

Les travaux près des lignes électriques aériennes



Les travaux près des lignes électriques aériennes

**Guide de prévention
2^e édition**

Association paritaire pour la santé
et la sécurité du travail
du secteur de la construction

Rédaction : Linda Gosselin

Collaboration : Isabelle Dugré, Hugues Ntoumaleu Tchamabe et Bernard Teasdale

Révision : Linda Gosselin

Conception graphique : Gaby Locas

Source des photos : ASP Construction

Source des illustrations : ASP Construction (p. 6) et Michel Rouleau (autres)

Sous la direction générale de Sylvie L'Heureux



ASP Construction

7905, boul. Louis-H.-Lafontaine

Bureau 301

Anjou QC H1K 4E4

Tél. : 514 355-6190

1 800 361-2061

www.asp-construction.org

ISBN 978-2-89487-131-7 (2^e édition 2020, version imprimée)

ISBN 978-2-89487-129-4 (2^e édition 2020, PDF)

ISBN 978-2-89487-090-7 (1^{re} édition 2018, version imprimée)

ISBN 978-2-89487-091-4 (1^{re} édition 2018, PDF)

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2020

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives Canada, 2020

Tous droits réservés à l'ASP Construction, 2020

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	iv
INTRODUCTION	1
1. La réglementation	2
2. Le choc électrique	4
3. L'arc électrique	6
4. Les types de tension	7
5. Les mesures préventives	8
BIBLIOGRAPHIE	11

AVANT-PROPOS

L'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail du secteur de la construction (ASP Construction) a reçu le mandat, en vertu de la Loi sur la santé et la sécurité du travail, de fournir aux employeurs et aux travailleurs de son secteur d'activité, des services de formation, d'information, de recherche et de conseil en matière de santé et de sécurité du travail.

Dans le cadre de son mandat, l'ASP Construction a réalisé ce guide de prévention à l'intention des employeurs et des travailleurs du secteur de la construction. Cet outil de prévention, pratique et illustré, regroupe un ensemble de recommandations inspirées de sources diverses dont la liste figure dans la bibliographie.

La mention (CSTC, art. ...) fait référence au Code de sécurité pour les travaux de construction (S-2.1, r. 4).

Précisons que tout au long du document, l'utilisation du genre masculin a été privilégiée afin de ne pas alourdir le texte.

Vous pouvez télécharger ce document gratuitement à partir de notre site Web : www.asp-construction.org

La Loi sur le droit d'auteur établit un cadre juridique pour la protection des droits d'auteurs. Toute reproduction totale ou partielle de ce document (textes, photos, etc.) **doit être autorisée par écrit par l'ASP Construction et porter la mention de sa source.**

Note : ce document n'a pas force de loi et doit être utilisé uniquement à des fins de prévention. Pour toute référence juridique, consultez les textes officiels des lois et règlements en vigueur.

INTRODUCTION

En présence de lignes électriques aériennes sous tension, le risque semble, à priori, visible. Pourtant, chaque année, on dénombre des événements accidentels mettant en cause cet élément devenu essentiel dans nos vies, l'électricité.

À proximité de lignes électriques aériennes, certaines situations de travail exposent les travailleurs à un risque de choc électrique ou d'arc électrique, telles que l'utilisation d'un échafaudage, d'une échelle ou d'une plate-forme, lors de travail sur un toit, lors de creusement, lors de la livraison ou du déplacement de matériaux. Dès qu'un équipement, du matériel ou une personne s'approche des lignes électriques aériennes, même sans les toucher, le risque est présent.

Le mot d'ordre : garder vos distances !

« Les travaux à proximité d'une ligne électrique aérienne sous tension sont l'une des cibles de « Tolérance zéro » de la CNESST. »

Ce guide de prévention présente les éléments à considérer lors de la planification des travaux à proximité de lignes électriques aériennes et les mesures préventives à mettre en place afin que les travailleurs puissent œuvrer en toute sécurité.

1. La réglementation

Le Code de sécurité pour les travaux de construction (CSTC) prescrit à la section V *Travail près d'une ligne électrique*, que tout travail exécuté près d'une ligne électrique aérienne doit être effectué conformément à cette section.

Il précise à l'employeur de 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 ci-contre (CSTC, art. 5.2.1.).

Important

Les conditions météorologiques telles que le vent (oscillation de la charge soulevée ou des fils électriques), la pluie, le brouillard ou la neige (augmentation du risque d'électrisation ou d'électrocution causé par l'humidité) doivent être prises en compte parce qu'elles peuvent modifier la distance d'approche minimale. Le cas échéant, réévaluer la distance d'approche pour éviter de se retrouver dans la zone dangereuse.

Distances d'approche minimales des lignes électriques		
Tension entre phases (volts)	Distance d'approche minimale	
	(mètres)	(pieds)
Moins de 125 000	3 m	10 pi
125 00 à 250 000	5 m	17 pi
250 000 à 550 000	8 m	27 pi
Plus de 550 0000	12 m	40 pi



En d'autres circonstances, l'employeur qui se propose d'effectuer un travail pour lequel une pièce, une charge, un élément de machinerie ou une personne risque de s'approcher d'une ligne électrique sous tension à moins de la distance d'approche minimale, pourra procéder à ce travail si l'une des conditions suivantes est respectée (CSTC, art. 5.2.2.) :

- a) la ligne électrique est mise hors 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*¹ ainsi que son *Procédé de travail*² à la CNESST. 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 deux fonctions :
 1. la première avertit le conducteur ou bloque les manœuvres, de façon à respecter la distance d'approche minimale
 2. la seconde fonction bloque les manœuvres, en cas de défaillance de la première.

Ce dispositif doit faire l'objet d'une déclaration écrite, signée par un membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec, attestant que le dispositif remplit les deux fonctions décrites ci-dessus et qu'il n'endommage ni ne rend l'appareil instable lors du blocage des manœuvres.

Le dispositif de limitation de portée doit être réajusté chaque fois que l'équipement est déplacé.



Exemples de dispositif de limitation de portée sur équipements.
(Source : RaycoWylie)

Définitions

1. Convention – Intervention près des lignes électriques : formulaire complété entre l'entrepreneur et le distributeur d'électricité, afin de convenir du choix et de la mise en place des moyens de sécurité jugés nécessaires.

Une copie doit être transmise à la CNESST avant le début des travaux.

2. Travail à proximité des lignes électriques – Procédé de travail : formulaire de la CNESST que l'employeur doit compléter s'il prévoit exécuter des travaux au cours desquels « une pièce, une charge, un élément de machinerie ou une personne risque de s'approcher d'une ligne électrique sous tension à moins de la distance d'approche minimale » (CSTC, art. 5.2.2.). Ce formulaire décrira les différentes étapes des travaux et les mesures de sécurité qui seront appliquées.

Une copie doit être transmise à la CNESST avant le début des travaux, si applicable.

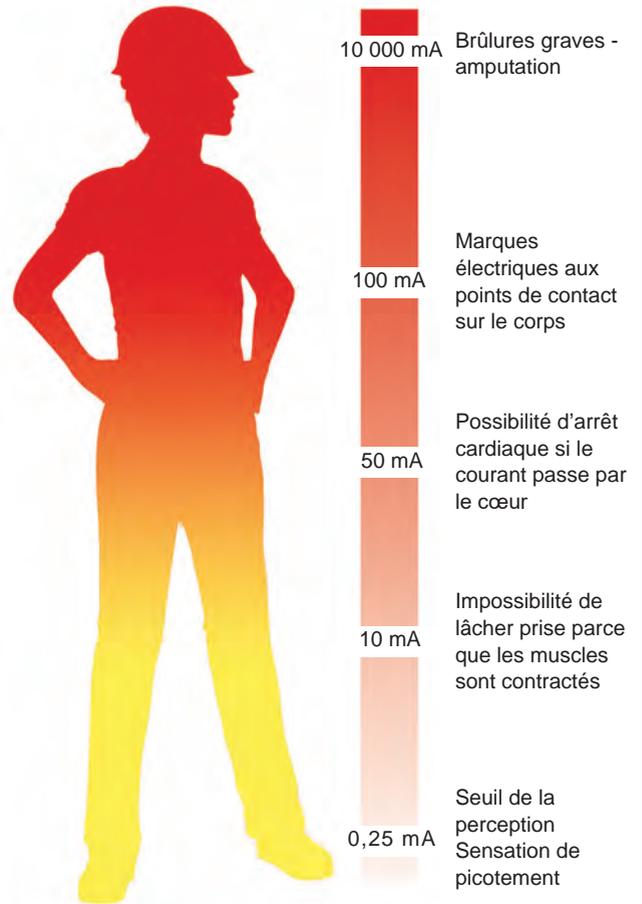
2. Le choc électrique

Le **choc électrique** ou **électrisation** est le passage du courant électrique à travers le corps.

Le courant traverse les tissus et les organes qui offrent le moins de résistance à son passage (souvent des organes vitaux et des vaisseaux sanguins) et peut y provoquer des blessures et des problèmes de santé.

La gravité de l'effet du choc varie selon :

- **L'intensité (I)** : c'est la quantité d'électricité qui passe dans un circuit. Le courant s'exprime en ampère (A) ou en milliampère (mA).
- **La tension** : c'est la force qui pousse le courant à circuler dans un circuit. Elle s'exprime en volt (V).
- **La trajectoire** : le courant entre dans le corps par le point de contact avec l'objet sous tension et en ressort en prenant le chemin le moins résistant ou le plus court vers la terre.
- **La résistance (R)** : c'est l'opposition au passage du courant. Le corps humain offre peu de résistance parce qu'il est composé à plus de 70 % d'eau; c'est un excellent conducteur.
- **La durée** : plus la durée du contact avec un élément sous tension est longue, plus les effets risquent d'être graves.



Un choc électrique survient lorsqu'une personne établit un contact (direct ou indirect) entre un objet sous tension et la terre.

Un choc électrique peut provoquer :

- des picotements, une sensation de fourmillement
- un engourdissement ou une difficulté à bouger un membre
- des brûlures aux tissus et aux organes
- un arrêt cardiaque
- la chute du travailleur
- une électrocution (entraîne le décès).

D'autres effets peuvent survenir dans les jours ou les semaines suivants l'accident, tels que perte de conscience, perte de mémoire, difficulté de concentration, arythmie cardiaque, douleurs chroniques, infections, cataractes (de 4 à 6 mois après l'accident).

Il existe 2 types de choc électrique :

1 Par contact direct

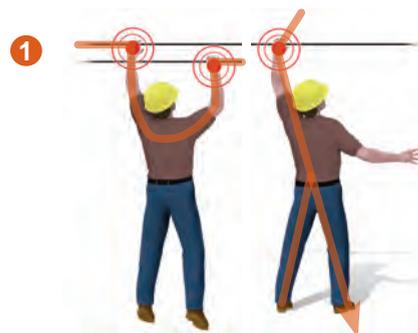
Cet événement survient lorsqu'une personne (une partie de son corps) établit un contact direct entre deux éléments sous tension ou entre un élément sous tension et la terre.

Par exemple, un travailleur qui touche à un fil électrique à découvert. Le courant passe de sa main qui est en contact avec le fil et traverse son corps pour aller vers la terre.

2 Par contact indirect

Cet événement survient lorsqu'un objet conducteur touche un élément sous tension. L'objet est alors mis accidentellement sous tension et le courant traverse le corps de la personne pour rejoindre la terre.

Par exemple, un travailleur qui déplace une échelle ou une plate-forme de travail élévatrice et cet équipement touche à un fil électrique sous tension. Le courant passe à travers l'équipement alors électrisé et le travailleur devient le conducteur d'électricité dans sa course à la terre.



3. L'arc électrique

Un **arc électrique** peut se former lorsqu'un courant électrique traverse l'air entre deux conducteurs ayant un potentiel différent et causer des blessures graves ou mortelles, même en l'absence de contact avec des lignes électriques aériennes.

Ce phénomène résulte de la proximité d'un matériau conducteur et d'une matière sous tension. Par exemple, un travailleur manutentionne des matériaux dans un échafaudage et se rapproche d'une ligne électrique ou un opérateur de camion pompe à béton approche le mât trop près d'une ligne. Sans même qu'il y ait contact, un arc électrique peut se former, ioniser l'air (le rendre conducteur) et provoquer un éclat d'arc (une boule de feu) qui peut atteindre une température aussi élevée que 20 000 °C, où l'énergie incidente dégagée peut causer de très graves brûlures au travailleur à proximité, ou même la mort.

« Un arc électrique se produit à une vitesse qu'il est impossible de réagir à temps. »

Note

Un arc électrique ne se produit pas seulement sur des installations de moyenne tension. Il arrive fréquemment que ce phénomène se produise sur des installations de basse tension (ex. : conducteurs secondaires ou branchement).

Un éclat d'arc électrique peut :

- provoquer des brûlures au 2e et 3e degré aux yeux, au visage, aux mains et aux avant-bras
- provoquer un bruit intense pouvant atteindre 160 dBA (plus fort qu'une arme à feu et pouvant entraîner une surdité permanente)
- projeter une personne ou des débris à grande vitesse par un effet d'explosion
- faire fondre du métal et projeter des particules en fusion ainsi que des vapeurs de métal toxiques
- causer la mort.

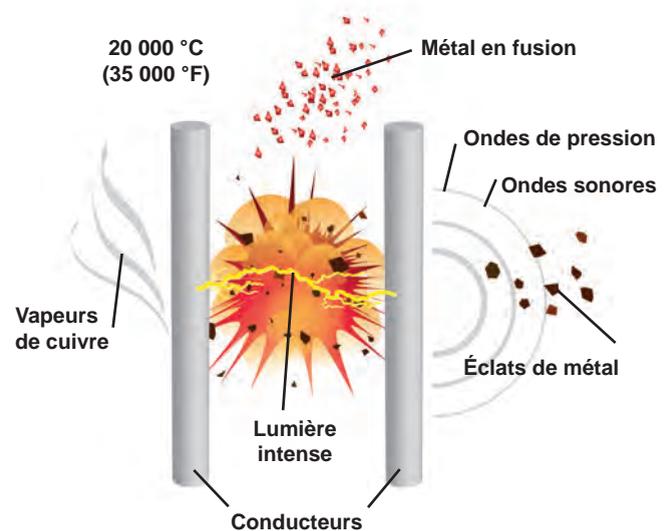


Illustration d'un arc électrique

4. Les types de tension

Le réseau électrique se compose de milliers de kilomètres de lignes électriques.

Il existe différents types de tension : les lignes à haute tension, à moyenne tension et à basse tension :

Les lignes de transport à **haute tension** (44 000 à 735 000 V) sont soutenues par des structures métalliques.

Ces fils ne sont pas isolés.
Non illustré

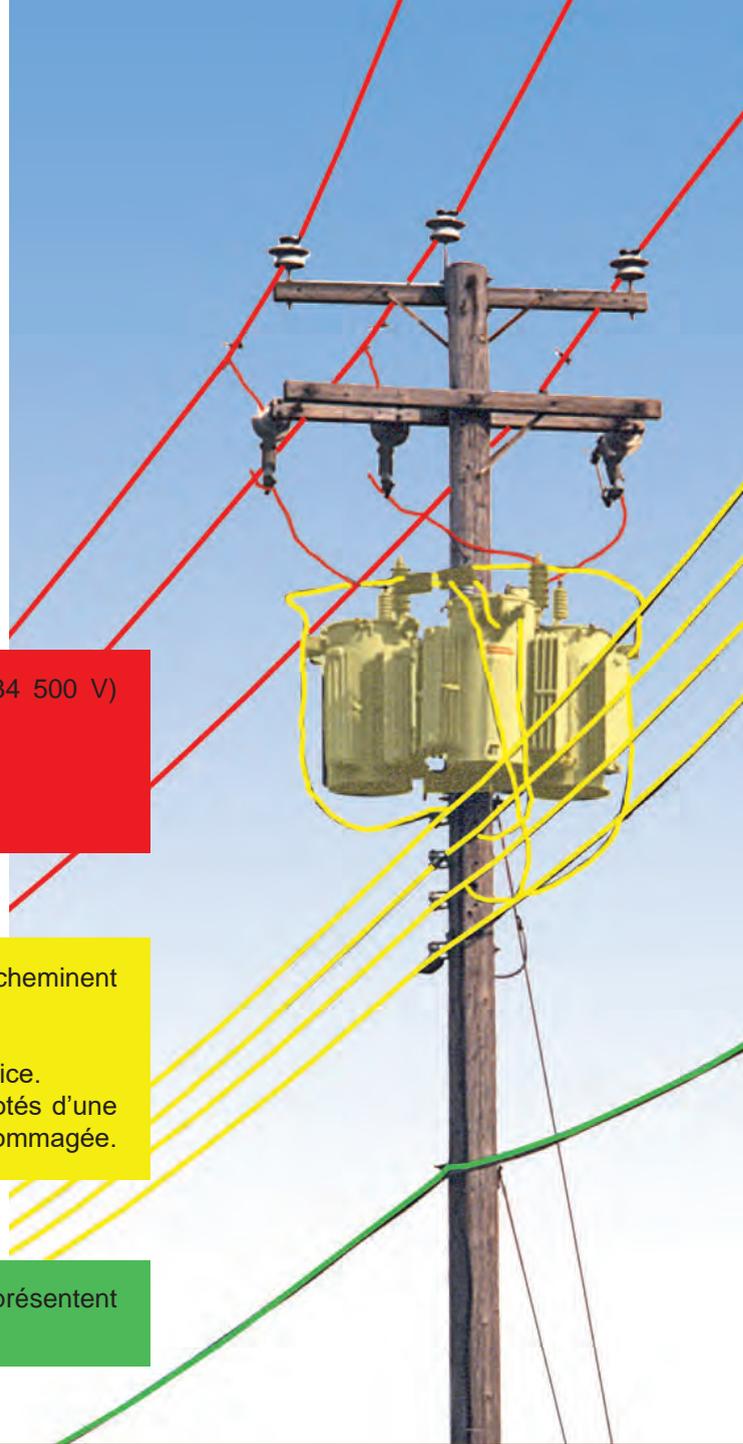
Les lignes de distribution à **moyenne tension** (750 à 34 500 V) surplombent le poteau de bois.

Ces fils ne sont pas isolés, ils sont dangereux.
90 % de ces lignes de distribution sont du 25 000 V.

Les lignes de distribution à **basse tension** (120 à 600 V) acheminent l'électricité jusqu'aux consommateurs.

Ces fils sont généralement recouverts d'une gaine protectrice.
Il faut éviter tout contact avec ces fils. Même s'ils sont dotés d'une gaine isolante, celle-ci peut être fissurée, asséchée ou endommagée.

Les lignes de **télécommunication** (câble, téléphone) ne présentent aucun risque électrique lors d'un contact.



5. Les mesures préventives

Planifier les travaux

Afin de bien planifier les travaux et la sécurisation des lieux, il est primordial d'effectuer une visite du futur chantier (au moins 15 jours ouvrables avant le début des travaux) et d'observer l'aire de travail. Cette étape permettra de repérer les lignes électriques et d'en identifier les contraintes, notamment le type de tension, la distance qui les sépare du lieu de travail, la disposition des bâtiments, les conditions du terrain, etc.

Les éléments suivants doivent aussi être pris en considération.

La livraison et le déplacement du matériel :

Où va-t-on déplacer et stationner l'équipement de livraison (camion à flèche, camion à benne, chariot élévateur, etc.) ?

A-t-on prévu un endroit pour manutentionner et déposer le matériel ?

L'utilisation d'une échelle :

A-t-on considéré la position, la longueur et le déplacement ?

L'utilisation d'un échafaudage :

A-t-on planifié le montage, le démontage et le déplacement ?

A-t-on planifié quels outils, équipements ou matériaux les travailleurs vont utiliser en hauteur ?

L'utilisation d'une plate-forme de travail élévatrice :

A-t-on planifié les déplacements et le déploiement de l'équipement ?

A-t-on prévu la présence d'un travailleur agissant comme signaleur pour guider les manœuvres de l'équipement (CSTC, art. 3.10.5.) ?

Le travail sur des toits (réfection, pose de gouttières, etc.) :

A-t-on sécurisé la zone de travail ?

A-t-on planifié la livraison et la manipulation du matériel ?

Le creusement :

A-t-on prévu les mouvements de la machinerie lourde (pelle mécanique, camion pompe à béton, etc.) ?

A-t-on prévu l'utilisation d'un limiteur de portée approprié et la formation des travailleurs sur son utilisation ?

Y a-t-il risque de déchaussement de poteau ?

Y a-t-il présence d'infrastructures souterraines (conduites de gaz, d'eau potable, lignes électriques souterraines, câbles de télécommunication, etc.) ?

Avant de creuser, contactez :
<https://www.info-ex.com>

info
excavation

Les différentes mesures de sécurité

Après analyse, si le risque de s'approcher d'une ligne électrique sous tension à moins de la distance d'approche minimale demeure, la prochaine étape consiste à appeler le distributeur d'électricité de votre région afin de planifier une rencontre avant de débiter les travaux. Le représentant du distributeur d'électricité se rendra sur le futur site des travaux afin de convenir avec le responsable du chantier des mesures de sécurité nécessaires selon les risques électriques présents.

Plusieurs solutions* peuvent être envisagées, entre autres :

Éloignement des lignes : les lignes électriques sont déplacées sur des traverses temporaires afin de les éloigner de la zone des travaux, et des repères visuels sont installés pour indiquer que les lignes demeurent sous tension.

Protecteur de conducteur isolant : une gaine protectrice isolante est installée sur les lignes, ainsi que des repères visuels pour indiquer qu'elles sont sous tension.

Cette mesure permet d'effectuer des travaux à une distance de 1,2 m (4 pi) du fil le plus proche (ex. : lors de l'utilisation de camion à flèche ou d'échafaudage). Il est conseillé d'installer des piquets pour reporter au sol ce dégagement minimum qui, rappelons-le, doit être respecté en tout temps.

Mise hors tension : une ligne hors tension est une ligne où il n'y a plus de courant qui circule, en plus d'être reliée à la terre pour plus de sécurité. Aussi, des repères visuels sont installés pour indiquer que la ligne est hors tension.

Pour mettre une ligne hors tension, le distributeur d'électricité doit être capable de dériver le courant sur d'autres lignes. Dans certains cas, cela peut vouloir dire de construire un bout de ligne temporaire.



* Ces mesures de sécurité sont applicables lors de travaux près de lignes électriques aériennes à moyenne tension. Contactez le distributeur d'électricité concernant les travaux à proximité des autres types de tension.

Former et informer les travailleurs

L'employeur doit former et informer les travailleurs des mesures de sécurité mise en place par le distributeur d'électricité, des distances d'approche minimales à respecter et des consignes à appliquer pour éviter les accidents d'origine électrique.

De plus, ces informations devront être transmises aux opérateurs de machinerie lourde et à toutes personnes qui accèdent au chantier, tels que les nouveaux travailleurs ou les livreurs de matériaux, afin d'assurer un milieu de travail sécuritaire à tous les intervenants.

Durant les travaux

Porter une attention particulière aux conditions météorologiques, tel que :

- le vent : provoque le balancement des équipements déployés ou des matériaux manipulés et peut les rapprocher des lignes électriques aériennes
- l'humidité (pluie, neige, brouillard) : amplifie le risque d'électrisation ou d'électrocution.

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** (CSTC, art. 5.3.1.).*



Un équipement ou une pièce de machinerie qui fait contact avec une ligne électrique aérienne peut également électriser ou électrocuter toute personne à proximité de celle-ci, lors d'un courant de fuite à la terre.



À la fin des travaux

Restez vigilant jusqu'à la toute fin des travaux, particulièrement lors du démontage de l'échafaudage, du rangement des échelles ou de l'abaissement des grues, parce qu'il est possible « d'oublier », même s'il ne s'agit que d'une fraction de seconde, qu'il y a des lignes électriques aériennes à proximité. Ce moment peut alors devenir tragique. Les méthodes de travail doivent aussi inclure ces étapes.

N'oubliez pas de communiquer avec le distributeur d'électricité pour retirer les mesures de sécurité.

* L'ASP Construction a produit un autocollant. Vous pouvez le commander sur le site Web de l'Association, à l'onglet *Publications*.

BIBLIOGRAPHIE

Association canadienne de normalisation et Conseil canadien des normes. (2018). *Sécurité électrique au travail* (4^e éd.). Norme CSA Z462-18. Toronto : Association canadienne de normalisation.

Association canadienne de normalisation et Régie du bâtiment du Québec. (2018). *Code de construction du Québec. Chapitre V, électricité : Code canadien de l'électricité, première partie et modifications du Québec* (23^e éd.). Normes CSA C22.10-18 et CSA C22.1-15. [Montréal] : Régie du bâtiment du Québec et Toronto : Association canadienne de normalisation.

Code de sécurité pour les travaux de construction. RLRQ, c. S-2.1, r. 4.

<http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/S-2.1,%20r.%204>

Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail. (s.d.). Électricité : danger d'électrisation avec une ligne électrique aérienne sous tension.

<http://www.csst.qc.ca/prevention/tolerance-zero/Pages/electrisation.aspx>

Hydro Québec. (s.d.). Contribuez à la sécurité de tous.

<https://www.hydroquebec.com/securite/>

Hydro Québec. (2013). *Travaux à proximité des lignes électriques : aide-mémoire pour l'entrepreneur*.

<http://www.hydroquebec.com/data/electricite-et-vous/pdf/brochure.pdf>

Laboratoires des assureurs du Canada et Conseil canadien des normes. (2014). *Norme sur sécurité électrique au travail pour les services publics de production, de transport et de distribution d'électricité* (2^e éd.). Norme CAN/ULC S801-14. Ottawa : Laboratoires des assureurs du Canada.

Ross, M.-J. (2018). *Comprendre et prévenir les risques électriques : guide* (3^e éd.). Longueuil : Multiprvention.

<https://multiprevention.org/wp-content/uploads/2018/11/GUIDE-risques-electrique-edition3.pdf>

(2020-05)

