

ÉÉ

ÉLECTRICITÉ QUÉBEC

LA RÉFÉRENCE EN ÉLECTRICITÉ ET EN ÉCLAIRAGE
AVRIL 2016 | VOLUME 63, N°3

EFFICACITÉ ÉNERGETIQUE

**Bornes de recharge
pour véhicule électrique**

**L'éolienne du CEGEP
de Jonquière**

**La Cité parlementaire
d'Ottawa, véritable
« joyau dans la nuit »**



Corporation
des maîtres électriciens
du Québec

Protège le public

www.cmeq.org

Alimenter en énergie le Canada,
d'un océan à l'autre.



Ce n'est pas que nous ayons pensé à tout.
Nos clients l'ont fait.



- Communications intégrées
- Clavier à affichage ACL
- Configuration de pointe PC tool
- Commandes multi-pompes et ventilateurs
- Sécurité de couple intégrée
- Algorithme de contrôle actif de l'énergie
- Horloge en temps réel avec pile de secours
- Protection 5 % sur Bus CC

Efficacité améliorée, réduction des coûts en énergie, sécurité et fiabilité accrues. C'est ce que les clients nous ont demandé et c'est ce que livre le nouveau PowerXL DG1. Doté de la technologie à semiconducteurs la plus évoluée, incluant les protocoles de communication

standard et les E/S. Tout cela repose sur la longue histoire d'excellence d'Eaton. Fiez-vous à Eaton. Le Canada le fait.

Pour plus d'information au sujet des entraînements à fréquence variable de la série PowerXL : <http://bit.ly/1lvQoLV>

EATON

Powering Business Worldwide

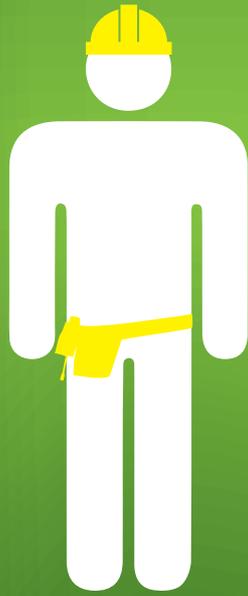
Centres de fabrication et de distribution nationaux :

Calgary, AB • Edmonton, AB • Airdrie, AB • Milton, ON • Mississauga, ON
Etobicoke, ON • Perth, ON

Centres de fabrication régionaux :

Delta, BC • Calgary, AB • Edmonton, AB • Winnipeg, MB • Mississauga, ON
Lachine, QC • Dartmouth, NS

Appels sans frais : 1-800-268-3578



DÉMARQUEZ-VOUS!

Au Québec, 9 fois sur 10, les consommateurs consultent un maître électricien pour leurs besoins de confort.

Vous voulez vous démarquer tout en accroissant vos sources de revenus?

Offrez à vos clients une option de chauffage jusqu'à **4 fois plus efficace** qu'un système de chauffage électrique traditionnel, en plus d'offrir le confort de la climatisation en saison chaude.

Ouellet Canada, à travers son réseau de distributeurs électriques, vous donne accès à une **gamme de thermopompes** performantes et à un service inégalé.

Contactez-nous et voyez comment vous pouvez devenir un installateur certifié Ouellet!



SOMMAIRE

AVRIL 2016 | VOLUME 63, NUMÉRO 3

EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

- 8 Bornes de recharge pour véhicule électrique : regard sur la section 86
- 13 Une infrastructure de mesures météorologiques et d'analyse des performances de l'éolienne Eocycle 25 au Cégep de Jonquières
- 19 Des produits « intelligents » québécois pour aider à améliorer son efficacité énergétique!

CHAUFFAGE

- 21 La thermopompe à air sans conduit, une option de chauffage avantageuse

ÉCLAIRAGE

- 25 La Cité parlementaire d'Ottawa, un véritable « joyau dans la nuit »
- 28 Emplacement de l'appareillage d'éclairage

DISTRIBUTION ÉLECTRIQUE

- 32 Application du facteur de correction du courant admissible des conducteurs
- 35 Prises de terre

SANTÉ SÉCURITÉ DU TRAVAIL

- 38 Un électricien perd la vie



TOUS LES MOIS

7 Éditorial | 45 Nouvelles de l'industrie
50 Nouveaux produits | 50 Index des annonceurs



AVRIL 2016
Volume 63, numéro 3

Éditrice : Danielle Dumas
Rédacteur en chef : Michel Sormany
Réviseurs techniques :
Imed Laouini, ing. Ph. D,
Martin Mihaluk, ing.
Collaborateurs : Michel Ayotte,
Martin Bourbonnais, MSc.A, Valérie Gagné-Cyr,
Jean-René Jeannotte, Doris Lachance,
Imed Laouini, ing. Ph. D

PUBLICITÉ

Isabelle Bérard, B.A.
Conseillère publicitaire | Advertising Consultant
CPS Média
Tél. : 450 227-8414 poste 300
Fax : 450 227-8995
iberard@cpsmedia.ca
cpsmedia.ca

ABONNEMENT

www.cmeq.org > Professionnels de
l'électricité > Publications mensuelles
Téléphone : 514 738-2184 / 1 800 361-9061
Télécopieur : 514 738-2192

CONCEPTION GRAPHIQUE/ PRODUCTION

Pierre Houle, Bossardt Design
Les images identifiées par un *copyright*
sont utilisées sous licence Shutterstock.com,
Dreamstime.com ou Istock.com.

IMPRESSION

Transcontinental Interweb

CHANGEMENT D'ADRESSE

Chaque demande de changement
d'adresse doit parvenir par courriel à :
abonnement.eq@cmeq.org

SITE INTERNET

www.cmeq.org

COURRIEL

electricite.quebec@cmeq.org

Les opinions exprimées dans la revue
Électricité Québec ne représentent pas
nécessairement celles de la CMEQ et
n'engagent que la responsabilité personnelle
de leur auteur. Reproduction permise avec
mention de la source et faire suivre la
publication à la Corporation des maîtres
électriciens du Québec.

Dépôt légal :

Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada

Poste-publications : 40062839

Retourner toute correspondance
ne pouvant être livrée au Canada au :
5925, boul. Décarie
Montréal (Québec) H3W 3C9

PROMO

Bien ÉQUIPÉ. Bien CONNECTÉ.



MICROELECTRIC^{MD}

À **L'ACHAT** d'un socle de compteur
MICROELECTRIC^{MD*},
RECEVEZ CES PRODUITS !

20\$
DE PRODUITS
GRATUIT

10x **NOUVEAU**



Snap-it^{MD} 3/4"
Raccords non métalliques

40x



Snap-it^{MD} 1/2"
Raccords non métalliques

50x



Marrette^{MD} 833
Connecteurs de fils

5x



Iberville^{MD} BC-2304-LHTQ^{MC}
Boîtes d'acier pour appareils
1 groupe

Demandez ces produits chez votre distributeur.

* S'applique à l'achat des modèles suivants : BE1-TCV, BQ2-V, BQ2-VGN, BS2-TCV, BS2-TCVBC, M02-V et M02-V0

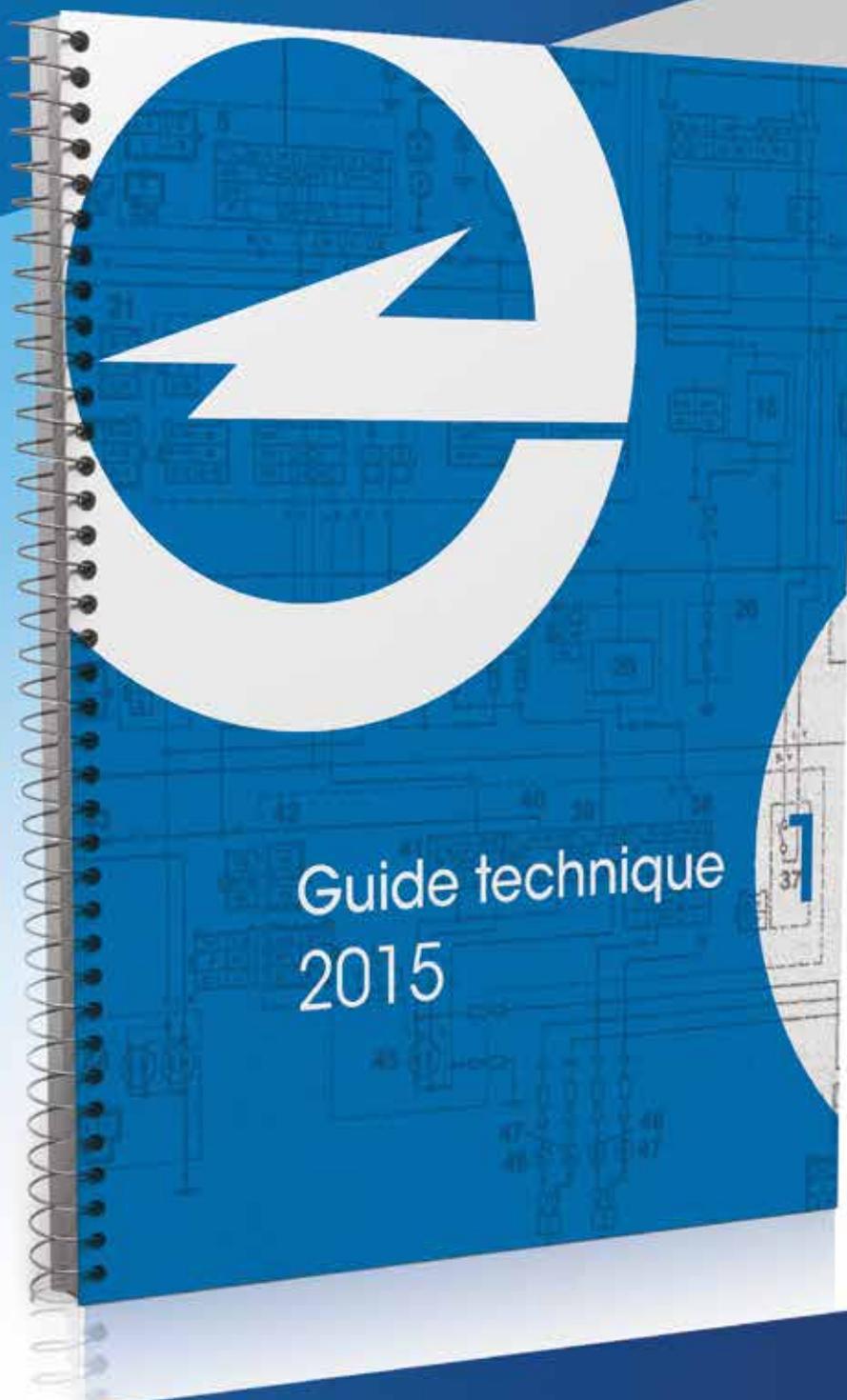
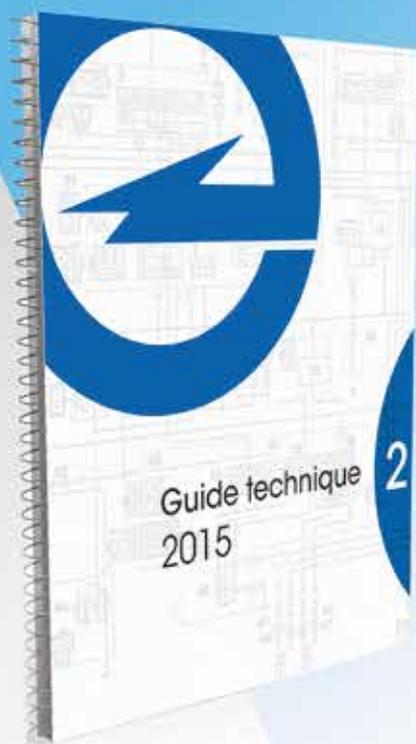


Thomas & Betts. Votre meilleur contact pour des solutions novatrices.

Le Guide technique 2015 entièrement revu et enrichi

- Deux tomes
- Maintenant en couleur
- Présentation simplifiée
- Consultation plus facile
- Trois nouveaux chapitres

• Prix du Guide : 95 \$



Pour commander :
Site de la CMEQ www.cmeq.org



LES ÉNERGIES RENOUVELABLES, UN SUJET TOUJOURS D'ACTUALITÉ

En effet, depuis plusieurs années, il ne se passe pas une semaine sans que les médias nous rapportent améliorations, expériences ou réalisations dans ce secteur. On ne compte plus les projets de construction ou de rénovation où sont prévues des installations pour générer de l'énergie électrique n'ayant aucune incidence sur l'environnement.

Des bâtiments à consommation énergétique nette de zéro voient le jour un peu partout. Des projets d'habitations comme à Laval récemment ou institutionnels comme, par exemple, la bibliothèque de Varennes à laquelle nous avons consacré un article dans ces pages (*Électricité Québec*, mai - juin 2013, page 32). Pour en arriver à un tel résultat, ces projets font appel, évidemment, à des matériaux isolants de haute performance, à des systèmes de récupération de chaleur, d'eau de pluie, etc. mais aussi – je serais tenté de dire surtout – à des panneaux solaires.

Qui dit panneaux solaires dit installation et branchement de ceux-ci. La Corporation des maîtres électriciens a donc développé deux formations afin de répondre aux interrogations des maîtres électriciens confrontés à cette nouvelle réalité.

La première formation vise à renseigner les maîtres électriciens sur les principaux règlements, normes et lois en lien avec l'installation d'un système d'énergie solaire. Le cours ne se limite pas à l'énergie solaire car celle-ci n'est pas la seule énergie renouvelable. On y aborde également l'énergie éolienne et hydraulique. Celles-ci sont plutôt présentes dans les lieux isolés non desservis par les distributeurs d'électricité. À la suite de cette formation, les participants pourront mener à bien une installation dans les règles de l'art.

La seconde formation s'intitule *Étude et estimation de projet photovoltaïque*. Comme son nom l'indique, elle vise à permettre aux participants d'être en mesure d'effectuer l'analyse de la demande énergétique d'un client et de réaliser une estimation de projet photovoltaïque qu'il soit en ou hors-réseau.

Les sujets couverts sont multiples allant de l'estimation de la demande énergétique d'une installation à l'évaluation du potentiel d'ensoleillement en passant par l'analyse des programmes d'aide financière disponibles.

Que ce soit par souci environnemental, par souci d'économie, parce qu'ils s'installent dans un endroit non desservi ou encore parce qu'ils rêvent d'être un jour complètement autonomes, de plus en plus de consommateurs se tournent vers les énergies renouvelables et ont besoin d'expertise pour mener à bien leurs projets. Les maîtres électriciens sont les spécialistes reconnus de l'électricité et ils doivent parfaire leur connaissance dans ce domaine relativement nouveau non seulement pour saisir ces opportunités d'affaires mais surtout pour veiller à ce que les installations soient sécuritaires.

Michel Sormany, rédacteur en chef
michel.sormany@cmeq.org



C'est la pêche à la ligne!

Comme dit le dicton : « Au mois d'avril, ne te découvre pas d'un fil ».

C'est pourquoi, il est de bon ton de rester connecté à notre site Internet.

Le printemps est dans les « starting-blocks » et il apporte avec lui son lot de bonnes nouvelles et d'événements toujours plus réjouissants. En effet, après les Olympiades début mai, nous nous dirigerons tranquillement vers le 66^e congrès de notre belle Corporation. Alors, il ne faut surtout pas flancher. Laissez courir vos doigts sur le clavier afin de rester à l'affût!

Il y aura toujours plus de nouvelles, des annonces, des concours, des photos en rafales et bien d'autres choses toutes aussi excitantes.

Nos outils, que ce soit notre site Web ou encore nos médias sociaux, sont là pour vous garder en éveil et au courant de ce qui se fait ou de ce qui va se faire dans les prochains mois, voire les prochains jours. Sait-on jamais. Il se passe sans cesse quelque chose dans nos murs et dans l'industrie au Québec.

Et comme disait l'autre : « On ne s'endort sur ses deux oreilles que lorsqu'il n'y a rien à entendre ».

N'hésitez pas à laisser vos commentaires, vos questionnements et autres idées qui pourraient améliorer encore davantage les différents moyens de communication de la CMEQ.

Nous vous remercions pour votre fidélité!

Laissez vos commentaires ici :
webmaster@cmeq.org

Restez au courant en vous connectant!
Notre page Facebook :
www.facebook.com/CMEQ.org

Notre compte Twitter :
www.twitter.com/CMEQ_

Notre chaîne YouTube :
www.youtube.com/user/CMEQchannel

BORNES DE RECHARGE POUR VÉHICULE ÉLECTRIQUE : REGARD SUR LA SECTION 86

La demande pour les bornes de recharge ira en s'accroissant. Comme pour toute installation électrique, certaines normes doivent être respectées.

Rappel des exigences à satisfaire pour une installation dans les règles de l'art.

Au Québec, le raccordement et l'alimentation d'une borne de recharge pour véhicule électrique doivent être conformes aux codes et normes pertinents à ces systèmes, en particulier le *Chapitre V – Électricité, du Code de construction du Québec* (Code). La section 86 décrit les exigences particulières pour l'installation des systèmes de recharge et modifie ou complète les exigences générales du Code qui s'y appliquent. Dans cet article, nous allons explorer et présenter les principales exigences de cette section.

Véhicules électriques

Il y a environ une dizaine de modèles de voitures électriques différents disponibles à la vente au Québec. Ces voitures peuvent être classées en deux grandes familles : les voitures 100 % électriques à batteries et les voitures électriques hybrides rechargeables. Les voitures 100 % électriques à batteries sont entièrement alimentées par l'électricité et n'utilisent pas d'autre source d'énergie. Ces voitures sont équipées avec des batteries de grande capacité qui se rechargent à partir d'une installation électrique. Les voitures hybrides sont aussi équipées de batteries mais de plus petite capacité comparé à la capacité des batteries pour les véhicules 100 % électrique.

Peu importe la classification adoptée, la section 86 du Code définit un véhicule électrique comme suit :

« [...] véhicule automobile pour utilisation routière :

- a) y compris les voitures de tourisme, les autobus, les camions, les minibus, les véhicules à basse vitesse, qui sont entraînés par un ou des moteurs électriques qui tirent du courant d'un accumulateur rechargeable, d'une pile à combustible, d'une batterie solaire ou autre source de courant électrique; et
- b) à l'exclusion des motocyclettes électriques, des scooters électriques pour personnes handicapées et autres véhicules similaires ainsi que des véhicules automoteurs électriques hors-route comme les chariots de manutention, les monte-charges, les appareils élévateurs, les transports, les voiturettes de golf, les véhicules de servitudes au sol des aéroports, les tracteurs, les bateaux, etc. »

Selon cette définition, nous remarquons que la section 86 ne concerne que des systèmes de recharge conçus pour les véhicules de type automobile pour utilisation routière, mais non pas pour les motocyclettes et scooters électriques ou les véhicules électriques hors route qui ont leurs propres systèmes d'alimentation et de recharge tel que les monte-charges, les chariots élévateurs, les voiturettes de golf, les camions industriels et autres transports.

Précisons qu'il n'y a aucune prescription dans le *Chapitre V – Électricité, du Code de construction du Québec 2010* en vigueur, au moment de la rédaction de cette chronique, qui exige l'installation d'un système de recharge pour véhicule électrique pour chaque emplacement de voiture. Par contre, l'article 26-710 du *Code canadien de l'électricité 2015* (qui n'est pas en vigueur au Québec) contient déjà une exigence dans ce sens disant que lorsque requis par le *Code national du bâtiment du Canada*, des prises de courant destinées à l'appareillage de recharge des véhicules électriques doivent être installées pour chaque emplacement de voiture dans le garage ou l'abri pour voiture d'une habitation.

Système de recharge?

Il existe deux types de dispositifs de recharge pour les véhicules rechargeables : les dispositifs de recharge conductifs où le transfert d'énergie se fait à travers une connexion physique par des conducteurs, et les dispositifs de recharge inductifs où le transfert d'énergie se fait sans fil. Une recherche récente que j'ai faite sur le Web m'a permis de voir que plusieurs tests et études se font à travers le monde afin de voir la possibilité de recharger les véhicules électriques sans fil pendant leur trajet par des chargeurs disposés le long des autoroutes.

Pour de l'information sur les dispositifs de recharge, il faut se référer à la norme *CAN/CSA-C22.2 NO. 282-F13 – Norme visant les fiches, les prises de courant et les coupleurs pour véhicules électriques (norme trinationale avec UL 2251 et NMX-J-678-ANCE-2013)*. Il est important de préciser que la section 86 du Code ne contient aucune prescription concernant les connecteurs des véhicules électriques eux-mêmes.



IL EXISTE DEUX TYPES DE DISPOSITIFS DE RECHARGE POUR LES VÉHICULES RECHARGEABLES : LES DISPOSITIFS DE RECHARGE CONDUCTIFS OÙ LE TRANSFERT D'ÉNERGIE SE FAIT À TRAVERS UNE CONNEXION PHYSIQUE PAR DES CONDUCTEURS, ET LES DISPOSITIFS DE RECHARGE INDUCTIFS OÙ LE TRANSFERT D'ÉNERGIE SE FAIT SANS FIL

Quel sont les types de borne de recharge?

Les bornes de recharge sont classées selon leur niveau de puissance et leur performance. En Amérique du Nord, nous trouvons essentiellement trois niveaux de recharge, donc trois types de bornes de recharge :

- ⊙ **Borne de recharge de type 1** : la recharge est effectuée à l'aide d'une prise de courant standard de 120 V protégée par un disjoncteur de 15 A. Le temps de recharge pour un véhicule hybride rechargeable est de 6 à 8 heures. Le temps de recharge pour un véhicule tout électrique est de 11 à 16 heures.
- ⊙ **Borne de recharge de type 2** : la recharge est effectuée à l'aide d'une borne de recharge à 240 V qui est protégée par un disjoncteur de 40 A. Le temps de recharge pour un véhicule hybride rechargeable est de 3 à 4 heures. Le temps de recharge pour un véhicule tout électrique est de 6 à 8 heures.
- ⊙ **Borne de recharge de type 3** : la recharge est effectuée à l'aide d'une borne de recharge à courant continu de haute puissance. Ces bornes sont réservées pour les véhicules tout électriques pour lesquels le temps de recharge est de l'ordre de 10 minutes pour 50 Km. L'homologation de ces bornes est non complétée à ce jour. ►

Quelle borne de recharge choisir?

Tel que mentionné précédemment et puisqu'un véhicule hybride rechargeable dispose d'une autonomie électrique beaucoup plus faible qu'un véhicule 100 % électrique (environs de 20 à 60 km), la recharge de type 1 à 120 volts peut être considérée pour ce type de véhicule. Cependant, une borne de recharge de type 2 à 240 V est préférable pour un véhicule tout électrique, afin de réduire le temps de recharge et maximiser l'utilisation du véhicule électrique. Les bornes de recharge rapides de type 3 sont utilisées essentiellement dans des applications commerciales où il faut réduire au maximum le temps de recharge.

Pour les applications résidentielles, les principaux facteurs dont il faut tenir compte au moment du choix d'une borne de recharge sont :

- ⊙ l'autonomie tout électrique
- ⊙ la distance à parcourir quotidiennement
- ⊙ le nombre d'heures pendant lesquelles votre véhicule est stationné à la maison, et
- ⊙ la capacité de l'entrée électrique.

Pour le dernier point, il se peut que l'ajout d'une borne de recharge de niveau 2 (40 A) obligera le changement des entrées électriques standards de 200 A pour une entrée plus puissante de 300 A ou de 400 A tel qu'expliqué dans le paragraphe suivant.

LES BORNES DE RECHARGE SONT CLASSÉES SELON LEUR NIVEAU DE PUISSANCE ET LEUR PERFORMANCE.

Comment doit-on inclure une borne de recharge de véhicule électrique pour le calcul des charges du branchement d'une résidence?

Aux fins de calcul de charge pour déterminer la capacité d'un branchement, l'article 86-302 du Code stipule que la charge raccordée à une dérivation alimentant une borne de recharge d'un véhicule électrique est considérée comme une charge continue aux fins de l'article 8-104. Donc, pour une borne de recharge de type 2 et selon l'article 8-200 a) (v), il faut prévoir une dérivation de 40 A à 240 V qui doit être ajoutée, selon nous, à 100 % au calcul du branchement. Ceci peut faire grossir les entrées électriques.

Heureusement, l'article 8-106 3) offre une option intéressante. En effet, selon cet article si au moins deux charges sont installées de façon qu'une seule puisse être utilisée à n'importe quel moment, la puissance doit être déterminée à partir de la charge d'utilisation la plus élevée. Il est donc possible de jumeler avec un entrebarrage le circuit qui alimente la cuisinière, par exemple, avec le circuit qui alimente la borne de recharge de type 2 afin de limiter l'augmentation de la capacité du branchement. Rappelons que le garage n'est pas considéré comme surface habitable au sens du Code, il ne doit donc pas être additionné pour le calcul de la charge de base.

S'il est impossible de se prévaloir de l'une des options mentionnées précédemment, la nouvelle venue dans le monde du mesurage, l'embase 320 A, qui s'installe à l'extérieur, va selon nous offrir une nouvelle option intéres-

sante permettant l'ajout d'une borne de recharge lorsqu'il n'y a pas d'espace disponible à l'intérieur pour recevoir une entrée de 400 A. En effet, malgré que les entrées de 300 A avec embase de 320 A et les entrées de 400 A avec armoire pour transformateurs soient comparables au niveau du coût, le fait d'utiliser une embase à l'extérieur donne beaucoup de souplesse à l'installateur : celle-ci occupera environ 60 % moins d'espace intérieur qu'une entrée avec armoire pour transformateurs.

Toutes ces options ainsi que d'autres peuvent être discutées avec le maître électricien qui peut, lors d'une visite préalable, vérifier si la capacité de l'entrée électrique est suffisante pour accueillir la nouvelle charge.

Doit-on avoir un circuit dédié pour une borne de recharge?

Oui, tel que mentionné à l'article 86-300, le système de recharge du véhicule électrique doit être alimenté par une dérivation dédiée. Cependant, il est possible que cette dérivation puisse également servir pour alimenter le système de ventilation qui lui est associé.

Pour le dimensionnement de cette dérivation et tel qu'indiqué à l'article 86-302, il faut considérer le système de recharge incluant son système de ventilation associé comme une charge continue.

Doit-on installer un sectionneur à proximité d'une borne de recharge de véhicule électrique?

Tel que mentionné à l'article 86-304 du Code, on doit installer un dispositif de sectionnement distinct du côté alimentation pour chaque appareillage de recharge des véhicules électriques d'au moins 60 A ou de plus de 150 V à la terre.

Quelles sont les exigences entourant les prises de courant pour la recharge des véhicules électriques?

Lorsqu'un appareillage de recharge de véhicules électriques à 125 V ou moins est utilisé, l'article 86-306 exige une dérivation à 20 A (configuration CSA 5-20R, Schéma 1) et un étiquetage identifiant la fonction de cette prise.

Il est important de rappeler que les prises pour la recharge des véhicules électriques doivent :

- ⊙ être protégées par un disjoncteur différentiel de classe A (DDFT) lorsqu'elles sont installées à l'extérieur, pour un usage pratique, à moins de 2,5 m du sol
- ⊙ comporter une étiquette permanente, lisible et bien en évidence pour les identifier comme tels.

Doit-on installer un système de ventilation?

Puisque la recharge des batteries s'accompagne généralement d'émissions de gaz pouvant être dangereux, un système de ventilation adéquat et conforme aux instructions du fabricant doit être prévu afin d'évacuer ces gaz (article 86-200 et 86-400), en particulier lorsque ces équipements sont installés à l'intérieur. Il faut prévoir aussi une affiche de mise en garde lisible et permanente à cet effet. Les systèmes de recharge exigeant une ventilation doivent être équipés d'un dispositif de verrouillage relié au système de ventilation de manière à interrompre la recharge lorsqu'une interruption du système de ventilation survient (86 400 2) c)).

Rappelons que si un appareil de recharge ou une partie de son câblage électrique est installée dans un emplacement dangereux tel qu'un garage commercial ou une station de distribution de liquide inflammable, l'installation doit être conforme aux sections 18 et 20 du Code. ■

Références :

- <http://electricalindustry.ca/latest-news/364-electric-vehicle-charging-systems>
- <http://vehiculeselectriques.gouv.qc.ca/particuliers/recharge-domicile.asp#sthash.uxcULz6W.puf>
- <http://www.hydroquebec.com/electrification-transport/pdf/guide-technique.pdf>

Par : **Imed Laouini, ing., Ph. D.**, conseiller technique à la CMEQ _____
imed.laouini@cmeq.org



À toute épreuve

LEVITON®

smartlockpro™

Prise à DDFT à test automatique pour usage très intensif

Conçu pour supporter les milieux les plus humides et rigoureux, tout en assurant des connexions solides et fiables.



www.leviton.com



De plus en plus de femmes travaillent dans l'industrie de la construction. La présence de femmes dans les entreprises spécialisées en construction est enrichissante à plusieurs égards.

FIERS FORMATION
DANS L'INDUSTRIE
DE LA CONSTRUCTION
ET COMPÉTENTS .COM



**DÉCOUVREZ NOTRE PROGRAMME
POUR LA FORMATION DES FEMMES
EN ENTREPRISE À FIERSETCOMPETENTS.COM**

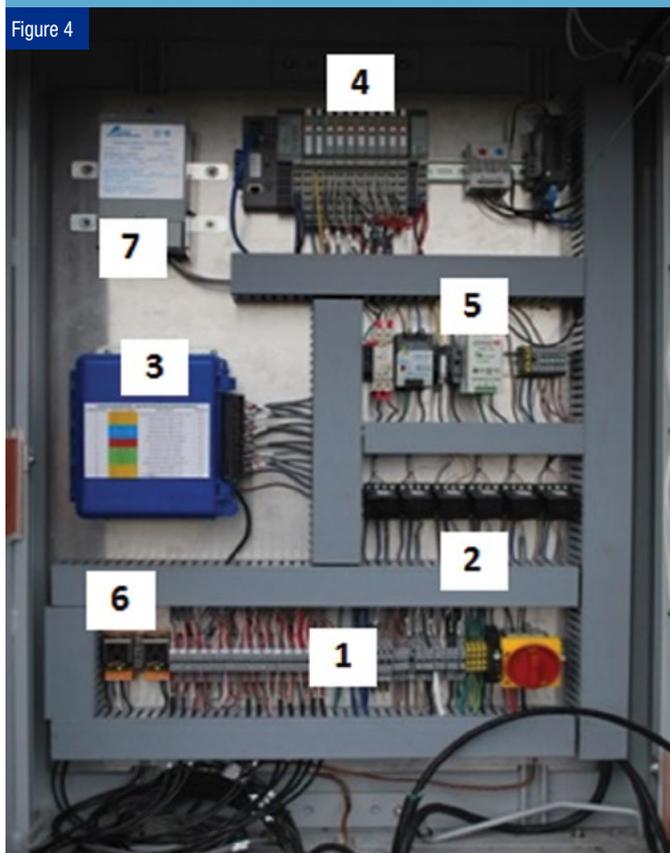
UNE INITIATIVE DE L'INDUSTRIE DE LA CONSTRUCTION PRODUITE PAR LA COMMISSION DE LA CONSTRUCTION DU QUÉBEC.

UNE INFRASTRUCTURE DE MESURES MÉTÉOROLOGIQUES ET D'ANALYSE DES PERFORMANCES DE L'ÉOLIENNE EOCYCLE 25 AU CÉGEP DE JONQUIÈRE

Depuis 2012, la Chaire de recherche industrielle du conseil en sciences naturelles et génie du Canada (CRSNG) en technologies des énergies renouvelables et du rendement énergétique (TERRE) du Cégep de Jonquière développe son expertise dans les énergies vertes.



Figure 4



Mise en contexte

L'assistance des manufacturiers pour tester leurs technologies est au cœur des travaux de recherche de la Chaire TERRE. Un article paru dans le numéro d'avril 2015 d'*Électricité Québec*, décrit l'éolienne de 25 kW de l'entreprise Eocycle raccordée au réseau électrique de Ville Saguenay, qui est au centre de notre vitrine technologique située à moins de 3 km du Cégep de Jonquière.

En résumé

Adjacent à l'éolienne, est érigé un mât de mesure météorologique qui sera essentiel pour mesurer les performances de l'éolienne. C'est dans un cadre d'amélioration continue de leur produit que Eocycle participe activement à cette recherche appliquée avec la chaire TERRE. La conception, la mise en place, l'exploitation et l'entretien de l'infrastructure de mesure, la communication, l'archivage et les analyses vous seront présentées dans le présent article. Les premiers résultats sur l'analyse des performances relatives de l'éolienne suite aux changements des pales ainsi que de la nacelle et des contrôles concluront l'article.

L'infrastructure météorologique

Positionnement

Le mât de mesure est disposé sur le site à une distance optimale de l'éolienne. La norme IEC 61400-12 stipule que cette distance est 2,5 fois le diamètre du rotor de l'éolienne, ce qui revient dans notre cas à $2,5 \times 12,7 \text{ m} = 31,75 \text{ m}$. Le mât est situé au sud de l'éolienne en raison des vents du nord qui sont les moins fréquents sur le site, afin de minimiser les périodes d'obstruction des mesures du mât par l'éolienne.

Les paramètres clés

Le rendement global (en %) d'une éolienne est défini par son coefficient de puissance (C_p) :

$$\%C_p = \frac{\text{Puissance électrique produite } (P_{Elec})}{\text{Puissance incidente dans le vent } (P_{vent})} \times 100$$

La valeur maximale théorique, connue sous le nom de limite de Betz, dit que toute machine éolienne ne pourra jamais tirer plus que 59,3 % de l'énergie du vent qui la frappe. Les grandes éoliennes récentes (2 à 3 MW) ont des rendements avoisinant les 50 % dans les conditions optimales.

La mise en graphique du C_p en fonction de la vitesse des vents représente la courbe de puissance, en quelque sorte la signature du produit du manufacturier pour ses clients. La puissance électrique produite est mesurée en temps réel avec un capteur de puissance PM-1000 de Rockwell installé sur la sortie de l'éolienne. Pour la puissance incidente dans le vent qui frappe l'éolienne, elle dépend des facteurs physiques et météorologiques suivants :

$$P_{vent} = \frac{1}{2} * \rho * A * V^3 \quad (\text{en Watts})$$

Où

A est la surface balayée par les pales de l'éolienne ($126,7 \text{ m}^2$)

V est la vitesse du vent (m/s) incidente au centre de l'éolienne

ρ est la masse volumique de l'air qui dépend de la température, de l'humidité relative et de la pression atmosphérique sur le site.

La détermination en temps réel de ces paramètres, essentielle à nos études, est à la base de la conception de notre mât météorologique.

La structure mécanique

Il s'agit d'une tour monopôle de 40 m constituée de trois sections tubulaires en acier superposées ainsi que d'un paratonnerre. Des épaulements permettent aux différentes sections d'être boulonnées. L'ingénierie mécanique fut réalisée avec notre partenaire Cegertec WorleyParsons. Les instruments de mesure sont fixés à l'aide de supports robustes en acier galvanisé fixés au mât à l'aide de ruban métallique galvanisé.

Les capteurs

En tout, 15 instruments de mesure NRG ont été disposés sur le mât à différentes hauteurs et orientations. Ils ont tous été étalonnés par ce manufacturier certifié. Sept différents types de capteurs, au total, ont été utilisés.

Acquisition des données

L'acquisition des données se fait en parallèle sur 2 systèmes installés dans un boîtier chauffant au pied du mât. Il a été conçu et fabriqué conjointement avec le centre de production automatisée (CPA) du Cégep de Jonquière. Les principales composantes numérotées du boîtier sont identifiées sur la figure 4.

- 1 Le bornier d'entrée des capteurs
- 2 Les conditionneurs permettant de diviser les signaux
- 3 Le système d'acquisition NRG
- 4 Les points entrée- sortie (I/o) vers l'automate
- 5 L'alimentation du système télémétrique
- 6 Prise au secteur 120 VAC
- 7 Le transformateur pour alimenter les capteurs chauffants

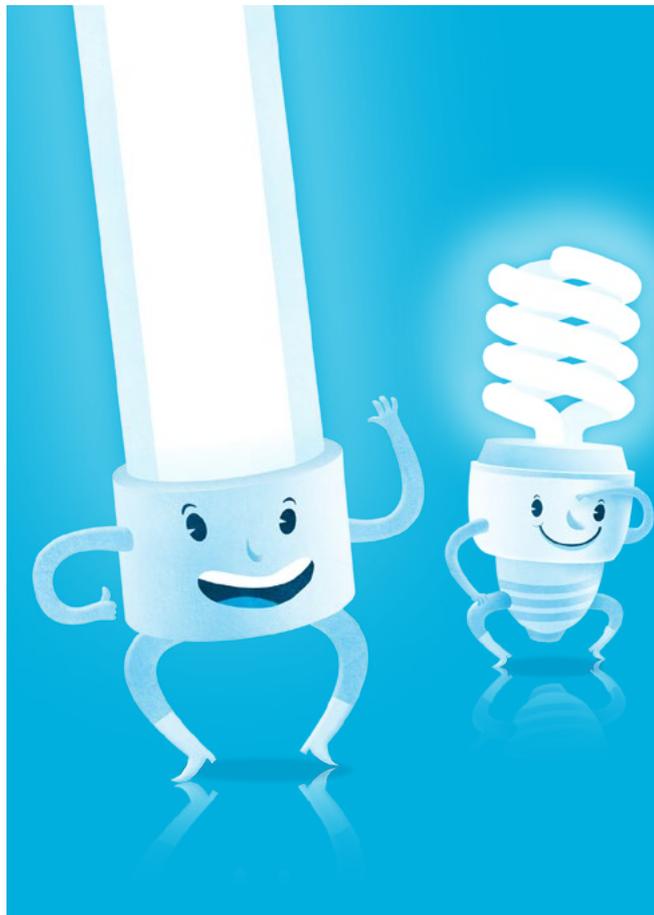
Premièrement, les données sont acquises par le NRG Symphonie Plus3. Cet appareil fait une lecture à chaque seconde et ensuite enregistre pour chaque tranche de 10 minutes les valeurs moyennes, minimales et maximales ainsi que les écarts standards sur ces mesures. Les données sont ainsi enregistrées à l'aide d'une carte SD et sont classées par journées sous un format lisible (RWD) à l'aide du logiciel *Symphonie Data Retriever* disponible gratuitement.

La seconde méthode d'acquisition est réalisée avec un automate à entrées déportées. Ces entrées sont situées dans le boîtier du mât pour recevoir les signaux de tensions et les diriger vers l'automate du poste de commande. Les paramètres d'étalonnage de chaque capteur sont programmés afin d'en calculer les valeurs de sortie dans les unités désirées. L'avantage de ce système est que toute l'information transitant par fibre optique est enregistrée en temps réel sur un serveur situé dans une chambre sécurisée au collège. La gestion de l'archivage des données se fait par le système industriel *Plant Information (PI)*.

Le traitement des données

Accès et visualisation

Un poste client installé au département de génie électrique permet de consulter données du serveur. L'acquisition de données et la télémétrie nécessitent des outils fiables et utilitaires afin d'afficher et d'utiliser aisément l'information acquise par le système PI. *PI ProcessBook* est un logiciel perfectionné permettant plusieurs options telles que l'affichage en temps réel des données sous forme de graphiques, idéaux pour le suivi et la maintenance. Il est possible de concevoir des interfaces d'opération ▶



Vous cherchez un endroit pour vous débarrasser de vos ampoules contenant du mercure ?

RecycFluo est un programme de recyclage gratuit, premier en son genre pour les lampes contenant du mercure au Québec.

Vous avez de grandes quantités de lampes au mercure à faire recycler ? Déposez-les dans un point de dépôt ou demandez un service de ramassage **direct et gratuit**.



Contribuez au recyclage des ampoules contenant du mercure au Québec. Pour plus d'informations, visitez le site RecycFluo.ca ou composez le 1-888-860-1654.

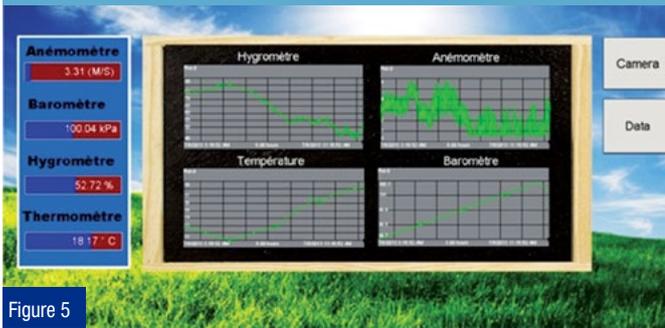


Figure 5

Figure 6a

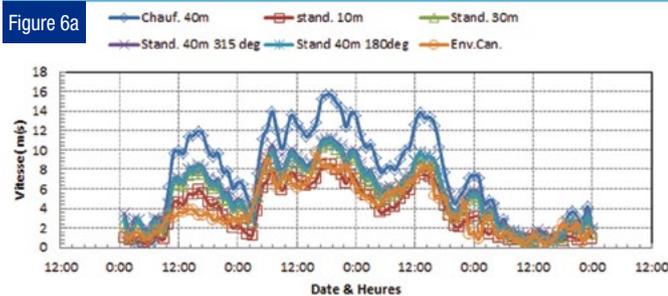
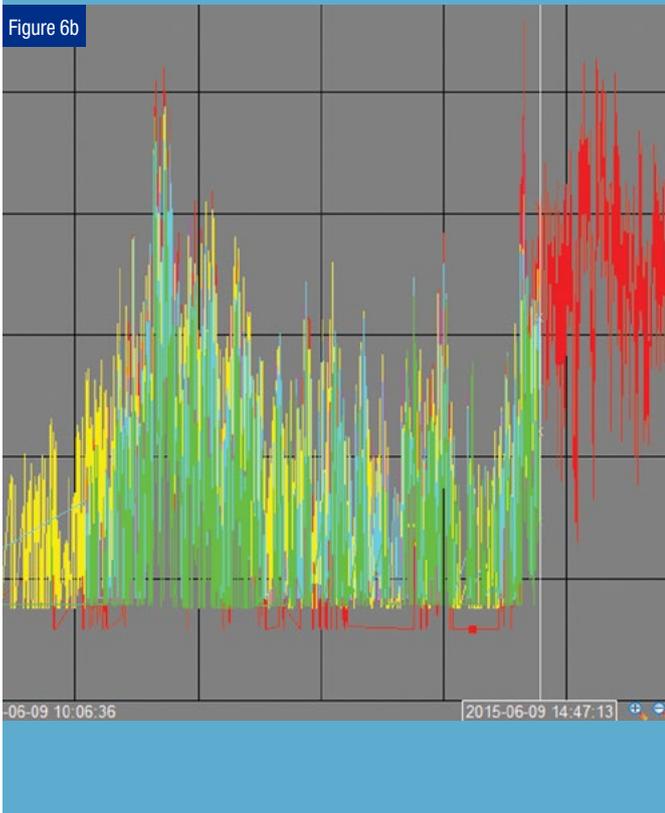


Figure 6b



composées de graphiques, affichage numérique, boutons permettant diverses actions, etc. Il est également possible de modifier les interfaces par programmation *Visual Basic*, laissant place à de multiples options de création, pour des résultats personnalisés (figure 5).

Génération de rapports d'exploitation

PI DataLink permet de créer des rapports détaillés avec la base de données du serveur. *DataLink* est installé en complément à Excel et permet de créer des rapports de production et des tableaux de bord intégrant les valeurs des points de mesure PI et des valeurs calculées à partir de ces points. Il est possible d'afficher par son intermédiaire les données de n'importe quel capteur selon la période désirée. Il est également possible de traiter les données afin de rendre le rapport plus léger et de permettre la création de graphiques représentatifs. La grande force de cet outil est la transposition directe de la base de données en rapports standardisés Excel pour fins d'analyses.

Maintenance et amélioration continue

Depuis sa mise en marche en 2012, le mât a fait l'objet d'un suivi serré en collaboration avec le Laboratoire International des Matériaux Antigivre (LIMA) à l'Université du Québec à Chicoutimi. Nous avons validé les différents capteurs installés en référence à une station locale d'environnement Canada.

La figure 6a présente un graphique construit avec un rapport *DataLink* sur une journée qui permet de comparer les mesures des anémomètres de notre mât à celle de la station référence. La superposition des courbes pour notre anémomètre à 10 m (bourgogne) corréle la référence (orange). La croissance logarithmique de la vitesse des vents en fonction de l'altitude est corrélée à 99 % par ces données expérimentales.

Une maintenance complète effectuée à l'été a permis de déterminer le mauvais fonctionnement de certains capteurs. La figure 6b présente un graphique extrait de *PI ProcessBook* qui a permis de diagnostiquer le moment d'origine d'une panne de plusieurs capteurs du mât. Le resserrement des borniers de mise à la terre a été la première action appliquée, ce qui a résolu le problème.

Une intervention réalisée en octobre a permis d'ajouter un baromètre et une girouette correctement calibrée au bas du mât de mesure. L'historien PI et ses utilitaires est un coffre d'outil performant qui nous permet d'améliorer progressivement la qualité notre infrastructure de recherche appliquée.

Analyses de performances

Protocole

Afin de s'assurer de la qualité de la sélection et du traitement des données, un protocole d'analyse a été dressé conjointement avec Eocycle. Ce standard permet de :

- ⊙ Déterminer que les obstacles tels que le poste de commande du site, la station de Gaz Métro, sont situés assez loin du mât de mesure pour ne pas affecter ses mesures.
- ⊙ Calculer l'angle d'exclusion, où les données du mât sont faussées par le sillon de l'éolienne. Il est de $67,74^\circ$ réparti symétriquement de part et d'autre de la direction liant l'éolienne au mât de mesure. Les vents provenant dans cette fourchette d'incidence seront retirés de nos rapports, car ils sont perturbés.
- ⊙ Établir les équations des calculs de performance et identifier les variables à connaître

- ⊙ Définir le format de rapport Excel pour les données à extraire du PI et programmer les calculs. Les données seront regroupées par classe de vents de 0,5 m/s sur toute la plage des vitesses.
- ⊙ Lister plusieurs corrélations à effectuer entre les mesures de différents capteurs. Par exemple, trouver la relation liant la vitesse incidente sur l'éolienne à la vitesse une fois perturbée par le rotor, mesurée par l'anémomètre sur la nacelle.
- ⊙ Standardiser les analyses comparatives des variations du coefficient de performance en fonction d'une modification apportée au système éolien. Par exemple, pour mesurer l'impact sur la production, de l'implantation d'un nouvel algorithme, d'une modification au bord d'attaque des pales, de l'implantation d'une nouvelle génération de contrôle, etc. ▶

L'ACQUISITION DE DONNÉES ET LA TÉLÉMÉTRIE NÉCESSITENT DES OUTILS FIABLES ET UTILITAIRES AFIN D'AFFICHER ET D'UTILISER AISÉMENT L'INFORMATION ACQUISE PAR LE SYSTÈME.

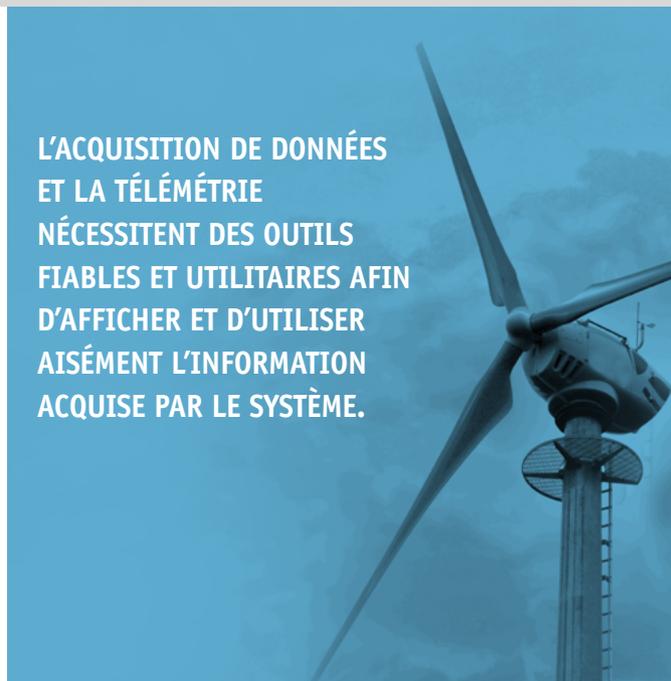


Figure 7a

Vitesse du vent (m/s)	Référence 2013	Après changement de pales (Janvier 2014)		Après changement nacelle et contrôles (Septembre 2014)		Action combinée
	Puissance relative	Puissance relative	hausse rendement (%)	Puissance relative	hausse rendement (%)	hausse rendement (%)
3,5	0,0133	0,0248	86,5	0,067	318,0	404,5
4,5	0,1264	0,1252	-0,9	0,208	65,7	64,8
5,5	0,3112	0,2767	-11,1	0,428	48,8	37,7
6,5	0,5624	0,6266	11,4	0,712	15,2	26,7
7,5	0,8027	0,9395	17,0	0,984	5,5	22,6
8,5	1,0000	1,1818	18,2	1,210	2,8	21,0

DISTRIBUTECK
ÉLECTRIQUE

DEPUIS PLUS DE 20 ANS

WWW.DISTRIBUTECK.COM

Nous offrons toutes les marques de disjoncteurs des manufacturiers courants tel que : Square D, Fédéral (Schneider), Siemens (I-T-E), Cutler-Hammer (Westinghouse), General Electric et disposons de transformateurs à sec jusqu'à 1000 kVA ainsi que plusieurs interrupteurs à fusible jusqu'à 1200 AMP. Nous sommes en mesure de satisfaire TOUS VOS BESOINS en distribution électrique. Le rapport qualité-prix de nos produits et la qualité de notre service sont reconnus à travers l'industrie.



VENTE ET LOCATION DE MATÉRIEL ÉLECTRIQUE NEUF ET USAGÉ DE BASSE, MOYENNE ET HAUTE TENSION, TESTÉ ET GARANTI

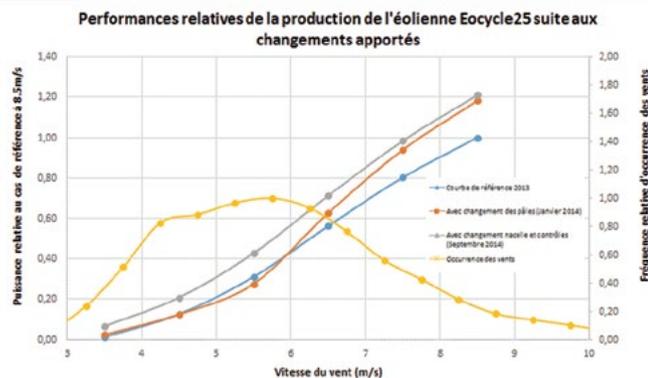
**UN INVENTAIRE IMPOSANT
PLUS DE 25 000 PRODUITS
ET PLUS DE 30 000 PIEDS CARRÉS D'ENTREPÔT
SI NOUS N'AVONS PAS LE PRODUIT
NOUS LE TROUVERONS POUR VOUS.**

**URGENCE 24 HRS / 7 JOURS
1 (800) 830.4887**

Tél. : (450) 441.3434 • 1 (800) 830.4887 | Fax : (450) 441.3433
info@distributeck.com | www.distributeck.com
1800 rue Marie-Victorin, Saint-Bruno-de-Montarville (Qué.) J3V 6B9



Figure 7b



Résultats

Le tableau de la figure 7a présente la production relative de l'éolienne suite au remplacement des pales (janvier 2014), de la nacelle et des contrôles (septembre 2014) par rapport à la courbe de référence de l'éolienne première génération en 2013. Toutes les puissances indiquées sur l'axe vertical sont relatives au cas de référence soit en 2013 à 8,5 m/s. Les augmentations de rendement pour chaque classe de vent dues aux deux innovations sont calculées et leur effet combiné est mentionné. Les courbes de puissance relatives ainsi que la distribution des épisodes de vents sont représentées graphiquement à la figure 7b. Nous remarquons principalement des figures 7a et 7b que :

- ⊙ Le remplacement de la nacelle et des contrôles montre une augmentation de performances marquée aux basses vitesses de vent. Il permet de tripler la production (318 %), quoique faible, aux alentours du démarrage (3,5 m/s).
- ⊙ Les nouveaux systèmes de contrôle contribuent à largement compenser les pertes associées aux nouvelles pales jusqu'à 6,5 m/s.
- ⊙ Le remplacement des pales cause une augmentation de performance marquée à partir de vents supérieurs à 6,5 m/s. L'augmentation due aux pales est de 18,2 % et l'effet supplémentaire des contrôles s'abaisse à 2,8 % pour 8,5 m/s.
- ⊙ L'effet combiné des deux changements permet de majorer de 21 à 26,7 % la production sur les plages allant de 6,5 à 8,5 m/s.

Conclusion

Cette recherche appliquée a permis de quantifier les augmentations de performances mesurées en conditions réelles de l'éolienne Eocycle25 sur toute la plage de vent étudiée. Le nouveau système de contrôle permet de récupérer plus d'énergie aux basses puissances de vent tel que désiré initialement. Cet effet décroît avec la vitesse du vent et c'est alors que les nouvelles pales prennent la relève. Cette étude a aussi permis de valider et justifier ces modifications complémentaires apportées par Eocycle à leur produit. Le processus d'amélioration continue se poursuit au fil du temps par certains ajustements au niveau de la programmation des contrôles du système par exemple. Le développement et la mise à l'essai de capteurs de givre avec le LIMA permettront de perfectionner la caractérisation du comportement de l'éolienne en climat nordique dans un proche avenir. Le site de Panet du Cégep de Jonquière est tout désigné pour la poursuite de nos études de performances.

Remerciements

Ce projet est le fruit de la précieuse collaboration de la Chaire TERRE du Cégep de Jonquière¹, de son centre de production automatisé², du Laboratoire international des matériaux antigivre (LIMA) de l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC)³, de Eocycle Technologies⁴, de Cegertec WorleyParsons⁵ et de Ville de Saguenay. Voici les co-auteurs ayant collaboré à cet article.

1. Martin Bourbonnais, Pierre Otis
2. Pierre Otis
3. Éric Villeneuve, Jean-Benoît St-Germain, Jean Perron
4. Oscar Pineda, Bouaziz Ait-Driss
5. Marc Savard ■

Par : **Martin Bourbonnais MSc.A**

MartinBourbonnais@cegepjonquiere.ca

DES PRODUITS « INTELLIGENTS » QUÉBÉCOIS POUR AIDER À AMÉLIORER SON EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE!

Depuis plus de 5 ans, Sinopé Technologies, une entreprise établie à Saint-Jean-sur-Richelieu, travaille sans relâche afin de lancer sur le marché des appareils de contrôle à la fine pointe de la technologie qui répondent aux besoins des consommateurs. Avec plus d'un million de produits vendus et installés à travers l'Amérique du Nord, il est possible d'affirmer qu'elle y est parvenue.

Que ce soit pour une maison, un chalet, un commerce ou un multilogement, Sinopé a le produit qu'il faut pour optimiser le confort et réduire la consommation d'énergie. Jusqu'à aujourd'hui, la compagnie était principalement connue pour ses produits de contrôle de chauffage, mais cette année, elle innove en intégrant une gamme de produits d'éclairage, compatibles avec la plateforme Neviweb®.

Neviweb® permet de visualiser, gérer, analyser et programmer ses appareils à l'aide d'un téléphone intelligent, d'une tablette ou d'un ordinateur. Neviweb® est un site Web optimisé pour les appareils mobiles; aucun besoin de télécharger une application. La plateforme est compatible avec tous les systèmes d'exploitation et ordinateurs (iOS, Android, PC ou Mac). Une version démo est disponible au demo.neviweb.com.

Comment la plateforme peut-elle aider l'utilisateur à réduire sa consommation d'énergie? En lui permettant de programmer jusqu'à 6 périodes différentes par jour, 7 jours par semaine. Terminé le temps où les appareils fonctionnaient toute la journée; terminées les pertes inutiles d'énergie! De plus, Neviweb® permet d'analyser ses coûts d'électricité à l'aide de graphiques simples sur une période de 24 heures ou de 30 jours. Mais ce n'est que le début, cet outil permet beaucoup plus...



Produits de chauffage

Selon le site Web d'Hydro-Québec, le chauffage compte à lui seul pour environ 54 % des coûts d'électricité. Changer ses thermostats par des modèles électroniques programmables peut réduire les coûts de chauffage de 5 à 10 % (pour une baisse de 3° C sur une période de 8 heures), sans perte de confort.

Depuis 2010, Sinopé a mis en marché près d'une dizaine de thermostats différents dont une série spécialement conçue pour lieux publics et une autre pour plancher chauffant. Chaque catégorie de produits comporte au moins un modèle compatible avec Neviweb®.

Valeur ajoutée

En s'inscrivant à Neviweb®, il suffit d'entrer son code postal afin que l'heure et la température extérieure s'affichent automatiquement sur les thermostats : une fonctionnalité très appréciée par les consommateurs. Lors d'une panne de courant, l'écran du thermostat s'éteindra, mais les réglages seront sauvegardés en mémoire. La date, le jour et l'heure seront mis à jour automatiquement au retour du courant. De plus, lors d'une panne du réseau Internet, tous les paramètres sont sauvegardés dans les thermostats pour s'assurer que ces derniers fonctionnent normalement même s'il y a déconnexion.

Neviweb® offre une programmation simplifiée et conviviale pour l'utilisateur. D'un seul coup d'œil, il peut visualiser l'horaire de ses thermostats et le modifier en seulement quelques clics. De plus, il est possible de modifier simultanément la température de toutes les pièces en une simple opération. Le mode « absent » abaisse la température et le mode « présent » permet de retrouver une maison chaude et confortable à son arrivée. Il est aussi possible de recevoir des courriels d'alerte si la température d'une pièce dépasse un niveau déterminé. ►

sinopé



NEVIWEB® PERMET DE VISUALISER, GÉRER, ANALYSER ET PROGRAMMER SES APPAREILS À L'AIDE D'UN TÉLÉPHONE INTELLIGENT, D'UNE TABLETTE OU D'UN ORDINATEUR.

Neviweb® est l'outil essentiel pour les utilisateurs qui désirent analyser leurs coûts de chauffage. Grâce aux historiques de consommation d'énergie, le consommateur comprend la répartition de ses coûts de chauffage pour chacune des pièces ou pour l'ensemble de ses thermostats. Ainsi, il sera en mesure, par exemple, de détecter si une pièce est bien isolée ou si une plinthe électrique n'est pas assez puissante pour la superficie d'une pièce.

L'accès à distance requiert une connexion Internet ainsi qu'une interface Web, GT125. Il est possible de connecter jusqu'à 250 produits sans fil compatibles Neviweb® à une interface Web.

Séries TH1120RF / TH1121RF

Les thermostats Web TH1120RF et TH1121RF sont conçus pour les systèmes de chauffage électrique (plinthes, ventilo-convecteurs et convecteurs)). La série TH1121RF est idéale pour ceux qui désirent installer des thermostats dans un lieu public.

Alimentation : 120 / 208 / 240 Vca, 60 Hz

TH1120RF-3000 / TH1121RF-3000

3000 W max. @ 240 Vca / 12,5 A (0,5 A min.)

1500 W max. @ 120 Vca / 12,5 A (0,5 A min.)

TH1120RF-4000 / TH1121RF-4000

4000 W max. @ 240 Vca / 16,7 A (0,5 A min.)

2000 W max. @ 120 Vca / 16,7 A (0,5 A min.)

Série TH1300RF

Ce thermostat Web pour plancher chauffant permet de contrôler à distance la température d'un plancher ou de l'air ambiant. Le thermostat est muni d'un disjoncteur de fuite à la terre (DDFT) et d'une deuxième sortie pour contrôler un chauffage auxiliaire.

Alimentation : 120 / 208 / 240 Vca, 50 / 60 Hz

3600 W max. @ 240 Vca / 15 A

3120 W max. @ 208 Vca / 15 A

1800 W max. @ 120 Vca / 15 A

Chacun des appareils compatibles agit comme relais si le signal émis est trop faible : aucun besoin d'ajouter un répéteur à son réseau sans fil pour garantir la communication. De plus, les appareils sont essentiellement en mode écoute et n'émettent aucune onde radio sauf au moment où on communique avec eux via Neviweb®. Finalement, un double cryptage assure la sécurité des installations contre le piratage.

Produits d'éclairage

Malgré le fait que l'éclairage compte seulement pour 5 à 10 % de la consommation d'énergie totale d'un ménage selon Hydro-Québec, s'assurer de fermer toutes les lumières de la maison lorsqu'elles ne sont pas nécessaires peut tout de même avoir un impact.

En mars 2016, Sinopé Technologies a fait le lancement de son tout premier produit de contrôle de l'éclairage. L'interrupteur programmable Web est idéal pour tous les types d'éclairage intérieur ou extérieur. Par la plateforme Neviweb®, l'utilisateur peut contrôler à distance une lumière ou des groupes de lumières à partir de n'importe quel appareil mobile ou ordinateur. Il peut générer des scènes afin de créer des ambiances en fonction de son mode de vie et selon ses besoins.

Valeur ajoutée

En plus d'avoir les principales fonctionnalités des produits de chauffage, l'interrupteur comporte plusieurs nouvelles applications utiles et conviviales.

Via Neviweb®, il ne faut que quelques secondes pour régler différentes périodes de programmation et les copier à d'autres appareils. De plus, en sélectionnant le mode LEVER ET COUCHER DU SOLEIL, les lumières s'allument et s'éteignent automatiquement, peu importe la période de l'année. Le mode MINUTERIE est également très apprécié pour diminuer les pertes d'énergie, particulièrement dans les salles de bains et les garde-robes.

Sinopé sait que la sécurité est une préoccupation pour la plupart des consommateurs. C'est pourquoi elle a introduit un mode SIMULATION DE PRÉSENCE. Une fois activé, ce mode allume et éteint les lumières de façon aléatoire entre le coucher du soleil et minuit pour simuler une présence : idéal comme mode de dissuasion contre des personnes mal intentionnées.

Neviweb® comporte également un générateur de SCÈNES. Cet outil simple et puissant permet d'associer les actions de plusieurs appareils. Il est possible, par exemple, de l'utiliser pour éteindre toutes les lumières de la maison en une seule opération. Il ne faut que rappeler la scène à partir d'un interrupteur ou sur un appareil mobile. Une fois générée, la scène est sauvegardée dans chacun des appareils concernés et son fonctionnement est indépendant du Web. Il est possible de créer une ambiance pour chaque moment de la journée.

Interrupteur programmable Web

L'interrupteur programmable Web permet de modifier l'état d'une lumière manuellement ou à travers la plateforme Neviweb®.

Alimentation : 120 V ca, 60 Hz

450 W : DEL, LCF, Halogène

1800 W : Résistif

960 W : Incandescent

½ HP : Ventilateur de plafond

Sinopé travaille présentement au développement de plusieurs autres produits de contrôle compatibles qui sauront répondre à la demande du marché autant pour le chauffage que pour l'éclairage.

Neviweb® est une marque déposée de Sinopé Technologies Inc. au Canada et aux États-Unis.

Des programmes de formation pour les maîtres électriciens sont disponibles. Information au ventes.sales@sinopetech.com. ■

Par : Valérie Gagné-Cyr, conseillère Communications et Marketing, Sinopé Technologies
Valerie.gagne-cyr@sinopetech.com

LA THERMOPOMPE À AIR SANS CONDUIT, UNE OPTION DE CHAUFFAGE AVANTAGEUSE

La consommation d'énergie pour le chauffage d'une habitation peut être grandement réduite par l'utilisation de thermopompes.
Retour sur ce type de chauffage.



Depuis quelques années déjà, les climatiseurs et thermopompes muraux sans conduit de ventilation connaissent une forte croissance en Amérique du Nord. Ils sont plus simples à installer que les systèmes centraux, moins bruyants et leur efficacité énergétique est plus élevée.

Malheureusement, les thermopompes font rarement partie des solutions proposées aux consommateurs québécois lorsque vient le temps de choisir un système de chauffage pour leur nouvelle construction ou en remplacement d'un système existant. Puisqu'il est souvent présent dès le début d'un projet de construction neuve et de rénovations majeures, l'électricien est un acteur de choix pour informer les consommateurs des différents produits de chauffage et de climatisation qui s'offrent à eux.

Comment fonctionne une thermopompe?

Les thermopompes font appel à un principe thermodynamique pour transférer la chaleur d'un endroit à un autre. En hiver, elles extraient l'énergie calorifique contenue dans l'air extérieur pour la libérer à l'intérieur. En été, c'est l'inverse; elles extraient la chaleur contenue dans l'air intérieur et la transfèrent à l'extérieur. Les thermopompes sont donc plus efficaces que les systèmes de chauffage électrique traditionnels qui eux utilisent des résistances électriques pour générer de la chaleur. Ainsi, un chauffage par thermopompe performant procure environ quatre fois plus de chaleur pour la même consommation d'énergie qu'un système résistif, en plus d'offrir le confort de la climatisation en saison chaude.

Les thermopompes murales sans conduit par rapport aux systèmes de thermopompes centrales

Les thermopompes murales sans conduit de ventilation, communément appelées « Mini split », ne requièrent pas de conduit de ventilation comme les systèmes centraux. L'unité extérieure (condenseur) et l'unité intérieure (évaporateur) sont raccordées entre elles par des tuyaux de réfrigérant et des fils d'alimentation qui passent par une petite ouverture d'environ 3 po dans le mur.

Les thermopompes murales sans conduit offrent plusieurs avantages par rapport aux systèmes centraux :

- ⊙ Elles permettent un contrôle individuel et adapté à chaque pièce où elles se trouvent, optimisant ainsi le confort des occupants tout en réduisant la consommation d'énergie.
- ⊙ Elles sont plus efficaces car il n'y a pas de perte d'énergie due au passage de l'air dans des conduits de ventilation.
- ⊙ Elles sont parfaites dans des applications de « retrofit » où il est impossible ou très coûteux de faire passer des conduits de ventilation dans les murs et plafonds existants.
- ⊙ Elles sont moins dispendieuses à l'achat et, parce qu'elles sont plus efficaces, moins coûteuses à opérer.

Simple zone vs multizone

Il existe deux types d'applications pour les thermopompes murales : simple zone et multizone.

Le système simple zone consiste en une unité extérieure raccordée à une unité intérieure. Le système pourra alors subvenir aux besoins de chauffage et de climatisation d'un espace prédéfini, comme une aire ouverte salon/cuisine ou une salle familiale au sous-sol. ▶



Le système multizone consiste en une unité extérieure qui peut être raccordée à plusieurs unités intérieures, pour offrir un confort optimal dans chacune des pièces de la maison, avec un contrôle indépendant de chacune des unités intérieures.

La technologie INVERTER

Les thermopompes les plus performantes sont munies d'un compresseur à vitesse variable (INVERTER), comme on les retrouve dans les séries Boreal, Champagne et Myriad de Ouellet Canada.

Comparativement aux compresseurs traditionnels à régime fixe qui vont fonctionner selon un cycle Marche et Arrêt, le compresseur rotatif à vitesse variable va ajuster sa vitesse en fonction de la charge requise pour maintenir la température demandée.

Parce qu'il faut toujours plus d'énergie pour démarrer un système que pour le faire fonctionner en continu, les compresseurs à régime fixe entraînent des gaspillages d'énergie, en plus des fluctuations de température importantes.

Un système à technologie INVERTER procure les avantages suivants :

- ⊗ Économies d'énergie
- ⊗ Niveau de confort accru grâce à une température constante
- ⊗ Atteinte de la température demandée plus rapidement
- ⊗ Augmentation de la durée de vie du système
- ⊗ Fonctionnement plus silencieux
- ⊗ Meilleure performance en climat froid

Des options adaptées à nos hivers rigoureux

Afin d'offrir un produit performant même quand la température extérieure descend, certains manufacturiers, comme Ouellet Canada, ont adapté leur produit en incluant un fil chauffant dans le plateau de dégivrage pour empêcher la formation de glace ainsi qu'une technologie de préchauffage du compresseur pour garder l'huile à l'intérieur du compresseur au chaud et ainsi empêcher le mélange de fluide frigorigène avec l'huile du compresseur.

Les critères de performance

Puisque la performance de la thermopompe est affectée par la température extérieure, on utilise le coefficient de performance de la saison de chauffage (CPSC) pour avoir une mesure plus juste de l'efficacité réelle de la thermopompe sur une saison de chauffage complète, dans une zone climatique déterminée. On obtient le CPSC en divisant la quantité totale de chaleur (BTU/hr) produite par une thermopompe durant toute la saison de chauffage par la quantité totale d'énergie (Wh) consommée durant la même période. Plus le CPSC est élevé, plus la thermopompe est efficace en mode chauffage.

L'équivalent du CPSC en climatisation est le taux de rendement d'efficacité énergétique saisonnier (REÉS). On le calcule en divisant la capacité totale de refroidissement (BTU/hr) fournie pendant la saison chaude par la quantité d'énergie (Wh) consommée durant cette même période. Ici aussi, plus le REÉS est élevé, plus la thermopompe est efficace en climatisation.

Des économies réelles

À l'aide des deux critères de performance mentionnés précédemment, il est possible de calculer combien il en coûterait annuellement pour chauffer et climatiser avec une thermopompe. Plus les critères de performance CPSC et REÉS sont élevés, plus grandes seront les économies.

Prenons un exemple d'une thermopompe air-air qui serait utilisée en remplacement d'un système de chauffage électrique résistif comme des plinthes électriques.

Dans une étude publiée en 2013, la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL) évaluait à 854 \$ les économies annuelles associées au chauffage par thermopompe air-air par rapport à un système électrique résistif. On parle ici d'une réduction de 43 % de la consommation d'énergie. Cette étude fait référence à une famille de quatre personnes habitant une maison de deux étages construite en 1973 à Montréal. La thermopompe air-air de cet exemple affiche un CPSC de 10.

Les Distributeurs



Depuis 1986

Votre distributeur!



NOUVEAUX LOCAUX

**4412 rue Louis-B. Mayer
Laval, QC
H7P 0G1**

**Tél. : (450) 662-9099
Fax : (450) 662-9092**

www.gftec.ca

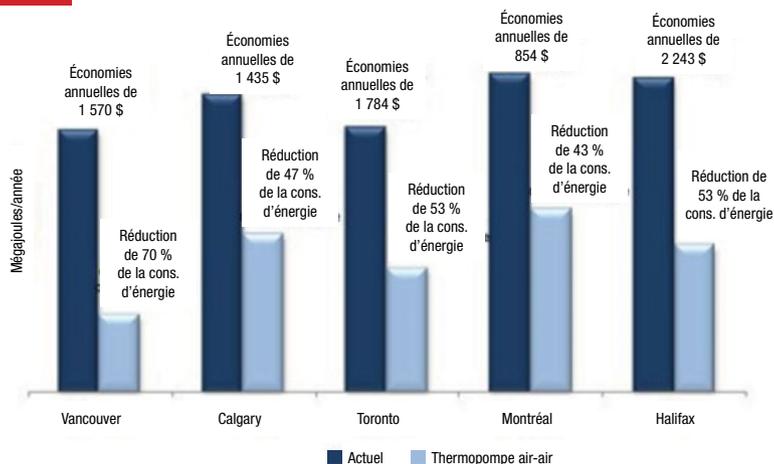
**C'est toute une équipe derrière vous!
Des gens qualifiés, à votre service!
Des gens qui vous aident à mieux comprendre!**

- Contrôle de l'éclairage à basse tension Gentec
- Correction du facteur de puissance Gentec
- Système de mesurage Itron • Compteur d'énergie Itron
- Thermostat Ambiance Gentec
- Chauffage radiant • Fonte de neige Gentec & Copal
- Contrôleur de charge Cristal Contrôles
- Conception & fabrication de cabinet de contrôle sur mesure GFtec





Remplacement de plinthes électriques par une thermopompe air-air



Remplacement de plinthes électriques par une thermopompe air-air

	Vancouver	Calgary	Toronto	Montréal	Halifax
Mégajoules/an actuels	86 400	97 911	87 241	104 734	103 430
Mégajoules/an A2A	25 612	52 185	41 033	60 158	48 510
% de réduction de la consommation d'énergie	70	47	53	43	53
Économies annuelles \$	1 570	1 435	1 784	854	2 243

Ne s'applique pas dans le Nord parce que, durant la saison de chauffage, les températures sont trop souvent inférieures à la température la plus basse à laquelle on évalue ces appareils.

Le graphique ci-dessus illustre les économies estimatives associées au chauffage par le remplacement de plinthes électriques par une thermopompe air-air dans 5 grandes villes canadiennes.

Une bonne installation, c'est primordial!

L'installation d'une thermopompe implique la manipulation de fluide frigorigène qui doit obligatoirement être faite par des spécialistes munis de licence en ce sens. Au même titre que les travaux d'électricité doivent être effectués par un spécialiste aussi muni d'une licence appropriée. Une mauvaise installation comporte des dangers importants, tant pour les consommateurs que pour l'environnement.

Ouellet Canada a cette préoccupation à cœur et c'est pourquoi il certifie chacun de ses installateurs. Dans un contexte où la vente de ces produits avait toujours été réservée aux spécialistes en climatisation, Ouellet a ouvert une nouvelle fenêtre de possibilités pour l'électricien, en rendant disponible sa gamme de thermopompes via son réseau de distributeurs électriques. La vente d'une thermopompe et de son installation rapportent environ 700 \$ à l'entrepreneur, une source de revenu additionnelle non négligeable et une belle façon de se démarquer de ses concurrents.

La popularité des thermopompes murales ne fera que croître dans les prochaines années. Faites partie du mouvement! ■

Par : **Doris Lachance**, chef de produit, Ouellet Canada Inc.

doris.lachance@ouellet.com



ALBI



LAVAL



**1601, ST-MARTIN EST,
LAVAL H7G 4R4**

WWW.ALBICHEVROLET.COM

☎ 450-669-7070

☎ 1-855-291-4224

POUR CONTACTER SERGE LABELLE :

slabelle@albilegeant.com

POUR CONTACTER MARC THOUIN :

mthouin1@albilegeant.com

COMMERCIAL ÉLITE  **Solutions D'affaires**



ON VOUS ATTEND!



NOUVEAUX REPRÉSENTANTS POUR LA PROVINCE DU QUÉBEC

ÉCLAIRAGE AXIS est heureux de vous annoncer la venue de nouveaux partenaires sur le territoire du Québec:



Nous nous réjouissons de nos nouveaux partenaires et sommes enthousiastes de servir les architectes, designers, distributeurs, entrepreneurs & ingénieurs de la province de Québec, au moyen d'un réseau de professionnels passionnés en éclairage hautement estimé.

ÉCLAIRAGE HI-TECH

(Grand Montréal et ses environs)

Éclairage HI-TECH, fondée en 1989, est un agent manufacturier et distributeur exclusif de produits d'éclairage de manufacturiers renommés.

Au-delà de la distribution, Éclairage Hi-Tech est d'abord et avant tout une entreprise dédiée à la conception et à la mise en place de systèmes d'éclairage complets, visant le domaine de l'éclairage commercial, architectural, urbain, et institutionnel.

Éclairage HI-TECH annonce avec enthousiasme que grâce au partenariat avec la société d'Éclairage Axis, elle franchit ainsi un nouveau jalon dans sa stratégie de croissance.

En effet, Éclairage HI-TECH connaît déjà un vif succès auprès des spécificateurs en ingénierie et elle rejoint désormais le marché des spécificateurs en architecture.

Notre passion pour l'éclairage, qui nous anime depuis plus de 25 ans se traduit par une volonté solidement ancrée d'en donner plus à sa clientèle et de toujours offrir une valeur ajoutée à ses produits et concepts.

Pour plus d'informations sur Éclairage HI-TECH
Guylaine Ladouceur
(450) 442-7604
info@eclairagehitech.com
<http://www.eclairagehitech.com>



FOR-TREM

(Ville de Québec et l'Est de la province)

Depuis plus de 20 ans, For-Trem repose sur le perfectionnement continu de son équipe dans le but d'offrir un service personnalisé et efficace.

Nous nous engageons à conseiller notre clientèle composée d'ingénieurs, d'architectes, de designers, d'entrepreneurs ainsi que de distributeurs afin de les guider dans une application juste de notre diverse gamme de produits.

Nous nous efforçons de développer ensemble des solutions d'affaires en matière d'éclairage, de chauffage, de contrôle et de ventilation.

Nous sommes fiers aujourd'hui de compter parmi nos partenaires l'un des grands spécialistes de l'éclairage architectural: Axis.

Pour plus d'informations sur Éclairage For-Trem
Daniel Fortin
(418) 877-1001
info@for-trem.ca
<http://for-trem.ca/>



LA CITÉ PARLEMENTAIRE D'OTTAWA, UN VÉRITABLE « JOYAU DANS LA NUIT »

L'éclairage peut mettre en évidence la beauté architecturale des édifices et permettre la découverte d'un lieu dans une autre perspective. En voici une magnifique illustration.

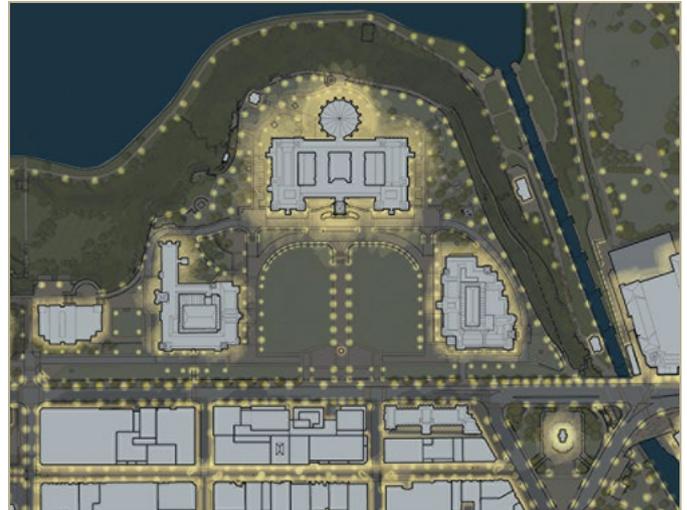


La Cité parlementaire d'Ottawa, qui regroupe le lieu historique national de la Colline-du-Parlement, le canal Rideau, consacré patrimoine mondial de l'humanité par l'UNESCO, ainsi que la rue commerciale Sparks et le boulevard de la Confédération, bénéficiera d'un véritable rehaussement par un plan lumière, développé par l'équipe d'architecture de paysage de Lemay, en collaboration avec Lightemotion. Réalisé au nom de Services publics et Approvisionnement Canada (SPAC), ce Plan lumière vise à enrichir l'expérience des promeneurs nocturnes. Mis en œuvre graduellement durant les prochaines années, ce plan directeur orientera les décisions prises par le SPAC en ce qui concerne l'éclairage extérieur des bâtiments et du site parlementaires.

Inspiré de l'image du diamant, le concept « Joyau dans la nuit » utilisera une combinaison d'éclairage frontal et d'éclairage de détails pour donner l'impression que les mises en lumières sont découpées sur un fond de ciel noir. À certains endroits, des jeux d'ombre et de lumière mettront de l'avant le côté dramatique et mystérieux des édifices néogothiques de la Colline du Parlement, rehaussant ainsi les contrastes et les tensions dans le paysage pour créer un style « chiaroscuro ». Réparti selon quatre divisions hiérarchiques, l'éclairage servira à révéler et à renforcer la hiérarchie qui transcende la Cité parlementaire.

Le Plan lumière vise à raconter une histoire et à offrir aux promeneurs nocturnes une perspective stimulante qui se distingue de celle du jour. Ainsi, certains secteurs auront un éclairage tamisé afin de mettre en scène les bijoux lumineux de la Colline du Parlement. Certains secteurs mettront

l'accent sur le respect de la nature sauvage ou patrimoniale du lieu. Les concepteurs ont imaginé un parcours dans la Cité parlementaire nouvellement mise en lumière au sein duquel l'expérience du visiteur est présentée tel un narratif où la lumière révèle le caractère unique de chaque bâtiment et que le visiteur est invité à découvrir et explorer le paysage. L'apogée se révèle en fin de parcours sur la tour de la Paix et la Bibliothèque du Parlement par une programmation lumineuse dynamique et polyvalente évoquant le battement de cœur de la nation.



ARANI

Éclairage Mural 10 WP10 en 25W



Parmi un vaste choix de luminaires muraux écoénergétiques, le nouveau modèle WP10 est parfait pour utilisation dans le garage, l'atelier, le studio et autres aires de travail.

- Cellules photoélectriques
- Certifications: cUL, CE, RoHS
- Dimensions : L203 X L132 X H86

Température
4000K

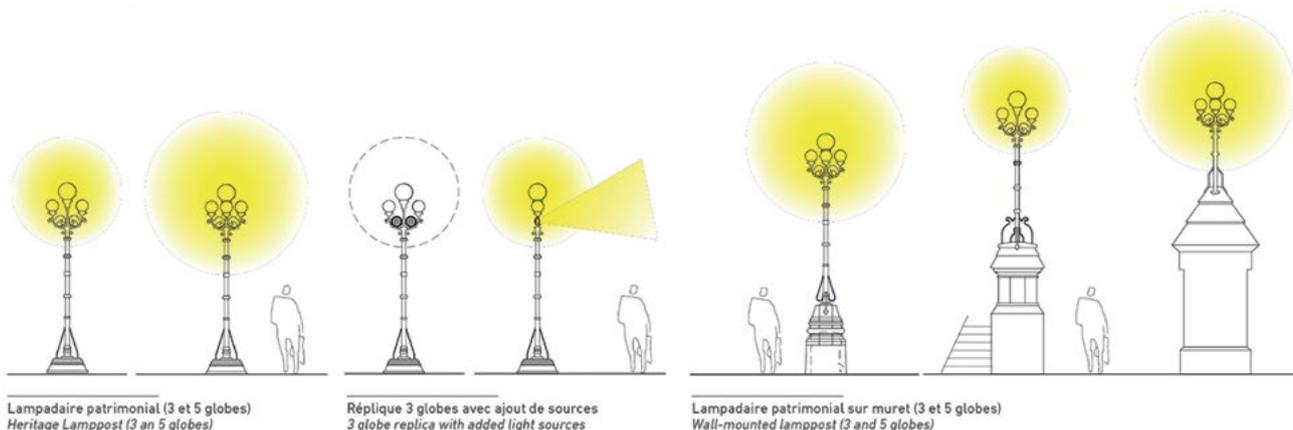
5 ans
Garantie limitée

25
Watts

2250
Lumens

120
277
Volts

WP10



La vision

La vision développée vise à rehausser l'expérience nocturne de la primauté symbolique, environnementale et patrimoniale du site. Quatorze principes directeurs, développés par l'équipe d'architecture de paysage de Lemay, en collaboration avec Lightemotion, soutiennent cette vision : le respect, la primauté symbolique, la sécurité et l'accessibilité, la préservation du patrimoine, l'adaptabilité, la créativité et innovation, les opérations, l'intendance, les partenariats, la hiérarchie, les points de vue, l'expérience des visiteurs, le développement durable et l'équilibre.

La révolution artistique et technologique en éclairage

Avec l'évolution de l'industrie, la Cité parlementaire pourra profiter d'une vision artistique qui introduit désormais la notion de « mise en lumière » de la ville. De plus, la technologie DEL permettra de produire des mises en scène uniques, de qualité, à faible coût, et contrôlée par ordinateur via un système DMX. Conséquemment, l'éclairage sera équilibré tout au long de la mise en œuvre des multiples projets, de sorte que la hiérarchie dans l'enceinte de la Cité demeure manifeste en tout temps.

À propos de Lemay

Fondée en 1957 comme société d'architecture, Lemay est aujourd'hui un chef de file canadien des services intégrés de conception de l'environnement bâti, alliant architecture, urbanisme, architecture de paysage, design urbain, design d'intérieur et image de marque dans une offre multidisciplinaire. Désormais fermement établie au Canada, aux États-Unis, en Chine, en Algérie, au Costa Rica, dans les Caraïbes et au Moyen-Orient, Lemay compte près de 350 professionnels qui mettent leur créativité au service de leurs clients afin de soutenir leur stratégie d'affaires.

Classée parmi les 50 sociétés les mieux gérées au Canada par Deloitte, Lemay est la force créatrice derrière de nombreux projets reconnus localement et internationalement, dont la nouvelle ville El-Menia en Algérie, le centre de transport Stinson de la STM, le complexe hôtelier Mount Stephen, le siège social d'Astral ainsi que le Centre Bell (en consortium). ■

Pour plus d'information : www.lemayonline.com/fr/





L'emplacement des luminaires ne pose habituellement pas de difficultés. Cependant, certaines circonstances peuvent susciter des interrogations.

Rappel de quelques cas particuliers.

Les appareils d'éclairage sont omniprésents dans tous les types de bâtiments. Habituellement, l'emplacement où est installé l'appareillage d'éclairage ne pose pas de problème. Par contre, il existe certaines particularités en ce qui a trait à l'emplacement des luminaires qui sont réglementés par le *Code de construction du Québec, Chapitre V – Électricité* (Code).

Le Code régit l'installation d'appareillage d'éclairage lorsqu'il y a un risque d'électrisation, d'électrocution ou d'incendie. Par exemple, lorsqu'une personne touche une douille de lampe, touche un luminaire défectueux alors qu'elle se trouve dans un endroit humide ou bien lorsque le luminaire est installé trop près de matières combustibles. Certaines précautions doivent être prises afin de minimiser le risque de choc électrique et d'incendie dans l'éventualité d'un défaut.

Définitions

Tout d'abord, il est essentiel de s'assurer de bien comprendre la différence entre un emplacement ordinaire, un emplacement humide et un emplacement mouillé. La section 0 du Code *Objet, domaine d'application et définitions*, définit les différents emplacements comme suit :

Emplacement ordinaire — Emplacement sec dans lequel, sous une pression atmosphérique normale et dans des conditions normales d'utilisation, un appareillage électrique n'est pas trop exposé à un endommagement par des causes mécaniques, un excès de poussière, de l'humidité ou des températures extrêmes, et dans lequel l'appareillage électrique est tout à fait exempt d'un dommage possible causé par des atmosphères corrosives, inflammables ou explosives.

Emplacement humide — emplacement à l'intérieur ou à l'extérieur, où il se produit normalement ou périodiquement de la condensation dans ou sur l'appareillage électrique, ou à proximité de ce dernier. Cette définition englobe également les emplacements partiellement protégés par des auvents, des marquises, les porches surmontés d'un toit et autres emplacements de ce genre.

Emplacement mouillé — Emplacement où des liquides peuvent dégoutter, jaillir ou couler sur l'appareillage électrique.

Appareillage d'éclairage situé à proximité ou au-dessus d'une matière combustible

Des matières combustibles situées trop près de certains type de luminaires peuvent créer un risque d'incendie. Également, les matières combustibles peuvent aussi limiter l'accès et nuire au bon fonctionnement des interrupteurs intégrés des luminaires.

De manière à limiter à au plus de 90 °C la température à laquelle peut être soumise la matière combustible, l'article 30-200 À proximité ou au-dessus d'une matière combustible du Code exige que les luminaires soient munis d'abat-jour ou de protecteurs lorsque ceux-ci sont installés dans un emplacement où des matières combustibles pourraient être emmagasinées. (Voir figure 1)

De plus, les appareillages d'éclairage installés dans un emplacement où des matières combustibles pourraient être emmagasinées :

- Ne doivent pas être munis d'interrupteurs intégré
- Les interrupteurs et les appareillages d'éclairage ne doivent avoir aucun fil à découvert.

Dans la situation où des luminaires sont installés au-dessus d'une matière facilement inflammable, le Code exige que chaque appareil soit commandé par un interrupteur mural individuel. Cependant, dans le cas où les luminaires sont situés à au moins 2,5 m au-dessus du plancher ou protégés de façon à ce que la lampe ne puisse être facilement retirée ou être endommagée, un interrupteur mural est permis pour commander plus d'un luminaire. (Voir figure 1) ►

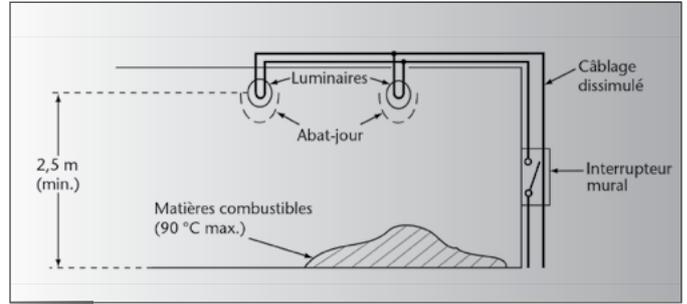


Figure 1 Éclairage au-dessus de matières combustibles
Source : CSA C22.1HB-09, Guide explicatif du Code canadien de l'électricité

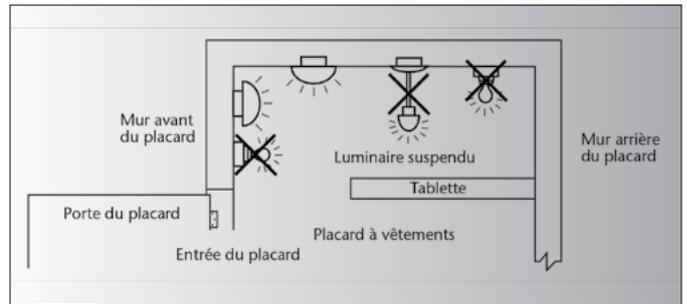
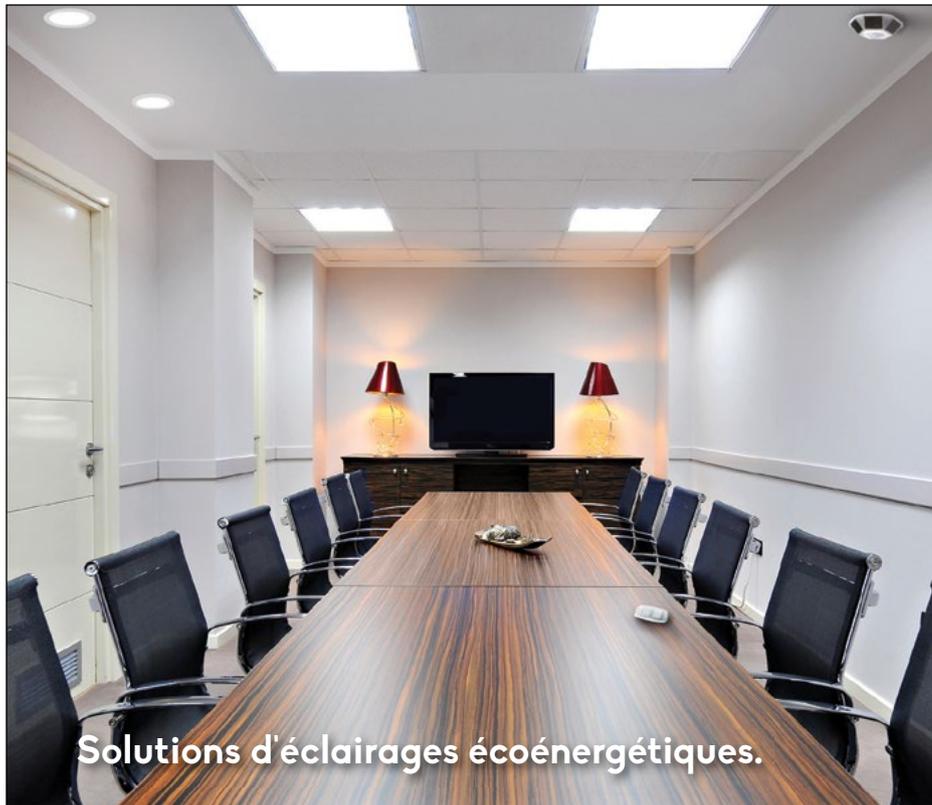


Figure 2 Luminaires situés dans les placards à vêtements
Source : CSA C22.1HB-09, Guide explicatif du Code canadien de l'électricité



Solutions d'éclairages écoénergétiques.



Plafonniers encastrés DEL à profil mince



Panneaux DEL



Solutions encastrées FlexLED



DEL Ambiance Ambre



Commandes d'éclairage



Appareillage d'éclairage situé dans les vitrines

Des marchandises combustibles sont souvent présentes dans les vitrines. L'intensité de l'éclairage et les rayons du soleil passant à travers la vitre de celle-ci contribue à augmenter la température ambiante à l'intérieur. Des précautions particulières sont nécessaires de manière à s'assurer que des particules chaudes ne puissent tomber sur les matières combustibles situées dans la vitrine en cas de défaut d'un luminaire ou d'une douille de lampe pour ainsi provoquer un incendie.

L'article 30-202 *Dans les vitrines* du Code exige, à l'exception des luminaires installés conformément à l'article 30-1206 *Installation des réseaux d'éclairage de type câble*, que tous les câbles d'un appareil d'éclairage, autres que ceux utilisés pour un luminaire suspendu par une chaîne ou un système d'éclairage de type « câble », soient dissimulés.

IL EST ESSENTIEL DE S'ASSURER DE BIEN COMPRENDRE LA DIFFÉRENCE ENTRE UN EMPLACEMENT ORDINAIRE, UN EMPLACEMENT HUMIDE ET UN EMPLACEMENT MOUILLÉ.

Également, les douilles de lampes des appareils d'éclairage situées dans la vitrine ne doivent pas être doublées de papier ou de fibre.

Pour finir, les cordons souples et les fils d'appareillage alimentant des luminaires installés en permanence dans les vitrines doivent être dissimulés dans des canalisations ou des boîtiers convenables.

Appareillage d'éclairage situé dans les placards à vêtements

Plusieurs matières combustibles sont présentes sur les tablettes des placards à vêtements. Généralement, les vêtements sont suspendus ou empilés trop

Boutique nouveau concept en éclairage au DEL



LUXAZ

Venez nous visiter!

9575 rue Ignace, local A-1
Brossard, QC J4Y 2P3
450.282.1200 www.ledbox.ca

ECOLED
Meilleure O.C. - Meilleures économies.

Les meilleurs prix

Service de design d'éclairage intérieur, extérieur et architectural

Calcul et application pour subvention potentielle d'Hydro-Québec

Projet clé en main

Produits DEL haute performance

La boutique des entrepreneurs et professionnels

LED3OX
l'éclairage réinventé

près des douilles de lampes ou des luminaires comprenant des lampes sans globe ou enveloppe protectrice, ce qui pourrait augmenter les risques d'incendie.

De manière à éviter un risque d'incendie dans un placard dû à un contact entre un luminaire et des matières combustibles, l'article 30-204 *Dans les placards à vêtements* du Code exige que les luminaires installés dans les placards à vêtements soient situés au plafond ou sur le mur avant du placard, au-dessus de la porte. Les luminaires peuvent également être installés sur la boiserie ou sur le côté de l'entrée, dans ce cas, ils doivent être approuvés pour l'emplacement. (Voir la figure 2)

Le Code interdit également d'installer dans un placard à vêtements une douille de lampe, un luminaire suspendu ou une lampe nue. (Voir la figure 2)

Appareillage d'éclairage situé à l'intérieur d'emplacements humides

L'article 30-320 1) *Appareillage d'éclairage dans des emplacements humides ou près de métal mis à la terre* du Code exige que les luminaires installés dans des emplacements humides ou à moins de 2,5 m verticalement ou 1,5 m horizontalement de cuves de lavage, d'appareils sanitaires, de tuyaux de vapeur ou tous autres ouvrages métalliques mis à la terre ou surfaces mises à la terre, sauf exceptions, soient commandés par un interrupteur mural. (Voir la figure 3).

Cependant, le Code permet que les luminaires à interrupteur intégré soient installés selon les prescriptions du paragraphe 1) à condition :

- Que les luminaires soient montés sur des boîtes de sortie; et
- Que les luminaires portent un marquage indiquant l'utilisation de ceux-ci dans des emplacements humides ou mouillés.

Interrupteur commandant les appareils d'éclairage situés près d'une baignoire ou d'une cabine de douche

Le Code exige que les interrupteurs qui commandent des luminaires soient situés à une distance d'au moins 1 m d'une baignoire ou d'une cabine de douche, et ce, sans traverser un mur, une cloison ou tout autre obstacle semblable.

Cependant, il n'est pas toujours possible de respecter la distance minimale de 1 m. L'article 30-320 b) du Code (modifications du Québec) exige dans un tel cas que les interrupteurs situés à une distance de moins de 1 m d'une baignoire ou d'une cabine de douche soient protégés par un disjoncteur différentiel de classe A (DDFT) et installés à l'intérieur de la pièce même. Il est à noter que les disjoncteurs doivent être installés à l'extérieur du périmètre de la baignoire ou de la cabine de douche. (Voir la figure 4).

Conclusion

Il est important de se rappeler qu'avant de procéder à l'installation d'appareils d'éclairage et d'interrupteurs situés à proximité de matière combustible, dans des vitrines ainsi que dans les placards de vêtements ou des endroits humides et près de certains équipements tels que des bains, cabines de douche ou cuve de lavage, il faut s'assurer que le type de luminaire soit approuvé pour l'usage et que l'installation soit conforme aux différents articles du Code. ■

Par : **Jean-René Jeannotte**, conseiller technique à la CMEQ
jean-rene.jeannotte@cmeq.org

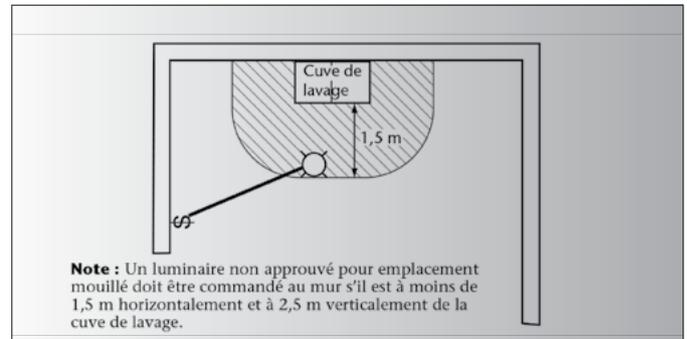


Figure 3 Appareillage d'éclairage dans les emplacements humides
Source : CSA C22.1HB-09, Guide explicatif du Code canadien de l'électricité

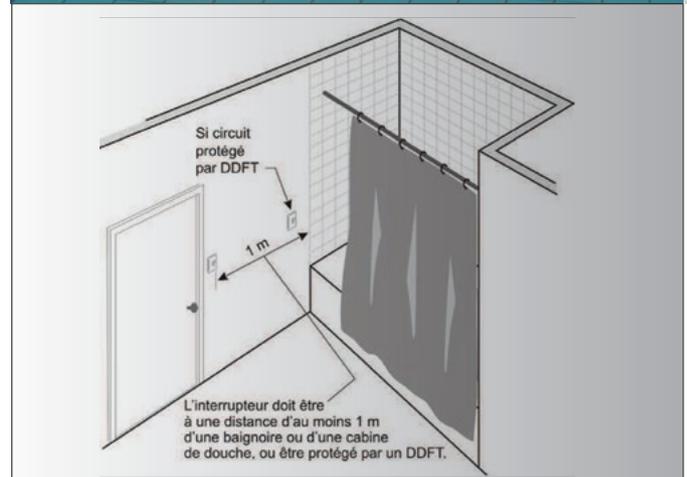


Figure 4 Interrupteurs situés près d'une cabine de douche
Source : Cahier explicatif sur les principaux changements au Code de construction du Québec, Chapitre V – Électricité 2007

APPLICATION DU FACTEUR DE CORRECTION DU COURANT ADMISSIBLE DES CONDUCTEURS

L'application du facteur de correction du courant admissible des conducteurs selon les prescriptions du *Code de construction du Québec, Chapitre V – Électricité* n'est pas toujours connue ou bien mal comprise par les divers intervenants en industrie.

Sans reprendre textuellement les articles du *Code de construction du Québec, Chapitre V – Électricité* (Code), nous allons faire un survol et un rappel des principaux principes de l'application du facteur de correction du courant admissible des conducteurs présents dans des canalisations et les câbles multiconducteurs dont les exigences se retrouvent à l'article 4-004 *Courants admissibles dans les fils et les câbles* du Code.

Pourquoi appliquer un facteur de correction

Lorsque la valeur d'un courant présent dans un conducteur atteint 80 % du courant admissible du conducteur, la température de celui-ci commence à dépasser la température ambiante et continue de s'accroître au fur et à mesure que le courant du conducteur augmente. La température s'élèvera même davantage dans les cas où la dissipation de la chaleur sera restreinte selon les principaux facteurs suivants :

- ⊙ Le nombre et la distance des autres conducteurs
- ⊙ La gaine du câble ou le matériau de la canalisation
- ⊙ L'environnement dans lequel se trouve le câble ou la canalisation

À court, moyen ou long terme, la chaleur peut causer un endommagement à l'isolant du conducteur et entraîner ainsi le déclenchement intempestif des dispositifs de protection contre les surintensités. De plus, la présence de chaleur dépassant le seuil de tolérance de l'isolant peut aussi provoquer des bris à diverses connexions d'équipements ou directement aux appareillages, ce qui pourrait causer des pannes majeures, voire des incendies.

Afin de s'assurer que la température des conducteurs soit à un niveau acceptable, les interventions suivantes peuvent être appliquées :

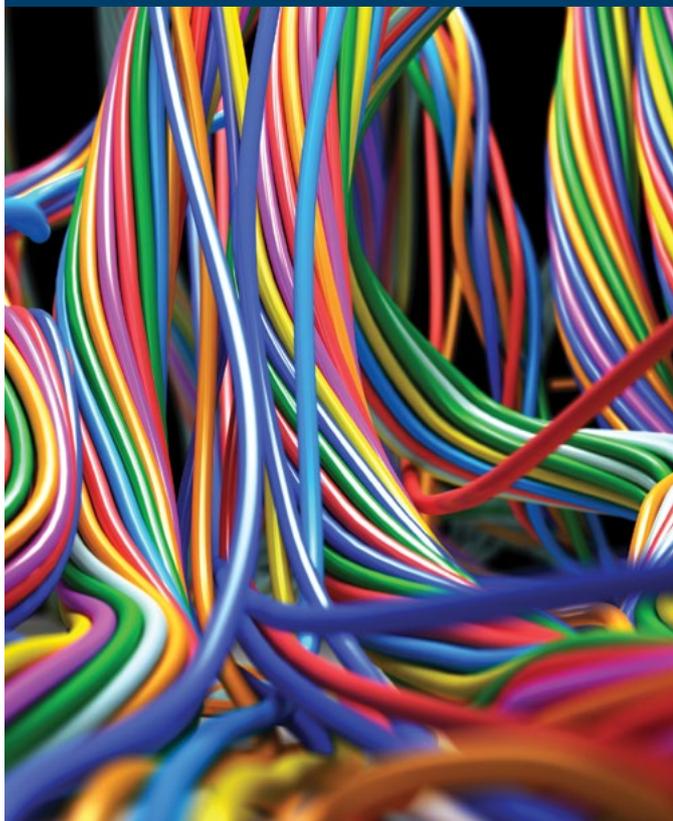
- ⊙ Réduire le nombre de conducteurs dans une canalisation ou dans un câble
- ⊙ Augmenter le mouvement de l'air autour des conducteurs ou du câble
- ⊙ Installer les conducteurs à une plus grande distance les uns des autres
- ⊙ Appliquer les facteurs de correction correspondant pour ainsi réduire la température dans les conducteurs.

Application de l'article 4-004 *Courant admissibles dans les fils et les câbles*

Les facteurs de correction spécifiés dans cet article s'appliquent exclusivement aux conducteurs d'éclairage et d'énergie dans un câble ou une canalisation et doivent être déterminés en fonction du nombre de conducteurs. Cependant, les conducteurs situés dans les caniveaux auxiliaires, les conducteurs de continuité des masses, de commande ou de communication ne comptent pas dans la détermination du facteur de correction.

Conducteurs portant un courant

Tout d'abord, cet article nous indique que pour pouvoir utiliser le courant maximal admissible indiqué au tableau 2 *Courants admissibles pour un maximum de trois conducteurs en cuivre dans une canalisation ou un câble* du Code, un nombre maximal de trois conducteurs de cuivre sous canalisation ou dans un câble est exigé.



LES EXIGENCES CONCERNANT L'APPLICATION DU FACTEUR DE CORRECTION DU COURANT ADMISSIBLE DES CONDUCTEURS PRÉSENTS DANS DES CANALISATIONS, CÂBLES SE RETROUVE À L'ARTICLE 4-004 DU CODE.

Concernant les conducteurs en aluminium, le courant admissible maximal à utiliser est indiqué au tableau 4 *Courants admissibles pour un maximum de trois conducteurs en aluminium dans une canalisation ou un câble* du Code, le nombre maximum de conducteurs sous canalisation ou dans un câble doit être également au nombre de trois.

Par contre, lorsque qu'il y a au moins quatre conducteurs sous conduit ou dans un câble, il faut se référer au tableau 5C *Facteurs de correction du courant admissible à appliquer au tableau 2 et 4* du Code. L'application du facteur de correction aux conducteurs doit être faite de la manière suivante :

- ⊙ Prendre la valeur inscrite sous les colonnes de 2 à 7 (type de conducteur correspondant) du tableau 2 (conducteurs en cuivre) ou du tableau 4 (conducteurs en aluminium) du courant admissible du conducteur qui sera utilisé.
- ⊙ Multiplier cette valeur par le facteur de correction correspondant indiqué au tableau 5C. Le produit sera le courant admissible du conducteur incluant le facteur de correction.

Conducteur neutre

Le conducteur neutre faisant partie d'un circuit triphasé à quatre fils (120/208 V ou 347/600 V) ou monophasé à trois fils (120/240 V) équilibré n'a pas à être inclus lors de l'utilisation des facteurs de correction pour déterminer le courant admissible.

Par contre, concernant les charges non linéaires (harmoniques) de circuits triphasés à quatre fils et monophasés à trois fils, celles-ci ne s'annulent pas dans le conducteur neutre; ces courants produisent de l'échauffement dans ce conducteur. Les conducteurs neutres portant ces courants doivent être inclus dans le calcul de facteur de correction des courants admissibles.

Conducteur de continuité des masses

Le conducteur de continuité des masses ne porte normalement aucun courant donc, le Code exige que le facteur de correction ne soit pas pris en compte pour déterminer le courant.

Ajout de conducteurs dans un conduit

Dans le cas où des conducteurs sont ajoutés dans une canalisation existante contenant des conducteurs, le Code exige que le courant admissible des conducteurs et celui des conducteurs existants soient déterminés conformément aux exigences de l'article 4-004, ce qui veut dire que le facteur de correction correspondant au tableau 5C s'applique à tous les conducteurs présents dans le conduit (existants et nouveaux).

Distance des câbles multiconducteurs

Pour des raisons d'accumulation de chaleur en raison d'une circulation d'air restreinte autour des câbles, le Code exige que lorsque des câbles multiconducteurs (sous gaine métallique ou non métallique) sont installés en contact les uns avec les autres sur une distance supérieure à 600 mm, les facteurs de correction du tableau 5C soient appliqués, en se basant sur le nombre de conducteurs. ▶

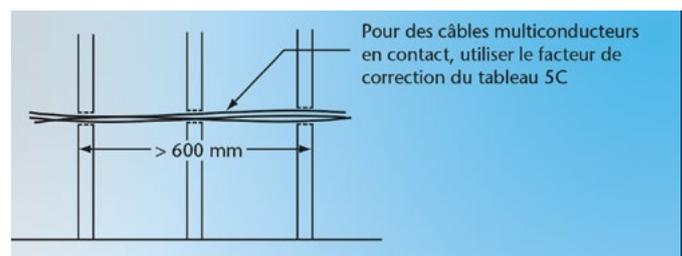


Figure 1 Câbles multiconducteurs en contact
Source : Guide explicatif du CCÉ (C22. 1HB-09)

VITALink
CÂBLE DE PUISSANCE
RÉSISTANCE AU FEU
DE 2 HEURES

- Installation et épissage faciles et rapides
- Installations horizontales et verticales

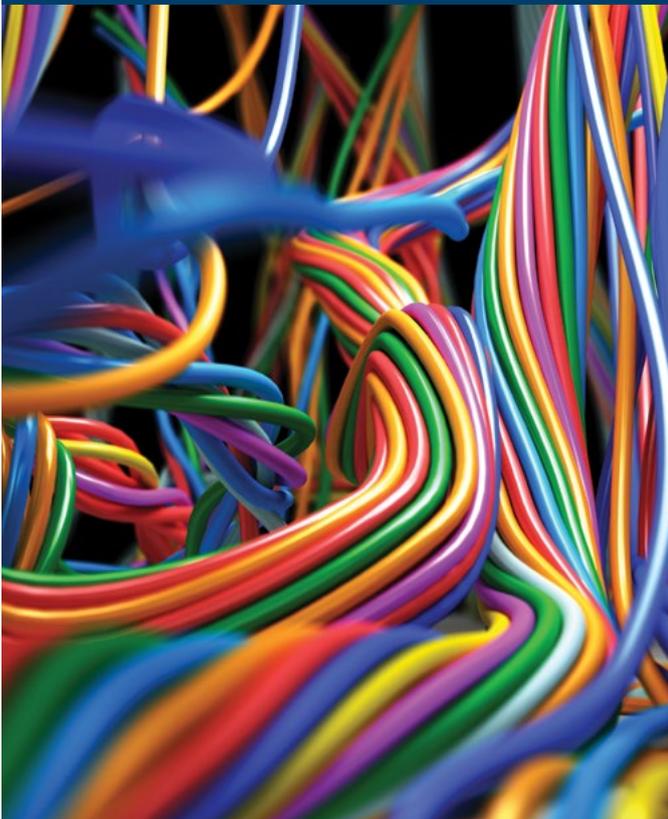
approuvé pour le Canada ULC CSA

GERGO
C Â B L E
CERCOCABLE.COM

Nombre de conducteurs	Facteur de correction du courant admissible
1 à 3	1,00
4 à 6	0,80
7 à 24	0,70
25 à 42	0,60
43 et plus	0,50

Tableau 5C Facteurs de correction du courant admissible à appliquer aux tableaux 2 et 4
Source : Code de construction du Québec, Chapitre V – Électricité

LORSQUE LA VALEUR D'UN COURANT PRÉSENT DANS UN CONDUCTEUR ATTEINT 80 % DU COURANT ADMISSIBLE DU CONDUCTEUR, LA TEMPÉRATURE DE CELUI-CI COMMENCE À DÉPASSER LA TEMPÉRATURE AMBIANTE ET CONTINUE DE S'ACCROÎTRE AU FUR ET À MESURE QUE LE COURANT DU CONDUCTEUR AUGMENTE.



Exemple 1

Déterminer le courant admissible maximal d'un conducteur n° 10 RW90, sur un total de 10 conducteurs installés dans un conduit.

Étape 1 : Recueillir les données utiles

- Nombre de conducteurs dans le conduit : 10 conducteurs
- Grosseur et type du conducteur : n° 10 RW90 en cuivre

Étape 2 : Calculer le courant admissible des câbles

Le type de câbles permet d'utiliser le tableau 2 du Code.

Selon le tableau 2, le courant admissible d'un conducteur de grosseur 10 AWG (RW90) en cuivre est de 30 A.

Le courant admissible du conducteur sera : $30 \text{ A} \times 0,70 = 21 \text{ A}$

Exemple 2

Déterminer la grosseur minimale de conducteurs RW90 en cuivre, pour une installation de huit conducteurs dans un conduit de type EMT pour un circuit d'énergie de 40 A.

Étape 1 : Recueillir les données utiles

- Nombre de conducteurs dans le conduit : 8 conducteurs RW 90 en cuivre
- Courant: 40 A

Étape 2 : Calculer la grosseur minimale des conducteurs

- La grosseur des conducteurs à utiliser selon le tableau 2 du Code

Selon le tableau 2, la grosseur du conducteur dont le courant admissible est de 40 A en cuivre est n° 8 AWG (45 A).

Par contre, un facteur de correction de 0,7, selon le tableau 5C doit être appliqué.

Le courant admissible du conducteur sera : $45 \text{ A} \times 0,70 = 31,5 \text{ A}$

Le conducteur n° 8 AWG ne sera pas suffisant.

Le conducteur supérieur suivant, selon le tableau 2 du Code est de grosseur n° 6 (65A)

Le courant admissible du conducteur comprenant le facteur de correction de 0,7 sera : $65 \text{ A} \times 0,70 = 45,5 \text{ A}$

Donc des conducteurs de grosseur n° 6 AWG devront être utilisés.

Conclusion

Avant de procéder à l'installation de conducteurs ou de câbles dans un conduit, il est important de calculer le courant admissible de ceux-ci selon le nombre, la grosseur et la distance de dégagement entre chacun d'eux. De cette manière, on s'assurera d'installer la bonne grosseur de conducteurs ou de câbles selon les prescriptions du Code. ■

Par : les services techniques de la CMEQ _____

Services.techniques.SST@cmeq.org

PRISES DE TERRE

La mise à la terre doit se faire selon les règles de l'art, les prises de terre en sont une composante essentielle. Coup d'œil sur les principaux types de prises de terre.

Un réseau de mise à la terre efficace et sécuritaire commence par une conception appropriée selon l'application et l'environnement dans lequel il est installé et du choix des matériaux. Également, il ne faut surtout pas négliger la qualité et la fiabilité des connexions qui dépendent de la résistance à la terre sur laquelle est construit le bâtiment, du degré d'humidité ou du type de prises de terre qui seront installées.

Sans reprendre textuellement les articles du *Code de construction du Québec, Chapitre V – Électricité* (Code), nous allons faire un survol et un rappel des principaux principes et applications des différentes prises de terres qui peuvent être utilisées selon les prescriptions du Code. Il est à noter que la prise de terre à la ligne d'eau principale (entrée d'eau d'un bâtiment) sera traitée dans un autre article.

Définition d'une prise de terre

Section 0 *Objet, domaine d'application et définitions*

Selon la Section 0 *Objet, domaine d'application et définitions* du Code, une prise de terre est définie comme suit :

Tuyauterie métallique souterraine pour la distribution de l'eau ou tout autre objet de métal enfoui ou enfoncé dans la terre. Le conducteur de mise à la terre doit être raccordé électriquement et mécaniquement à cette prise.

Types de prises de terre

Le Code reconnaît trois types de prises de terre soit :

- ⊙ Les prises de terre préfabriquées, fabriquées en usine et certifiées selon la norme CSA C22.2 n° 41 (tiges de terre et plaques)
- ⊙ Les prises de terre pour assemblage à pied d'œuvre en utilisant les matériaux disponibles sur place, comme les conducteurs en cuivre nus directement enfouis ou noyés dans le béton
- ⊙ Les prises de terre préexistantes faisant partie de l'infrastructure du bâtiment qui sont en contact avec la terre et qui ont la même surface de contact avec la terre qu'une prise de terre préfabriquée, à une profondeur de 600 mm sous le niveau du sol fini. Comme par exemple, le réseau de tuyauterie d'eau, l'acier d'armature d'une dalle de béton, des pieux de béton, une fondation en béton, des pieux de fer, etc.

Exigences pour l'installation des prises de terre préfabriquées

Prises de terre à tiges

Les prises de terre à tiges doivent consister en au moins deux tiges préfabriquées. Ces tiges doivent :

- ⊙ Être d'une longueur d'au moins trois mètres de long
- ⊙ Être plantées dans le sol à leur pleine longueur et espacées d'au moins trois mètres les unes des autres
- ⊙ Être reliées entre elles par un conducteur de mise à la terre de grosseur exigée au tableau 17 *Grosseur minimale du conducteur de mise à la terre* du Code. (figure 1)

Prises à plaque

Les prises à plaque doivent :

- ⊙ Être dotées d'une surface extérieure d'au moins 0,2 m² en contact avec le sol et être enfouies à une profondeur d'au moins 600 mm sous le niveau du sol fini
- ⊙ Être noyées dans au moins 50 mm d'une semelle de béton en contact direct avec la terre et avoir une surface extérieure en contact avec le béton d'au moins 0,4 m² à une profondeur d'au moins 600 mm sous le niveau du sol fini. (figure 2)

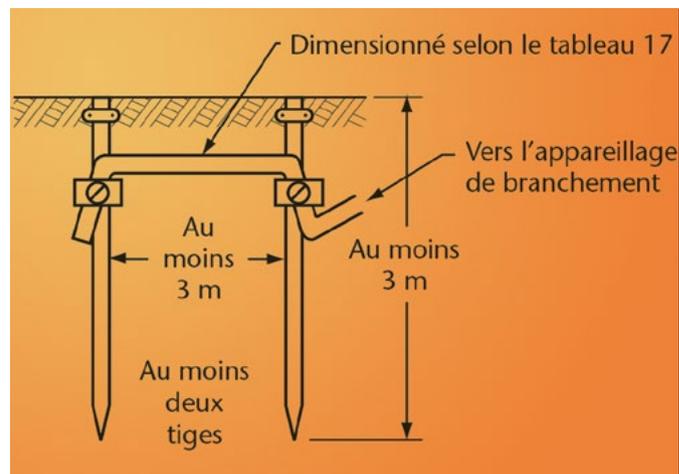


Figure 1 Prise de terre à tiges
Source : Guide explicatif du code canadien de l'électricité 2009

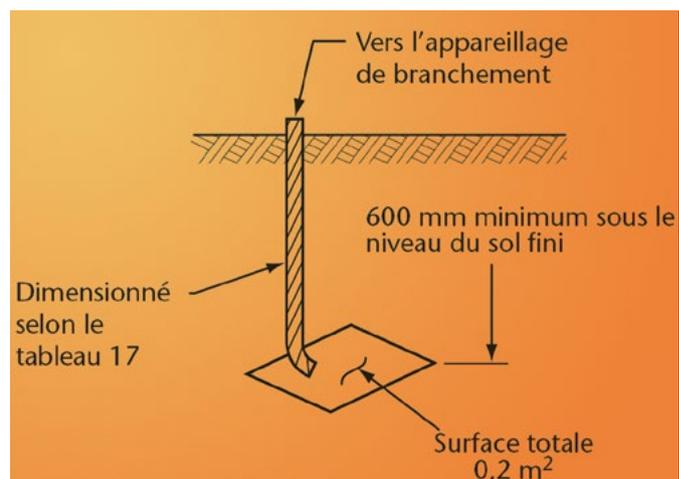


Figure 2 Prise de terre à plaque enfouie directement le sol
Source : Guide explicatif du code canadien de l'électricité 2009

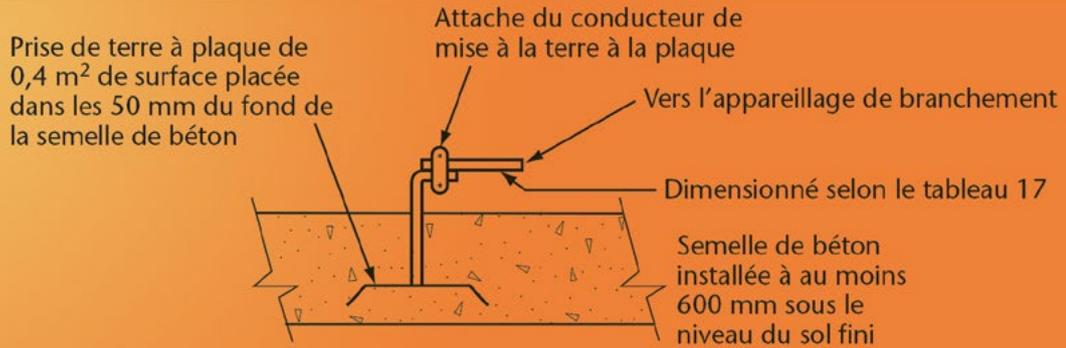


Figure 3 Prise de terre à plaque dans la semelle de béton de la fondation - Source : Guide explicatif du code canadien de l'électricité 2009

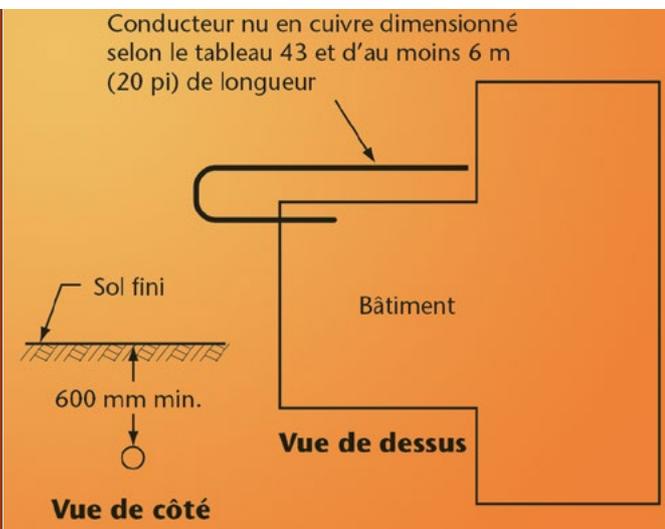


Figure 4 Prise de terre pour assemblage à pied d'œuvre enfouis directement sous le sol
Source : Guide explicatif du code canadien de l'électricité 2009

Prise de terre pour assemblage à pied d'œuvre dans une semelle de béton

La prise de terre pour assemblage à pied d'œuvre dans une semelle de béton en contact direct avec la terre doit être fait avec un conducteur en cuivre nu d'une longueur d'au moins six (6) mètres de grosseur indiquée au tableau 43 « Grosseur minimale des conducteurs pour prises de terre noyées dans le béton ». Le conducteur nu doit être noyé dans les 50 mm de fond de la semelle de béton en contact direct avec la terre, à une profondeur d'au moins 600 mm sous le niveau du sol fini. (figure 3)

Prise de terre pour assemblage à pied d'œuvre enfouie directement sous le sol

La prise de terre pour assemblage à pied d'œuvre enfouis directement dans le sol doit être conçue à l'aide d'un conducteur en cuivre nu d'une longueur d'au moins six (6) mètres et de grosseur indiquée au tableau 43 « Grosseur minimale des conducteurs pour prises de terre noyées dans le béton ». Le conducteur doit être en contact direct avec la terre et enfoui à une profondeur d'au moins 600 mm sous le niveau du sol fini. (figure 4)

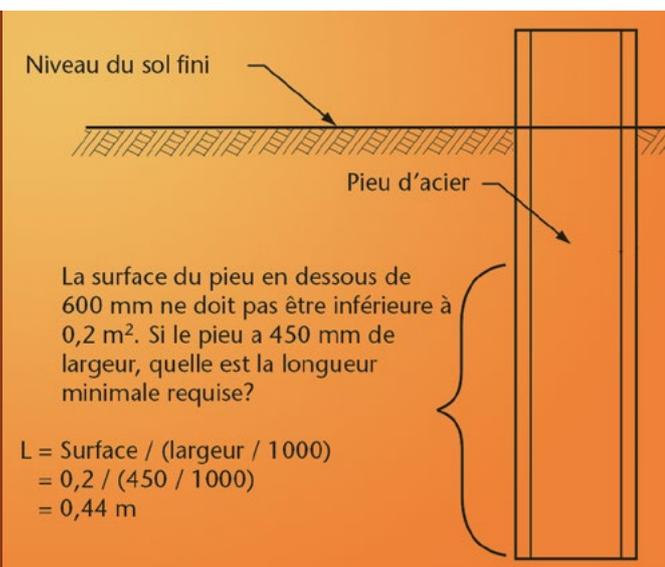


Figure 5 Prise de terre préexistante en contact direct avec la terre
Source : Guide explicatif du code canadien de l'électricité 2009

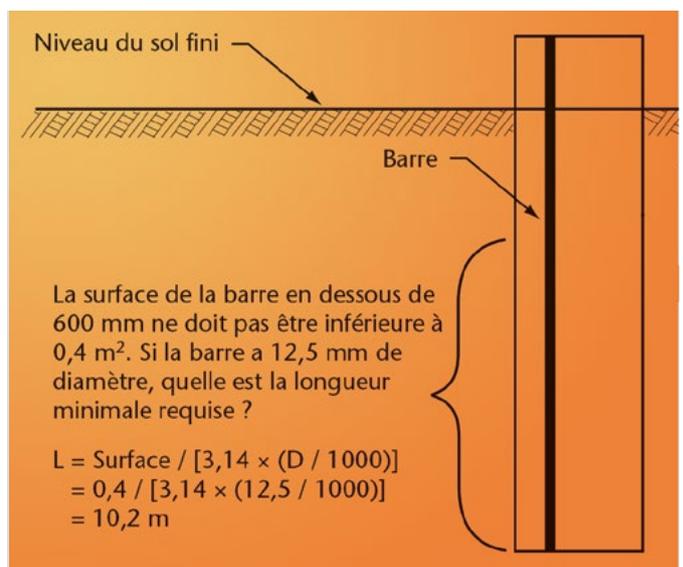


Figure 6 Prise de terre préexistante enfouie dans le béton
Source : Guide explicatif du code canadien de l'électricité 2009

LES PRISES DE TERRE PRÉEXISTANTES FAISANT PARTIE DE L'INFRASTRUCTURE DU BÂTIMENT PEUVENT ÊTRE UN RÉSEAU DE TUYAUTERIE D'EAU, L'ACIER D'ARMATURE D'UNE DALLE DE BÉTON, DES PIEUX DE BÉTON, UNE FONDATION EN BÉTON, DES PIEUX DE FER, ETC.

Prises de terre préexistantes faisant parties de l'infrastructure du bâtiment

Les prises de terre préexistantes faisant partie de l'infrastructure du bâtiment peuvent être un réseau de tuyauterie d'eau, l'acier d'armature d'une dalle de béton, des pieux de béton, une fondation en béton, des pieux de fer, etc.

Les prises de terre doivent être situées à une profondeur d'au moins 600 mm sous le niveau du sol fini et avoir une surface d'au moins de $0,2 \text{ m}^2$ si le métal est en contact direct avec la terre et avoir une surface d'au moins $0,4 \text{ m}^2$ si elles sont enfouies dans le béton. (figures 5 et 6)

Conditions locales particulières

Dans les cas où des conditions locales (le roc ou le pergélisol) empêchent l'installation d'une prise de terre à tige ou à plaque selon les exigences du Code. La prise peut être enfouie à une profondeur moindre acceptable. Le Code n'exige pas une profondeur minimale ou maximale car plusieurs moyens sont disponibles pour résoudre le problème. Dans ces cas, il serait important de contacter le service d'inspection de manière à s'assurer que l'installation sera approuvée. (figures 7 et 8)

Conclusion

Avant de procéder au choix d'une prise de terre, il est important de bien choisir la prise de terre selon les conditions des lieux et de construction ou de l'installation existante s'il y a lieu. Par la suite, l'installation et le raccordement de celle-ci doivent être faits selon les prescriptions du Code. De cette manière, on s'assurera que le réseau de mise à la terre est efficace et sécuritaire.

Par : les services techniques de la CMEQ

Services.techniques.SST@cmeq.org

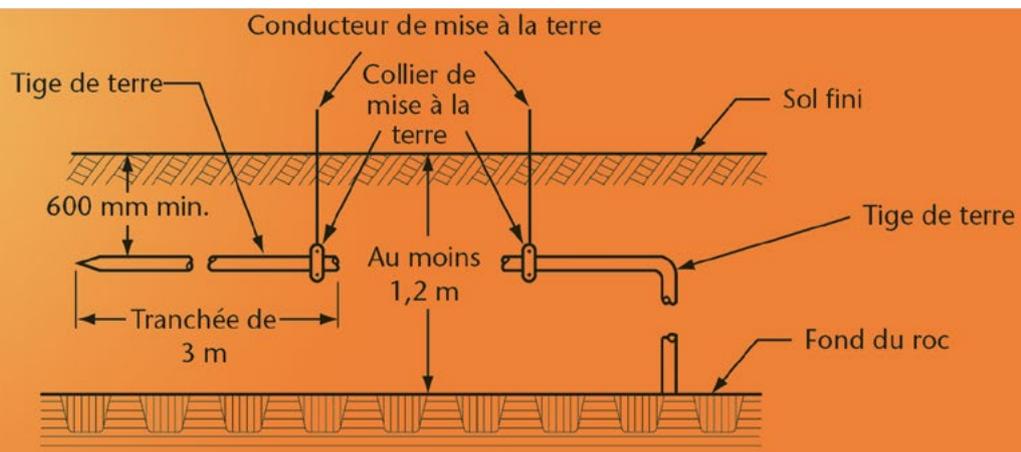


Figure 7

Solution de rechange lorsque le roc empêche les tiges à être à la profondeur exigée du Code
Source : Guide explicatif du code canadien de l'électricité 2009

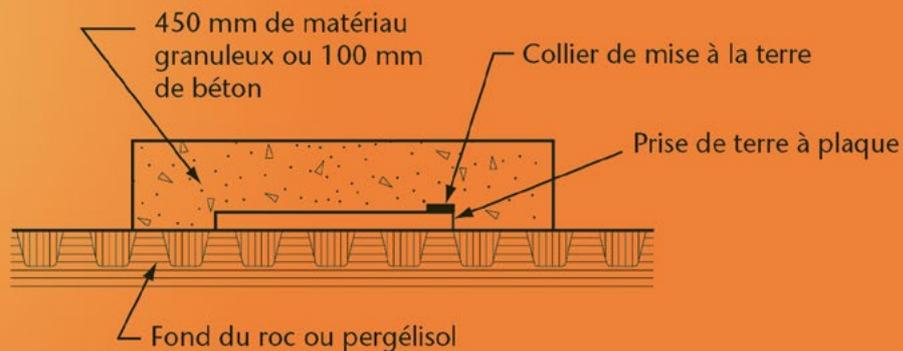


Figure 8

Solution de rechange lorsque le roc ou le pergélisol empêche la plaque de terre à être à la profondeur exigée du Code
Source : Guide explicatif du code canadien de l'électricité 2009

UN ÉLECTRICIEN PERD LA VIE

Au mois d'août dernier, un jeune apprenti électricien est décédé sur un chantier de construction à la suite d'une chute causée par une décharge électrique. La CNESST a fait enquête, en voici un résumé.

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 le rôle de leader québécois dans la prévention des accidents d'origine électrique.

Est-ce que les choses ont évolué depuis que cette résolution a été adoptée?

Dans cet article, nous allons vous présenter le récit d'un événement tragique qui a entraîné la mort d'un jeune travailleur.



Description de l'accident

Le 18 août 2015, vers 11 h 45, un apprenti électricien de Renovations Olymbec inc. exécute des travaux d'électricité dans un escabeau sur un chantier de réaménagement de bureaux. Alors qu'il dénude un fil électrique, le travailleur reçoit une décharge électrique de 120 V, chute de l'escabeau et se heurte la tête au sol.

Le travailleur meurt d'un effet combiné d'une électrocution et d'un traumatisme à la tête suite à la chute.

Depuis le 1^{er} janvier 2016, la Commission des normes du travail (CNT), la Commission de l'équité salariale (CES) et la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) ne font plus qu'un. De ce regroupement est née la *Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail* (CNESST). Cette nouvelle organisation offre aux employeurs et aux travailleurs une expertise intégrée en matière de travail.

Voyons ensemble le rapport d'enquête de la CNESST pour bien comprendre les manquements aux obligations des parties concernées.

Tout d'abord, la structure générale du chantier : le projet est situé sur le boulevard Langelier à Montréal et consiste en un réaménagement d'un espace de bureaux d'environ 750 mètres carrés pour Travaux publics et Services gouvernementaux Canada – Mesures Canada. Le propriétaire du bâtiment, Développement Olymbec inc., s'occupe du réaménagement des locaux avant la livraison au client. ►

°STELPRO

MIRAGE^{MC}

LE CONVECTEUR LE PLUS DISCRET SUR LE MARCHÉ !

OFFERT AU
PRINTEMPS
2016

CONVECTEUR ÉLECTRONIQUE SÉRIE MIR

S'INTÈGRE DISCRÈTEMENT À TOUS LES DÉCORS

NOUVEAU FINI SATINÉ SOMPTUEUX

DESIGN ÉLÉGANT, MODERNE ET STYLISÉ

FAÇADE ROBUSTE ET FABRIQUÉE D'UNE SEULE PIÈCE

OFFERT DE 500 W À 2000 W ET DE 120 V À 600 V

ACCÉDEZ AU DEGRÉ SUPÉRIEUR DU CONFORT

STELPRO.COM





Fil électrique

AUCUNE SESSION
D'ACCUEIL
RELATIVEMENT À LA
SANTÉ ET LA SÉCURITÉ
SUR LE CHANTIER
N'EST EFFECTUÉE
LORS DE L'ARRIVÉE
D'UN NOUVEAU
TRAVAILLEUR.



Chronologie de l'accident

Le 17 août 2015, deux travailleurs (tous deux apprentis électriciens) se présentent sur le chantier pour la première fois. Ils sont accueillis par une personne qui dirige les travaux électriques sur ce chantier et qui les informe des tâches à effectuer. Il leur demande d'installer les luminaires selon le plan. Le premier travailleur fixe les luminaires dans le plafond suspendu et le deuxième le suit en raccordant les fils électriques. Cette tâche est effectuée pour l'ensemble du chantier sauf dans la salle de formation où la structure de plafond suspendu n'est pas encore installée.

Le 18 août 2015 vers 5 h 50, les deux travailleurs se présentent au chantier. Un travailleur met les fluorescents dans les luminaires installés la veille. Certains luminaires permanents étant opérationnels, le deuxième travailleur enlève les luminaires temporaires qui sont présents sur le chantier. Vers 11 h 30, celui-ci se rend près de l'entrée du devant pour passer des fils et procéder à des raccordements. Vers 11 h 45, il dégaîne un fil qui est sous tension. Il reçoit une décharge électrique et chute au sol se cognant la tête sur le plancher de béton.

Au sol, le travailleur continue de tenir le fil électrique dans sa main gauche contre son torse. Le surintendant se rend près du panneau de distribution et ferme les interrupteurs principaux. Un appel est logé au 911. Le travailleur est transporté à l'hôpital où son décès est constaté.

Le chantier de construction est alimenté par un panneau de distribution électrique temporaire. À l'intérieur de ce panneau, on retrouve quatre disjoncteurs soit trois disjoncteurs dédiés aux circuits d'éclairage de 120 V et un circuit pour les prises électriques de 120 V. Les circuits sont identifiés par des numéros. Le circuit numéro 10, impliqué dans l'accident, est protégé par un disjoncteur de 30 ampères.

Pour les luminaires temporaires, il n'y a pas d'interrupteur, donc les disjoncteurs servent d'interrupteur. Le premier travailleur qui arrive au chantier le matin met tous les disjoncteurs en position « ON » et le dernier qui quitte le soir met tous les disjoncteurs en position « OFF ». Tous les travailleurs ont accès au panneau de distribution.

Lorsque les électriciens doivent mettre un circuit hors tension, ils se rendent dans le panneau de distribution mettre le disjoncteur à « OFF ». Aucun cadenassage n'est effectué pour empêcher un autre travailleur de remettre le disjoncteur à « ON ».

Organisation de la santé et de la sécurité du travail Mécanismes de participation

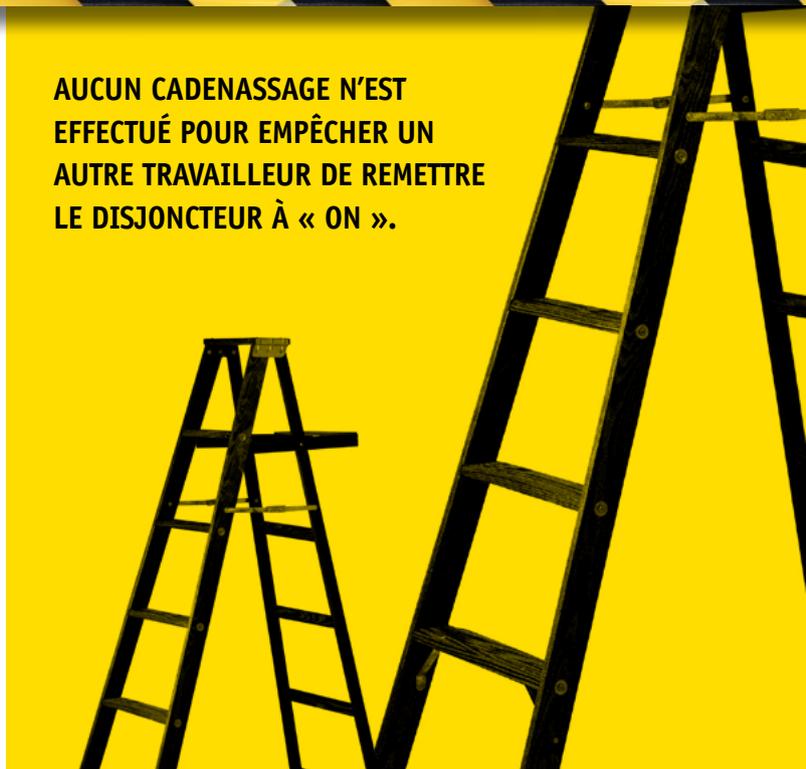
Aucune session d'accueil relativement à la santé et la sécurité sur le chantier n'est effectuée lors de l'arrivée d'un nouveau travailleur. Des formations sont offertes aux travailleurs de Rénovations Olymbec inc. occasionnellement. Les dernières formations reçues par certains travailleurs portaient sur la conduite de nacelle et la protection contre les chutes.

Gestion de la santé et de la sécurité

Rénovations Olymbec inc. possède un programme de prévention. Il y est indiqué que les contremaîtres et les chargés de projet surveilleront la mise en application du programme de prévention. *Tous les travailleurs, le surintendant et le chargé de projet rencontrés sur le chantier ignorent l'existence du programme de prévention de la compagnie.*

Depuis février 2015, une personne s'occupe de la santé et sécurité au travail à temps partiel pour Développement et Rénovations Olymbec inc. Depuis son embauche, elle exécute presque exclusivement des tâches de bureau, mais son mandat inclut des visites des lieux de travail. Elle n'a jamais visité le lieu de l'accident avant les événements. Le programme de prévention de Rénovations Olymbec inc. est divisé en 23 phases de travaux. La phase 16 regroupe les travaux d'électricité où il est indiqué : « Lors de tout travail de branchement ou d'installation de système électriques, s'assurer qu'aucune tension n'est présente dans les conducteurs. Couper l'alimentation à la source et cadenasser ». ►

AUCUN CADENASSAGE N'EST EFFECTUÉ POUR EMPÊCHER UN AUTRE TRAVAILLEUR DE REMETTRE LE DISJONCTEUR À « ON ».



L'ASP Construction, c'est :

- Plus de 30 années d'expertise en prévention
- Des formations gratuites adaptées à vos besoins spécifiques
- Des formations acceptées par les principaux donneurs d'ouvrage
- Pour les travailleurs et les employeurs de la construction partout au Québec

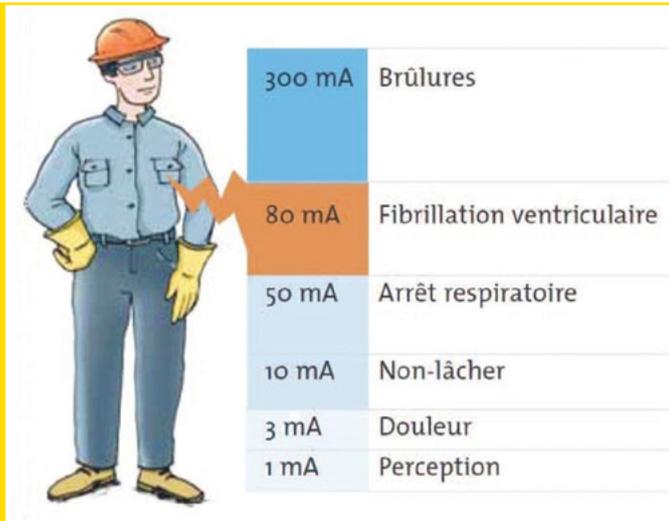
Votre référence en prévention

30 ans



www.asp-construction.org
514 355-6190 1 800 361-2061

Effet de l'électricité sur le corps humain



Les conséquences d'une décharge électrique dépendent du courant qui passe dans le corps, du temps de contact, du chemin parcouru dans le corps par un courant et de l'impédance du corps humain. Le corps humain a une impédance totale variant entre 500 Ohms et plusieurs milliers d'Ohms. Cette impédance dépend de différents facteurs, dont la surface de contact avec l'élément sous tension, la tension de contact et les caractéristiques physiologiques de la personne.

Au moment de l'accident, la température enregistrée à Montréal est de 28° C et de 38° C avec le facteur humidex. Le chantier étant ventilé naturellement, le travailleur œuvre dans des conditions de chaleur. Ses mains et son corps sont couverts de sueur. Il ne porte pas de gants. Ce facteur fait diminuer l'impédance du corps humain et augmenter l'intensité du courant qui passe dans son corps.

Lors de l'accident, le courant est passé de la main droite du travailleur à la main gauche qui tenait la mise à la terre. Le courant cherche toujours le chemin ayant le moins de résistance, il s'est donc dirigé vers la mise à la terre que tenait le travailleur. Selon les témoins, le travailleur gardait fermement le fil dans sa main gauche contre son torse. Il aurait atteint le seuil du **non-lâcher**, ce qui a fait augmenter la durée du contact.

Plusieurs points soulevés dans le rapport de la CNESST méritent d'être analysés afin de comprendre les manquements observés.

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

Article 10. Le travailleur a notamment le droit conformément à la présente loi et aux règlements :

- 1° à des services de formation, d'information et de conseil en matière de santé et de sécurité du travail, particulièrement en relation avec son travail et son milieu de travail, et de recevoir la formation, l'entraînement et la supervision appropriés;
- ⊙ Selon les renseignements obtenus dans le rapport, il semble que les travailleurs présents n'avaient manifestement pas toutes les connaissances requises afin de procéder de manière sécuritaire.
- ⊙ La supervision du travail dans la construction est régie de façon claire : L'apprenti électricien se soit d'être accompagné par un titulaire d'un certificat de compétence.

Article 49. 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;

Fournitures Électriques

Matériaux électriques reconditionnés

ML Inc.

BASSE
TENSION

MOYENNE
TENSION

HAUTE
TENSION

Tél. 450-432-5662
Cel. 514-503-1136
infosfeml@gmail.com

9087 route Wilfrid Laurier
Mirabel, QC J7N 1L6



- ⊙ Il est clairement établi dans le rapport que : « Tous les travailleurs, le surintendant et le chargé de projet rencontrés sur le chantier ignorent l'existence du programme de prévention de la compagnie. »
- ⊙ Le rapport démontre que le travailleur ne possédait aucun appareil de mesure lui permettant de vérifier si la tension était présente avant de manipuler le câble armé.
- ⊙ Aucune mesure de cadenassage n'avait été mise en place afin de sécuriser les travaux.

Article 51. L'employeur doit prendre les mesures nécessaires pour protéger la santé et assurer la sécurité et l'intégrité physique du travailleur. Il doit notamment :

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;

Article 58. L'employeur dont un établissement appartient à une catégorie identifiée à cette fin par règlement doit faire en sorte qu'un programme de prévention propre à cet établissement soit mis en application, compte tenu des responsabilités du comité de santé et de sécurité, s'il y en a un.

- ⊙ La loi établit des groupes prioritaires selon les secteurs d'activité et la construction fait partie du groupe 1; en principe, le groupe 1 comprend les secteurs d'activité où les accidents sont les plus fréquents ou les plus graves.

Article 59. Un programme de prévention a pour objectif d'éliminer à la source même les dangers pour la santé, la sécurité et l'intégrité physique des travailleurs.

L'employeur possédait effectivement un programme de prévention selon le rapport de la CNESST, mais les témoignages obtenus démontrent qu'aucun des travailleurs sur place n'était au courant de son existence...

Simulation



Le fait de posséder un programme de prévention ne suffit pas; l'employeur doit s'acquitter de ses devoirs de *prévoyance, d'efficacité, et d'autorité*. On s'assure de respecter son devoir de prévoyance en veillant à ce que les travailleurs aient la compétence et l'information nécessaires à une exécution sécuritaire. En effectuant une surveillance adéquate du travail, et en s'assurant du port des équipements de protection individuel, on remplit notre devoir d'efficacité. Finalement l'employeur a l'obligation d'intervenir auprès des travailleurs pris en défaut; il ne doit pas tolérer de manquement et doit imposer des sanctions en cas de non respect afin de remplir son devoir d'autorité.

Source : Rapport d'enquête CNESST ■

Par : **Michel Ayotte**, conseiller technique et SST à la CMEQ
 michel.ayotte@cmeq.org



ÉTUDES

Arc électrique, coordination, court-circuit, etc.

Prix compétitifs, partout au Québec.

Votre devis ou votre projet le demande...

Soumettez-nous votre unifilaire pour une soumission à

pierreluc.simard@mra.qc.ca

Martin Roy et Associés

418-412-6833 ou 450-623-0340

66^e
congrès
de la CMEQ

*Le vivre
autrement*

pour rebondir
ensemble!

29, 30 SEPTEMBRE ET 1^{ER} OCTOBRE
RIVIÈRE-DU-LOUP - HÔTEL UNIVERSEL



Corporation
des maîtres électriciens
du Québec

LA CORPORATION DES MAÎTRES ÉLECTRICIENS DU QUÉBEC AU SALON NATIONAL DE L'HABITATION



Du 4 au 10 mars dernier, la Corporation des maîtres électriciens du Québec était présente au Salon national de l'habitation qui se tenait à la Place Bonaventure à Montréal. Le but de cette participation était de mieux faire connaître la Corporation et sa mission de protection du public. Tout au long de l'événement, les représentants de la Corporation ont répondu à d'innombrables questions en plus de distribuer des milliers de fiches d'inspection visuelle du circuit électrique à la maison et de dépliants sur la sécurité électrique. De l'avis de tous ceux et celles ayant été présents au stand de la Corporation, le contact avec le public fut fort agréable et l'expérience très enrichissante tout en révélant la méconnaissance des visiteurs quant aux dangers de l'électricité et aux risques reliés aux travaux électriques effectués par des personnes n'ayant pas les connaissances professionnelles requises. Une expérience fort positive à tous points de vue qui sera assurément répétée.

www.cmeq.org

ABB 3^e AU CLASSEMENT FORBES 2016 DES MEILLEURS EMPLOYEURS AU CANADA

ABB, entreprise reconnue mondialement dans le domaine des technologies de l'énergie et de l'automatisation, se classe au 3^e rang du palmarès Forbes 2016 des meilleurs employeurs au Canada. Ce palmarès a été dressé à partir des réponses obtenues auprès de plus de 8 000 employés canadiens et calculées par Statistica, fournisseur de solutions d'analyses statistiques en ligne. Les participants au sondage devaient estimer sur une échelle de 1 à 10 la probabilité selon laquelle ils recommanderaient leur employeur à quelqu'un d'autre ainsi que leur perception des autres employeurs dans leur industrie. La liste définitive de Forbes compte 250 employeurs intervenant dans 25 secteurs d'activité. « Les technologies de pointe que nous fournissons à nos clients sont l'aboutissement de l'expertise et du dévouement de nos employés », a indiqué Mme Nathalie Pilon, présidente d'ABB au Canada. ABB possède 60 bureaux à travers le Canada, compte environ 4 500 employés et son siège social est basé à Montréal.

www.abb.ca



7 places d'affaires au Québec pour mieux vous servir

Montréal | Laval | Laurentides
Mauricie | Montérégie | Rive-Sud | Québec

Distributeur de Produits Électriques et Complémentaires Depuis 1955

Industriel Commercial Institutionnel Résidentiel

Dubo 60
l'expert conseil

1-800-361-4503

www.dubo.qc.ca

*Notre passion... nos clients
et ce depuis 60 ans.*



NOMINATIONS

Thomas & Betts

M. John Sencich, vice-président exécutif et directeur général, produits d'électrification ABB/Thomas & Betts Canada, a annoncé les récents changements organisationnels suivants :



M. David Tracey

David Tracey, vice-président des ventes – produits industriels Thomas & Betts, responsable des ventes canadiennes dans les secteurs d'ERR (entretien, réparation et réfection générale), de FEO (fabricants d'équipement d'origine) et d'énergies renouvelables, est maintenant aussi responsable des secteurs des services publics et de l'éclairage d'aéroports



M. André Boudreau

André Boudreau, vice-président des ventes – produits commerciaux, de détail et d'éclairage de secours Thomas & Betts, a assumé la responsabilité supplémentaire de l'orientation stratégique des ventes de produits de contrôle, de connexion et de construction ABB, incluant le segment ferroviaire

www.tnb.ca

Association de l'industrie électrique du Québec



M. Denis Tremblay

L'Association de l'industrie électrique du Québec (AIEQ) annonce la nomination de M. Denis Tremblay au poste de président-directeur général de l'association. M. Tremblay possède plus de 30 ans d'expérience dans le domaine de l'énergie dont la majorité dans des postes de direction. Il a été président du conseil de l'AIEQ en 2013 et 2014.

www.aieq.net

Stelpro



M. François Bastien

Stelpro annonce la nomination de M. François Bastien au poste de représentant des ventes pour les territoires de Montréal et Ottawa. M. Bastien possède plus de 25 ans d'expérience en ventes et développement d'affaires dans les domaines de la construction et de l'alimentation.

www.stelpro.com/fr-CA

Standard



M. Mike Derko

La société Standard annonce la nomination de M. Mike Derko comme représentant des ventes. Il couvrira la région du sud de l'Alberta. M. Derko possède cinq années d'expérience, en particulier pour une compagnie spécialisée dans les DEL



Mme Mary Johnson

Standard a aussi annoncé la nomination de Mme Mary Johnson au poste de superviseure et gestionnaire de compte pour l'Ontario. Mme Johnson a 18 ans d'expérience vente, marketing, service à la clientèle, planification et coordination.

www.standardpro.com/fr

LE SALON LUMEN

Le mardi 19 avril au Centre des foires de Québec et le jeudi 21 avril au Palais des congrès de Montréal aura lieu, de 9 h à 18 h, le Salon Lumen. Le salon s'adresse particulièrement aux entrepreneurs électriciens, aux entrepreneurs généraux de même qu'aux professionnels des secteurs industriel, commercial et OEM. Une vaste gamme de produits est présentée lors de ce salon : produits électriques, d'automatisation,

DEL, éclairage et contrôle, santé et sécurité, fils et câbles sans oublier l'outillage et le chauffage. Des laboratoires « hands-on », des séminaires et des conférences sont aussi au programme. L'admission est gratuite. Inscription en ligne au : salonlumen.com.

www.lumen.ca



UN CHERCHEUR D'HYDRO-QUÉBEC PARMIS LES SCIENTIFIQUES LES PLUS INFLUENTS DU MONDE

Hydro-Québec a souligné la nomination de M. Karim Zaghib parmi les scientifiques les plus influents du monde par Thomson Reuters dans son palmarès *The World's Most Influential Scientific Minds*, l'un des plus prestigieux en la matière. M. Zaghib devient le premier chercheur de l'Institut de recherche d'Hydro-Québec à figurer dans ce classement. Cette distinction est attribuée aux scientifiques ayant été les plus cités par leurs pairs au cours des 11 dernières années et ayant un « impact exceptionnel » dans leur champ de recherche. Thomson Reuters honore ainsi environ 3 000 scientifiques parmi les 9 millions de chercheurs recensés dans le monde.

Karim Zaghib détient un doctorat en électrochimie de l'Institut national polytechnique de Grenoble (France) et il œuvre depuis près de 20 ans au sein de l'Institut de recherche d'Hydro-Québec (IREQ) où il est responsable de nombreux travaux liés aux matériaux de batterie. Chercheur émérite, il a su créer de nombreux partenariats d'affaires avec des universités et des sociétés industrielles du monde entier.

www.hydroquebec.com



LUMENPULSE ACQUIERT FLUXWERX ILLUMINATION

Lumenpulse Inc. entreprise bien connue en matière de solutions d'éclairage DEL à haut rendement de catégorie de spécifications, a annoncé l'acquisition de Fluxwerx Illumination Inc., une société privée établie en Colombie-Britannique fournissant uniquement des solutions d'éclairage DEL de catégorie de spécifications.

Fluxwerx est un fabricant de luminaires DEL novateurs, de haute performance, destinés à l'éclairage général d'espaces institutionnels et commerciaux, tels que des espaces de bureau ainsi que des établissements d'enseignement et de santé. Fondée en 2011, Fluxwerx s'est rapidement imposé comme un fournisseur de premier plan de solutions d'éclairage DEL, mettant l'accent sur des produits distinctifs et une technologie d'optique anidolique exclusive d'avant-garde. « La fusion de nos entreprises constitue un jalon important qui, selon nous, suscitera une véritable transformation pour le groupe Lumenpulse en créant l'une des sociétés les plus attrayantes et innovantes dans le secteur de l'éclairage DEL », a déclaré François-Xavier Souvay, président et chef de la direction de Lumenpulse.

www.lumenpulse.com/fr

lumenpulse



Prevail LED

Le luminaire au DEL Prevail livre un nouveau niveau de performance et versatilité avec un style architectural, résultant en d'importantes économies d'énergies et d'installation.

EAT·N Lighting solutions

Lumark

Apprenez en plus ici
www.eaton.com/Lighting

LE SITE GLEN DU CENTRE UNIVERSITAIRE DE SANTÉ MCGILL : PREMIER HÔPITAL AU QUÉBEC À RECEVOIR LA CERTIFICATION LEED OR

Le Groupe infrastructure santé McGill et le Centre universitaire de santé McGill (CUSM) ont obtenu la première certification LEED Or NC (pour nouvelle construction) pour un hôpital au Québec. Cette certification a été décernée par le Conseil du bâtiment durable du Canada au nouveau site Glen du CUSM, qui a ouvert ses portes en 2015 à Montréal.

Le site Glen du CUSM est construit conformément aux principes de développement durable et répond aux normes environnementales des plus rigoureuses, en plus de favoriser des économies d'énergie et un flux d'air sain. Au nombre des moyens mis en place pour contribuer à rendre les installations du site Glen du CUSM hautement écologiques, mentionnons : mesures écoénergétiques réduisant la consommation d'énergie de 35 % par rapport à la moyenne des hôpitaux canadiens; réduction de la pollution lumineuse grâce à des luminaires adaptés et à la préconisation de l'éclairage naturel; robinetterie à faible débit et installation de 79 bornes de recharge pour véhicules électriques. De plus, pendant la construction, 94 % des débris de construction et des abattis ont été réutilisés et recyclés et 27 % des matériaux de construction provenaient de producteurs locaux. À titre d'exemple, les 12 500 portes installées proviennent d'un fournisseur situé à moins de 30 km du chantier.



www.gismcgill.ca



www.cusm.ca

STANDARD FAIT PARTIE DU CLUB PLATINE!



La société Standard a annoncé qu'elle s'élève maintenant au rang de membre du Club Platine du programme des sociétés les mieux gérées au Canada.

Elle aura mérité cette appellation après sept années consécutives parmi « les meilleures des meilleures ». « Notre entreprise STANDARD s'enorgueillit de sa culture à la fois dynamique et stimulante encouragée par les gens qui y travaillent et la façonent. Voilà sept ans que notre entreprise se classe au rang des sociétés les mieux gérées au Canada, et c'est une fierté que nous travaillons à perpétuer chez STANDARD; c'est une distinction qui reflète nos compétences », a souligné M. David B. Nathaniel, président-directeur général de Standard.

Créé en 1993, le programme des sociétés les mieux gérées au Canada est l'un des principaux palmarès des entreprises au pays. Il a pour but de reconnaître l'excellence des sociétés qui sont détenues et gérées par des Canadiens qui attestent une excellence constante en matière de gestion innovante et une réussite financière notable.

www.standardpro.com/fr

STANDARD



Laissez-nous vous éclairer sur vos assurances.

Lussier Dale Parizeau
Cabinet de services financiers



en partenariat avec
Corporation des maîtres électriciens du Québec

1 855 883-2462

LussierDaleParizeau.ca/cmeq

30^e CONGRÈS DE L'AQME

L'Association québécoise pour la maîtrise de l'énergie, organise pour son 30^e anniversaire un congrès qui met l'accent sur les solutions offertes en matière d'efficacité énergétique et de nouvelles technologies dans des secteurs prioritaires que sont le bâtiment et le secteur industriel. De par sa mission, l'organisation se concentrera sur les solutions applicables et les informations aussi précieuses que pertinentes pour éviter les impairs et assurer les gains en performance. Dans le cadre du congrès sont prévues des capsules techniques, une exposition commerciale et des visites techniques. Afin de souligner les 30 ans de

l'Association, la Soirée Énergia – qui permet de mettre en valeur les meilleures pratiques de l'industrie de l'efficacité énergétique – ouvrira le 30^e Congrès annuel de l'AQME. Cette soirée gala aura lieu le 10 mai à compter de 17 h alors que le congrès, sous la présidence d'honneur de M. Marc Demers, maire de Laval, se tiendra les 11 et 12 mai. Toutes ces activités auront lieu au Centre de congrès Palace à Laval.

www.awqme.org



ASSOCIATION QUÉBÉCOISE
POUR LA MAÎTRISE DE L'ÉNERGIE

GRAND RENDEZ-VOUS SANTÉ ET SÉCURITÉ DU TRAVAIL

Le 4 mai prochain au Centre des congrès de Québec a lieu le Grand rendez-vous santé et sécurité du travail. Le Grand Rendez-vous santé et sécurité du travail est un important point de ralliement des intervenants en santé et sécurité au Québec.

Près d'une centaine d'exposants spécialisés dans le domaine de la santé et de la sécurité du travail présentent leurs produits et services : administration publique, associations en santé et sécurité du travail, construction, bâtiments et travaux publics, consultants en santé et

sécurité du travail, enseignement et services connexes, formation, industries manufacturières, machines et équipements de transport, produits métalliques et électriques, protections auditives, visuelles et respiratoires, services de santé professionnels, services médicaux et sociaux, vêtements et chaussures de sécurité, etc. Plus de 1 500 participants et visiteurs sont attendus.

Le Grand
RENDEZ-VOUS
SANTÉ ET SÉCURITÉ DU TRAVAIL

<http://grandrendez-vous.com>



Les *pièces* d'origine,
c'est notre affaire...

www.inventex.com

PIÈCES D'ORIGINE POUR LES MANUFACTURIERS SUIVANTS :



MONTREAL (800) 363-0566
QUÉBEC (800) 663-1694
MONCTON (866) 386-7008
TORONTO (800) 387-2844



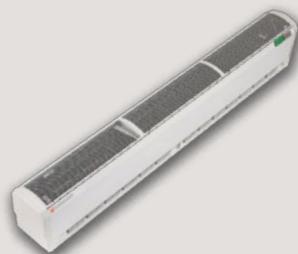
Et plusieurs autres marques... Appelez-nous !



LUMINAIRES DEL POUR PLAFOND HAUT

Ces nouveaux luminaires DEL pour haut plafond – Série LHB de Standard offrent une solution d'éclairage pour les applications à moyen et haut plafond. Ils permettent une économie significative d'énergie et de coûts d'entretien sans pour autant restreindre le budget ou sacrifier émission de lumière. C'est la solution d'éclairage parfaite pour remplacer les systèmes fluorescents T8 et T5 dans les écoles, les gymnases, les entrepôts, les boutiques de détails, les centres de productions et toutes autres installations ayant un plafond entre 10 pi et 40 pi de hauteur.

www.standardpro.com/fr



RIDEAU D'AIR

Le rideau d'air C Range série ORA de Ouellet, est un appareil polyvalent et entièrement programmable, pensé pour les entrées, les vestibules, les portes de service, les édifices commerciaux, etc. Boîtier en acier avec embouts en plastique résistant, accès rapide aux composantes internes par le panneau frontal qui facilite l'entretien et le branchement. Protection thermique à réenclenchement automatique. Contrôle Ecopower inclus et carte mère V9 intégrée permettant une programmation personnalisée. Tensions 208 V, 208/230 V, 480 V et 600 V.

www.ouellet.com



RACCORD NON MÉTALLIQUE

Les raccords non métalliques Snap-it de Thomas & Betts sont maintenant offerts dans les tailles 1/2 et 3/4 po. Installation facile dans les débouchures, aucun outil nécessaire. Ajustement serré qui élimine le mouvement à l'intérieur de la débouchure. Dépassent les exigences en matière d'arrachement; meilleure sécurisation des câbles, insertion de l'intérieur ou de l'extérieur des boîtiers, souplesse d'installation accrue. Certification pour un ou deux câbles. Certifié CSA, répertorié UL. Certifié CSA et répertorié UL pour les câbles gainés non métalliques NMD 90.

www.tnb.ca



NOUVEAUX DISJONCTEURS

La famille GuardEon de GE est une gamme de disjoncteurs à boîtier moulé basse tension. GuardEon offre aux clients un disjoncteur basse tension fiable assurant ainsi une disponibilité accrue des systèmes de distribution électrique. Grâce à ses options de capacités de maintenance préventive telles que le calcul de l'usure des contacts et le chronométrage des mécanismes et son journal d'événements, GuardEon permet de détecter certains problèmes électriques avant qu'ils ne surviennent. Disponibles au courant de l'année.

<http://ca.geindustrial.com/fr>

RÉGLAGE MOBILE D'APPAREILS DE CHAUFFAGE ÉLECTRIQUES

Dimplex, entreprise spécialisée en technologie de chauffage électrique, a annoncé le lancement du dispositif de commande programmable multi-zone CONNEXMC pour Wi-Fi (CX-WIFI) et de l'application CONNEXMC assortie qui, ensemble, permettent aux clients résidentiels et commerciaux de régler leur système de chauffage, peu importe où ils se trouvent. L'application gratuite permet aux propriétaires de maison, aux concierges et aux gestionnaires d'immeuble de régler leurs appareils de chauffage intelligents à technologie CONNEXMC et d'assurer un confort idéal.

www.dimplex.com/fr/



INDEX DES ANNONCEURS

ALBI CHEVROLET BUICK GMC CORVETTE LAVAL	23
ARANI SYSTEMS CORP	26
ARLINGTON INDUSTRIES, INC.	51
ASP CONSTRUCTION	41
CCQ	12
CERCO CÂBLE MONTRÉAL	33
CMEQ	6
CMEQ	44
DISTRIBUTECK ÉLECTRIQUE	17
DISTRIBUTEURS GF TEC INC.	22
DUBO ÉLECTRIQUE	45
EATON CANADA	2
EATON LIGHTING	47
ÉCLAIRAGE AXIS INC.	24
FOURNITURES ÉLECTRIQUES ML	42
INVENTEX DISTRIBUTIONS INC.	49
LA MANUFACTURE LEVITON DU CANADA LTÉE	11
LUMEN	52
LUSSIER DALE PARIZEAU INC.	48
LUXAZ	30
MARTIN ROY ET ASSOCIÉS	43
OUELLET CANADA INC.	3
PRODUITS STANDARD PRODUCTS INC.	29
RECYCFLUO	15
STELPRO DESIGN	39
THOMAS & BETTS	5

POUR TOUT TYPE DE PAREMENT

Fabriqué aux États-Unis 

BOÎTIERS ÉLECTRIQUES

INSTALLATION POSSIBLE AVANT OU APRÈS CELLE DU PAREMENT



8081FGC

Les boîtiers électriques de marque Arlington vous permettent d'installer rapidement et facilement vos luminaires et prises de courant sur le parement!

Aspect esthétique et montage aisé à la verticale

- Installation possible avant ou après celle du parement – Retirer les brides pour réaliser des travaux de rénovation.
- Deux pièces : Boîtier électrique et couvercle homologués UL; connecteur de câble non métallique compris
- Boîtier résistant aux rayons UV, idéal pour une utilisation durable à l'extérieur
- Fini texturé pouvant être peint
- Homologué UL/CSA



Le modèle 8081FGC convient aux luminaires et aux prises de courant standard.

Le modèle 8091FGC, plus profond, convient aux luminaires, aux prises de courant standard et également aux disjoncteurs différentiels de fuite à la terre.



8091FGC

Arlington

800/233-4717 • www.aifittings.com



Breveté © 2007, RÉVISÉ EN 2014, Arlington Industries, Inc.

HOMOLOGUÉE

Fabriqué aux É.-U. 

LES RALLONGES DE BOÎTE

ALLONGENT LES BOÎTES ÉLECTRIQUES EN RETRAIT D'UN MAXIMUM DE 38 MM (1 ½ PO)



BE1X

Compartment simple avec une bride plus large

Même prix que BE1



Voir la vidéo

BE1

Zut... erreur de coupe de l'ouverture

BE1X

Ouf... la bride plus large la recouvre

Nos rallonges de boîtier homologuées UL/CSA permettent de prolonger les boîtiers électriques métalliques ou non métalliques encastrés d'au plus 3,81 cm (1 ½ po).

Fabriquées à partir de plastique robuste et non conducteur, elles assurent la mise à niveau et le maintien des dispositifs de câblage. Qui plus est, il est inutile de recouvrir les côtés de la prise de ruban isolant pour empêcher la formation d'arc électrique dans le boîtier métallique.

Notre toute nouvelle rallonge de boîtier, à savoir le modèle BE1X, possède une bride légèrement plus grande qui recouvre les défauts de coupe du matériau mural et convient aux plaques de finition midi, maxi ou standard.

Elle est offerte au même prix que notre modèle BE1 «ordinaire» pour boîtier simple. Ainsi, si vous utilisez généralement une plaque midi, c'est la rallonge de boîtier qu'il vous faut!

- Conforme aux normes du Code national de l'électricité (NEC) 2014 (314.20) régissant l'utilisation des boîtiers encastrés
- Résistance au feu de deux heures
- Compartiments simples ou multiples; et ronds pour les boîtiers ronds ou octogonaux

NOUVEAUTÉ!
Bride perforée plus grande



Le modèle BE1X est désormais ajustable pour convenir aux plaques murales standards.

Arlington

800/233-4717 • www.aifittings.com



© 2014-2015 Arlington Industries, Inc. Breveté



Des produits et solutions « VERT » l'économie d'énergie !

- Conversion aux produits à DEL
- Calcul d'éclairage (AGI32)
- Analyse d'évaluation
- Programme d'efficacité énergétique
- Propositions de projets clés en main avec des partenaires
- Gamme complète de produits d'éclairage :
 - Luminaire DEL
 - Contrôle d'éclairage
 - Détecteur de présence
 - Gradateur



lumen.ca



Siège Social Lumen: 4655, Autoroute 440 Ouest, Laval H7P 5P9 / Tél.: 450 688-9249 / Téléc.: 450 686-1444

Alma	418 668-8336	Granby	450 776-6333	Pointe-Claire	514 426-9460	Sherbrooke	819 566-0966
Amos	819 732-6436	Joliette	450 759-8160	Québec	418 627-5943	Sorel-Tracy	450 742-3771
Anjou	514 493-4127	Lachenaie	450 471-4561	Rimouski	418 723-0969	Trois-Rivières	819 374-5013
Baie-Comeau	418 296-9320	Laval (boul. Industriel)	450 629-4561	Rivière-du-Loup	418 867-8515	Val-d'Or	819 825-6555
Candiac	450 632-1320	Laval (Louis-B. Mayer)	450 688-9249	Saint-Georges	418 220-1344	Vaudreuil	450 510-7487
Chicoutimi	418 693-1343	Lévis	418 833-1344	Saint-Eustache	450 472-6160	Victoriaville	819 758-6205
Dartmouth (N-É)	902 468-7996	Longueuil	450 679-3460	Saint-Jean	450 346-1320		
Drummondville	819 477-5933	Montréal	514 341-7713	Saint-Jérôme	450 436-3225		
Gatineau	819 771-7411	Ottawa (Ont.)	613 789-7501	Sept-Îles	418 962-7773		