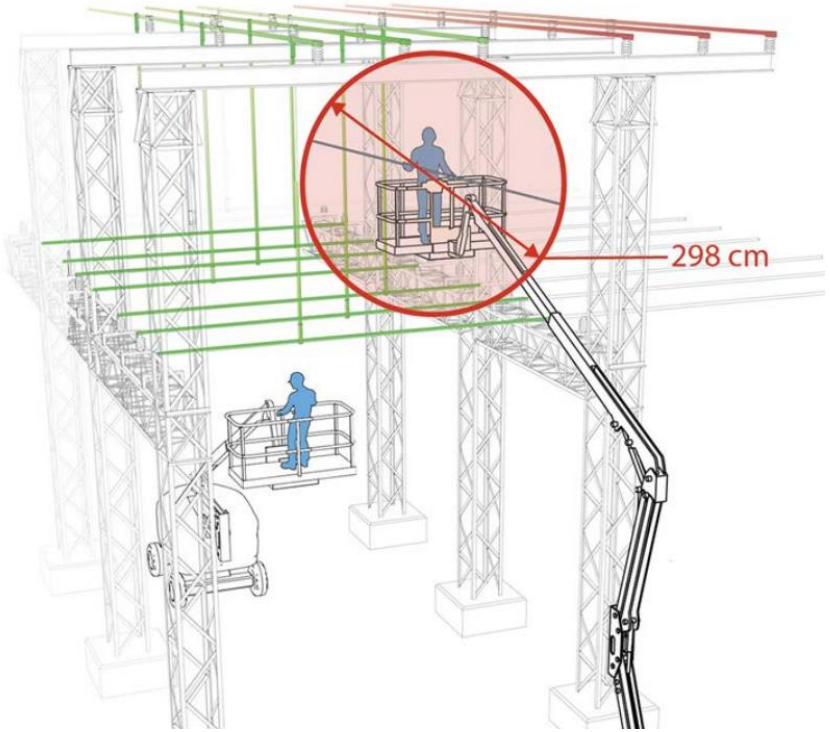
Coûts pour les entreprises : arrêts de travail, réparations, enquêtes, amendes

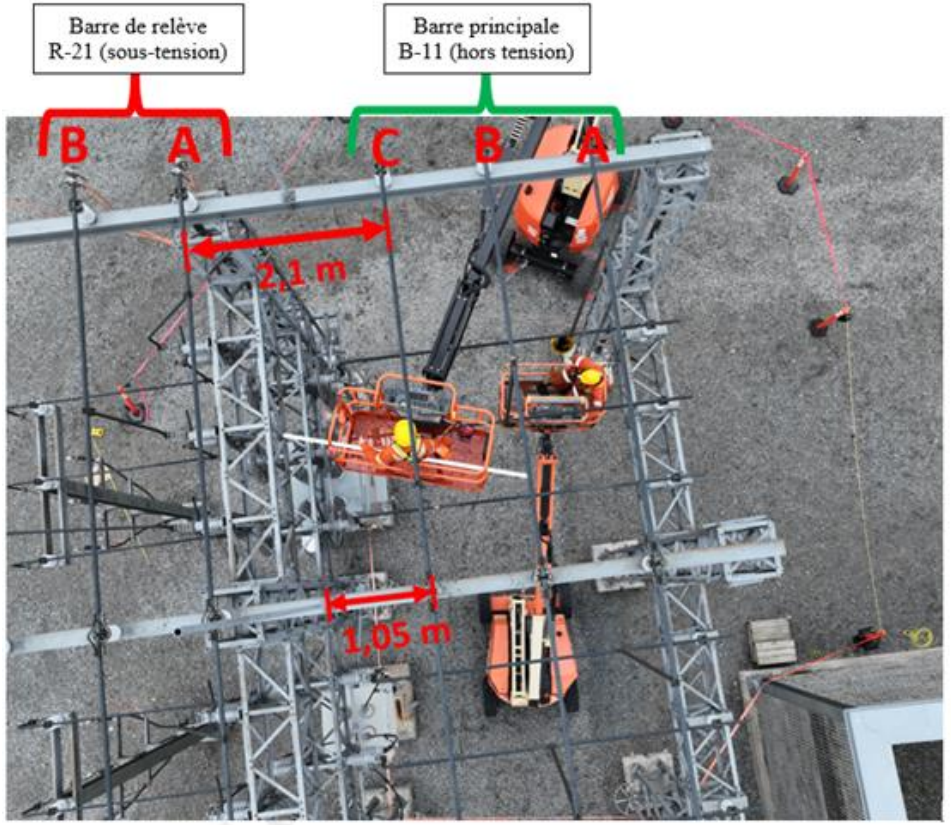
2 - Statistiques annuelles 2023 – CNESST p 86
3 - Rapport enquête CNESST
4 -https://www.quebec.ca/nouvelles/actualites/details/accidents-du-travail-lies-aux-machines-et-aux-installations-electriques-nouvelle-campagne-de-la-cnesst-sur-le-controle-des-energies

Rapport d'enquête CNESST : Val-d'Or (19 sept. 2024) [5]

Contexte :

- Installation d'une bretelle rigide sur une barre principale électrique
- Une bretelle entre en contact avec une partie sous tension
- Un lien électrique se crée → électrocution mortelle





Causes principales

- Contact avec un élément sous tension
- Méthode de travail improvisée, non conforme aux règles de sécurité (distance non respectée

[5] *CNESST - Rapport d'enquête : Accident ayant causé la mort d'un travailleur d'Hydro-Québec, survenu le 19 septembre 2024, dans un poste de distribtion d'Hydro-Québec, à Val-d'Or. Dossier d'intervention DPI4391149. Numéro de rapport RAP503084*

CNESST – Tolérance zéro

Électricité : danger d'électrisation attribuable à :

- un contact avec une ligne électrique aérienne sous tension ;
- une exposition à une source d'énergie électrique non contrôlée.

Chaque année, plusieurs travailleuses et travailleurs se blessent gravement ou décèdent des suites d'une exposition à de l'énergie électrique. Ces accidents se produisent notamment :

- lors de travaux à proximité d'une ligne électrique aérienne sous tension, comme lors de la pose de gouttières ou lors de la livraison de matériaux à l'aide d'une grue de chargement ;
- lors de travaux sur une installation électrique[1] sous tension, comme lors du remplacement d'un disjoncteur dans un panneau de distribution électrique sans procédure de cadenassage.

Que faire pour éviter ces accidents ?

TOLÉRANCE 0

Lors de travaux à proximité d'une ligne électrique aérienne sous tension, l'employeur doit s'assurer que l'une des mesures de prévention suivantes est appliquée (articles 5.2.1 et 5.2.2 du Code de sécurité pour les travaux de construction (CSTC), article 331 du Règlement sur la santé et la sécurité du travail (RSST) et article 51(3) de la Loi sur la Santé et la sécurité du travail (LSST)) :

- Les personnes, les pièces, les équipements et les éléments de machinerie se trouvent au-delà des distances minimales d'approche prévues au règlement, par exemple à plus de 3 mètres si la tension de la ligne est inférieure à 125 kilovolts (d'autres distances peuvent s'appliquer selon la tension de la ligne).
- La ligne électrique est mise hors tension.
- Il y a une convention écrite et disponible avec l'entreprise d'exploitation d'énergie électrique, comme Hydro-Québec, sur les mesures de sécurité à prendre. Cette convention et le procédé de travail de l'employeur doivent être transmis à la CNESST avant le début des travaux.
- L'équipement de construction déployable, comme une pelle mécanique ou une grue, est muni d'un dispositif limiteur de portée permettant de respecter les distances d'approche réglementaires.

Lors de travaux sur une installation électrique, l'employeur qui a autorité sur le lieu de travail ou le maître d'œuvre doit s'assurer qu'une méthode de contrôle des énergies est élaborée et appliquée (article 2.20.14 CSTC, article 207 RSST). Pour ce faire, les mesures de prévention suivantes doivent être appliquées :

- Le travail sur l'installation électrique s'effectue hors tension, de concert avec le cadenassage comme méthode de contrôle de l'énergie[2].
- Exceptionnellement, le travail peut s'effectuer sous tension lorsque l'employeur est capable de démontrer qu'il n'est pas possible d'effectuer le travail hors tension. L'employeur qui a autorité sur les lieux de travail ou le maître d'œuvre doit, au préalable, s'assurer que la méthode choisie offre une sécurité équivalente[3].

Attention !

En cas de manquement à ces règles, une inspectrice ou un inspecteur de la CNESST peut ordonner la suspension des travaux ou la fermeture du lieu de travail. Elle ou il peut également apposer des scellés. Les fautifs seront passibles de poursuites pénales.

1. Toute installation comprenant de l'équipement ou de l'appareillage servant à produire, à transmettre, à transformer, à distribuer ou à utiliser l'énergie électrique ou à l'alimenter.
2. Il s'agit de la méthode de travail à appliquer, sauf exception.
3. On ne doit pas utiliser cette méthode pour des raisons de productivité. La méthode de contrôle de l'énergie électrique, sauf exception, est la mise hors tension de l'installation électrique combinée au cadenassage.

Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail
cnesst.gouv.qc.ca/tolerance-zero

CNESST

Autres mesures de prévention à mettre en place

Selon la situation de travail, une ou plusieurs des mesures suivantes doivent notamment être prises par l'employeur pour assurer la sécurité du travailleur.

Travaux à proximité d'une ligne électrique aérienne sous tension

- Lorsque les travaux ont lieu sur un chantier de construction, il faut aviser la CNESST de l'exécution de travaux près d'une ligne électrique (article 2.4.1 (1.1) f) du CSTC) dans l'avis d'ouverture du chantier.
- Pour les travaux exécutés à proximité de lignes électriques basse tension (750 volts et moins), il doit y avoir une isolation entre le travailleur et les parties sous tension non isolées (article 5.1.2 g) du CSTC). Autrement, les mesures de sécurité prévues dans la section V du CSTC s'appliquent.

Travaux sur une installation électrique

- Afin de procéder au contrôle de l'énergie électrique en utilisant une autre méthode que le cadenassage, l'employeur ayant autorité sur le lieu de travail ou le maître d'œuvre doit, au préalable, s'assurer de la sécurité équivalente de cette méthode en analysant les éléments suivants :
  - les caractéristiques de l'installation électrique ;
  - l'identification des risques pour la santé et la sécurité lors des travaux sur l'installation électrique ;
  - l'estimation de la fréquence et de la gravité des lésions professionnelles potentielles pour chaque risque identifié ;
  - 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 spécifications de l'analyse devant être effectuée sont décrites, notamment dans la norme CSA Z462 - Sécurité électrique au travail. En effet, cette norme parle de l'évaluation du risque contre les chocs électriques et l'évaluation du risque contre les éclats d'arcs électriques. Ces évaluations permettent notamment de sélectionner les équipements de protection individuelle requis pour la tâche. De plus, la détermination des périmètres de sécurité contre les chocs et les éclats d'arcs électriques ainsi que les outils isolés et les appareils de mesure requis, selon le cas, y sont indiqués. En outre, les conditions exceptionnelles permettant de travailler sous tension y sont précisées.
- L'employeur ayant autorité sur le lieu de travail ou le maître d'œuvre doit notamment fournir à la travailleuse ou au travailleur :
  - la procédure de contrôle de l'énergie électrique applicable à la tâche mandatée sur l'installation électrique ;
  - une formation sur le contrôle des énergies, notamment sur la procédure particulière de contrôle de l'énergie à appliquer ;
  - les équipements nécessaires afin de procéder au contrôle de l'énergie (exemple : outil de retrait à distance d'un tiroir d'un centre de contrôle moteur sous tension) ;
  - les équipements de protection, les outils ainsi que les appareils de mesure exigés par la procédure ;
  - toutes autres consignes de sécurité pertinentes.

Travaux pouvant exposer les travailleuses et travailleurs au danger d'électrisation

Travaux à proximité d'une ligne électrique aérienne

- Érection de structures, de toitures
- Travaux avec des équipements déployables (excavatrice, grue, nacelle élévatrice et camion pompe à béton)
- Excavation pour égouts, aqueducs ou canalisation de gaz
- Entretien à l'aide d'un échafaudage ou d'une échelle
- Livraison de matériaux

[6] Fiche tolérance zéro - Électricité : danger d'électrisation | Commission des normes de l'équité de la santé et de la sécurité du travail CNESST

Cadre législatif au Québec

LSST[7] **art. 51** : Obligations générales de l'employeur d'assurer la santé et la sécurité des travailleurs

- Identifier contrôler et éliminer les risques
- Former et informer
- Fournir les EPI

Code criminel[8] art. 217.1 et 22.1 :

- Responsabilité pénale : quiconque dirige l'accomplissement d'un travail
- Diligence raisonnable

RSST [9] art. 185 et 186, 331, 195 à 207

- Risques électriques : cadenassage des machines

CSTC[10] **:**

- Chantiers : maitres d'œuvre
- Différentes obligations de l'employeur selon la situation

Objectifs de résultats -VS- objectifs de moyens

7 Chapitre S-2.1 Loi sur la santé et la sécurité du travail
8 Code criminel (L.R.C. (1985), ch. C-46)
9 Chapitre S-2.1, r. 13 Règlement sur la santé et la sécurité du travail
10 Chapitre S-2.1, r. 4 Code de sécurité pour les travaux de construction

Normes

CSA C22.1 ou *Code canadien de l'électricité, Première, Deuxième et Troisième parties (Code CE)*

CSA M421 *Utilisation de l'électricité dans les mines*

CSA Z460 *Maîtrise des énergies dangereuses : Cadenassage et autres méthodes*

CSA Z462 : 24 *Sécurité électrique au travail* [12]

- Basée sur la norme NFPA70 Standard for Electrical Safety in the Workplace
- Mise à jour tous les 3 ans pour garantir son efficacité et sa pertinence

Assurer la **sécurité lors des travaux électriques**, et met l'accent sur la **prévention** des accidents
S'adresse aux entreprises de toutes tailles , adapter les mesures aux besoins spécifiques
Doit être utiliser en complément d'autres normes et la législation locale

[12] *CSA Z462 : 24 Sécurité électrique au travail*

Objectifs de la conférence

Partie 1: Les deux principaux dangers électriques

Partie 2 : Exigences clé de CSA Z642:24

Partie 3 : Annexe F – Grille d’évaluation de risques

Partie 1

Les deux principaux dangers électriques

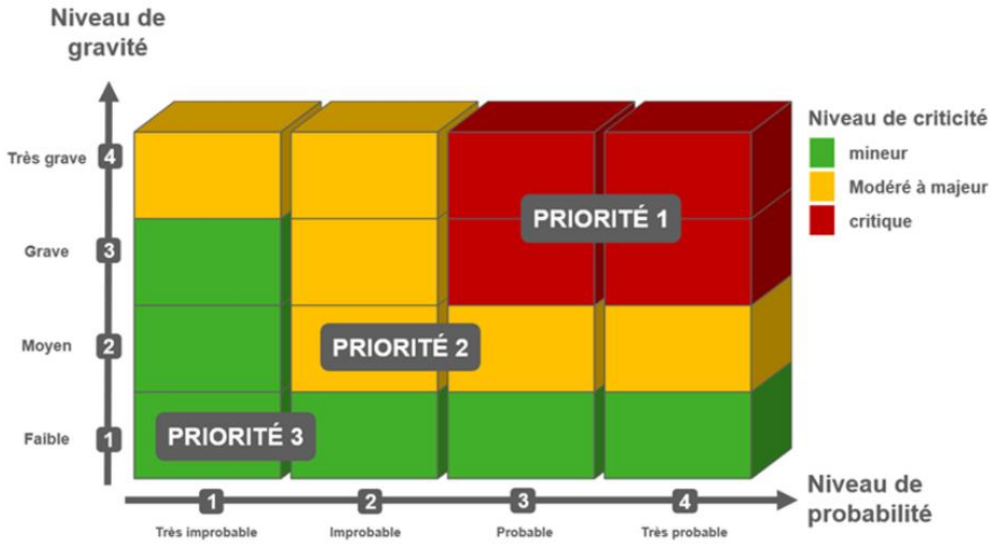
Principaux dangers électriques

DANGER + = RISQUE

Danger — une cause possible de blessures ou de problèmes de santé.

Risque — combinaison de la probabilité d'occurrence de blessure ou de problème de santé et de la gravité de blessure ou de problème de santé résultant d'un danger.

Gravité	×	Probabilité	=	Incidence du risque



[12] *CSA Z462 : 24 Sécurité électrique au travail*

Deux principaux dangers électriques et leurs effets [12, 13]

1. Choc électrique / Électrisation

Effets sur le corps humain :

- Tétanisant : contractions musculaires involontaires
- Respiratoire : difficultés respiratoires, paralysie respiratoire, asphyxie
- Cardiaque : fibrillation ventriculaire, perturbations transitoires du rythme cardiaque
- Thermique : brûlures
- Autres : lésions neurologiques, lésions des vaisseaux sanguin, fractures
- Chutes : traumatismes secondaires

Facteurs influençant la gravité :

- Nature
- Trajet
- Intensité
- Durée
- Vulnérabilité individuelle

[13] ED 6345 , Sandrine Hardy, Jean-Louis Poyard, INRS 2019 Institut National de Recherche et de Sécurité INRS L'électricité p13 à 16

2. Éclat d’arc électrique :

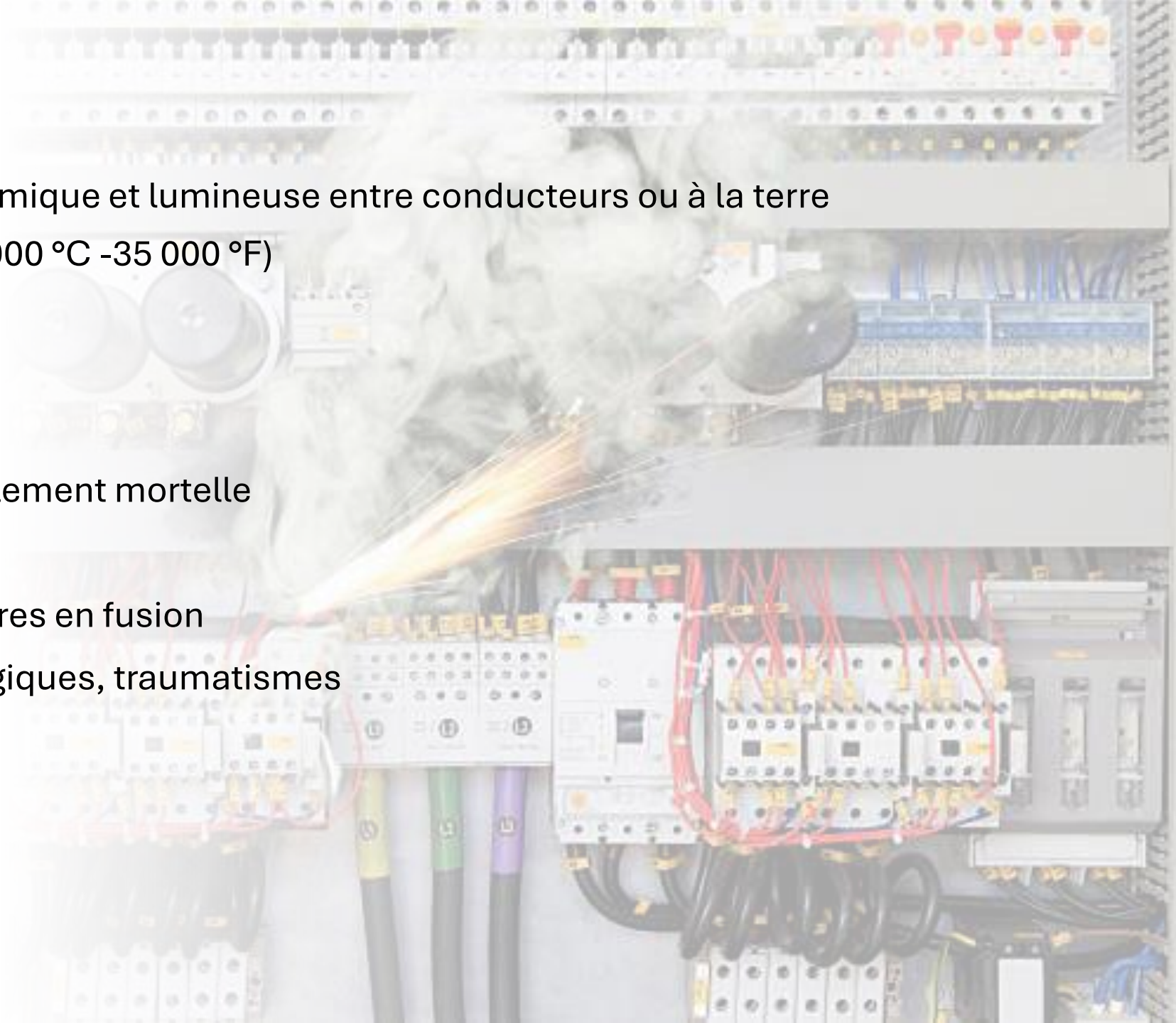
Libération soudaine d'énergie thermique et lumineuse entre conducteurs ou à la terre

Température extrême (jusqu’à 20 000 °C -35 000 °F)

Ondes de choc

Conséquences :

- Brûlures graves et potentiellement mortelle
- Intoxication
- Projections de débris/matières en fusion
- Dommages auditifs, neurlogiques, traumatismes
- Incendies



Danger de choc — une cause possible de blessures ou de problèmes de santé associée à la circulation d'un courant dans le corps causée par le contact ou par une trop grande proximité avec les conducteurs ou autres éléments de circuit sous tension à découvert.

Note : *Les blessures et les problèmes de santé découlant d'un choc varient en fonction de l'intensité du courant électrique, de la fréquence de la source d'électricité (p. ex., 60 Hz, 50 Hz, c.c.) et de la trajectoire et de la durée du courant qui traverse le corps. Les réactions physiologiques vont de la simple sensation, aux contractions musculaires, à l'incapacité de lâcher prise, à la fibrillation ventriculaire, aux brûlures tissulaires et à la mort.*

Danger d'éclats d'arc — une cause possible de blessures ou de problèmes de santé associée au dégagement d'énergie causé par un arc électrique.

Notes :

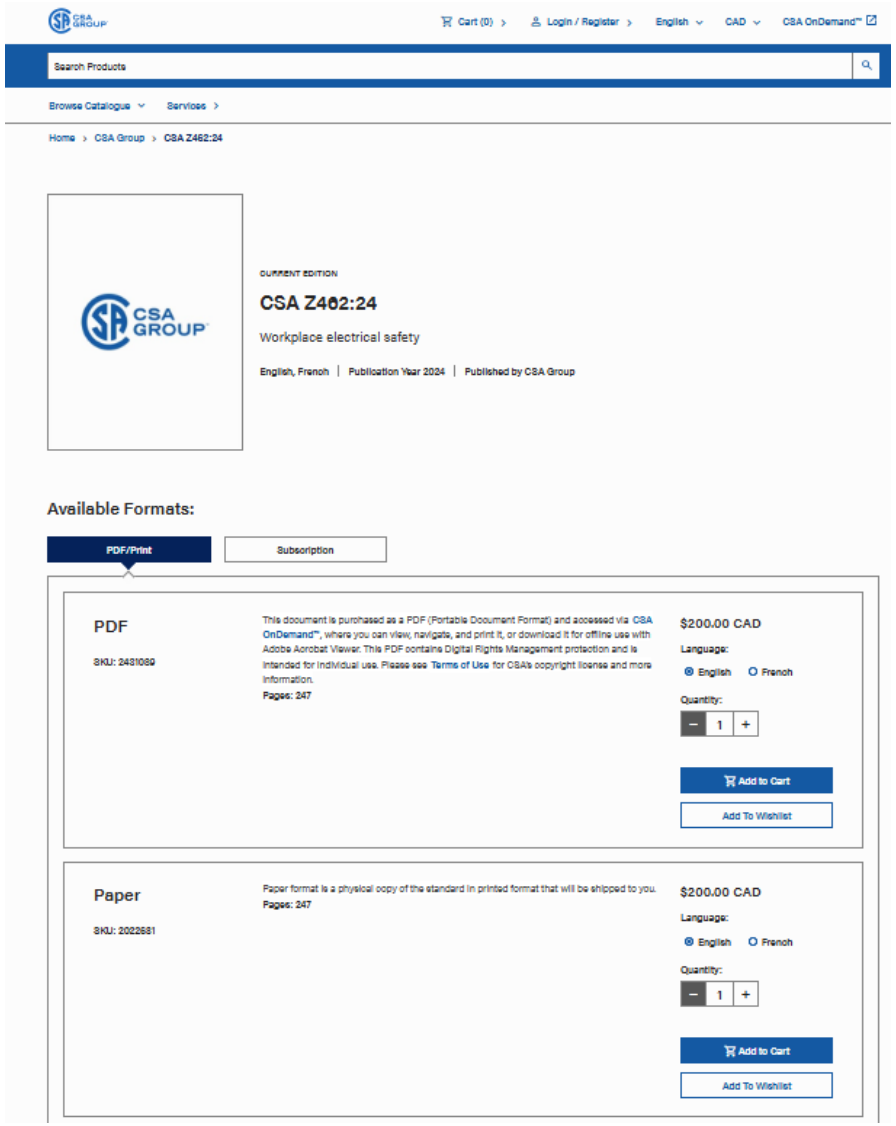
1) *La probabilité qu'un éclat d'arc se produise augmente lorsque des conducteurs ou autres éléments de circuit sous tension sont à découvert ou se trouvent à l'intérieur de l'appareillage dans un état protégé ou enfermé, si une personne interagit avec l'appareillage d'une manière susceptible de provoquer un arc électrique. Un incident d'éclat d'arc n'est pas susceptible de se produire pendant le fonctionnement normal d'un appareillage qui se trouve dans un état normal tel que décrit à l'article 4.1.7.8.4.*
2) *Le tableau F.2 présente des exemples de tâches qui augmentent la probabilité que se produise un éclat d'arc.*

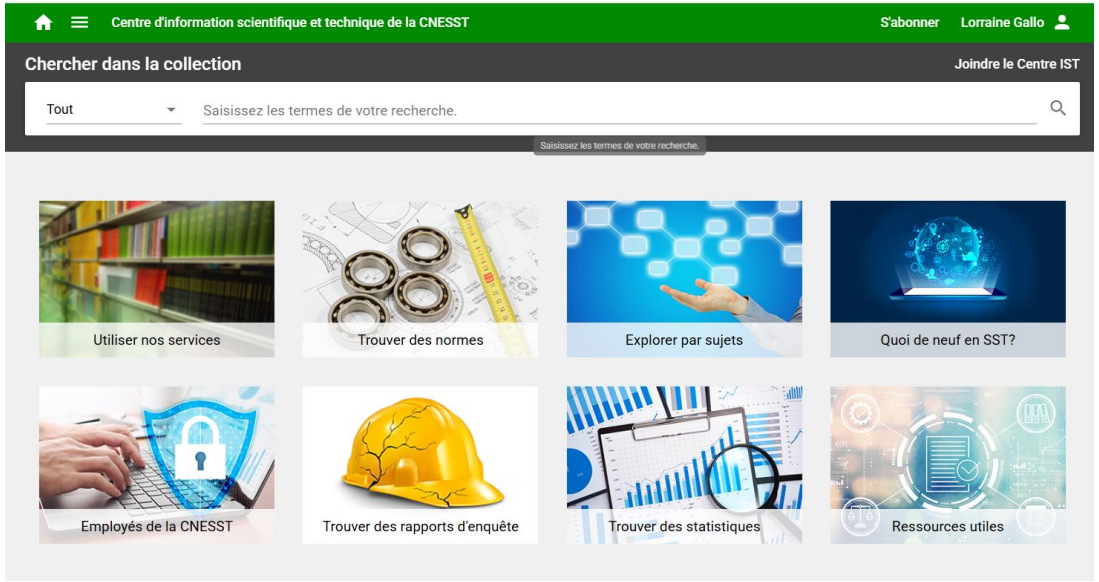
[12] *CSA Z462 : 24 Sécurité électrique au travail*

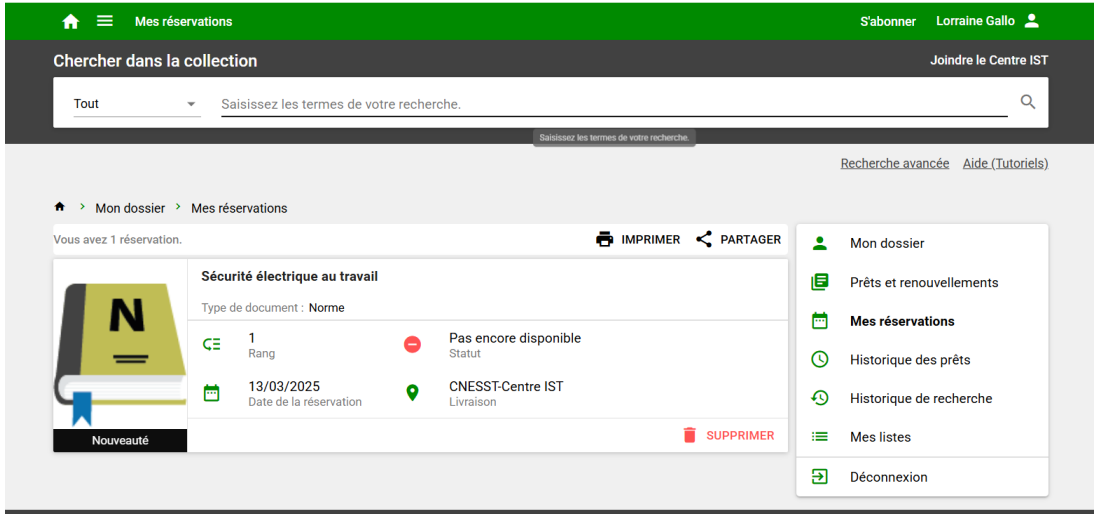
Partie 2

Exigences clés de la norme CSA Z462:24

Accès à la norme CSA Z642







Conseil : toujours disposer d'une version à jour pour références et conformité

1 Domaine d'application *13*
1.1 Généralités *13*
1.2 Application *13*
1.3 Pertinence *13*
1.4 Utilisation avec des normes et réglementations connexes *13*
1.5 Structure de cette norme *14*
1.6 Unité de mesure *14*
1.7 Terminologie *14*

2 Ouvrages de référence *14*

3 Définitions *25*

4 Pratiques de travail sécuritaires en électricité *37*
4.1 Exigences générales visant les pratiques et les procédures de travail sécuritaires *37*
4.1.1 Généralités *37*
4.1.2 Objet *37*
4.1.3 Responsabilité *38*
4.1.4 Structure *38*
4.1.5 Politique de sécurité électrique *38*
4.1.6 Situation de travail électriquement sécuritaire *38*
4.1.7 Programme de sécurité électrique *39*
4.1.8 Formation *43*
4.1.9 Responsabilités de l'employeur principal et de l'employeur sous-traitant *46*
4.1.10 Appareillage électrique *47*
4.1.11 Instruments et appareillage d'essai *47*
4.1.12 Appareillage électrique portatif (à cordon d'alimentation) *48*
4.1.13 Protection par disjoncteur différentiel de faute à la terre *50*
4.1.14 Modification de la protection contre les surintensités *51*
4.2 Établissement d'une situation de travail électriquement sécuritaire *51*
4.2.1 Programme de cadenassage *51*
4.2.2 Principes de cadenassage *51*
4.2.3 Appareillage de cadenassage *53*
4.2.4 Procédures de cadenassage *54*
4.2.5 Processus visant à déterminer et vérifier que la situation de travail est électriquement sécuritaire *58*
4.2.6 Appareillage de protection par mise à la terre temporaire *59*
4.3 Travaux présentant des dangers électriques *60*
4.3.1 Généralités *60*
4.3.2 Permis de travail d'électricité sous tension *60*
4.3.3 [Réservé à un usage ultérieur] *61*
4.3.4 Évaluation du risque de choc *61*
4.3.5 Évaluation du risque d'éclats d'arc *65*
4.3.6 [Réservé à un usage ultérieur] *69*
4.3.7 Équipements de protection individuelle et autres *69*
4.3.8 Autres précautions pour les activités du personnel *79*
4.3.9 Travaux à l'intérieur du périmètre d'accès limité de lignes aériennes non isolées *83*
4.3.10 Lignes électriques et appareillage souterrains *84*
4.3.11 Coupe ou forage *85*
4.3.12 Coupe, retrait et réacheminement de conducteurs électriques et d'éléments de circuit *85*

5 Exigences de sécurité pour les travaux d'entretien *85*
5.1 Généralités *85*
5.2 Programme d'entretien *86*
5.3 Exigences générales en matière d'entretien *86*
5.3.1 Entretien de l'appareillage *86*
5.3.2 Personnes qualifiées *87*
5.3.3 Schéma unifilaire *87*
5.3.4 Identification des composants *87*
5.3.5 Identification des circuits *87*
5.3.6 Affiches de mise en garde *87*
5.3.7 Dégagements autour de l'appareillage électrique *87*
5.3.8 Mise à la terre et continuité des masses *87*
5.3.9 Équipement de sécurité *88*
5.3.10 Systèmes de sécurité des personnes *88*
5.3.11 Câbles électriques et mono et multiconducteurs *88*
5.3.12 Dégagement des lignes aériennes *88*
5.4 Exigences d'entretien particulières *88*
5.4.1 Dispositifs de protection *88*
5.4.2 Relais de surintensité *89*
5.4.3 Fusibles *89*
5.4.4 Relais d'éclats d'arc *89*
5.4.5 Dispositifs et systèmes de défaut à la terre *89*
5.4.6 Dispositifs de sectionnement *89*
5.4.7 Condensateurs *90*
5.4.8 Appareillage de commande *90*
5.4.9 Appareillage dans des emplacements dangereux *90*
5.4.10 Accumulateurs et salles d'accumulateurs *91*

6 Exigences de sécurité relatives aux appareillages spéciaux *91*
6.1 Généralités *91*
6.1.1 Structure de l'article 6 *91*
6.1.2 Responsabilité *91*
6.2 Pratiques de travail sécuritaires pour les cellules d'électrolyse *91*
6.2.1 Généralités *91*
6.2.2 Formation en matière de sécurité *92*
6.2.3 Formation des travailleurs *92*
6.2.4 Mesures de prévention pour les travailleurs dans une zone de travail de séries de cellules *93*
6.2.5 Outils et autres équipements portatifs *96*
6.2.6 Entretien des cellules d'électrolyse *97*

6.3 Exigences de sécurité pour les accumulateurs et salles d'accumulateurs ou enveloppes d'accumulateurs *97*
6.3.1 Généralités *97*
6.3.2 Procédures de sécurité *98*
6.3.3 Dangers associés aux électrolytes *99*
6.3.4 Outils et appareillage *100*
6.3.5 Pare-étincelles et ventilation des éléments *100*
6.4 Pratiques de travail sécuritaires pour l'utilisation des lasers *101*
6.4.1 Généralités *101*
6.4.2 Énergie dangereuse *101*
6.4.3 Formation sur la sécurité électrique *101*
6.4.4 Protection des personnes contre les dangers électriques liés aux lasers et aux systèmes laser *102*
6.4.5 Responsabilité de la sécurité électrique *102*
6.5 Pratiques de travail sécuritaires pour l'appareillage électronique de puissance *103*
6.5.1 Généralités *103*
6.5.2 Seuils de dangerosité électrique *103*
6.5.3 Mesures particulières pour la sécurité du personnel *104*
6.6 Exigences de sécurité au travail pour les laboratoires de recherche et développement *104*
6.6.1 Généralités *104*
6.6.2 Applicabilité de cette norme *104*
6.6.3 Personne compétente *105*
6.6.4 Établissement d'un organisme responsable de la sécurité des installations électriques *105*
6.6.5 Mesures et contrôles particuliers pour la sécurité du personnel *105*
6.6.6 Approbation *106*
6.6.7 Appareillage de recherche fabriqué sur commande, non approuvé, de 1000 V ou moins, pour c. a. ou pour c.c. *106*
6.6.8 Appareillage de recherche fabriqué sur commande, non répertorié, de plus de 1000 V, pour c. a. ou pour c.c. *107*
6.6.9 Seuils de danger électrique *107*
6.6.10 Établissement d'une situation de travail électriquement sécuritaire *107*
6.7 Exigences relatives à la sécurité des condensateurs *108*
6.7.1 Généralités *108*
6.7.2 Seuils de dangerosité de l'énergie emmagasinée *108*
6.7.3 Mesures particulières pour la sécurité du personnel *108*
6.7.4 Établissement d'une situation de travail électriquement sécuritaire en présence de condensateurs *109*
6.7.5 Perches de mise à la terre *111*

Annexe A (informative) — Harmonisation de l'application de cette norme conformément à CSA Z45001 *113*
Annexe B (informative) — Entretien électrique et sécurité *121*
Annexe C (informative) — Périmètres d'accès *126*
Annexe D (informative) — Méthodes de calcul du périmètre d'éclats d'arc et de l'énergie incidente *130*
Annexe E (informative) — Programme de sécurité en électricité *138*
Annexe F (informative) — Évaluation et contrôle des risques *140*
Annexe G (informative) — Modèles de programme et de politique de cadenassage et de procédure générale de cadenassage (individuel) *149*

Annexe H (informative) — Lignes directrices visant le choix des vêtements protecteurs et autre équipement de protection individuelle *160*
Annexe I (informative) — Exemple de listes de contrôle de séance d'information et de planification *165*
Annexe J (informative) — Exemple de permis de travail d'électricité sous tension *169*
Annexe K (informative) — Catégories générales de dangers électriques *171*
Annexe L (informative) — Application type de mesures de prévention dans une zone de travail de séries de cellules *175*
Annexe M (informative) — Superposition de couches de vêtements protecteurs et cote anti-arcs du système de vêtements *176*
Annexe N (informative) — Exemple de procédures et de politiques industrielles pour le travail à l'intérieur du périmètre d'accès limité de réseaux aériens ou souterrains de transport d'énergie *178*
Annexe O (informative) — Conception liée à la sécurité *183*
Annexe P (informative) — Commutation et isolement électrique *187*
Annexe Q (informative) — Étiquettes de mise en garde de l'appareillage contre les éclats d'arc et les chocs *193*
Annexe R (informative) — Postes et appareillage *197*
Annexe S (informative) — Lignes directrices visant la protection contre les chocs attribuables à des décharges électrostatiques lors d'opérations de fabrication *207*
Annexe T (informative) — Protection par mise à la terre temporaire *209*
Annexe U (informative) — Comportement humain et sécurité électrique au travail *214*
Annexe V (normative) — Méthode par tableau de sélection des ÉPI contre les éclats d'arc *226*
Annexe W (informative) — Travailler sur des condensateurs *240*
Annexe X (informative) — Bibliographie *261*
Annexe Y (informative) — Demandes de modifications à CSA Z462 *263*

Responsabilités / Obligations de l'employeur

Pratiques et procédures de travail sécuritaire

Politique de sécurité électrique

Programme de sécurité électrique *(> SGSST cf annexe A)*

- Notions :
  - ✓ Inspection de l'appareillage/réseaux électrique nouvellement installés/modifiés
  - ✓ État d'entretien
  - ✓ Sensibilisation et auto-discipline
  - ✓ Contrôle de son efficacité
  - ✓ Procédures avant le travail électrique si dangers électriques
  - ✓ **Procédure d'évaluation du risque**
  - ✓ Enquêtes lors d'incidents
  - ✓ Programme ou procédure de cadenassage
  - ✓ Audit

Formation

Entretien de l'appareillage électrique

- Programme d'entretien
- CSA Z463-18 : entretien des systèmes électriques

Obligations des employés

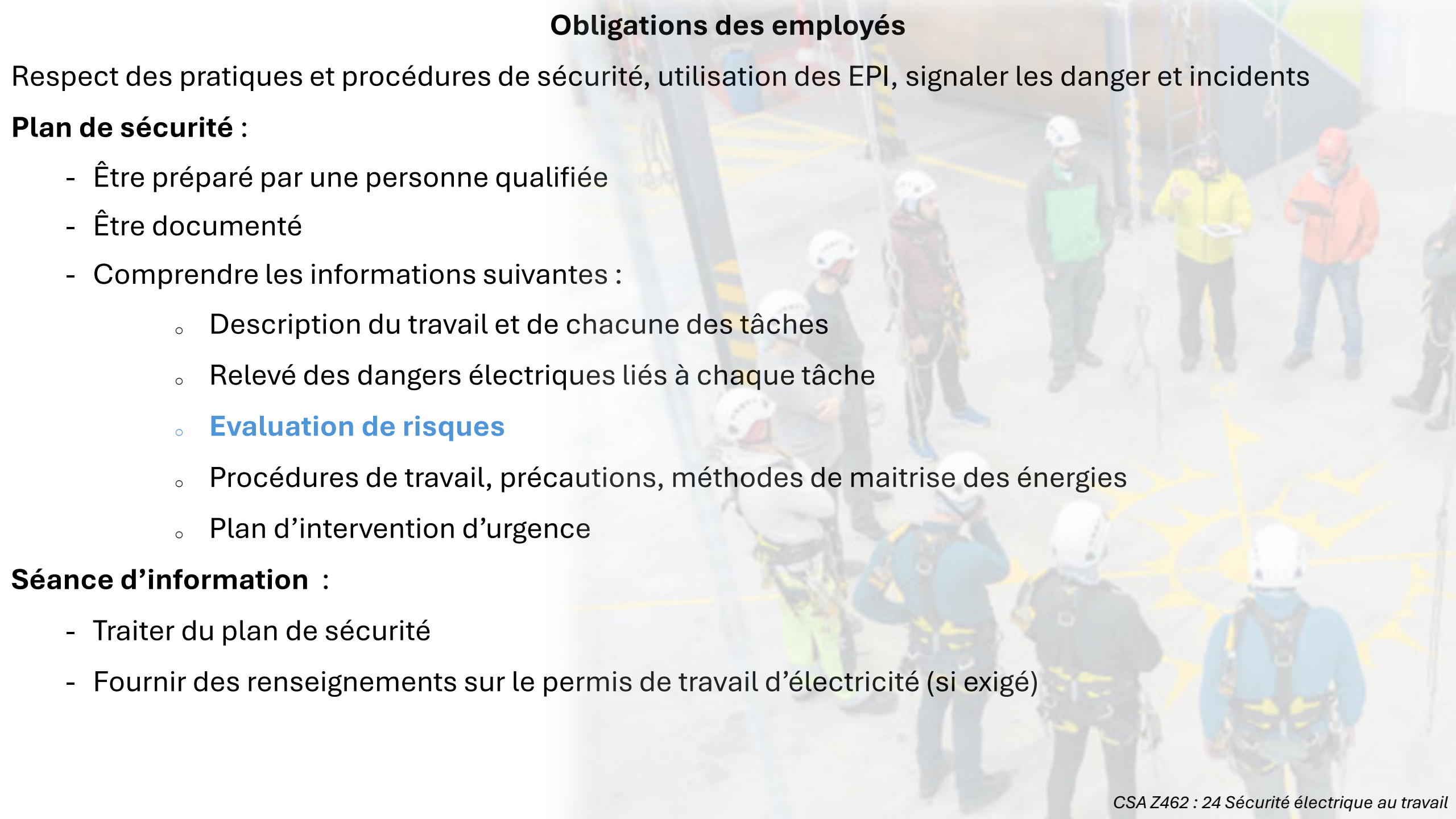
Respect des pratiques et procédures de sécurité, utilisation des EPI, signaler les danger et incidents

Plan de sécurité :

- Être préparé par une personne qualifiée
- Être documenté
- Comprendre les informations suivantes :
    - Description du travail et de chacune des tâches
    - Relevé des dangers électriques liés à chaque tâche
    - **Evaluation de risques**
    - Procédures de travail, précautions, méthodes de maitrise des énergies
    - Plan d'intervention d'urgence

Séance d'information :

- Traiter du plan de sécurité
- Fournir des renseignements sur le permis de travail d'électricité (si exigé)



CSA Z462 : 24 Sécurité électrique au travail

Partie 3

Évaluation de risques - Annexe F

Évaluation de risques [12]

Identifier les dangers
Estimer la probabilité et la gravité d'une blessure ou d'un problème de santé
Déterminer les mesures de prévention appropriées

Évaluation de risques :

- Suivre un processus clair avant le début du travail
- Apprécier les risques (danger de choc électrique/d'éclats d'arc)
- Mettre en œuvre des contrôles des risques selon la hiérarchie des **méthodes de contrôle de risques**
- Doit examiner les risques d'erreurs humains possibles (annexe U)
- Vérifier si l'équipement est en bon état

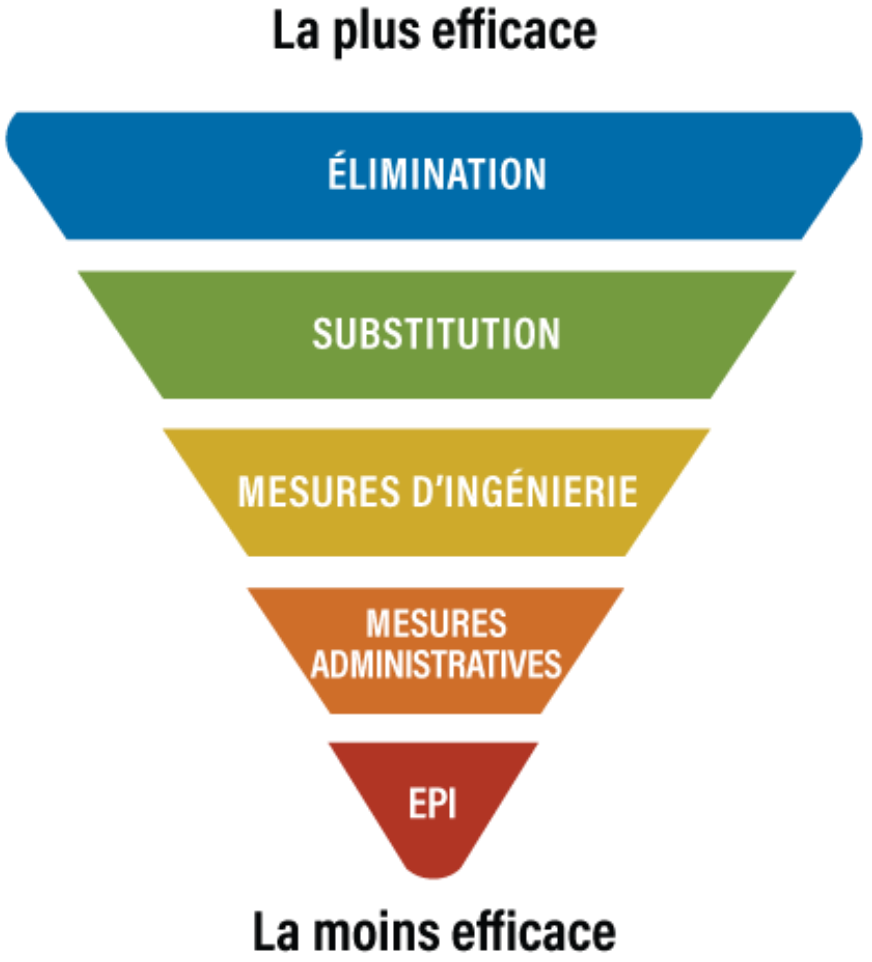
Méthodes d'évaluation du risque :

- Évaluation du risque fondée sur les dangers
- Évaluation du risque fondée sur les tâches

Outils – méthodes de travail :

- Remue méninge
- Liste de contrôle / Checklist
- Grille d'évaluation (annexe F)

La hiérarchie des mesures



Centre Canadien d'Hygiène et de Sécurité au Travail : https://www.cchst.ca/oshanswers/hsprograms/hazard/hierarchy_controls.html

Figure F.2
Exemple de grille d'évaluation qualitative du risque à deux colonnes et deux rangées

(Voir l'article F.6.)

Probabilité d'occurrence du dommage	Gravité du dommage	
	Énergie ≤ (seuil choisi)	Énergie > (seuil choisi)
Improbable	Faible	Faible
Possible	Faible	Élevé

Légende

Probabilité d'occurrence du dommage	Gravité du dommage
Improbable : la source du dommage est dotée d'une mesure de protection adéquate afin d'éviter tout contact avec l'énergie dangereuse.	Énergie ≤ (seuil choisi) : le niveau d'énergie dangereuse est insuffisant pour causer des dommages.
Possible : la source du dommage n'est pas dotée d'une mesure de protection adéquate afin d'éviter tout contact avec l'énergie dangereuse.	Énergie > (seuil choisi) : le niveau d'énergie dangereuse est suffisant pour causer des dommages.

Évaluation du risque

Cerner les méthodes de contrôle des risques en place et en évaluer l'efficacité. Déterminer l'ordre de priorité des méthodes prises pour maîtriser le risque en fonction du niveau de risque comme suit :

Faible : risque acceptable — la mise en place de méthodes supplémentaires de contrôle des risques est à la discrétion de la personne responsable.

Élevé : risque inacceptable — la mise en place de méthodes supplémentaires de contrôle des risques est requise.

Note : *Voir CSA Z1002 et ISO 31010.*

Exemple : Réparation d’un aspirateur industriel (120 V AC)

Scénario A
- Débranché avant intervention
- Test d’absence de tension
- Gants isolants

Scénario B
- Aspirateur resté branché
- Aucune vérification de tension
- Aucune protection individuelle

	Probabilité d’occurrence du dommage	**Gravité du dommage**
		Energie > 50V
A	Improbable	Faible
B	Possible	Elevé

Tableau F.2
Évaluation de la probabilité qu'un éclat d'arc se produise dans les réseaux c.a. et c.
(Voir les articles 3, 4.1.7.8.4, 4.3.5.2 et F.7.)

Tâche	État de l'appareillage*	Probabilité d'occurrence
Prise de la lecture d'un compteur monté sur un panneau, de type analogique ou numérique, tout en manipulant le sélecteur ou les boutons de commande du compteur. Réaliser une thermographie infrarouge ou tout autre type d'inspections sans contact à l'extérieur du périmètre d'accès restreint. Cette activité n'inclut pas l'ouverture de portes ni de couvercles. Travail sur des circuits de commande avec conducteurs et autres éléments de circuit sous tension à découvert, à une tension nominale de 125 V c.a. ou c.c., ou moins, sans aucun autre appareillage sous tension à découvert à une tension nominale de plus de 125 V c.a. ou c.c., y compris l'ouverture de couvercles à charnières pour accéder aux circuits. Examen de câble isolé, sans manipulation du câble. Pour les réseaux c.c., l'entretien d'un seul élément d'une batterie de piles ou de batterie à éléments multiples dans un support ouvert.	Tous	Improbable
Pour les réseaux en c.a., travail sur des conducteurs et autres éléments de circuit sous tension, y compris des essais électriques. Première utilisation d'un disjoncteur ou d'un interrupteur après son installation, son entretien ou d'autres travaux sur l'appareillage. Pour les réseaux c.c., travail sur des conducteurs électriques et autres éléments de circuit sous tension, d'éléments de batterie branchés en série, y compris des essais électriques. Retrait ou installation de disjoncteurs ou d'interrupteurs.	Tous	Possible
Ouverture de portes ou de couvercles à charnières ou enlèvement de couvercles boulonnés (mettant à découvert des conducteurs électriques et autres éléments de circuit nus sous tension). Pour les réseaux c.c., cela comprend les couvercles boulonnés tels que les couvercles de bornes de batteries. Installation d'un appareillage de protection par mise à la terre temporaire après un essai de tension. Travail sur des circuits de commande avec conducteurs et autres éléments de circuit sous tension à découvert, à plus de 120 V. Mise en place ou retrait de panneaux de démarrage distincts d'un CCM. Mise en place ou retrait de disjoncteurs ou de démarreurs dans des armoires dont les portes sont ouvertes ou fermées. Mise en place ou retrait de dispositifs enfichables dans des barres blindées. Examen d'un câble isolé, avec manipulation du câble. Travail sur des conducteurs électriques et autres éléments de circuit sous tension à découvert d'appareillages alimentés directement par un panneau ou un CCM. Introduction ou retrait de compteurs d'électricité (kWh, aux valeurs de tension et de courant primaires). Mise en place ou retrait de couvercles de connecteurs ou de connecteur(s) inter-éléments. Pour les réseaux 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. Ouverture de compartiments de transformateur de tension ou de transformateur d'alimentation d'appareillage de commande. Actionnement du sectionneur à l'extérieur (avec perche isolante), de 1 kV à 15 kV. Actionnement du sectionneur à l'extérieur (à commande simultanée, à partir du sol), de 1 kV à 15 kV.		
Fonctionnement d'un disjoncteur, d'un interrupteur, d'un contacteur ou d'un démarreur. Essai de tension d'éléments d'accumulateur individuels ou d'accumulateurs individuels à multiples éléments. Enlèvement ou installation d'appareillage (p. ex., goulottes	Normal	Improbable
guide-fils, boîtiers de raccordement et chemins de câbles) ne mettant pas à découvert des conducteurs et autres éléments de circuit nus sous tension. Ouverture d'une porte ou d'un couvercle à charnières d'un panneau pour accéder à l'avant des dispositifs de protection contre les surintensités. Enlèvement de couvercles non conducteurs de connecteurs inter-éléments. Entretien et mise à l'essai d'éléments de batterie individuels ou d'unités à multiples éléments dans un support ouvert. Mise en place ou retrait d'éléments individuels ou d'unités à multiples éléments dans un support ouvert. Appareillage résistant aux arcs dont les couvercles sont fermés et sécurisés, et pour lequel le courant de défaut disponible et le temps de coupure de défaut ne sont pas supérieurs à la valeur de résistance aux arcs de l'appareillage : • mise en place ou retrait de panneaux de démarrage enfichable individuel; • mise en place ou retrait de disjoncteurs dans des armoires; • mise en place ou retrait d'un dispositif de mise à la terre ou d'un dispositif d'essai; ou • insertion ou retrait de transformateurs de tension sur la barre omnibus.	Anormal	Possible

** L'appareillage est jugé être en « condition normale » si tous les critères de l'article 4.1.7.8.4 sont respectés.*

Résumé des points clés

Risque réel : Accidents graves, parfois mortels – souvent évitables.

Deux dangers majeurs : Choc électrique ⚡ et arc électrique 🔥

Tolérance zéro : Aucune exposition sans protection adéquate.

Cadre légal : Lois + règlements imposent des obligations claires.

Norme CSA Z462 : Guide structuré pour l’évaluation et le contrôle des risques.

Merci