



ÉÉ

ÉLECTRICITÉ QUÉBEC

LA RÉFÉRENCE EN ÉLECTRICITÉ ET EN ÉCLAIRAGE
OCTOBRE 2014 | VOLUME 61, N°7

EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

**Efficacité des
transformateurs**

**Cuivre vs aluminium :
une compétition?**

**Un électricien victime
d'une électrification**

POSTE-PUBLICATIONS NO DE CONVENTION : 40062839

WWW.CMEQ.ORG

UNE PUBLICATION DE LA :



Corporation
des maîtres électriciens
du Québec

Deux options valent mieux qu'une

Optez pour les tableaux de répartition QO ou HomeLine pour satisfaire aux besoins de votre projet et pour profiter d'une valeur et d'une fiabilité éprouvées.

Tableaux de répartition QO

Vous pouvez compter sur la qualité des produits QO pour les applications résidentielles, commerciales et industrielles.



> Tableaux de répartition de première qualité pour les électriciens les plus exigeants

Les produits Square D QO™ offrent des disjoncteurs, des disjoncteurs de défaut d'arc et des disjoncteurs de fuite à la terre à la pointe de l'industrie, tous dotés d'un indicateur Visi-Trip qui vous fera gagner un temps précieux. La protection de circuit QO peut être montée dans les tableaux de répartition monophasés ou triphasés jusqu'à une intensité de 400 A, les panneaux de génératrice, les ensembles pour spa et les panneaux de véhicules de plaisance. Vous pouvez compter sur nous pour tous vos besoins commerciaux.

> Une garantie à vie pour la satisfaction de la clientèle

Les équipements électriques de marque Square D ont fait leurs preuves en tant que produits de qualité. Nous offrons une garantie à vie sur tous nos disjoncteurs et tableaux de répartition QO.

> D'importants changements seront bientôt apportés à nos offres de tableaux de répartition

Dans le but de simplifier et d'accélérer l'installation, les tableaux de répartition résidentiels QO seront dorénavant dotés de cloisons d'extrémité, améliorées de garnitures pour le disjoncteur principal avec plaquette à tordre défoncées à l'usine et de disjoncteurs de défaut d'arc enfichables sur le neutre. Pour en apprendre davantage, visitez le site www.schneider-electric.com/ca ou consultez votre distributeur autorisé de produits de marque Square D.

Après plus de 100 ans de fiabilité, ne prenez pas de risques et confiez-nous votre réputation – demandez les produits Square D QO – la marque de choix pour la qualité et la fiabilité.



Entrepreneurs en électricité – inscrivez-vous pour recevoir **cinq polos de golf QO*** ou **dix t-shirts HomeLine*** comarqués avec le nom de votre entreprise. Courez également la chance de **GAGNER 5 000 \$** pour parrainer une équipe sportive composée des jeunes de votre collectivité.

Visitez le www.SEreply.com et entrez le code clé **i320u**

* Les quantités de chandails sont limitées. Jusqu'à épuisement des stocks. Offerts aux entrepreneurs en électricité uniquement.

Tableaux de répartition Homeline

Pour les constructions résidentielles – HomeLine offre des caractéristiques conçues spécialement pour répondre à vos besoins.

Schneider
Electric™



> Le meilleur choix pour la valeur et une installation rapide

Pour les nouvelles constructions ou les rénovations, les tableaux de répartition HomeLine™ sont faciles à utiliser et à installer. Le boîtier est remarquablement polyvalent, avec des pastilles défonçables pratiques, des neutres distribués et de multiples positions de montage des barres de mise à la terre afin de personnaliser le tableau selon vos besoins. La garniture et le panneau blanc – une caractéristique standard des produits HomeLine – vous évitent d’avoir à peindre.

La conception riche du tableau et ses caractéristiques, comme les vis de borne en retrait, le montage à goujon ou en forme de trous de serrure, les barrières de disjoncteur principal à charnières et les garnitures autoajustables / pour montage en surface ou encastré, réduisent le temps d’installation.

> Garantie à vie et conception à faible encombrement

Les disjoncteurs doubles ou quadruples réduisent l’espace nécessaire d’un demi-pouce pour chaque pôle. Nous connaissons davantage la technologie des disjoncteurs que quiconque. Le niveau d’indemnité de la garantie à vie offert pour les disjoncteurs QO est également offert pour tous les disjoncteurs HomeLine.

> Nouvelles améliorations offertes dès cet été

Voici les nouvelles caractéristiques conçues pour accélérer l’installation: nouvelles pastilles défonçables des cloisons d’extrémité pour la flexibilité de l’alimentation principale, trous de montage allongés de la paroi latérale pour faciliter l’ajustement des goujons, et plaquettes à tordre du disjoncteur principal retirées de notre garniture à l’usine. Visitez le site www.schneider-electric.com/ca pour voir les nouvelles caractéristiques ou passez chez votre distributeur autorisé de Schneider Electric pour en apprendre davantage.

Tirez le meilleur de votre énergieSM

Schneider
Electric™

SOMMAIRE

OCTOBRE 2014 | VOLUME 61, NUMÉRO 7

EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

8 Efficacité énergétique des transformateurs

14 Des accumulateurs d'énergie à la maison :
bientôt une réalité!

CONGRÈS

20 64^e Congrès annuel de la CMEQ

FILS, CÂBLES ET ACCESSOIRES

22 Une course très serrée
Le cuivre vs l'aluminium : une compétition?

SANTÉ ET SÉCURITÉ

26 Valleyfield, le 16 septembre 2013 :
un électricien est victime d'un arrêt cardiaque à la suite d'une électrisation

ÉCLAIRAGE

32 Emplacement de l'appareillage d'éclairage

36 La technologie OLED
Une extraordinaire promesse

INSTRUMENTATION ET CONTRÔLE

40 Signatures infrarouges
L'imagerie thermique fournit des informations stupéfiantes



TOUS LES MOIS

6 Éditorial | 46 Nouvelles de l'industrie
50 Nouveaux produits | 50 Index des annonceurs

ÉEQ

ÉLECTRICITÉ QUÉBEC

OCTOBRE 2014
Volume 61, numéro 7

Éditrice : Danielle Dumas
Rédacteur en chef : Michel Sormany
Rédactrice : Marie Desjardins
Réviseurs techniques :
Imed Laouini, ing. Ph. D.,
Martin Mihaluk, ing.
Collaborateurs :
Darlene Breme, Craig DiLouie,
Imed Laouini, ing. Ph. D.,
Martin Mihaluk, ing., John Paul Quinn,
Chuck Ross, Nicole Savaria.

PUBLICITÉ
Jean-Luc Comtois – jean-luc.comtois@cmeq.org
Cell. : 514 212-4428
Tél. : 450 883-1919 / 514 738-1241

ABONNEMENT
www.cmeq.org > PUBLICATIONS
Djinène Meziane
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 :
djinene.meziane@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



Du nouveau pour le Québec !

À compter du 1^{er} juillet 2014, le nouveau socle de compteur **Microelectric^{md} CT104-5SWLHQ** entériné pour transformateur remplace la série AB100 pour toutes les installations au Québec de plus de 200 A qui requièrent le mesurage à l'aide de transformateurs d'instrumentation.

Précâblé selon les spécifications d'Hydro-Québec



Inclut un interrupteur d'essai autorisé par Hydro-Québec



Fabriqué au Québec selon les spécifications d'Hydro-Québec



- Unité compacte – encombrement moindre que la série CT104 standard
- Gamme de conducteurs : 14 - 10 AWG
- Entériné pour transformateur – maximum de 20 A, 600 V
- Convient pour les entrées de service monophasées de 120/240 V
- Inclut un interrupteur d'essai autorisé par Hydro-Québec
- Unités précâblées, de la base à l'interrupteur d'essai
- Couvercle inférieur du compartiment de l'interrupteur d'essai chevauché et retenu solidement par le couvercle supérieur en plus d'un taquet au bas
- Coffret Type 3R à l'épreuve des intempéries
- Produit conçu et fabriqué selon les spécifications d'Hydro-Québec à Saint-Jean-sur-Richelieu, Québec
- Certifié CSA

Pour de plus amples informations, visitez le www.tnb.ca.



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

Gestion de fils et câbles • Systèmes de protection des câbles • Connexion et contrôle de puissance • Technologie de la sécurité



ÊTRE OU NE PAS ÊTRE... EFFICACE!

Depuis fort longtemps, et encore plus ces dernières années, on nous parle d'efficacité. Quand ce n'est pas de l'efficacité énergétique d'un système de chauffage, c'est de l'éclairage qu'il s'agit. Sans oublier les mesures de ci ou de ça ou de la capacité d'une entreprise d'effectuer un travail. Tout y passe. Le mot d'ordre est : EFFICACITÉ. Et si, parfois, pour être efficace, il fallait ne pas l'être; si, dans certains cas, l'efficacité au sens littéral du terme n'était pas garante de succès?

Je m'explique. Selon les dictionnaires, l'efficacité est la capacité de produire le maximum de résultats avec le minimum d'effort, de dépense. À priori, on ne peut être en désaccord avec cette définition et, surtout, le but visé. C'est vrai que lorsque l'on parle de l'isolation d'un bâtiment ou du rendement d'un appareil, il faut être efficace au sens littéral du terme. Mais lorsqu'il est question de relations humaines, je crois sincèrement que cette définition ne tient plus.

Tout le monde sait qu'une amitié ou une relation amoureuse ne se bâtissent pas avec un « minimum d'effort » si l'on désire un « maximum de résultat »! Il en va de même, j'en suis persuadé, de ses relations d'affaires, de ses rapports avec ses confrères et ses employés. Pour développer un solide sentiment d'appartenance dans vos équipes de travail, pour accroître l'enthousiasme, la création et la productivité chez vos employés, pour entretenir un bon réseau de partenaires, il faut y mettre le temps et les efforts nécessaires. Reconnaître les aptitudes et l'attitude de chacun de ses travailleurs ne se fait pas en une rapide réunion, sur les lieux d'un chantier avant une journée de travail. Il s'agit d'une démarche de longue haleine. C'est en ayant des employés engagés, fiers de leur travail et de leur entreprise, animés du désir de satisfaire la clientèle et accomplissant leurs tâches avec promptitude et professionnalisme que l'entreprise atteindra cette efficacité tant recherchée. Voilà où je voulais en venir : il faut parfois passer par de l'inefficacité pour atteindre l'efficacité!

À la fin du mois, les 24 et 25 octobre pour être plus précis, se tiendra au Fairmont Tremblant le 64^e congrès de la Corporation professionnelle des maîtres électriciens du Québec sous le thème *Savoir et Être*. Entre autres sujets qui y seront abordés, il y a justement l'art de générer la passion au sein d'une entreprise avec un gestionnaire connu et reconnu, Serge Lemieux. Pour en savoir davantage sur le congrès et les autres conférenciers, allez aux pages 20 et 21 du présent numéro.

À ne pas manquer aussi dans cette édition, des articles sur l'efficacité énergétique des transformateurs, l'emplacement de l'appareillage d'éclairage, la technologie OLED et le compte-rendu d'une enquête de la Commission de la santé et de la sécurité du travail sur l'électrification d'un électricien, en septembre 2013, lors d'un appel de service au Centre d'hébergement Docteur-Aimé-Leduc à Salaberry-de-Valleyfield et bien d'autres sujets.

Un autre numéro d'*Électricité Québec* des plus intéressants. Comme disait Peter Drucker, consultant américain en management d'entreprise, *L'efficacité c'est faire les choses bien*, je vous invite donc à être efficace en lisant ce numéro de votre revue préférée.

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

ÉÉ

ÉLECTRICITÉ QUÉBEC

▶ CMEQ 2.0

Accompagnez-nous au 64^e congrès de la CMEQ, où que vous soyez!

Vous ne pouvez pas assister à notre prochain congrès? N'ayez crainte! Vous serez tenu informé à chaque instant. Là est notre mission!

En effet, depuis que la CMEQ sévit sur les réseaux sociaux, vous ne pouvez plus rien rater sur notre Corporation. D'autant plus que notre congrès arrive à grands pas!

Les 24 et 25 octobre prochains, nous allons couvrir l'événement pour vous, grâce à des photos, des vidéos et des commentaires qui se retrouveront sur nos comptes Facebook, Twitter et YouTube.

Vous aurez donc accès à des nouvelles fraîches de nos activités, chaque jour. Rien ne sera laissé au hasard et vous vivrez l'événement en notre compagnie!

Que vous soyez au fin fond du Québec, dans une autre province, voire dans un autre pays, vous pourrez pendre le pouls du congrès à tout moment.

Nous emportons nos outils de communications dans nos valises!

Notre page Facebook pour le 64^e congrès : www.facebook.com/congrescmeq

Notre page Facebook corporation : www.facebook.com/CMEQ.org

Notre compte Twitter : www.twitter.com/CMEQ

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

Aimez-nous, suivez-nous et regardez-nous sur les médias sociaux.

Vous évoluerez au Fairmont Tremblant, comme si vous y étiez...



NOTRE CAMION EST INÉPUISABLE PARCE QUE CE QUE VOUS FAITES EST EXTÉNUANT.

Avec certaines des meilleures capacités de sa catégorie sous le capot, le tout nouveau Super Duty 2015 offre la puissance, la capacité de remorquage et l'efficacité nécessaires pour accomplir votre travail. Donc, peu importe ce que vous lui faites subir, vous êtes assuré que le camion de travail le plus vendu au Canada[†] s'en sortira.

**MEILLEUR DE LA CATÉGORIE* : CAPACITÉ DE REMORQUAGE MAXIMALE DE 31 200 LB | 860 LB-PI DE COUPLE
440 CH DE PUISSANCE | ÉCONOMIE D'ESSENCE POUR LE MOTEUR DIESEL**



FORD.CA



Le véhicule illustré peut être doté d'équipements offerts en option. * Catégorie : camionnettes grand gabarit dont le PTAC est supérieur à 3 856 kg (8 500 lb) comparativement aux modèles 2014-2015 offerts par la concurrence. Puissance max. de 440 ch et couple max. de 860 lb-pi pour le F-250/F-350 lorsque le véhicule est équipé du moteur diesel V8 Power Stroke® de 6,7 L. Charge utile max. de 14 152 kg (31 200 lb) lorsque le véhicule est doté de l'équipement approprié. Meilleure efficacité énergétique de la catégorie. Catégorie : camionnettes grand gabarit dont le PTAC est supérieur à 3 856 kg (8 500 lb). D'après les essais de conduite simulés en ville/en banlieue menés par Ford avec des véhicules Ford 2015 et des modèles concurrents 2011-2013 dotés d'équipements comparables, conformément à la norme SAE J1321. [†] Selon l'IHS Automotive : données de Polk relatives aux nouvelles ventes répertoriées au Canada, entre janvier 2013 et février 2014, pour les véhicules de plus de 3 629 kg (8 000 lb). © 2014 Ford du Canada Limitée. Tous droits réservés.

EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DES TRANSFORMATEURS

Présents dans un grand nombre d'installations électriques, les transformateurs sont souvent une source de pertes énergétiques. Pour les transformateurs, comme pour tout appareillage électrique, rendement et efficacité énergétique sont les mots-clés.

Comme toute machine électrique, l'efficacité énergétique des transformateurs dépend de la quantité des pertes occasionnées par l'appareil. Pour un transformateur, les pertes peuvent être classifiées de différentes manières. Il est en effet possible de les différencier selon le mode de fonctionnement, ou de l'emplacement physique où elles interviennent. Dans le premier cas, on parle des pertes à vide et des pertes en charge. Alors que dans le deuxième cas, on parle des « pertes fer » dans le noyau ferromagnétique et des « pertes cuivre » dans les enroulements. À celles-ci il faut rajouter les pertes dites « vagabondes ou parasites » qui sont localisées dans la tôle et la structure métallique du transformateur.

Dans cet article, nous avons adopté le deuxième mode de classification afin de faire le lien entre les pertes et l'efficacité énergétique des transformateurs de distribution basse tension. Nous allons présenter également la norme CAN/CSA-C802.2 exigée par la *Loi canadienne sur l'efficacité énergétique*, les techniques utilisées pour améliorer le rendement des transformateurs, ainsi que les principaux critères à considérer au moment du choix d'un nouveau transformateur.

Pertes et rendement des transformateurs

L'efficacité énergétique d'un transformateur ou son rendement (η) se définit comme le rapport entre la puissance utile transmise à la charge, P_{out} (puissance de sortie), et la puissance absorbée du réseau, P_{in} (puissance d'entrée). Elle s'exprime en pourcentage et elle est toujours inférieure à l'unité.

$$\eta = \frac{P_{\text{out}}}{P_{\text{in}}}$$

La puissance fournie par le transformateur à la charge est plus petite que la puissance fournie par le réseau au transformateur. La différence entre ces deux puissances s'explique par les pertes internes dans le transformateur.

$$P_{\text{out}} = P_{\text{in}} - \text{Pertes}$$

Il existe principalement deux types de pertes dans le transformateur : les « pertes cuivre » par effet joule dans les enroulements (P_{cuivre}), et les pertes fer (P_{fer}) par l'hystérésis et les courants de Foucault dans le noyau magnétique.

Les pertes dans les conducteurs des enroulements sont causées par les courants qui circulent dans les enroulements primaires (I_p) et secondaires (I_s); elles dépendent de la charge raccordée au secondaire du transformateur. Les pertes fer dépendent du flux magnétique maximal, lequel dépend de la tension appliquée au primaire du transformateur. Ces pertes sont présentes tant et aussi longtemps que le transformateur est sous tension et elles sont constantes.

$$\begin{aligned} \text{Pertes} &= P_{\text{fer}} + P_{\text{cuivre}} \\ + P_{\text{cuivre}} &= (R_p \times I_p^2) + (R_s \times I_s^2) \end{aligned}$$

donc

$$\eta = \frac{P_{\text{out}}}{P_{\text{in}}} = \frac{P_{\text{out}}}{P_{\text{out}} + P_{\text{fer}} + P_{\text{cuivre}}} = \frac{P_{\text{out}}}{P_{\text{out}} + P_{\text{fer}} + (R_p \times I_p^2) + (R_s \times I_s^2)}$$

où : η = rendement

P_{out} = puissance utile à la charge

P_{in} = puissance fournie par la source

P_{fer} = pertes dans le circuit magnétique

P_{cuivre} = pertes dans les conducteurs

R_p et R_s = résistance du primaire et du secondaire

I_p et I_s = courants primaire et secondaire

Loi sur l'efficacité énergétique et les transformateurs

Depuis 2005, l'Office de l'efficacité énergétique (OEE) de Ressources naturelles Canada (RNCan) impose aux manufacturiers de transformateurs canadiens une norme d'efficacité énergétique minimale pour les transformateurs à sec d'usage général et refroidi par convection naturelle. C'est la norme nationale CAN/CSA-C802.2, *Valeurs minimales de rendement pour les transformateurs à sec* de la CSA (Canadian Standard Association). Cette norme prescrit les valeurs de rendement énergétique pour les transformateurs à sec.

L'imposition d'une telle norme est justifiée par la volonté de réduire l'énorme quantité d'énergie consommée inutilement par le grand nombre de transformateurs de ce type installés sur nos réseaux. Les autorités gouvernementales ont donc imposé aux manufacturiers une norme de qualité minimale pour cette gamme de transformateurs afin d'optimiser le processus de fabrication pour des raisons environnementales.

Outre les avantages environnementaux, les transformateurs à haut rendement énergétique permettent aussi de réaliser des économies importantes sur les coûts d'exploitation ayant ainsi un impact direct sur les délais de retour sur l'investissement initial. Pour les utilisateurs autres que les services publics, la norme CAN/CSA-C802.2 prescrit une méthode optimale fondée sur une modification de la méthode du coût d'exploitation total (CET) qui réunit toutes les conditions du coût de l'énergie. ►

COMME TOUTE MACHINE ÉLECTRIQUE, L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DES TRANSFORMATEURS DÉPEND DE LA QUANTITÉ DES PERTES OCCASIONNÉES PAR L'APPAREIL.



EXPERT en efficacité énergétique

Notre vision globale des catégories de produits ainsi que nos compétences nous permettent de vous proposer des solutions complètes qui maximisent l'efficacité énergétique tout en combinant de nouvelles technologies :

- Contrôle d'éclairage et domotique
- Solution photovoltaïque (énergies solaires)
- Borne de recharge pour véhicule électrique
- Petites et moyennes éoliennes
- Éclairage DEL combiné au solaire
- Puits de lumière
- Le développement durable, au cœur de nos préoccupations

De plus, une équipe d'experts oeuvrant chez Westburne peut vous conseiller et ainsi optimiser vos projets et vos réalisations.



Contactez-nous

Pour tous vos besoins en produits et solutions électriques

quebec.westburne.ca

LIGNE-CONTACT
1 866 853-0775

sans frais
8h à 20h



Columbia-MBF™
A PART OF atkore

COOPER Crouse-Hinds

CONNECTOR

DELTA

Energizer

EATON
Powering Business Worldwide

EMERSON

entrelec®

MERSEN

GREENLEE

HUBBELL®
PRODUITS DE CÂBLAGE

Hoffman®

HUBBELL
HUBBELL ÉCLAIRAGE

IDEAL

IPEX

OMRON

LITHONIA LIGHTING

NUL

NuTone

OUELLET

Southwire™

Thomas&Betts
Membre du Groupe ABB

PHILIPS

transfab
TMS

Tableau 1 Cotes d'efficacité selon la norme C802.2
Transformateur de distribution à sec - Basse tension Catégorie 1,2 kV,
% de rendement - une charge nominale de 35 % par unité

Monophasé		Triphasé	
kVA	Efficacité	kVA	Efficacité
15	97,70	15	97,00
25	98,00	30	97,50
37,5	98,20	45	97,70
50	98,30	75	98,00
75	98,50	112,5	98,20
100	98,60	150	98,30
167	98,70	225	98,50
250	98,80	300	98,60
333	98,90	500	98,70
		750	98,80
		1 000	98,90

Toutes les cotes d'efficacité sont à 35 % de la charge nominale inscrite sur la plaque signalétique. La température de référence du bobinage est de 75 °C.

Les cotes d'efficacité énergétique des transformateurs de distribution à sec-basse tension sont indiquées dans la norme CSA-C802.2. Ces cotes dépendent, entre autres, du facteur de charge du transformateur et elles sont maximales à 35 % de la capacité en kVA inscrite sur la plaque signalétique du transformateur (voir tableau 1). Il a été observé que la majorité des transformateurs basse tension ont un niveau de charge moyen d'environ 35 % sur une période de 24 heures.

Dans certaines applications, le niveau de charge réel du transformateur est élevé et dépasse 35 % indiqué dans la norme CSA/C802.2. Dans ces cas, le transformateur installé doit être plus efficace à un niveau de charge plus élevé que 35 %. Il est toujours possible d'obtenir des transformateurs performants qui respectent les niveaux d'efficacité à 35 % exigés par la norme CSA/C802.2 à 100 % de la charge.

Comment réduire les pertes fer?

Les pertes fer, ou à vide, sont produites par une variation de l'intensité et de la direction du flux magnétique circulant dans le circuit magnétique qui, rappelons-le, est construit avec des tôles d'acier empilées. Ces pertes sont constantes et indépendantes de la charge raccordée au secondaire du transformateur. Elles ne dépendent que de la réalisation du circuit magnétique. La quantité et la qualité de l'acier et le type d'assemblage du circuit magnétique jouent un rôle important. En effet, un acier magnétique de haute qualité combiné à des techniques d'assemblage plus sophistiquées permettent de diminuer les pertes magnétiques de 30 % à 40 %. Évidemment, cela augmente aussi le prix du transformateur. Des laminés plus minces et une meilleure isolation des tôles diminuent les courants de Foucault et les pertes magnétiques.

Peu importe le type de transformateur (à sec, à l'huile, à convection naturelle ou forcée, etc.), les pertes à vide sont présentes dès que le transformateur est sous tension même s'il est à vide. De plus, si le transformateur est alimenté 24 heures par jour, 365 jours par an, ces pertes s'accumulent et leur coût dépasse, après quelques années, le coût d'achat initial du transformateur. Avec un transformateur à haut rendement énergétique, les pertes à vide sont réduites et les économies sur ces pertes vont contribuer à la réduction des délais du retour sur l'investissement initial.

Comment réduire les pertes dans les conducteurs?

Les pertes par effet joule dans les conducteurs ou les pertes en charge sont proportionnelles à la résistance des enroulements et au carré du courant de la charge. Ceci veut dire que plus le transformateur est chargé, plus la température des enroulements et les pertes joules sont élevées.

$$P_{\text{cuivre}} = (R_p \times I_p^2) + (R_s \times I_s^2)$$

Pour diminuer ces pertes, il faut soit réduire le courant de la charge, soit diminuer la résistance des enroulements.

Afin de réduire la résistance des enroulements, on peut utiliser des enroulements en cuivre plutôt que des enroulements en aluminium. En effet, pour la même classe d'isolation et de température et les mêmes dimensions, en général, un transformateur en cuivre est plus efficace qu'un transformateur en aluminium; ses pertes en charge sont réduites.



Les charges non linéaires et l'efficacité des transformateurs

Dans les installations électriques alimentées en courant alternatif, des courants harmoniques se produisent lorsque la forme d'onde sinusoïdale du courant électrique est déformée par des charges non linéaires. Une charge est dite non linéaire lorsqu'elle n'absorbe pas un courant sinusoïdal quant elle est soumise à une tension sinusoïdale. Les ordinateurs, les télécopieurs, les ballasts électroniques et les variateurs de vitesse sont des exemples de charges non linéaires.

Les courants harmoniques qui, sont occasionnés par la présence de charges non linéaires, retournent vers le transformateur et circulent dans les enroulements. Ils produiront ainsi des pertes supplémentaires et augmenteront la température moyenne des enroulements. Ceci va affecter le rendement du transformateur. Plusieurs manufacturiers utilisent un banc d'essai non linéaire afin de mesurer les pertes du transformateur sous des charges non linéaires.

Rappelons qu'il est recommandé d'utiliser un transformateur à facteur K de haut rendement lorsque des niveaux élevés de courants harmoniques sont présents dans le réseau. L'utilisation de ces transformateurs pourrait réduire globalement le courant efficace consommé (RMS) en annulant certains rangs d'harmoniques. Ceci pourrait diminuer votre consommation en kWh et ainsi réduire votre facture d'électricité.

Puissance, refroidissement et efficacité énergétique

L'efficacité énergétique des transformateurs dépend aussi de la puissance nominale du transformateur, du type de ventilation et du type de refroidissement.

En général, le rendement augmente avec la puissance. Considérant par exemple deux transformateurs de même type et de construction semblable. Le transformateur qui a la puissance la plus élevée est plus efficace que le transformateur qui a la puissance la plus faible. Par exemple, un transformateur de 450 kVA est plus efficace qu'un transformateur de 45 kVA du même type et de construction semblable.

Les transformateurs de distribution à huile avec refroidissement forcé sont plus efficaces que les transformateurs de type sec refroidi par convection naturelle.

Entretien, rendement et durée de vie

Un entretien adéquat et périodique des transformateurs permet de maintenir, pendant leur durée de vie, des pertes minimales et un rendement optimal. Ainsi, pour des transformateurs de type sec à refroidissement naturel, un nettoyage régulier des orifices de ventilation et des enroulements, pour enlever toute accumulation de poussières, suffit pour maintenir un refroidissement optimal.

Le rendement influence indirectement la durée de vie d'un transformateur. Un transformateur avec moins de pertes fonctionne à une température plus basse, ce qui a pour effet d'augmenter sa durée de vie utile. La durée de vie d'un transformateur bien dimensionné et fonctionnant dans des conditions d'exploitation normales où la température n'excède jamais la limite des isolants peut dépasser aisément trente ans. ►

BEMAG.ca

TRANSFORMATEUR TRANSFORMER

Depuis le 1 juillet 2011, Transformateur Bemag fait maintenant partie de la grande famille de Pioneer Power Solutions Inc. PPSI est aussi propriétaire de Jefferson Electric et Transformateurs Pioneer Ltée. Donc, avec ces 3 compagnies sous la même ombrelle, PPSI peut offrir des unités de puissance refroidies à l'huile et à sec pour le marché nord-américain.



Avec ces changements, l'usine de Transformateur Bemag situé à Farnham au Québec subira un agrandissement de 15 000 pieds² pour mieux servir ses clients canadiens recherchant des unités de puissance.



► TRANSFORMATEUR BEMAG CONTINUE À OFFRIR:

- Transformateur de puissance
- Transformateur de Moyenne tension
- Transformateur d'isolation
- Transformateur d'isolation pour charge non-linéaire
- Auto-transformateur
- Inductance de ligne à partir de 45 Hp

D'autre part, des pertes excessives peuvent conduire à un échauffement anormal du transformateur et donnent lieu à une diminution du rendement et de la durée de vie du transformateur. De plus, des conditions environnementales et d'opération hostiles, comme une température ambiante élevée, un environnement pollué (présence de poussière), présence de charges non linéaires et fonctionnement en régime de surcharge, influencent grandement le rendement et il faut les considérer au moment du choix du transformateur.

En général, le prix et les dimensions des transformateurs haute efficacité sont plus élevés que ceux des autres transformateurs. Cependant, le coût supplémentaire associé à l'achat d'un transformateur avec un rendement supérieur se paie de lui-même en quelques années par les économies d'énergie réalisées. Parfois, le coût du transformateur au complet est récupéré en quelques années si on choisit un transformateur à haut rendement énergétique plutôt que le transformateur le moins cher. De plus, un transformateur plus efficace surchauffera moins et nécessitera aussi moins de climatisation ou de ventilation particulièrement lorsqu'il sera installé dans un endroit restreint.

Critères de choix d'un transformateur

Se baser uniquement sur la puissance des charges raccordées au secondaire d'un transformateur pour choisir ce dernier est une mauvaise pratique qui peut conduire à un mauvais choix. Pour bien réussir la sélection d'un transformateur, plusieurs autres informations permettant de bien connaître le réseau de distribution sont nécessaires. Il faut, entre autres, préparer un rapport ou un tableau énumérant toutes les caractéristiques des charges raccordées au secondaire du transformateur, et plus particulièrement, ce tableau doit contenir les informations suivantes :

- ⊙ la répartition des groupes de charge (chauffage, éclairage HID, informatique);
- ⊙ Les types de charges (monophasé ou triphasé, linéaire ou non linéaire);
- ⊙ Le profil de consommation journalière des charges : durée et niveau de la charge maximale et minimale;
- ⊙ Le profil de charge journalier du transformateur (pourcentage de charge moyen du transformateur sur une période de 24 heures);
- ⊙ Le profil de consommation hebdomadaire qui peut être obtenu en utilisant des analyseurs de réseaux.

D'autres informations peuvent être obtenues auprès des fabricants, telles que le niveau des pertes fer et des pertes dans les enroulements.

Le processus du choix d'un transformateur débute toujours par une collecte de données pertinentes à la compréhension du réseau électrique. Dans la majorité des cas, ces informations vont servir aussi pour régler d'autres problèmes électriques tels que :

- ⊙ L'amélioration de la qualité de l'onde et le facteur de puissance; et
- ⊙ La réduction de la consommation d'énergie et des coûts d'entretien et de réparation d'équipements.

Comme vous pouvez le constater, le processus de choix d'un transformateur peut s'inscrire aussi dans une démarche globale d'efficacité énergétique.

Conclusion

L'efficacité énergétique ou le rendement des transformateurs dépend des pertes occasionnées dans le noyau magnétique et les enroulements primaires et secondaires. Ces pertes dépendent de plusieurs paramètres tels que les matériaux utilisés pour construire le noyau magnétique, le type des conducteurs utilisés pour fabriquer les bobines, les critères de conception et les techniques de fabrication.

Les fabricants de transformateurs sont capables de concevoir et fabriquer des transformateurs très efficaces qui répondent aux exigences de la norme CSA/C802.2 exigée par la *Loi canadienne sur l'efficacité énergétique*, mais au détriment du prix et des dimensions du transformateur. La différence de prix à l'achat d'un transformateur plus efficace se justifie cependant facilement par un coût d'exploitation moindre et se paie naturellement d'elle-même en quelques années par les économies d'énergie réalisées.

Les manufacturiers canadiens et les importateurs doivent s'assurer que leurs produits satisfont les exigences de la norme CSA/C802.2 exigée par la *Loi canadienne sur l'efficacité énergétique*. ■

OUTRE LES AVANTAGES ENVIRONNEMENTAUX, LES TRANSFORMATEURS À HAUT RENDEMENT ÉNERGÉTIQUE PERMETTENT AUSSI DE RÉALISER DES ÉCONOMIES IMPORTANTES SUR LES COÛTS D'EXPLOITATION AYANT AINSI UN IMPACT DIRECT SUR LES DÉLAIS DU RETOUR SUR L'INVESTISSEMENT INITIAL.

Bibliographie :

- 1- CMEQ, *Guide technique 2007* - Chapitre 4, Transformateurs
- 2- Association canadienne de normalisation (CSA), norme CAN/CSA-C802.2-F12 - *Valeurs minimales de rendement pour les transformateurs à sec*
- 3- Stéphane Brouillette, Infolettre norme C802.2 - Transformateurs Delta inc. 2011.
- 4- Stéphane Brouillette, *Pour faire un choix avisé de vos transformateurs*, Diffuseur juin 2006, Association des gestionnaires de parcs immobiliers institutionnels (AGPI)
- 5- Stéphane Brouillette, *Pourquoi un transformateur plus efficace?*- Électricité Québec mai/juin 2010 - CMEQ
- 6- Ressources naturelles Canada-<http://www.rncan.gc.ca>, pages consultées août 2014.

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

ON GAGNE À EN DEMANDER PLUS



DANS VOS DEMANDES DE RÉFÉRENCE SUR LE CARNET, SOYEZ PRÉCIS

Cochez les tâches spécifiques liées au profil que vous recherchez, demandez les formations requises pour le travail à faire, indiquez qu'il s'agit d'un emploi de jour ou de soir... Quelles que soient vos exigences, vous aurez toujours le nombre optimal de travailleurs sur votre liste provenant de la CCQ.

Le Carnet sélectionne les candidatures selon leur degré de correspondance aux critères que vous avez cochés.

Évidemment, vos exigences seront aussi très utiles pour les syndicats titulaires de permis.

EMPLOYEZ LE BON MODE D'EMPLOI

POUR EN SAVOIR PLUS
CARNET.CCQ.ORG



DES ACCUMULATEURS D'ÉNERGIE À LA MAISON :

BIENTÔT UNE RÉALITÉ!



En raison du développement des automobiles électriques, nous entendons parler fréquemment des batteries, de leur puissance et de leur capacité de charge. L'usage des accumulateurs ne se limite pas à l'automobile et ceux-ci pourraient bientôt faire leur apparition dans nos maisons.

Pour ceux qui suivent l'actualité, il semble que les technologies liées aux batteries se développent à une vitesse jamais vue, les annonces de percées se succédant d'une semaine à l'autre, tant en matière de puissance, de durabilité que de coût. Ces technologies attisent la curiosité et l'impression qui se dégage est qu'elles sont presque prêtes, mais pas suffisamment pour être mises en service. La réalité est toute autre. Subtilement, nous approchons d'un point où la technologie et les forces du marché rendront l'installation de systèmes d'accumulateurs résidentiels techniquement et économiquement viables.

La société de veille technologique Navigant Research regroupe ces systèmes sous le vocable « batteries avancées », qui est défini comme des batteries rechargeables dont la technologie, la chimie, date de moins de 20 ans. Il s'agit donc principalement de batteries au lithium-ion. Les données de Navigant indiquent qu'en 2012, il s'est fabriqué des « batteries avancées » pour une capacité totale de 26,7 GWh. La grande majorité de ces batteries, soit 82 % de la capacité, étaient destinées aux appareils électroniques de masse comme les téléphones cellulaires. On remarque néanmoins que la capacité produite a été de 196 MWh pour les systèmes stationnaires.

Le marché pour les systèmes stationnaires est en pleine croissance dans le monde, étant à la remorque de celle des panneaux solaires installés sur les toits. Navigant estime que la capacité de stockage des systèmes d'autoproduction solaires et éoliennes atteindra 21,8 GWh en 2023, une donnée qui concorde avec la prévision de GTM Research, qui estime la demande de ces systèmes à 720 Mégawattheures (MWh) aux États-Unis entre 2014 et 2020, pour un taux de croissance annualisé de 34 %.

Il y a plusieurs façons d'emmagasiner l'énergie. Pensons à l'eau retenue par les barrages ou pompée dans un réservoir, les volants d'inertie, l'air comprimé. Mais de nos jours, ce sont les batteries qui retiennent l'attention. Les ouvrages d'accumulation d'énergie à grande échelle utilisés par les producteurs et les distributeurs d'électricité servent à moduler la production selon la demande ou à régulariser la tension du réseau. Toutefois, plusieurs installations à petite échelle sont réalisées dans les secteurs résidentiel, commercial et industriel.



Matt Roberts, directeur général de l'Energy Storage Association, nous explique : « Dans l'esprit des gens, les systèmes d'accumulation de l'énergie sont uniquement destinés aux ouvrages de grande envergure, même si le marché pour les petits systèmes est présentement plus important que celui des grands réseaux ».

Dans plusieurs marchés nord-américains, l'imposition de tarifs d'électricité en fonction de l'heure du jour rend de plus en plus intéressante l'utilisation d'accumulateurs par les petits producteurs. M. Roberts convient toutefois que l'utilisation de batteries n'est pas suffisante dans les applications d'alimentation de secours, par exemple dans les hôpitaux.

Un tel système ne saurait alimenter une usine pendant 24 heures. L'intérêt d'un système de batteries stationnaires réside dans l'optimisation des cycles de demande. Ainsi, là où la tarification varie en fonction de l'heure, on les recharge la nuit lorsque le prix de l'électricité est à son plus bas et on en tire de l'énergie le jour, en période de pointe, lorsque le tarif est le plus élevé. Les nouveaux systèmes de batteries stationnaires peuvent même être commandés par les signaux de changement de tarif des distributeurs, ce qui permet d'optimiser les gains potentiels. ▶

LE MARCHÉ POUR LES SYSTÈMES STATIONNAIRES EST EN PLEINE CROISSANCE DANS LE MONDE, ÉTANT À LA REMORQUE DE CELLE DES PANNEAUX SOLAIRES INSTALLÉS SUR LES TOITS.



Distributeur de produits électriques & de communications

Établi depuis plus de 100 ans, Nedco est un distributeur de choix pour vos besoins en produits et solutions éco-énergétiques



Nos produits d'efficacité énergétique :

- ✓ **Éclairage efficace**
- ✓ **Mesurage et sous-mesurage d'énergie**
- ✓ **Entraînement à fréquence variable**
- ✓ **Moteurs efficaces pour réfrigération commerciale et CVAC**
- ✓ **Bornes de recharge pour véhicules électriques**

Nos services en efficacité énergétique :

- ✓ **Soutien aux projets éco-énergétiques**
- ✓ **Calcul des économies d'énergie et de la période de retour sur investissement**
- ✓ **Demande d'appui financier**



Nos principaux fournisseurs en produits énergétiquement efficaces



Saviez-vous que vous pouvez accéder à votre compte et placer des commandes à partir de votre mobile ?

La différence... Les gens Nedco!



www.nedco.ca



URGENCE EMERGENCY
1-888-551-3700
Des frais sont applicables / Fees may apply

24
7 JOURS SUR 7
24 HOURS A WEEK
HEURES/HOURS

M. Roberts poursuit : « On a désormais affaire à des systèmes complètement intégrés d'écrêtage de la pointe, une caractéristique qui n'est pas nécessairement offerte par les systèmes à génératrice ».

Les économies potentielles deviennent encore plus intéressantes quand ces systèmes sont reliés à une centrale d'autoproduction photovoltaïque. Solar City, le plus important entrepreneur américain spécialisé en installation de systèmes solaires résidentiels et leader sur le marché commercial, a lancé un nouveau produit intégrant ces fonctionnalités. La société installe de plus en plus de systèmes d'accumulateurs lors du déploiement de nouvelles unités de production solaire. Si les clients respectent certains critères, Solar City installe son système d'accumulateurs, appelé DemandLogic, en location, comme elle le fait actuellement pour nombre de ses centrales solaires. Cet entrepreneur vise une clientèle dont les tarifs varient selon l'heure ou la demande de pointe. En offrant la centrale et un système d'accumulateurs en location, le client peut réaliser d'importantes économies sur ses factures mensuelles d'énergie.

« Nous l'utilisons spécifiquement pour écrêter la période de pointe, quand les tarifs sont les plus élevés, généralement entre 16 h et 20 h », explique Chris Tan, directeur du marketing de cette société sise à San Mateo.

Avec ce système, les petits producteurs d'énergie solaire peuvent recourir aux batteries pour écrêter la pointe, au moment même où le soleil s'abaisse à l'horizon. Le contrôleur du système commande la transition de manière transparente pour l'utilisateur, en fonction des valeurs réelles, mais aussi prédites de la production, de la demande et de l'heure d'envoi du signal de tarif élevé du distributeur, en fonction de l'heure, de la date et d'autres paramètres.

« Ce système est en constant apprentissage, en fonction du profil de consommation réel du client et des conditions », s'enthousiasme M. Tan.

Solar City est une spécialiste des batteries dans une multitude d'applications, étant notamment étroitement liée au fabricant de véhicules électriques Tesla, qui a recours à sa technologie brevetée. C'est toutefois le logiciel de gestion de l'énergie qui rend le produit DemandLogic si intéressant pour le client.



De façon semblable, l'entreprise GreensmithEnergy Management Systems, sise au Maryland, a défini son modèle d'affaires sur une technologie de contrôle ouverte, qui fonctionne avec les batteries de tous les fabricants. Cette société se spécialise dans l'offre de solutions clés en main de stockage d'énergie qui mise sur la facilité d'intégration de batteries de toutes sortes au système, grâce à son logiciel de contrôle sophistiqué.

NOUS APPROCHONS D'UN POINT OÙ LA TECHNOLOGIE ET LES FORCES DU MARCHÉ RENDRONT L'INSTALLATION DE SYSTÈMES D'ACCUMULATEURS RÉSIDENTIELS TECHNIQUEMENT ET ÉCONOMIQUEMENT VIABLES.



Comme dans la plupart des installations solaires, ces systèmes de batteries installés à pied d'œuvre sont encore relativement dispendieux et les projets doivent généralement être subventionnés par des programmes du distributeur ou des autorités gouvernementales pour être rentables. Solar City est active aux États-Unis dans les états de la Californie, du Connecticut et du Massachusetts, où les distributeurs d'électricité ont mis en place d'importantes initiatives de réduction de la pointe. Sur le site Web de DemandLogic, le questionnaire de qualification se limite à deux questions très simples : *Votre société paie-t-elle plus de 5 000 \$ par mois d'électricité?* et *Disposez-vous de plus de 50 000 pieds carrés pour l'installation de panneaux solaires?*

Ces deux questions sont essentielles pour Solar City, en raison du modèle d'affaires du produit Demand Logic. En effet, lorsqu'elle installe un tel système, Solar City en demeure propriétaire. C'est elle qui achète l'électricité du distributeur et qui la revend à son client. C'est aussi elle qui est admissible aux programmes de subvention des distributeurs. En effet, l'installation d'un système de panneaux solaires intégrant des batteries est alors considérée comme une centrale électrique solaire complète, qui est admissible aux incitatifs financiers du distributeur pour l'énergie solaire. Ce ne serait pas le cas avec le simple ajout de batteries à une centrale solaire traditionnelle existante.

Afin de rapprocher un peu plus la technologie du secteur résidentiel, le géant de l'énergie NRG propose une option de stockage d'énergie avec son produit d'avent solaire modulaire. Offert dans une variété de finis, la structure de ce système autoportant peut s'intégrer à un gazebo ou même à un abri d'auto.

°STELPRO

SPIDER^{MC}



AÉROCONVECTEUR DE PLAFOND | SÉRIE SGH

**LAISSEZ-VOUS CAPTIVER
PAR SON CONFORT !**



Selon Jeff Holland, porte-parole de NRG Solar, « son prix est comparable à un système de panneaux solaires installés sur le toit, mais pour un léger supplément, elle remplit une fonction supplémentaire ».

L'auvent solaire de NRG est offert en quatre configurations soit : raccordé ou non au réseau de distribution et avec ou sans système de batteries.

Toutefois, les installations résidentielles de batteries demeurent un produit de niche, car il est généralement impossible d'obtenir un retour sur l'investissement pour de tels projets.

Selon Roberts : « À l'heure actuelle, il est clair que c'est un marché pour les enthousiastes », bien que des signes indiquent que la situation pourrait changer. « Je crois que les prix continueront à baisser. De plus, si les prix de l'électricité devaient augmenter de manière importante, la question de la rentabilité commencerait alors à se poser plus sérieusement dans certains marchés ».



* STE402NPW24

PROMOTION

**Recevez un
THERMOSTAT* GRATUIT
à l'achat d'un SPIDER.**

Offre valide du 15 septembre
au 30 novembre 2014

°STELPRO : UNE GAMME DE PRODUITS COMPLÈTE - UN CONFORT 360



NOUVEAU
PRODUIT

CONVECTEUR
ET AÉROCONVECTEUR
Séries SHC et SHCB



NOUVEAU
PRODUIT

SYSTÈMES DE PLANCHER
CHAUFFANT
Séries CT et SFM



VENTILATEURS DE
SALLE DE BAINS -
Séries BFSQ et BFQ



LES OUVRAGES D'ACCUMULATION D'ÉNERGIE À GRANDE ÉCHELLE UTILISÉS PAR LES PRODUCTEURS ET LES DISTRIBUTEURS D'ÉLECTRICITÉ SERVENT À MODULER LA PRODUCTION SELON LA DEMANDE OU À RÉGULARISER LA TENSION DU RÉSEAU.

Solar City mène présentement un projet-pilote concernant l'utilisation de systèmes de batteries en milieu résidentiel. Le projet est commandité par trois distributeurs privés d'électricité de la Californie. M. Tan explique que l'utilité d'un système de batteries résidentiel est différente de celle des secteurs commercial et industriel, où la question de l'écrêtage de la pointe est une caractéristique clé. En milieu résidentiel, c'est la fonction d'alimentation de secours qui intéresse. Solar City utilise le même modèle d'affaires : elle offre un contrat de location de 10 ans et demeure propriétaire des équipements. À l'heure actuelle, seule la Californie propose des programmes d'incitatifs pour les systèmes d'accumulateurs résidentiels.

Selon M. Tan : « Nous voyons que les choses changent et nous croyons qu'un marché pourrait s'ouvrir à nous ».

Un enthousiasme inégalé à propos des batteries

En ce moment, il semble que ce sont les logiciels de contrôle qui permettent aux produits de se démarquer. Plusieurs compagnies travaillent sur des algorithmes indépendants du type de batterie utilisé, pendant que d'autres tentent d'optimiser les performances de leurs propres batteries. Plusieurs laboratoires de recherche importants s'apprentent à mettre des produits sur le marché. Loin d'être des lubies, ces produits sont déjà présentés en démonstration et utilisés dans des projets-pilotes.

Parmi les technologies les plus prometteuses, on retrouve les batteries à flux. De façon semblable aux piles à combustible, elles emmagasinent l'énergie dans deux fluides distincts emmagasinés dans deux réservoirs séparés, contrairement aux batteries traditionnelles où tous les composants chimiques se retrouvent dans le même contenant. Le recours à deux réservoirs procure une grande flexibilité de capacité et de puissance.

À l'heure actuelle, les électrolytes des batteries à flux contiennent des métaux relativement coûteux, comme le vanadium. La recherche expérimente actuellement avec des métaux plus communs, notamment le zinc. L'EnergyPod de Primus Power regroupe des modules de 250 kilowatts pouvant être combinés selon les besoins. Un projet pilote est en cours en collaboration avec le département de la Défense américain et la Bonneville Power Administration.

Dans la même veine, la nouvelle société Eos a mis au point la technologie Zynth, qui utilise du zinc, de l'eau et l'air. Leur premier produit, appelé Aurora, est un système à très grande capacité destiné aux distributeurs d'électricité. Des projets-pilotes sont en cours. Leur objectif est de réduire le coût du système de 200 ou 250 \$/kWh jusqu'à 160 \$/kWh.

Un autre développement intéressant, quoique plus éloigné d'une mise en marché, nous provient de l'université Harvard. Un groupe de recherche a effectué des simulations informatiques sur une famille de composés organiques aromatiques spécifiques, les quinones, afin d'explorer leur potentiel énergétique. Leurs efforts leur ont permis de découvrir une molécule particulière, très similaire à un composé qu'on retrouve à l'état naturel dans la rhubarbe. Une fois ce composé extrait et dissous dans l'eau pour en faire un électrolyte, l'équipe a pu effectuer plus de 100 cycles de charge et de décharge sans aucune dégradation des substrats. Un prototype commercial pourrait être déployé d'ici trois ans. ■

Par Chuck Ross

Reproduction d'article autorisée par *Electrical Contractor*

RÉPARTITEURS NEUFS À BARRES OMNIBUS
LIVRAISON 2 JOURS MAXIMUM

LES PRODUITS ÉLECTRIQUES
Surplec
INDUSTRIEL INC.
ISO 9001-2008

Fabriqués dans nos ateliers, nos répartiteurs à barres omnibus de 400 à 2000A, 4 à 12 pieds sont certifiés QPS. Ils sont utilisés dans l'industrie depuis plusieurs années et sont disponibles à des prix et délais de livraison imbattables !

Sherbrooke Tél. : 819.821.3634 / ventes@surplec.com
Laval Tél. : 450.975.1222 / surpleclaval@surplec.com

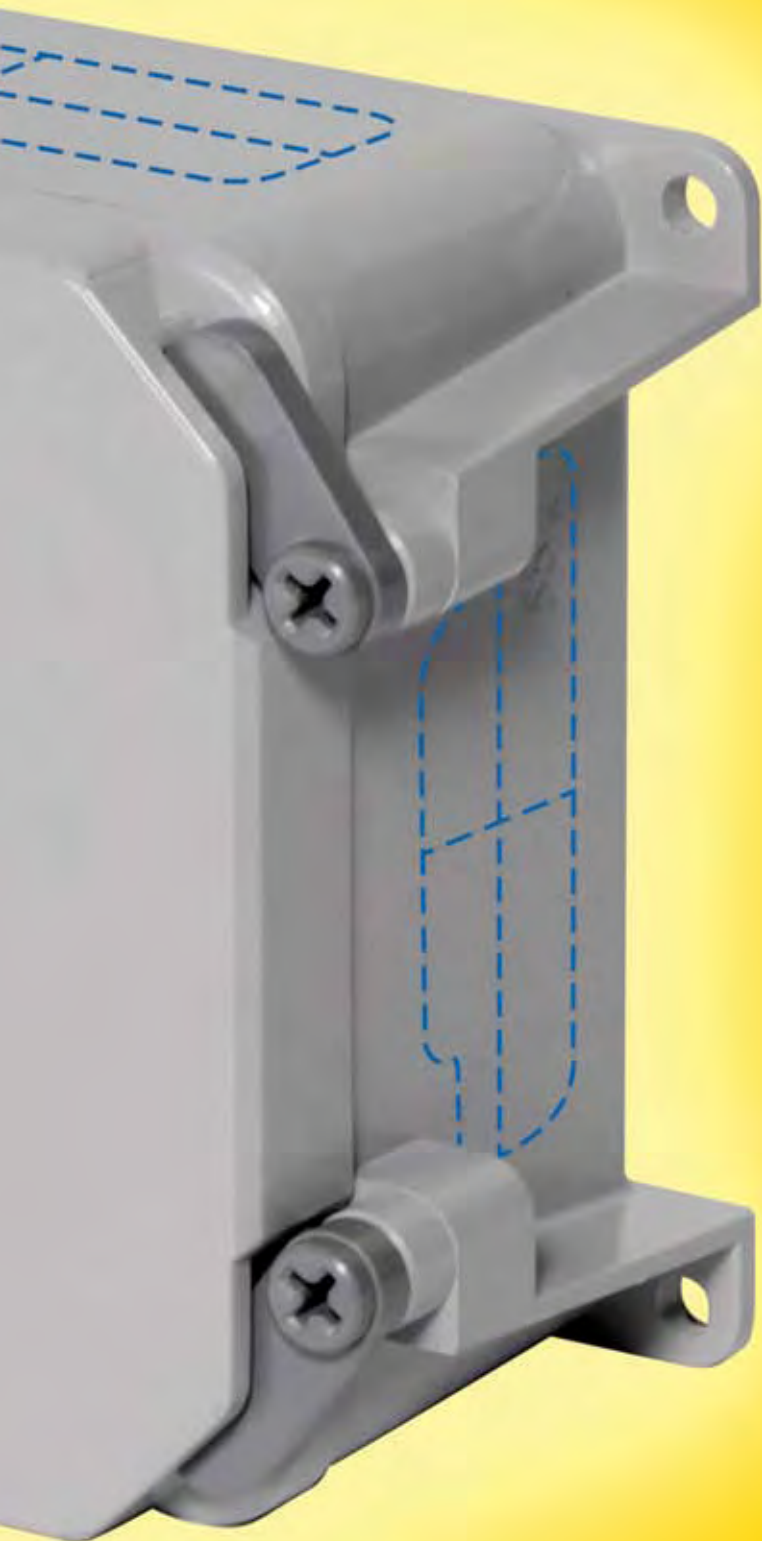
www.surplecindustriel.com

Scepter^{MD}

JBox^{MC}



La nouvelle génération de boîtes de jonction



Quadrillage incorporé

Le perçage des
entrées
défonçables ...
aussi simple que
1 - 2 - 3!

Les entrepreneurs vont apprécier le quadrillage en relief sur notre nouvelle boîte **Scepter JBox**. Il n'a jamais été aussi facile de positionner et d'aligner des orifices d'entrée de conduits et la « zone de perçage » assure un dégagement suffisant à l'intérieur de la boîte - à tout coup.

Pour avoir toutes les
informations, visitez

innovationscepter.ca

Vidéos d'installation Échantillon gratuit Modèle 3D



Sans frais : 866-473-9462 | www.ipexélectrique.com



IPEX

Scepter^{MD}

Des produits résistants pour des environnements difficiles^{MD}

Produits fabriqués par IPEX Électrique Inc.

Savoir et Être

Au 1^{er} congrès carboneutre de la CMEQ

64^e congrès de la CMEQ

Les 24 et 25 octobre 2014
Au Fairmont Tremblant

Il est encore temps de vous inscrire au 64^e congrès de la Corporation des maîtres électriciens du Québec qui se déroule cette année les 24 et 25 octobre au Fairmont Tremblant sous le thème *Savoir et Être*.

Encore temps pour assister aux différentes conférences...

De Jasmin Bergeron, professeur de marketing, conférencier et auteur de livres, recherches et articles, qui nous fera découvrir **L'effet WOW! en vente et développement**. Autrement dit, comment mettre toutes les chances de son côté pour faire de son entreprise une réussite. Le tout enrobé d'une touche d'humour.



De Danièle Henkel, connue et reconnue comme « *Dragonne* » en raison de sa participation à l'émission *Dans l'œil du dragon*. Dans sa conférence **Entrepreneuriat et leadership**, Danièle Henkel se racontera et parlera de ses choix, de son cheminement et interagira avec nous. Une chance unique de rencontrer cette femme d'exception, véritable battante.



De Serge Lemieux, vice-président chez Transcontinental, qui a bâti sa carrière d'une vingtaine d'années grâce à sa capacité à générer de la passion au sein de ses multiples équipes de travail. Sa conférence **Libérez les sens de la passion!** vous apprendra comment générer l'enthousiasme, la création et la productivité chez vos employés



qui sont, ne l'oublions pas, votre actif le plus précieux!

De Katia Renaud de l'École d'Entrepreneurship de Beauce et Martin Gendron, gestionnaire, qui nous feront profiter des expériences, «mauvaises», de chefs d'entreprises lors de leur conférence **Les 10 pires erreurs des chefs d'entreprise**. Lorsque l'on est prévenu de ce que l'on doit craindre et avisé de ce que l'on doit faire, on est, pour ainsi dire, doublement préparé à faire face à la musique!



Encore temps pour prendre part à l'animation théâtrale et aux ateliers participatifs...

Des comédiens-animateurs illustrent par des jeux de rôles captivants des situations, en lien avec le thème du congrès, que peuvent rencontrer quotidiennement les maîtres électriciens. Après chaque mise en scène, tous les participants seront appelés à commenter les histoires et à unir leurs voix afin de trouver collectivement des pistes de solution aux problèmes soulevés.

Encore temps pour participer aux activités parallèles...

Un **rallye photo** où, en petits groupes, l'on pourra découvrir le Centre de villégiature piétonnier du Mont-Tremblant, chercher les divers sites d'intérêt et saisir, à l'aide d'un appareil photo numérique des moments inoubliables. Astuce, créativité et imagination détermineront l'équipe gagnante.

Une **séance de yoga** pour revigorer son esprit, être complètement ZEN, atteindre un réel niveau de bien-être! La professeure

22
commanditaires
accompagnent la
CMEQ
à son
64^e congrès

Commanditaire principal

MRa Cabinet en assurance de personnes

Commanditaires de prestige

Dale Parizeau Maurice Mackenzie

Commission de la construction du Québec

Commanditaires Or

Mercedes
Lumen

Commanditaires Argent

BSDO
Westburne

Commanditaires Bronze

Industrielle Alliance
Placements Montrusco Bolton
Bell
DETC
Dubo
Dusseault
Rématek-Énergie
Régie du bâtiment
Environnement Canada
Hydro-Québec
Mutuelles APCHQ
Gestion CMEQ
Belzile, Tremblay

Amis de l'industrie

Multi-sources
Trans-Graphique

guidera les participants vers la détente à travers une routine, incluant des postures debout et au sol ainsi que des techniques de respiration profonde. Le yoga, une union du physique, du psychique et du spirituel.

Le concours *La coupe fruitée des Grands chefs*, il s'agit de créer, en équipes, dans une ambiance complètement déjantée, interactive et orientée vers l'atteinte du plaisir absolu, des sculptures de fruits spectaculaires. Aux participants de choisir les bons ingrédients et de trouver la recette d'une équipe

gagnante.

Encore temps pour assister à deux spectacles exceptionnels

Le **Famous Live Band**, des voix remarquables, des musiciens enflammés, des chansons célèbres de Madonna à Michael Jackson, de Black Eyed Peas à Lady Gaga, des danses flamboyantes, 25 changements de costumes. Une performance électrisante et un impact visuel époustouflant!

Jonas and The Massive Attraction, groupe pop rock moderne formé en 2010 et reconnu internationalement grâce à trois albums. Il a séduit les foules par son charisme, sa créativité et sa puissance. Après avoir partagé la scène avec Van Halen, Collective Soul, Deep Purple et Kid Rock, le célèbre groupe musical nous rend visite.

Encore temps pour...

Vous joindre à M. Louis Côté, président de la section des Laurentides, le jeudi 23 octobre pour un souper-spectacle au Grand Lodge, 2396, rue Labelle, à Mont-Tremblant. Le trio **Jordan Officer**, vous offrira une ambiance blues et jazz.

Encore temps pour passer deux jours, ou plus, sur ce site enchanteur

Le Fairmont Tremblant qui propose une expérience rien de moins que raffinée au flanc de l'un des plus majestueux sommets des Laurentides, au cœur d'activités plus palpitantes les unes que les autres. Vous avez le choix : piscines chauffées, piscines à remous, un sauna, deux bains à vapeur et une salle d'exercice, votre séjour se transformera en une expérience mémorable à coup sûr.

Il est encore temps, oui, mais le temps presse! Le 24 octobre c'est très bientôt.

Pour information et inscription :
www.cmeq.org
OU
www.facebook.com/congrescmeq
OU
514 738-2184
1 800 361-9061
poste 230



Corporation des maîtres électriciens du Québec



Nous développons des technologies intelligentes qui vont améliorer vos vies personnelles, professionnelles et citoyennes



Solutions Well Green
Ensemble pour une vision écologique !

514-500-2121

ventes@wellgreen.ca

WELLS I DEL
Éclairage concessionnaires



- Portée très large
- Contrôle intelligent (optionnel)
- **TRÈS** économique

Découvrez l'ensemble de nos solutions sur wellgreen.ca



UNE COURSE TRÈS SERRÉE

LE CUIVRE VS L'ALUMINIUM : UNE COMPÉTITION?

Les conducteurs de cuivre et les conducteurs d'aluminium. Chacun a ses avantages et ses particularités. Tentons d'y voir un peu plus clair.

Les maîtres électriciens ont le choix entre des conducteurs de cuivre ou d'aluminium depuis environ un siècle. Cette coexistence entraîne inévitablement des comparaisons, même si souvent le choix est clair, en fonction de l'application ou du coût.

Le prix

Comme nous vivons dans un monde où l'arbitre ultime est le prix, commençons avec ce point de vue. Un peu plus tôt cette année, le cours du cuivre était de 2,90 USD la livre, alors que l'aluminium s'échangeait à 0,76 USD, ce qui représente un facteur de près de quatre. De plus, les prix du cuivre et de l'aluminium ne fluctuent pas de la même manière. Ainsi, l'aluminium est un métal économique dont le prix progresse graduellement, sans variations subites. De son côté, le prix du cuivre est nettement plus volatil. Par exemple, en février dernier le cuivre atteignait 3,25 USD la livre, puis il a chuté de 11 % le mois suivant.

Mais le prix de la matière première n'est pas la seule considération des maîtres électriciens.

Propriétés physiques

Par exemple, la pose d'artères de gros calibre est plus sensible au coût de la main-d'œuvre qu'au coût des matériaux. Comme l'aluminium est environ 50 % plus léger que le cuivre, on peut penser qu'il est plus facile et rapide à installer.

Toutefois, il faut considérer qu'à courant admissible équivalent, l'aluminium nécessite un câble de plus gros calibre et donc des canalisations de plus grand diamètre, ce qui rehausse le coût des matériaux et de la main-d'œuvre pour cet aspect des travaux.

Donc, comme les exigences d'installation de l'aluminium sont souvent plus strictes, l'avantage procuré par le plus faible coût initial peut être rapidement contrebalancé par d'autres frais. Comme pour tout défi pouvant être relevé de plus d'une façon, il n'y a pas toujours une solution nettement plus avantageuse.

Toutefois, les deux plus importants critères à considérer demeurent le courant admissible et le coût d'installation.

« En général, à calibre égal, la valeur de courant que peut soutenir l'aluminium est moindre », explique Michael Johnston, premier directeur, normes et sécurité, à la *National Electrical Contractors Association* (NECA). « Donc, lorsque l'on opte pour l'aluminium, on doit utiliser des conducteurs de plus gros calibre. De plus, les exigences de raccordement de l'aluminium sont habituellement plus sévères ».

En effet, la pose de conducteurs d'aluminium nécessite deux étapes supplémentaires. Premièrement, les extrémités dénudées doivent être frottées avec une brosse métallique, puis il faut leur appliquer un composé antioxydant pour joints, afin d'éviter la formation d'oxyde non conducteur.

La conductivité du cuivre n'est pas affectée par la formation d'oxyde et le raccordement peut se faire par l'entremise d'une simple cosse en cuivre.

LES DEUX PLUS IMPORTANTS CRITÈRES À CONSIDÉRER DEMEURENT LE COURANT ADMISSIBLE ET LE COÛT D'INSTALLATION.

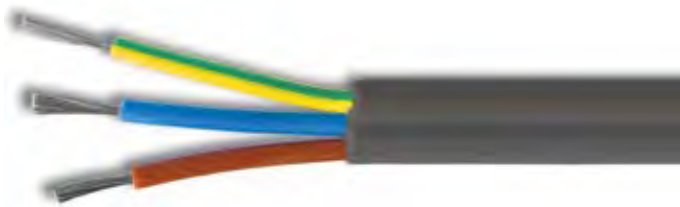
Applications privilégiées

Depuis un siècle, l'expérience acquise sur le terrain et le gros bon sens ont permis d'établir des critères de sélection du matériau le plus approprié.

« L'aluminium est apprécié pour le transport d'électricité sur pylônes et la distribution aérienne, des applications où le poids doit être minimisé », décrit David Brender, directeur national de programme à la *Copper Development Association*. « Mais le cuivre est plus approprié pour la distribution souterraine, où il faut maximiser la capacité de courant insérée dans les canalisations, l'enfouissement étant un procédé intensif et onéreux. »

De même, M. Brender fait remarquer que les ingénieurs-concepteurs spécifient habituellement du cuivre dans les centres de données, pour la transmission de signaux, dans les hôpitaux, bases militaires et aéroports, où la fiabilité est essentielle.

Il y a une cinquantaine d'années, les conducteurs en aluminium ont été malencontreusement associés à divers risques d'incendie, alors que les problèmes étaient plutôt causés par le recours à des alliages mal adaptés et à une méconnaissance des techniques d'installation. Malheureusement, des traces de ces incidents subsistent auprès de certaines autorités compétentes



et de certains bureaux d'assurance.

« Les entrepreneurs doivent s'assurer de l'absence de restrictions liées à l'utilisation de conducteurs d'aluminium », conseille Christel Hunter, directrice de l'ingénierie appliquée, General Cable, et présidente du secteur électrique à l'*Aluminum Association*. « Certaines autorités compétentes continuent à se référer à des amendements de codes des années 1970, qui exigeaient l'utilisation de conducteurs d'aluminium de fort calibre, même si depuis plusieurs alliages et systèmes de raccordement très performants ont été développés et sont largement utilisés pour le câblage intérieur. Par conséquent, certains bureaux d'assurance continuent à imposer des restrictions concernant le câblage de dérivation de calibre 12 ou même 10 qui a été installé dans les années 1960 et 1970 ».

« Malgré la persistance de certains préjugés, le recours à l'aluminium pour le câblage intérieur a connu une résurgence ces 10 dernières années », nous décrit-elle. ►



NOUVEAU ! Location-acquisition



- Service clé en main
- Véhicule aménagé selon vos besoins
- Aucune restriction de kilométrage
- Livraison partout au Québec à partir de nos 2 points de services

Montréal

Benoit Chevrette,
directeur des ventes
Division long terme
514-333-0066 poste 7388
1-866-933-0066
bchevrette@discountquebec.com

Québec

Jimmy Dorion,
directeur des comptes
Division long terme
418-930-2007
jdorion@discountquebec.com

Pour l'acquisition de votre véhicule,
profitez de notre programme
de location à long terme (Leasing) !

Système d'alarme
GRATUIT
pour les membres
de la CMEQ !*



Discount
Location d'autos et camions

*Certaines conditions s'appliquent.
Promotion d'une durée limitée.

**DEPUIS UN
SIÈCLE,
L'EXPÉRIENCE
ACQUISE SUR LE
TERRAIN ET LE
GROS BON SENS
ONT PERMIS
D'ÉTABLIR DES
CRITÈRES DE
SÉLECTION DU
MATÉRIAU LE
PLUS APPROPRIÉ.**



Couple de serrage

Lors d'une défaillance de système électrique, la réaction intuitive est de jeter le blâme sur les principales composantes ou le matériau utilisé, c'est-à-dire le cuivre ou l'aluminium, tout comme l'expliquait Cassius à Brutus, dans une pièce de Shakespeare : « La faute, cher Brutus, n'est pas dans nos étoiles, mais en nous-mêmes » : la faute n'est souvent pas liée aux composantes du système, mais plutôt à la qualité de leur installation.

« Le couple de serrage appliqué au connecteur est un critère de qualité d'installation critique », nous révèle M. Brender. « Toutefois, les conducteurs de cuivre procurent une plus grande marge d'erreur, grâce à leurs propriétés physiques; le serrage n'est pas un critère de qualité aussi crucial que dans le cas de l'aluminium. En effet, comme le cuivre possède une dureté supérieure à celle de l'aluminium, il est moins susceptible au phénomène de "fluage" (déformation irréversible différée) lié à un surserrage. Ainsi, les raccords de cuivre demeurent serrés en permanence et leur couple n'a pas à être périodiquement vérifié, ce qui réduit les coûts d'entretien. Mais peu importe le type de conducteur installé, une question me tourmente : combien d'électriciens possèdent une clé dynamométrique et de ceux-ci, combien savent bien s'en servir? ».

Il y a quelques années, une expérience a été menée au cours de quatre congrès liés à l'industrie électrique organisés par la *National Electrical Contractors Association (NECA)*, la *National Joint Apprenticeship and Training Committee (ANJATC)* et par l'*International Association of Electrical Inspectors (IAEI)*.

« Les résultats ont été fort révélateurs », affirme Mme Hunter. « Les participants, électriciens et non-électriciens, avaient le choix d'utiliser une clé à cliquet de 12 po ou un jeu de clés Allen pliantes. De façon surprenante, il a été démontré que les profanes étaient aussi précis que les électriciens très expérimentés (25 % de l'échantillon) pour produire un couple de serrage se rapprochant à 20 % de la valeur cible ».



« LE COUPLE DE SERRAGE APPLIQUÉ AU CONNECTEUR EST UN CRITÈRE DE QUALITÉ D'INSTALLATION CRITIQUE. »

« Cette expérience démontre que la capacité de produire le couple de serrage recommandé est indépendante du niveau de formation et d'expérience et donc, que le recours à une clé dynamométrique est essentiel », affirme-t-elle. « Ces constatations sont troublantes et expliquent probablement une partie des défaillances liées à la qualité de l'installation, qui surviennent après quelques années ».

Les électriciens qui ont participé à l'étude ont décrit qu'ils étaient plus portés à utiliser une clé dynamométrique pour le serrage de conducteurs de grand diamètre (ex. : transformateurs, panneaux de distribution), que sur des circuits de dérivation. Seulement 36 % de ceux-ci ont affirmé toujours utiliser une clé ou un tournevis dynamométrique.

« Même si la plupart des électriciens semblent utiliser les mauvais outils, on peut croire que la faible incidence de défaillances est liée aux importants facteurs de sécurité intégrés à la plupart des systèmes électriques, lors de leur conception », se soulage Mme Hunter. « Mais cela ne justifie pas l'ignorance des procédures de raccordement, surtout que l'achat d'un outil dynamométrique n'est pas dispendieux, que son utilisation est des plus simples et que cela permet de nettement rehausser la fiabilité et la sécurité d'une installation électrique ».

Peut-être que dans le fond Cassius avait raison : « La faute, cher Brutus, n'est pas dans nos étoiles, mais en nous-mêmes » : une faute n'est souvent pas liée aux composants du système, mais à la réalisation du couple de serrage approprié! ■

Par John Paul Quinn

Reproduction d'article autorisée par *Electrical Contractor*



Alimentation sans compromis

Peu importe où vous en avez besoin.

Peu importe quand vous en avez besoin.

Les chantiers se doivent d'être alimentés efficacement, sans interruption et en toute sécurité.

Eaton Arrow Hart répond à ces exigences avec sa ligne de boîtiers d'alimentation temporaire de construction solide et durable. Fiez-vous à Eaton pour vous fournir le produit qui vous évitera les pertes de temps coûteuses causées par les interruptions du service électrique.

www.ArrowHart.com

EATON

Powering Business Worldwide

VALLEYFIELD, LE 16 SEPTEMBRE 2013 : UN ÉLECTRICIEN EST VICTIME D'UN ARRÊT CARDIAQUE À LA SUITE D'UNE ÉLECTRISATION

En plus de faire connaître les conclusions de son enquête auprès de ses membres, la Commission de la santé et de la sécurité du travail demande à la Corporation des maîtres électriciens du Québec de sensibiliser ses membres aux dangers lors de travaux électriques et les mesures de préventions existantes.



Que se passe-t-il le 16 septembre 2013?

Ce jour-là, une panne généralisée touche l'ensemble du secteur du Suroît, au Centre d'hébergement Docteur-Aimé-Leduc à Salaberry-de-Valleyfield, la génératrice en place se met en marche automatiquement mais le courant ne démarre pas. Des personnes sont prises dans les ascenseurs et les endroits sans fenêtres sont dans l'obscurité totale. Un appel de service d'urgence est placé auprès de la Compagnie Technivolt électrique inc. Un électricien est dépêché immédiatement sur place. Il est âgé de 51 ans et possède 27 ans d'expérience dans son métier.

Arrivé sur les lieux, il se rend dans la salle mécanique où l'obscurité y est totale. Deux employés du centre l'accompagnent, munis d'une torche. Il se rend d'abord au permutateur automatique (*transfer switch*) puis se dirige vers la génératrice et le coffret de sectionnement. Il ouvre le coffret de sectionnement et réalise des tests à l'aide de son multimètre dans la partie supérieure du coffret et sur les fusibles. Il dépose ensuite son multimètre dans le bas du cabinet et met les deux mains sur les deux fusibles de droite. Il s'effondre alors au sol, en arrêt cardiaque. Un médecin présent au centre d'hébergement porte assistance à l'électricien pendant que les secours arrivent. L'électricien est transporté à l'hôpital, d'où il sortira quelques jours plus tard.

L'enquête de la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) établit trois causes pour expliquer cet accident.

- 1- Un bris dans le permutateur automatique fait griller les fusibles du circuit qui permet à la génératrice d'alimenter le bâtiment.
- 2- Le coffret de sectionnement, qui était raccordé à l'envers, fait en sorte que le bas des fusibles reste sous tension lors de l'ouverture du sectionneur.
- 3- L'électricien est électrisé au moment où il touche les fusibles à mains nues.

Le CHSLD est alimenté par deux sources de courant triphasées 347V/600V : l'entrée d'Hydro-Québec et une génératrice de 300 kVA (Voir Figure 1 : Schéma unifilaire). Entre l'entrée d'Hydro-Québec et la génératrice, se trouve le permutateur automatique (*transfer switch*) et le coffret de sectionnement avec fusibles de la génératrice.

Lors de panne d'Hydro-Québec, la génératrice prend immédiatement le relais grâce au permutateur qui détecte la panne, envoie un signal de démarrage à la génératrice, ouvre le circuit Hydro-Québec et ferme celui de la génératrice. Il fait l'inverse au retour du courant d'Hydro-Québec en envoyant un signal d'arrêt à la génératrice.

Le modèle de permutateur en place est de marque *Robonic*, (Voir photo 3) il date de 1980. Un essai de transfert sur le réseau d'urgence est fait tous les jeudis.

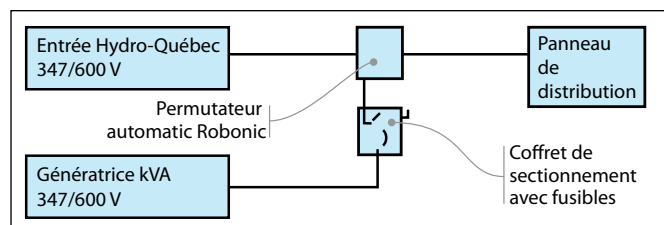


Figure 1 Schéma unifilaire (Source : CSST)

Première cause :

Le permutateur se brise lors du dernier essai de transfert de réseau

Lors du test du jeudi 12 septembre, le transfert s'effectue normalement. Par contre, en démontant le permutateur automatique les enquêteurs de la CSST constatent que le mécanisme de plastique opérant le sectionneur de la ligne d'urgence s'est brisé (voir photo 1). Le circuit d'urgence est donc resté en position circuit fermé (le courant passe) de façon permanente depuis le 12 septembre en même temps que celui d'Hydro-Québec ce qui a fait griller les fusibles du coffret de sectionnement de la génératrice. Les fusibles étant grillés le courant ne peut plus passer. Le mécanisme de plastique soumis à des centaines d'utilisations depuis la mise en fonction de l'équipement en 1980 avait atteint la fin de sa vie utile.

Deuxième cause :

Le coffret de sectionnement est raccordé à l'envers

Les câbles de la génératrice sont raccordés au bas du coffret et ceux allant vers le permutateur sont raccordés au haut du panneau (voir photo 2). Ce raccordement inversé fait en sorte qu'en ouvrant la porte du coffret, seule la petite partie située au-dessus du sectionneur est mise hors tension. Au moment de l'accident, les fusibles grillés servaient de point de coupure. Donc, tout ce qui était sous la partie jaune des fusibles était sous tension. Travaillant dans le noir, l'électricien n'a pas dû voir que l'installation était inversée.

Troisième cause :

L'électricien est électrisé au moment où il touche les fusibles à mains nues.

L'électricien ouvre le coffret de sectionnement et réalise des tests à l'aide de son multimètre dans la partie supérieure du coffret et sur les fusibles. Il dépose ensuite son multimètre dans le bas du cabinet et met les deux mains sur les deux fusibles de droite. Il s'effondre alors au sol, en arrêt cardiaque.

Selon la CSST, l'électricien a utilisé son multimètre pour vérifier la résistance en ohm et détecter si le fusible était grillé ou pas. **Il n'a pas fait de test de tension avec son multimètre** ce qui aurait permis d'éviter l'accident. La CSST souligne également que le port de gants isolants aurait pu éviter ou diminuer la gravité de sa blessure.

La gestion de la santé et de la sécurité chez Technivolt.

L'entreprise spécialisée en travaux d'électricité commerciaux et industriels existe depuis 2004. Elle emploie 10 électriciens. Les appels de service constituent de 60 % à 70 % du travail effectué. Son président se charge de la répartition du travail et du support technique aux travailleurs.

Au moment de l'accident, l'entreprise était membre des Mutuelles de prévention de la Corporation des maîtres électriciens du Québec (CMEQ), et ce, depuis 2008. La gestion de la santé et de la sécurité est assumée par ▶

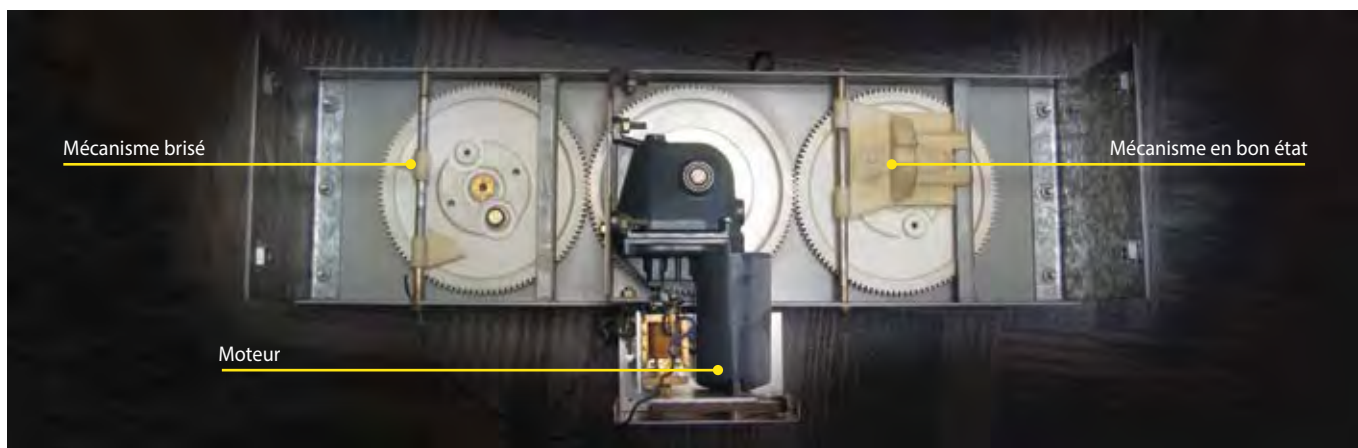


Photo 1 Mécanisme qui opère les sectionneurs (Source : CSST)

en partenariat avec
Corporation des maîtres électriciens du Québec

**Bien assuré,
mieux protégé!**

Pour vos besoins d'assurance pensez à DPMM,
partenaire de la CMEQ depuis plus de 20 ans.

Appelez-nous pour une soumission :

1 855 883-2462
dpmm.ca/cmeq

ASSURANCE DES ENTREPRISES
ASSURANCE VÉHICULES
PERSONNELS ET COMMERCIAUX
CAUTIONNEMENT
ASSURANCE HABITATION

DPMM
Dale Parizeau
Morris Mackenzie
Cabinet de services financiers

le président et de ce fait, il est responsable de l'application des mesures de sécurité préconisées dans le programme de prévention. Il déclare effectuer pour ce faire des réunions de sécurité. De plus, ses travailleurs ont suivi la formation *Travailler hors tension* en 2010.

L'entreprise possède deux camions nacelle et selon le président de Technivolt, tous les équipements de protection individuelle réglementaires sont présents dans chaque camion de service et il se charge de leur entretien.

Toutefois, à la suite de l'accident du 16 septembre, la CSST considère que Technivolt électrique inc. a agi de façon à compromettre la sécurité des travailleurs.

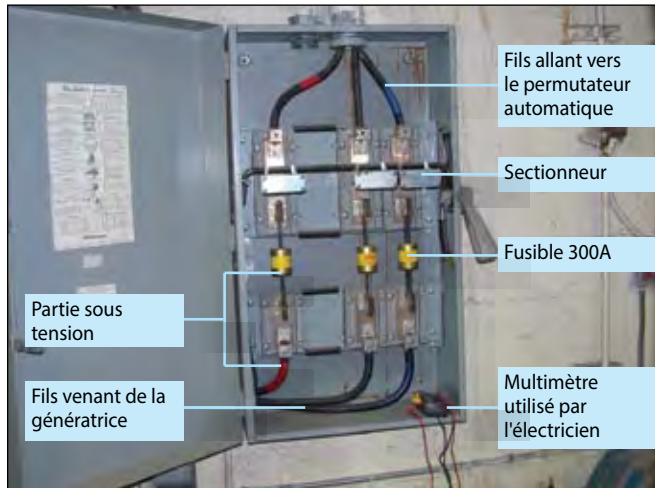


Photo 2 Coffret de sectionnement (Source : CSST)

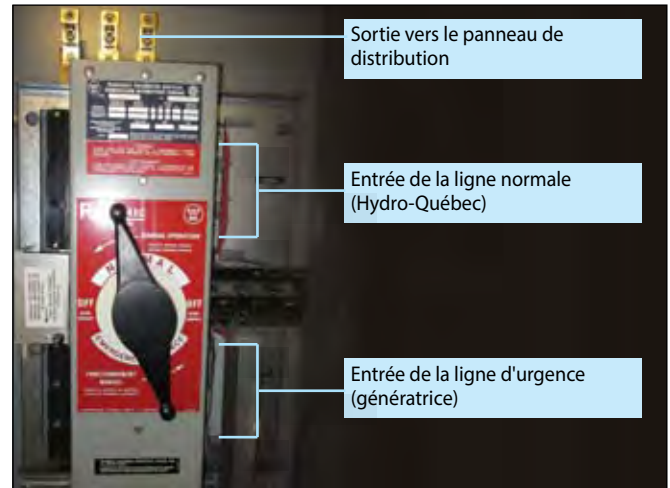


Photo 3 Permutateur automatique Robonic (Source : CSST)

ÉQUIPÉ POUR LA MISSION :

REDEFINIR LES DIAGNOSTICS ÉLECTRIQUES.

Les militaires utilisent l'équipement FLIR dans des situations de mission critiques qui exigent un rendement sans faille dans des conditions difficiles. Nous équipons maintenant les dépanneurs en problèmes électriques d'une nouvelle gamme d'appareils de mesure électrique : le Multimètre numérique FLIR **DM93** et les Compteurs à pince FLIR **CM83** et **CM78**. Chacun est doté d'un grand écran ACL, d'une lampe de travail DEL brillante, de la connectivité Bluetooth aux appareils Androides, et de la capacité d'envoyer les données à des caméras thermiques FLIR avec activation METERLINK™. De plus, le nouveau détecteur NCV FLIR **VP50** avec lampe de travail est doté d'une alarme de mesure par vibration. Découvrez les nouvelles armes secrètes de FLIR !

FLIR

Pour en savoir plus sur les multimètres qui ont tout ce qu'il vous faut, et pour voir la vidéo qui vous montre la gamme exceptionnelle d'équipement de test de FLIR en pleine action, rendez-vous à www.flir.com/CA/test.

NOUVEAUX INSTRUMENTS DE TEST FLIR

GARANTIE 3 ANS FLIR

LA LUCE DE PLUS À CÔTÉ DE 995\$

Pourquoi la CSST rejette-t-elle le blâme de l'électrification sur le dos de l'employeur ?

Comme nous venons de le voir précédemment, c'est le président de Technivolt qui assume la gestion de la SST dans son entreprise et, à première vue, il semble s'acquitter correctement de cette responsabilité. Toutefois, la CSST rejette le blâme de l'accident sur le dos de l'employeur en manquant à ses obligations en vertu de la *Loi sur la santé et la sécurité du travail* (LSST). Ces obligations se retrouvent à l'article 51 en 14 points. En quoi l'employeur a-t-il failli à ses obligations? En voici quelques exemples :

Article 51 point 3 et point 9 :

- 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;
- 9° - Informer adéquatement le travailleur sur les risques liés à son travail et lui assurer la formation, l'entraînement et la supervision appropriés afin de faire en sorte que le travailleur ait l'habileté et les connaissances requises pour accomplir de façon sécuritaire le travail qui lui est confié.

Le rapport d'enquête de la CSST reproduit le formulaire F6.1 : *Procédure obligatoire de travaux sous tension travaux de dépannage, localisation d'une défektivité, dépannage ou compromission de la vie d'autrui* (Voir illustration F6.1). Ce formulaire qui fait partie du programme de prévention (et aussi disponible sur www.cmeq.org) énonce le type de protection individuelle

obligatoire selon les types de travaux et tous les employés affectés aux tâches de dépannage doivent en prendre connaissance et apposer leur signature. Le formulaire ne semble pas avoir été utilisé chez Technivolt qui consacre pourtant 60 % à 70 % de ses activités à des appels de service.

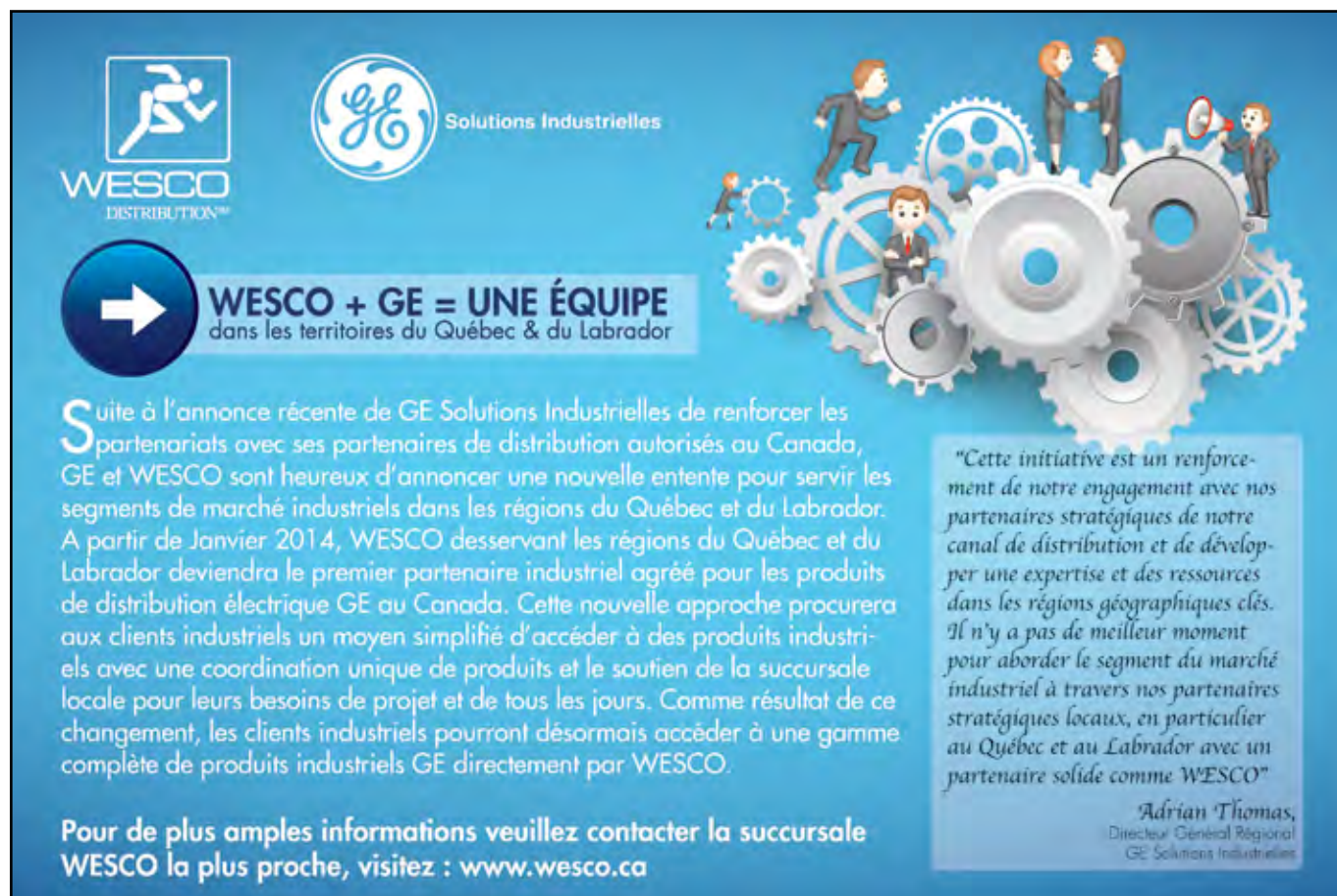
L'employeur affirme faire des réunions de sécurité; le formulaire F-14 *Procès-verbal de pause sécurité* aurait pu être complété et signé par les employés présents lors de chacune de ces réunions.

Article 51 point 11 :

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

Le fait de garantir la présence d'équipements de protection individuelle conformes en tout temps dans ses véhicules ne permet pas à l'entrepreneur de s'assurer que ses employés les utilisent. Des visites de contrôle et en cas de manquement un avertissement écrit auraient garanti le port des équipements et démontré le sérieux de l'entrepreneur dans sa démarche de sécurité.

La gestion de la SST au quotidien est un devoir incontournable de prévoyance, d'efficacité et de contrôle et elle est prise en compte pour la détermination du type d'amende et de son montant. ►



WESCO DISTRIBUTION™

GE Solutions Industrielles

WESCO + GE = UNE ÉQUIPE
dans les territoires du Québec & du Labrador

Suite à l'annonce récente de GE Solutions Industrielles de renforcer les partenariats avec ses partenaires de distribution autorisés au Canada, GE et WESCO sont heureux d'annoncer une nouvelle entente pour servir les segments de marché industriels dans les régions du Québec et du Labrador. À partir de Janvier 2014, WESCO desservant les régions du Québec et du Labrador deviendra le premier partenaire industriel agréé pour les produits de distribution électrique GE au Canada. Cette nouvelle approche procurera aux clients industriels un moyen simplifié d'accéder à des produits industriels avec une coordination unique de produits et le soutien de la succursale locale pour leurs besoins de projet et de tous les jours. Comme résultat de ce changement, les clients industriels pourront désormais accéder à une gamme complète de produits industriels GE directement par WESCO.

"Cette initiative est un renforcement de notre engagement avec nos partenaires stratégiques de notre canal de distribution et de développer une expertise et des ressources dans les régions géographiques clés. Il n'y a pas de meilleur moment pour aborder le segment du marché industriel à travers nos partenaires stratégiques locaux, en particulier au Québec et au Labrador avec un partenaire solide comme WESCO"

Adrian Thomas,
Directeur Général Régional
GE Solutions Industrielles

Pour de plus amples informations veuillez contacter la succursale WESCO la plus proche, visitez : www.wesco.ca

Dans le cas présent, l'amende peut varier de 15 698 \$ à 62 790 \$ s'il s'agit d'une première offense, et de 31 395 \$ à 156 976 \$ en cas de récidive.

Pour décider de l'émission d'un constat d'infraction la CSST analyse la qualité de la gestion de la SST avant et depuis l'infraction, les circonstances de l'infraction, la fréquence des infractions au sein de l'entreprise. Les actions de prévention et les gestes **concrets et vérifiables** de l'employeur sont pris en compte et permettent de démontrer qu'il prend en charge la gestion de la SST sur ses chantiers et qu'il peut empêcher les accidents de survenir. À défaut de pouvoir produire ces preuves, la CSST fait reposer les causes retenues pour la survenance de l'accident sur la gestion déficiente de l'entrepreneur en matière de prévention des accidents.

Le travailleur a-t-il agi par imprudence, par méconnaissance du danger ou a-t-il été incroyablement malchanceux?

La malchance est souvent invoquée chez les électriciens lors d'accident. Dans les travaux de dépannage, on part du fait que quelque chose est anormal et on cherche le problème. On doit se méfier de tout l'équipement. Il faut revoir tout le circuit électrique étape par étape et s'assurer de sa conformité à tous les niveaux. Dans le cas présent il s'agissait d'une situation d'urgence et l'électricien travaillait dans la semi obscurité. De plus, avant même que ne survienne la panne d'Hydro-Québec, cette installation électrique fautive constituait en elle-même un accident en attente d'arriver.

Toutefois, deux graves manquements sont venus s'ajouter à une situation très risquée. L'absence de test de tension préalable à tout autre test et la manipulation de fusibles à mains nues. Ces erreurs humaines ont fait en sorte que l'électricien a été victime d'un arrêt cardiaque. Le port de gants isolés aurait pu empêcher la blessure ou du moins la diminuer. Un test de tension avec son multimètre préalable à celui de résistance l'aurait averti du danger. Incroyablement malchanceux? L'électricien chargé de détecter un problème lors de pannes doit se voir sur la ligne de feu et ne faire confiance qu'à lui-même et non à l'équipement en place pour s'assurer de sa

sécurité. C'est pourquoi il est essentiel qu'il se protège en portant tous les équipements prescrits par la loi même s'il ne lui est jamais rien arrivé auparavant. Lors de dépannage d'urgence, le port complet de l'équipement de protection individuelle conformément à la Norme Z-462 est plus que jamais nécessaire et obligatoire.

Notre travailleur a eu la chance d'être dans un établissement de santé et de recevoir des soins d'urgence en attendant l'arrivée des secours; ce qui lui a peut-être sauvé la vie.

Il faut voir l'équipement de protection individuelle comme un moyen de rester en vie face au danger même s'il vous apparaît hypothétique. Vous avez résisté à l'obligation du port de la ceinture de sécurité au volant pourtant aujourd'hui, vous attacher est maintenant un réflexe conditionné. Certains ont souri à l'arrivée des coussins gonflables dans les véhicules; les victimes d'accidents de la route peuvent témoigner qu'ils leur ont sauvé la vie. Vous savez nager donc vous n'avez pas besoin de gilet de sauvetage... et si vous êtes assommé ou inconscient? En tant qu'électricien, vous vous considérez chanceux : il ne vous est jamais rien arrivé à part de petits chocs sans conséquence? Profitez de votre chance pour acheter des billets de loterie et rêver de l'avenir mais ne jouez pas votre vie sur votre expérience passée, vous n'en avez qu'une! ■

Les formulaires mentionnés dans le texte sont disponibles sur le site Web de la CMEQ à la rubrique SANTÉ SÉCURITÉ DU TRAVAIL.

L'ÉLECTRICIEN CHARGÉ DE DÉTECTER UN PROBLÈME LORS DE PANNES DOIT SE VOIR SUR LA LIGNE DE FEU ET NE FAIRE CONFIANCE QU'À LUI-MÊME ET NON À L'ÉQUIPEMENT EN PLACE POUR S'ASSURER DE SA SÉCURITÉ.

DESCHÊNES

AUX COMMANDES DE VOTRE SATISFACTION

VOTRE DISTRIBUTEUR en électricité

une équipe spécialisée | une équipe d'expérience

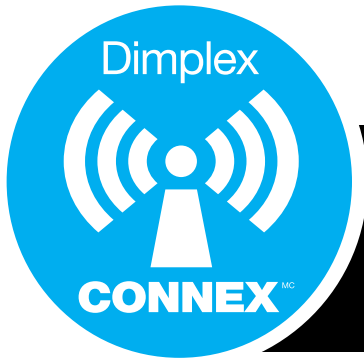


Choix | Disponibilité | Conseil | Efficacité | Fiabilité



www.deschenes.qc.ca

1 800 465-4711




Exploitez toute la puissance du chauffage électrique de Dimplex^{MD}

La technologie de contrôle sans fil CONNEX^{MC} de Dimplex apporte de l'innovation au sein des produits de chauffage électrique et établit une nouvelle norme en matière de confort, d'efficacité énergétique et de contrôle relativement au chauffage résidentiel et commercial.

 CONNEX^{MC} contrôle sans fil plusieurs appareils de chauffage

 Thermostat électronique intégré

 Capteur de température actif intégré

 Débit proportionnel de la chaleur

 Chauffage par secteur

Plinthe-convecteur proportionnelle linéaire (PCM)

NOUVEAU!



- De 10 à 20 % plus court que les plinthes ordinaires
- Consomme jusqu'à 33 % moins d'énergie que les plinthes et les thermostats ordinaires*
- Design supérieur à ailettes en forme d'ailerons de requin offrant un transfert de chaleur amélioré, un fonctionnement silencieux et une durée de vie prolongée

*Comparativement aux appareils de la série BN équipés du thermostat TS521

Appareils de chauffage intelligents et dispositifs de contrôle CONNEX^{MC}

Plinthe coupe-brise proportionnelle (PCL)



Aéroconvecteur pour plafond (CMH)



Convecteur proportionnel de type mural (PPC)



Aéroconvecteur de précision (PCH)



Télécommande programmable multi-zone CONNEX^{MC}



Télécommande à zone unique CONNEX^{MC}



Dimplexcommercial^{MD}

Dimplex Commercial^{MD}, un nom de confiance dans le domaine du chauffage électrique, offre une gamme complète de solutions de chauffage pour vos besoins résidentiels, commerciaux et industriels.

Pour commander, téléphonez au **1 877 362-1101** ou télécopiez **1 800 668-6665** | www.dimplex.com

EMPLACEMENT DE L'APPAREILLAGE D'ÉCLAIRAGE

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 réglementées 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 les risques 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 « *Objet, domaine d'application et définitions* » du Code 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.

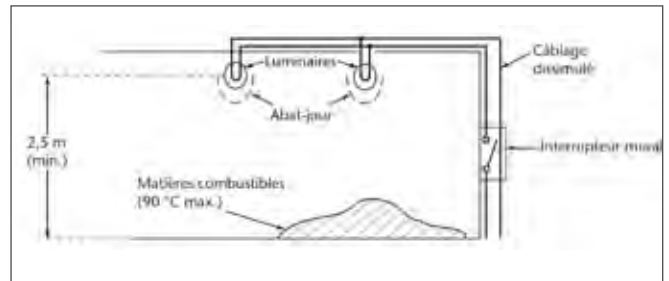


Figure 1 Éclairage au-dessus de matières combustibles
Source : CSA C22.1HB-09, *Guide explicatif du Code canadien de l'électricité*

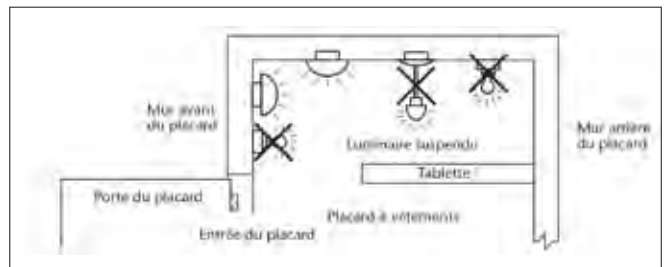


Figure 2 Luminaires situés dans les placards à vêtements
Source : CSA C22.1HB-09, *Guide explicatif du Code canadien de l'électricité*

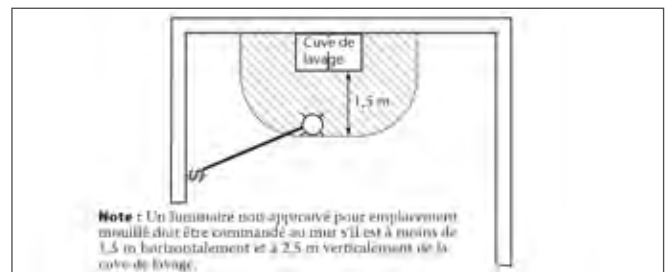


Figure 3 Appareillage d'éclairage dans les emplacements humides
Source : CSA C22.1HB-09, *Guide explicatif du Code canadien de l'électricité*

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

Des matières combustibles situées trop près de certains types 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 intégrés; et
- ⊙ 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)

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 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.

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 de tout autre ouvrage métallique mis à la terre ou surface mise 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. ▶

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



ARANI



Panneaux DEL

à intensité réglable

Ces panneaux sont la solution contemporaine à coût modique aux panneaux d'éclairage grillagés conventionnels. Peu énergivores et peu éblouissants, ces panneaux de lumière conviennent parfaitement aux espaces à aires ouvertes, aux bureaux privés et autres espaces commerciaux.

Sans frais: 1 888 992-7264 | www.arani.ca

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 contribuent 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.

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.

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 doivent être 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 30320 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 soient 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).

LE CODE INTERDIT D'INSTALLER DANS UN PLACARD À VÊTEMENTS UNE DOUILLE DE LAMPE, UN LUMINAIRE SUSPENDU OU UNE LAMPE NUE.

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 matières combustibles, dans des vitrines ainsi que dans les placards de vêtements ou les endroits humides et près de certains équipements tels que des bains, cabines de douche ou cuves 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. ■

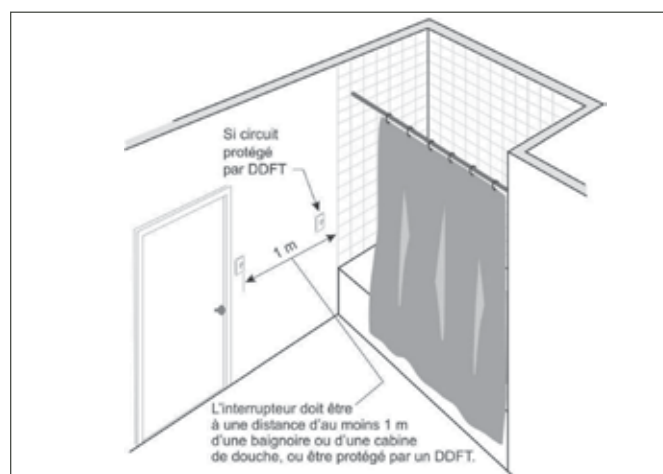


Figure 4 Interrupteurs situés près d'une cabine de douche
Source : *Cahier explicatif sur les principaux changements au Code de construction du Québec, Chapitre V - électricité 2007*

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








Vous avez demandé.
Nous avons écouté!


Plus de choix, plus de caractéristiques.
Même paix d'esprit.

6 ans de garantie

Ventilateurs à profil mince - Série OVB-SP



VSF110DMH-SG6W
Avec détecteurs
intégrés



AP90-SG6W
VSF110D-SG6W
Sans détecteur



Ventilateur avec lumière encastré
Série OVB-FC



Ventilateur pour entrepreneur
Série OVB-CM

Distribué par :

Aero Pure 

 **OUELLET**
CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE



1 800 463-7043 • www.ouellet.com

LA TECHNOLOGIE OLED

UNE EXTRAORDINAIRE PROMESSE

Les DEL font maintenant partie de nos vies. Une nouvelle technologie très économe en énergie, les OLED pourrait bien devenir tout aussi courante.

La diode électroluminescente organique (communément appelée : OLED) est l'une des technologies les plus prometteuses dans l'industrie de l'éclairage. En effet, elle présage d'un extraordinaire potentiel d'économie d'énergie et du développement de nouvelles applications. Toutefois, sa mise au point accuse environ sept années de retard sur sa technologie cousine, la diode électroluminescente (DEL), et son adoption à grande échelle présuppose le relèvement de défis technologiques notables.

La promesse des OLED

La technologie OLED est déjà utilisée dans les écrans de petite taille, comme ceux des téléphones cellulaires et des appareils photo numériques, mais on anticipe sa transition vers les écrans de plus grande taille, comme les ordinateurs et téléviseurs. L'OLED est aussi porteuse de grands espoirs dans le domaine de l'éclairage.

L'élément de base d'un dispositif d'éclairage à OLED est constitué d'une superposition de plusieurs couches minces semi-conductrices organiques (à base de carbone) prises en sandwich entre deux électrodes (dont au moins une est transparente), le tout étant encapsulé dans une matrice de verre ou de plastique. Il en résulte une structure très mince pouvant couvrir une grande surface.

Les DEL émettent une lumière directionnelle. Les DEL à haute puissance émettent un faisceau concentré qui émane d'une petite structure, ce qui nécessite une bonne maîtrise des propriétés optiques de la lampe afin d'éviter les éblouissements. De leur côté, les OLED émettent une lumière douce et diffuse, ce qui permet leur utilisation dans les applications où un utilisateur fixe son regard sur une telle source pendant une longue période, sans être incommodé.

On peut alors affirmer que les technologies à DEL et OLED sont complémentaires. Ainsi, on privilégiera les DEL dans les applications d'éclairage directionnel (éclairage d'accentuation) et les OLED dans les applications d'éclairage général et d'ambiance.

Comme les OLED émettent une lumière diffuse, il est possible de les positionner plus près de leur cible, ce qui permet d'obtenir une même intensité lumineuse avec moins d'énergie. De plus, les systèmes à OLED ne nécessitent pas de complexes dispositifs optiques (réflecteurs, lentilles et volets). Ainsi, comme les OLED sont intrinsèquement omnidirectionnelles, elles sont plus efficaces que les systèmes faisant appel à des sources lumineuses directionnelles couplées à de complexes lampes omnidirectionnelles.

Le rendement des systèmes à DEL est affecté par la chaleur, ce qui nécessite le recours à des mesures de régulation thermique pour allonger leur durée de vie. De leur côté, comme les systèmes à OLED émettent moins de chaleur, ils ne nécessitent pas de dissipateurs thermiques, ce qui simplifie leur fabrication. De plus, ils peuvent même rester en contact avec le bois, du tissu ou du plastique lors de leur fonctionnement, ce qui est impensable avec toute autre source lumineuse. Il devient alors possible d'intégrer l'éclairage à OLED aux structures et surfaces architecturales (ex. : murs et plafonds) ou même à du mobilier (ex. : supports à vêtements pour la vente au détail).

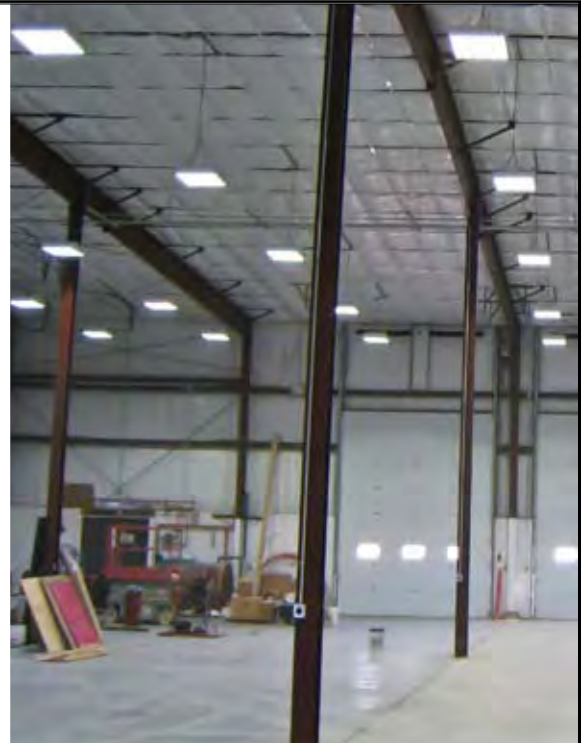
Comme on commence à le démontrer, les OLED pavent la voie à une grande variété d'applications. Les surfaces à OLED peuvent aussi être fabriquées dans une grande variété de formes linéaires ou même incurvées. On entrevoit même la possibilité de fabriquer des panneaux OLED qui restent transparents lorsqu'ils sont à l'arrêt et qui s'illuminent lorsqu'ils sont alimentés, ce qui s'avérerait intéressant dans la fabrication de fenêtres ou de miroirs.

À la fine pointe de la technologie

Présentement, les appareils à OLED sont typiquement composés d'un ou de plusieurs panneaux montés dans un boîtier, qui intègre aussi les modules d'alimentation et de contrôle. Ces panneaux peuvent être de toute forme, mais les panneaux carrés ou rectangulaires sont les plus communément utilisés. On fabrique déjà des panneaux dont la surface atteint 36 po carrés. Les systèmes à OLED utilisent souvent les mêmes modules d'alimentation que les systèmes à DEL, dont la puissance peut être modulée. Certains appareils nécessitent une alimentation 24 VCC distincte pour chaque panneau plus un transformateur CA/CC qui redresse et abaisse la tension secteur.

Un panneau typique de 4 po x 4 po x 1/6 po d'épaisseur peut produire un flux lumineux de 200 lumens, à un rendement de 40 à 60 lumens/watt. On s'attend toutefois à des rendements de plus de 80 lumens/watt dès l'an prochain. Les OLED émettent une lumière dont l'intensité lumineuse peut atteindre de 2000 à 6500 candelas/m². Il est possible de produire des systèmes monochromatiques (à une seule couleur) ou à colorimétrie variable en combinant des sources rouges, bleues et vertes. Les systèmes à OLED restituent généralement bien la lumière, avec des indices de rendu de couleur (CRI) pouvant atteindre 80 à 90. Une vaste sélection de températures de couleur est présentement offerte, allant du plus chaud (2700 K), au neutre (3200 K), au plus froid (5000 K). Les systèmes à OLED ont généralement une durée de vie (L70) de 10 000 à 15 000 heures, avec une courbe de dégradation de la puissance lumineuse semblable à celle des DEL. Il existe un compromis entre durée de vie et puissance lumineuse. Par exemple, un système ayant une durée de vie de 10 000 heures à 125 lumens aura une espérance de 15 000 heures à 75 lumens. ▶

COMME LES OLED ÉMETTENT UNE LUMIÈRE DIFFUSE, IL EST POSSIBLE DE LES POSITIONNER PLUS PRÈS DE LEUR CIBLE, CE QUI PERMET D'OBTENIR UNE MÊME INTENSITÉ LUMINEUSE AVEC MOINS D'ÉNERGIE.



Luminaires DEL pour haut plafond



STANDARD lance sa nouvelle gamme avant-gardiste de luminaires pour haut plafond DEL éconergétiques, l'option idéale pour les nouvelles applications ou les projets de rénovation. Conçue pour les applications où l'aspect économique est important, cette série de luminaires DEL haute performance est construite de façon à maximiser rendement et valeur.



www.standardpro.com

STANDARD^{MD}

LES SOCIÉTÉS
LES MEUX
GÉRÉES

De nombreux fabricants sont impliqués dans le développement de substrats à OLED, dont GE, LG Chem, Mitsubishi, OLED Works, Osram Sylvania, Philips et plusieurs autres. Parmi les fabricants de systèmes, on retrouve Acuity Brands, Blackbody, BlackJack, Novaled, Osram Sylvania, Philips, WAC et Zumtobel, certains en étant encore au stade des prototypes, alors que d'autres sont déjà sur le marché. Les systèmes à OLED sont offerts sous la forme de luminaires complets, qui s'installent de la même façon que les luminaires à DEL. Les systèmes bien conçus permettent un remplacement aisé des panneaux à OLED. Certains fabricants proposent déjà des systèmes disposant d'une grande flexibilité d'assemblage pour des applications personnalisées, par exemple le système Lumiblade de Philips, qui propose une vaste sélection de panneaux à OLED enfichables, d'alimentations et de supports physiques.

En raison de leur actuel coût supérieur comparativement aux autres technologies, les systèmes à OLED conviennent aux applications d'éclairage décoratif ou artistique, d'éclairage d'objets de grande valeur ou d'éclairage architectural, qui peuvent exploiter leurs propriétés uniques.

Selon la *Department of Energy* des États-Unis, la technologie à OLED devrait atteindre d'ici l'année 2020 une efficacité lumineuse de 120 lumens/watt, avec une durée de vie de 30 000 heures et à un coût de 50 USD le kilolumen. Madame Jeannine Fisher Wang, directrice du développement des affaires et du marketing du groupe OLED chez Acuity Brands, s'attend elle aussi à une telle efficacité d'ici 5 ans. Elle anticipe aussi à l'offre de produits dans une variété de formes, à l'arrivée de sources flexibles (les OLED actuels sont présentement encapsulés dans du verre rigide), transparents, multicolore et blancs à température variable, le tout à un prix de 15 USD à 25 USD le kilolumen. Avec l'atteinte d'une puissance supérieure, d'une plus longue durée de vie et d'un coût inférieur, les systèmes à OLED devraient être rapidement adoptés dans les applications d'éclairage général.

LE COÛT CONSTITUE AUSSI UN OBSTACLE MAJEUR, LES OLED ÉTANT COMPOSÉS DE PLUSIEURS MATÉRIAUX CÔUTEUX.

« Nos clients nous expriment leur grand intérêt envers les applications à OLED, qui portent de grandes promesses en matière d'éclairage architectural, de la qualité de la lumière et du confort des usagers de bâtiments », explique Mme Wang. « Pour le moment, les meilleures occasions d'affaires pour l'OLED sont dans les applications de spécialité et d'éclairage à haute valeur ajoutée, en raison de leur coût supérieur relativement aux autres technologies. Toutefois, à long terme, la technologie OLED ne sera clairement pas confinée à des marchés de niche. Avec la réduction du coût de fabrication et l'amélioration de l'efficacité, le recours aux OLED dans les applications d'éclairage général se répandra. En fait, nous nous attendons à ce que les systèmes à OLED se positionnent comme une solution à coût marginalement supérieur, mais qui procure des avantages nettement plus élevés, que ce soit en raison de leur taille, de leur forme, de leur efficacité et de la qualité lumineuse. »

À la croisée des chemins

Malgré son avenir prometteur, la technologie à OLED a devant elle plusieurs défis à relever, alors qu'elle devra se développer au-delà des applications d'éclairage général et en ne se contentant pas de concurrencer la technologie à DEL. Les DEL proposent déjà un rendement de 90 à 100 lumens/watt, à un coût de 5 USD par kilolumen au niveau de l'ampoule et de 20 USD à 100 USD par kilolumen à l'échelle du luminaire, la chute de prix se poursuivant. De plus, les DEL proposent déjà une durée de vie moyenne de 50 000 heures et on assiste à la mise en marché de très bons produits à DEL pour l'éclairage général (ex. : bureaux, salles de classe, etc.), des applications qui conviennent également aux OLED.

Le coût constitue aussi un obstacle majeur, les OLED étant composés de plusieurs matériaux coûteux. Les fabricants doivent apprendre à contrôler leurs processus de déposition des matériaux en fines couches dont l'épaisseur ne dépasse pas quelques nanomètres, sur de grandes surfaces. Le substrat est lui aussi très coûteux, de même que le procédé d'encapsulation. Malgré ces énormes défis, les fabricants d'OLED anticipent d'importantes réductions de coûts avec la hausse des volumes de production.

« Nous nous attendons à ce que la technologie à OLED prenne sa place dans l'industrie de l'éclairage, mais seulement si l'industrie relève ses défis technologiques », affirme Jim Brodrick, directeur de programme au *Department of Energy* américain. « Elle devra faire preuve de créativité pour que la technologie à OLED connaisse un succès commercial. Ces obstacles techniques devront être surmontés le plus rapidement possible et l'industrie de l'OLED pourrait grandement s'inspirer de l'évolution qu'a connue l'industrie de la DEL. »

Comme M. Brodrick le suggère, le rythme des développements technologiques a été plus lent que prévu, ce qui s'est traduit par l'injection d'une dose de pessimisme dans des rapports récemment publiés par les firmes d'étude de marchés NanoMarkets, (« *OLED Lighting Market Forecast 2013* ») et IDTechEx Research (« *OLED vs. LED Lighting 2013–2023* »).

Selon le scénario « le plus plausible » mis de l'avant par IDTechEx, la valeur du marché de l'OLED s'élèvera à 1,3 milliard de dollars en 2023, ce qui représentera 1,3 % de la taille du marché de l'éclairage à DEL, à ce moment. NanoMarkets est légèrement plus optimiste avec une prédiction de 2 milliards de dollars, à la condition que l'industrie de l'OLED surmonte une série d'obstacles techniques et de mise en marché.

Cette dernière firme a développé trois scénarios d'évolution de l'industrie de l'OLED. Dans le premier, une ou deux entreprises « championnes » se dotent d'avantages marqués en matière du rendement des OLED et des procédés de fabrication, ce qui lui ou leur permet de réduire les coûts suffisamment pour être concurrentiel dans le marché de l'éclairage général. Dans le cas où aucune entreprise ne se démarque, les coûts demeureront élevés, le développement technologique prendra du retard et les OLED resteront confinés dans un rôle de spécialité. Dans le troisième scénario, la technologie frappe un mur technologique. Même si c'est improbable, note NanoMarkets, c'est une possibilité.

Trouver sa place

La technologie à OLED demeure dans son enfance. Présentement, elle permet de concevoir des éclairages distinctifs dans des espaces devant être mis en valeur par l'éclairage et de résoudre certains problèmes particuliers en raison de ses caractéristiques uniques. Les produits à OLED peuvent prendre une grande variété de formes et offrir une expérience-utilisateur qui permet à l'espace, ainsi qu'à son propriétaire, de se distinguer. Ainsi, les fabricants de produits d'éclairage seront tentés d'utiliser la technologie OLED dans des produits intégrant une proposition de valeur supérieure, qui inspirent les concepteurs et les propriétaires des lieux.

Toutefois, avant que la technologie à OLED réussisse à s'imposer dans les applications d'éclairage général, elle devra d'abord s'imposer dans certaines niches, communiquer sa valeur et réaliser des gains, tant en matière de rendement que de fabrication, afin d'offrir une meilleure efficacité énergétique et une plus longue durée de vie, à prix réduit. Toute une commande!

L'industrie de l'éclairage vit présentement un nouvel âge d'or : il est possible que la technologie à OLED réussisse à s'y développer et à prendre sa place comme technologie complémentaire à celle à DEL pour l'éclairage général, d'ici 5 à 10 ans. ■



Par Craig DiLouie

Reproduction d'article autorisée
par *Electrical Contractor*



Energy Efficient Lighting Company Ltée
écologique · brillant · durable

Caractéristiques clés des luminaires à DEL d'EEL

- ◆ Efficacité élevée à plus de **100lm/W**
- ◆ DEL homologuées selon la norme **LM80**
- ◆ Longue durée de vie de **11 ans** (12 heures/jour)
- ◆ Homologués **cUL** et **DLC**, à températures ambiantes de -40°C à 40°C
- ◆ **5 ans de garantie** limitée sur les pilotes et modules
- ◆ Pilotes et modules de DEL de marque



Une vaste gamme de luminaires à DEL
et de luminaires fluorescents classiques
est offerte au Québec dès maintenant.



LED
HIGH BAY



LED
RETROFIT
KIT



LED
VAPOR TIGHT



LED
ST
WRAPAROUND



LED
CW
WRAP



LED
GYM LUM



LED
TROFFER

Energy Efficient Lighting Company Ltd

Markham, Ontario, Canada
855-415-8878
www.eelighting.ca



SIGNATURES INFRAROUGES

L'IMAGERIE
THERMIQUE FOURNIT
DES INFORMATIONS
STUPÉFIANTES

L'imagerie thermique comporte de nombreux avantages et l'usage des caméras thermiques largement répandu. Le point sur cette technologie.



L'histoire de l'imagerie thermique commence avec la découverte du rayonnement infrarouge en 1800 par l'astronome allemand William Herschel, qui établit l'existence de la « lumière invisible », au-delà de la bande rouge du spectre lumineux. En 1880, l'astronome américain Samuel Langley a pour sa part détecté la chaleur émise par le corps d'une vache à plus de 300 mètres de distance. Les développements se succédant, les premières applications d'imagerie infrarouge sont apparues dans les années 1940 à des fins militaires, notamment pour repérer l'ennemi dans la pénombre.

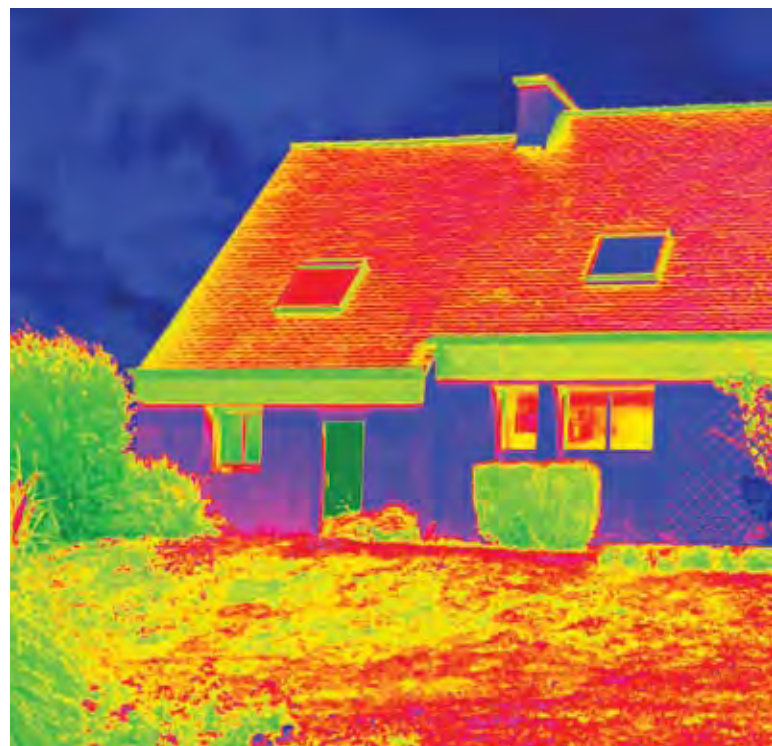
Par la suite, avec la réduction du coût de la technologie, elle fut intégrée à d'autres applications. Elle est ainsi utilisée par les services d'incendie, les forces de l'ordre, dans les opérations de recherche de sauvetage et elle est intégrée aux systèmes de sécurité. Enfin, on l'utilise pour inspecter les enveloppes des bâtiments et effectuer la maintenance prédictive des systèmes électriques et mécaniques. Selon Andy Teich, président de la société FLIR, de l'Oregon, les dernières avancées dans la miniaturisation de l'électronique et les méthodes de fabrication permettent de produire des caméras infrarouges à une fraction du prix d'il y a quelques années à peine. « De nos jours, chaque maître électricien devrait avoir une caméra thermique dans son camion ou son coffre d'outils ».

Technologies actuelles

Les systèmes d'imagerie infrarouge utilisent tous le même principe physique de base. Toutefois, on peut regrouper les caméras thermiques elles-mêmes en deux catégories distinctes, les caméras refroidies et les caméras non refroidies.

« Dans les systèmes refroidis, le capteur doit être maintenu à une température cryogénique, soit à moins de $-150\text{ }^{\circ}\text{C}$, » explique Zach Haas, directeur principal de produits pour la société Milwaukee Electric Tool.

Ces capteurs sont plus coûteux, mais aussi plus précis. Ils sont donc plus appropriés pour certaines applications, comme la lecture à très longue distance ou à très haute précision.



ON UTILISE AUJOURD'HUI L'IMAGERIE
THERMIQUE DANS UNE VARIÉTÉ
D'APPLICATIONS, DONT L'INSPECTION
DE SYSTÈMES ÉLECTRIQUES,
ÉLECTROMÉCANIQUES OU MÉCANIQUES...

« Le capteur refroidi photographie directement la lumière infrarouge, il est donc beaucoup plus précis. Cependant, le micro-refroidisseur cryogénique exige un entretien régulier, typiquement après 10 000 heures d'utilisation », selon M. Teich.

Monsieur Haas ajoute que le capteur non refroidi s'appelle un microbolomètre, version contemporaine du bolomètre inventé par Langley. Lorsqu'on l'expose à la lumière infrarouge, le bolomètre absorbe l'énergie du rayonnement, ce qui augmente sa température. Cet échauffement est transmis à des thermistances. La mesure des variations de résistance des thermistances permet de déduire la température de l'objet et de générer l'image.

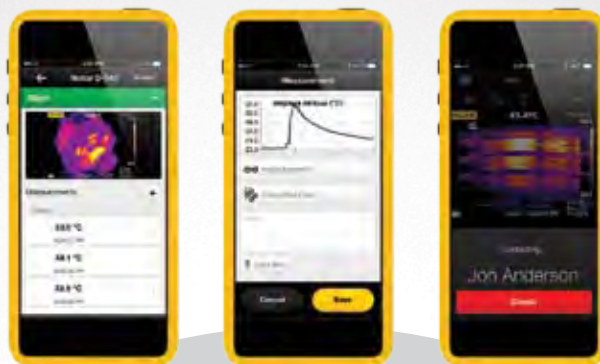
L'avantage du microbolomètre, ou capteur non refroidi, est qu'il génère à bas coût des images thermiques acceptables, selon David Dorn, directeur de l'imagerie thermique chez Schneider Electric. De plus, comme ces caméras thermiques ne possèdent aucune pièce mobile, elles ne nécessitent pratiquement aucun entretien et ont une durée de vie beaucoup plus longue.

« Toutefois, ces capteurs sont moins sensibles et n'ont pas une aussi longue portée que les capteurs refroidis », nuance-t-il. ▶



FLUKE®

VOYEZ ENREGISTREZ PARTAGEZ



Tous les faits, sur place.



Voici la plus grande suite d'appareils
de vérification reliés au monde.

Fluke Connect^{MC} est le système sans fil de mesure et de vérification qui vous permet de rester en contact avec votre équipe sans quitter les lieux de travail. Avec plus de 20 appareils reliés, il n'a jamais été plus facile de confidentiellement diagnostiquer et résoudre les problèmes. Commencez à économiser votre temps et à augmenter votre productivité. Apprenez-en plus à ca.fluke.com/connect-fr

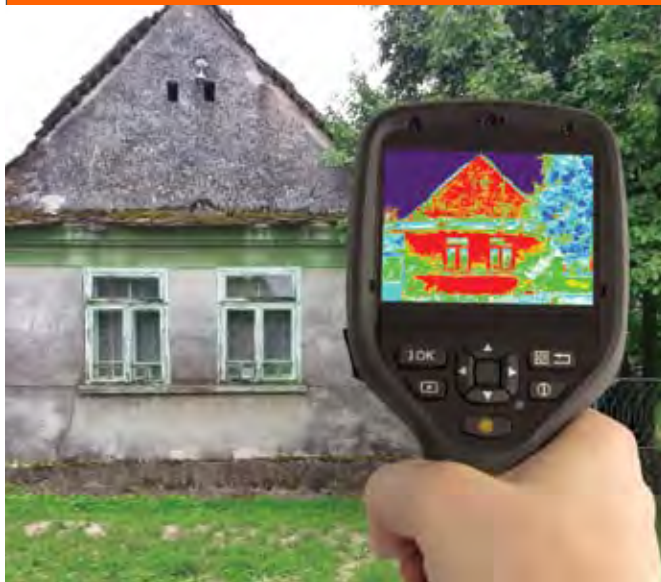


Fabriqué avec

FLUKE CONNECT™



©2014 Fluke Electronics Canada Toutes les marques de commerce sont la propriété des propriétaires respectifs. Téléphone intelligent, service sans fil et plan de données non inclus avec l'achat. Compatible avec AndroidMC (4.3 et plus) et iOS (4s et plus récent). Apple et le logo Apple sont des marques commerciales d'Apple Inc., déposées aux É.-U. et dans d'autres pays. App Store est une marque de service d'Apple Inc. Google Play est une marque commerciale de Google Inc. 3/2014 60018658a-fr.



Film infrarouge vs thermographie

Le film photographique infrarouge capte des longueurs d'ondes différentes des celles captées par les appareils de thermographie conventionnels, décrit Michael Stuart, directeur principal du marketing pour la société Fluke.

« Le film infrarouge capte le rayonnement dans la bande de 700 à 900 nanomètres (nm), ce qui est à la limite du spectre infrarouge vers la lumière visible, qu'on appelle l'infrarouge proche », ajoute-t-il.

Selon Eastman Kodak, la température des surfaces ainsi photographiées doit se situer entre 250 °C et 500 °C. De plus, la source doit émettre suffisamment d'énergie pendant une période suffisante pour adéquatement imprégner le film.

« Évidemment, la mesure par film n'est pas très pratique pour des applications comme l'inspection électrique », dénote M. Teich.

De plus, le film infrarouge n'est pas étalonné par radiométrie avec traçabilité, ce qui signifie qu'on ne peut pas l'utiliser pour effectuer des mesures de précision.

La thermographie, quant à elle, permet de lire la température d'objets, à distance et sans contact dans tout le spectre infrarouge, dans une large gamme de températures, soit de -20 °C à 2000 °C. Selon M. Dorn, les systèmes thermographiques sont plus faciles à utiliser, sont moins dispendieux que le film IR et donnent des images en temps réel.

Il ajoute : « De plus, les caméras d'imagerie thermique infrarouge peuvent être étalonnées avec traçabilité, ce qui leur permet d'effectuer des mesures de température très précises à une certaine distance ».

Thermographie active vs passive

La plupart des appareils utilisés à des fins d'entretien prédictif des systèmes électriques et mécaniques sont dits « passifs ». Monsieur Stuart explique que dans ces appareils, le rayonnement infrarouge émis par un objet est capté par une lentille et une matrice de capteurs. Les données sont ensuite converties en une image visible sur un écran ACL, où les diverses températures sont représentées par une palette de couleurs. La thermographie passive permet à un maître électricien de simplement effectuer des inspections de routine qui peuvent mettre au jour des points d'échauffement dans une installation électrique.

Ce type d'image se nomme thermogramme ou plus simplement, image thermique. C'est une carte de la température de surface des objets dans l'image.

La thermographie active implique quant à elle le réchauffement intentionnel d'un objet ou d'une surface, par exemple en utilisant des impulsions électriques, des lampes à infrarouge ou à impulsions, l'induction électromagnétique, des fréquences radio, etc. La caméra thermique sert alors à visualiser la diffusion de la chaleur dans l'objet ou le matériau.

Toujours selon M. Stuart, il s'agit d'une pratique bien établie pour l'analyse des matériaux.

On l'utilise aussi pour l'inspection de certains systèmes de transport et du bâtiment.

« Avec une formation adéquate, la thermographie active permet de découvrir certains changements à la structure d'un matériau, par exemple des fissures en développement causées par un bris ou le vieillissement du matériau », ajoute M. Stuart.

Applications et avantages

On utilise aujourd'hui l'imagerie thermique dans une variété d'applications, dont l'inspection de systèmes électriques, électromécaniques ou mécaniques, l'audit énergétique des bâtiments, pendant ou après leur construction, l'analyse des matériaux, la médecine humaine et vétérinaire, l'archéologie, la lutte aux incendies, les opérations de sauvetage, le développement de produits, l'optimisation des systèmes CVAC des bâtiments et les essais non-destructifs.

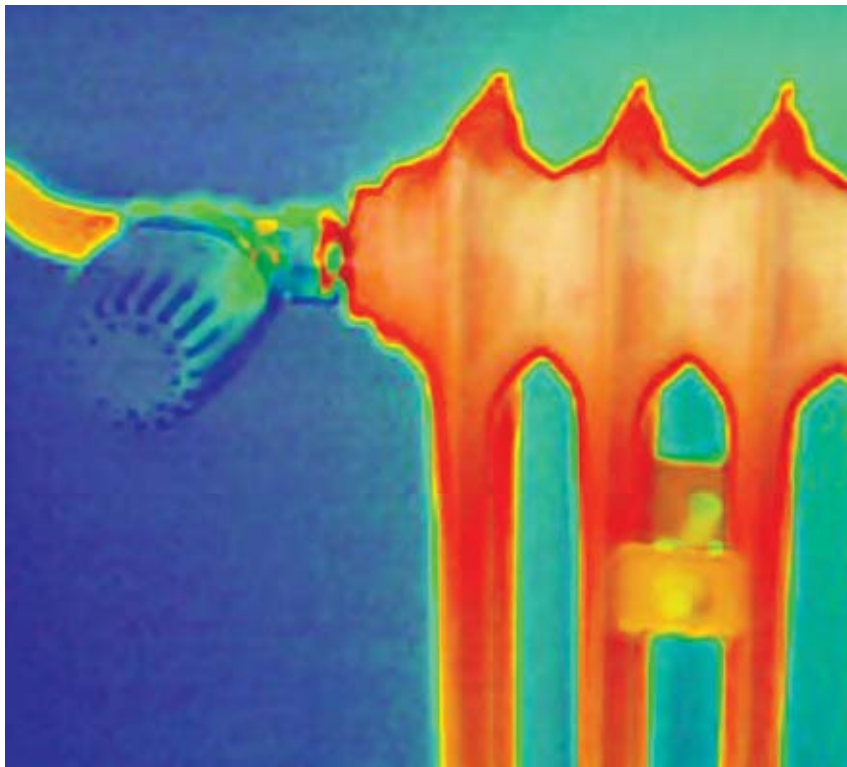
Il s'agit d'un outil exceptionnel pour les professionnels de l'électricité, car le mode de défaillance le plus commun d'une installation électrique est la surchauffe de composantes. La caméra thermique permet donc de détecter des défaillances en développement, bien avant qu'elles ne surviennent. Ainsi, le maître électricien peut utiliser l'imagerie thermique pour analyser des réseaux de distribution mis à la terre par impédance, la surcharge de circuits, les problèmes de fusibles, les barres omnibus, les contrôles de moteurs, les moteurs et leurs paliers, certains problèmes de qualité de l'onde et les sources de pannes mystérieuses.

Monsieur Stuart poursuit : « Nous voyons aujourd'hui des maîtres électriciens établir des partenariats avec des firmes spécialisées en maintenance de bâtiment. Ils utilisent l'imagerie thermique pour effectuer des audits énergétiques exhaustifs. Cette approche leur permet de diagnostiquer des problèmes inhabituels comme la présence de charges inconnues, de courant fantôme, ou de pertes thermiques I2R dans les conducteurs. »

L'imagerie thermique permet aux électriciens de découvrir des problèmes qui sont habituellement invisibles à l'œil nu.

Monsieur Teich explique à son tour que « plusieurs problèmes électriques rencontrés à pied d'œuvre provoquent un échauffement avant de provoquer un bris. La caméra thermique permet de voir les problèmes avant qu'ils ne se manifestent, beaucoup plus efficacement qu'avec tout autre appareil à notre disposition ».

Ces caméras sont aussi dotées de mémoire. Le maître électricien peut donc présenter les images à son client, ce qui simplifie les décisions pour la correction des problèmes. De plus, cela permet au client d'aisément documenter ces corrections. Au-delà de son utilité évidente en maintenance prédictive, la caméra thermique est aussi plus efficace et plus sécuritaire que d'autres techniques, notamment parce que c'est une technologie sans contact, à distance. En effet, dans certains cas, cela évite de s'approcher d'une situation potentiellement dangereuse ou dont l'accès est difficile.



BUCAN

ÉLÉMENTS CHAUFFANTS

Des produits fiables, sûrs, efficaces
et conçus pour les applications
robustes et exigeantes

PRODUITS DE CHAUFFAGE DE
PROCÉDÉS INDUSTRIELS

Spécialistes Innovateurs
en Chauffage Industriel



3300 boul. Pitfield,
St-Laurent (QC), H4S 1K6
Tél. : 514 335-9665
Fax : 514 335-9804
www.bucan.com

Savoir c'est pouvoir

Les maîtres électriciens utilisent généralement des caméras thermiques portatives et se fient aux mesures fournies par l'instrument. Toutefois, il faut interpréter ces mesures avec précaution. D'autres variables, comme l'émissivité des surfaces, peuvent affecter les lectures de l'instrument.

Selon M. Dorn, les entrepreneurs doivent avoir une connaissance de base de l'émissivité des matériaux, car cette variable peut affecter la précision des mesures de la caméra. Il ajoute qu'en général, les caméras fixes sont plus précises lorsqu'elles sont utilisées pour planifier l'entretien prédictif à long terme. « Ces caméras sont plus précises que les modèles portatifs ».

IL S'AGIT D'UN OUTIL EXCEPTIONNEL POUR LES PROFESSIONNELS DE L'ÉLECTRICITÉ, CAR LE MODE DE DÉFAILLANCE LE PLUS COMMUN D'UNE INSTALLATION ÉLECTRIQUE EST LA SURCHAUFFE DE COMPOSANTES.

Monsieur Haas conseille aux maîtres électriciens d'apprendre à utiliser ces caméras adéquatement. La bonne utilisation d'un outil, dans ce cas-ci une caméra thermique, demande la compréhension des principes physiques et technologiques utilisés pour effectuer la mesure. Pour maîtriser la mesure de température avec une caméra infrarouge, le professionnel doit comprendre des principes comme l'émissivité, le rayonnement, le transfert de chaleur ou le fonctionnement des capteurs. De nombreuses formations sont offertes sur le marché, générales ou spécialisées (électricité, enveloppe de bâtiment, optimisation de CVAC, etc.).

Monsieur Stuart abonde dans le même sens : les caméras thermiques vendues aujourd'hui sont plus durables, abordables et faciles à utiliser que jamais. Toutefois, la formation et l'expérience demeurent primordiales afin d'optimiser le retour sur cet investissement. Des organismes comme The Snell Group ou l'Infrared Training Center (ITC) offrent ces formations. Plusieurs sont offertes au Québec, la plupart en français. Les formations de l'ITC comprennent la thermographie de niveau 1 à 3, de même que des formations adaptées par application ou spécialité, nous explique M. Teich.

L'American Society for Non-Destructive Testing (ASNT) a publié une norme qui formalise les exigences de formation pour l'imagerie thermique en Amérique du Nord, l'ASNT-SNT-TC-1A-2006. La norme CSA Z-462, *Sécurité en matière d'électricité au travail*, nous renseigne sur l'inspection et les règles de l'art en la matière.

« Lors de l'inspection par imagerie thermique d'une installation électrique, on doit suivre les règles de l'art et porter nos équipements de protection individuelle (ÉPI) », insiste M. Stuart. La norme CSA Z-462, *Sécurité en matière d'électricité au travail* nous instruit sur l'inspection et les bonnes pratiques en cette matière.

La technologie continue d'évoluer. L'imagerie thermique profite des avancées en électronique, mais aussi en surveillance vidéo et en imagerie. On retrouve aujourd'hui sur le marché, à des prix toujours plus abordables, des caméras infrarouges qui intègrent des fonctionnalités de déplacement/recadrage/zoom et des capacités d'analyse automatique d'images avec déclenchement d'alarme.

Les avantages de l'imagerie thermique infrarouge gagnent en notoriété et elle est utilisée dans un nombre toujours grandissant d'applications. ■



Par Darlene Breme

Reproduction d'article autorisée par *Electrical Contractor*



**Support
Service
Vente**

Nous vous offrons une équipe orientée vers le service à la clientèle et des conseillers spécialisés en éclairage automatisé/contrôle et efficacité énergétique.



Dubo
l'expert conseil

MONTRÉAL – LAVAL – LAURENTIDES – RIVE-SUD
MAURICIE – MONTRÉGIE – QUÉBEC

1-800-361-4503
www.dubo.qc.ca



UN COUVERCLE SOIGNÉ

Fabriqué aux  .U. 

COUVERCLE DE BOÎTE

POUR LES BOÎTES DE VENTILATEUR/LUMINAIRE NON UTILISÉES • CONVIENT ÉGALEMENT AUX BOÎTES BACS!



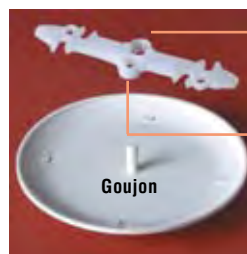
Notre couvercle de boîte CP3540 non métallique à peindre est le meilleur moyen de recouvrir les boîtes de ventilateurs/luminaires, boîtes bac non utilisées ou cloisons sèches mal coupées.

- Aucune vis visible sur la plaque au plafond
- Convient aux boîtes rondes ou octogonales de 8,8 cm ou 10,1 cm (3,5 po ou 4 po)



CONCEPTION DE SUPPORT POLYVALENTE

avec des ouvertures « A » et « B » pour une utilisation sur les plafonds plats ou inégaux. Installation facile. Fixez le support sur la boîte à l'aide de vis n  8 ou n  10. Sortez les vis suffisamment pour enfiler le support.



« A » pour les plafonds plats Poussez le goujon dans l'ouverture pour installer le couvercle

« B » pour les plafonds inégaux ou texturés Vissez le goujon dans l'ouverture jusqu'à ce qu'il soit serré

Arlington

800/233-4717 • www.aifittings.com



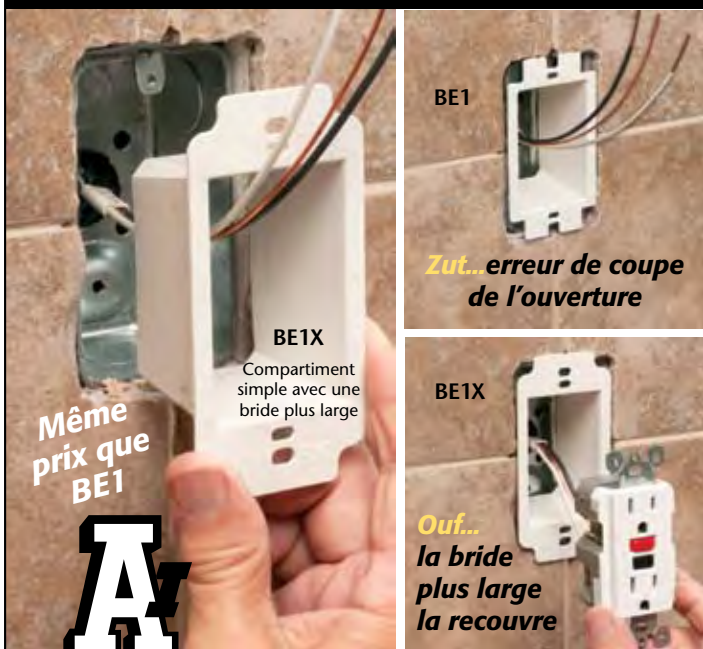
 2002 Arlington Industries, Inc. Breveté RÉV. 0107 Autres brevets en instance.

HOMOLOGUÉE

Fabriqué aux  .U. 

LES RALLONGES DE BOÎTE

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



Nos rallonges de boîte homologuées UL/CSA allongent les boîtes électriques métalliques ou non métalliques en retrait d'un maximum de 38 mm (1 à po)

En plastique robuste non conducteur, elles mettent de niveau et soutiennent le dispositif de câblage. Et, il est inutile de couvrir les flancs du réceptacle de ruban isolant pour empêcher la formation d'arc électrique dans une boîte métallique.

Notre plus récente rallonge de boîte, la BE1X, possède une bride légèrement plus large qui couvre les erreurs de coupe du matériau mural et convient aux plaques de finition midi ou maxi.

Elle coûte autant que notre BE1 ordinaire à un seul compartiment donc si vous utilisez normalement une plaque midi c'est la rallonge de boîte qu'il vous faut!

- Conforme aux normes du Code national de l'électricité (NEC) 2014 (314.20) pour les boîtes en retrait
- Classement de résistance au feu de 2 heures
-   compartiments simples ou multiples; et ronde pour les boîtes rondes ou octogonales

NOUVEAUTÉ!
Plus grande bride sur compartiment simple



Voir la vidéo



Arlington

800/233-4717 • www.aifittings.com

  2014 Arlington Industries, Inc. Brevetées



THOMAS & BETTS CANADA : NIVEAU PLATINE DU PROGRAMME IDW BANDS OF EXCELLENCE DE L'IDEA

Thomas & Betts Canada annonce avoir atteint le niveau platine du programme *Industry Data Warehouse (IDW) Bands of Excellence* de l'IDEA. Ce programme reconnaît les fabricants offrant un soutien marketing essentiel aux distributeurs par l'intermédiaire de l'entrepôt de données *Industry Data Warehouse (IDW)*. Plus haute distinction atteignable, le niveau platine atteste que 100 % des articles disponibles en inventaire de Thomas & Betts Canada répertoriés dans l'IDW sont accompagnés du contenu marketing enrichi dont les distributeurs électriques ont besoin pour alimenter leurs sites Web et pour mettre en marché et vendre leurs produits dans un monde de plus en plus électronique. Ce contenu inclut les données techniques, les caractéristiques, les images et les descriptions qu'on appelle communément dans l'industrie éléments *SAID*. Outre les données sur plus de 6 000 produits disponibles en inventaire, des données ont également été téléchargées pour plus de 15 000 autres produits Thomas & Betts. À présent, des données sur tous les produits présentés dans les catalogues imprimés sont accessibles dans l'entrepôt de données *Industry Data Warehouse (IDW)*.

www.tnb.ca

Thomas & Betts

EXPOSITIONS BÂTIMENT CONTECH

Des expositions Bâtiment Contech auront lieu bientôt à Québec et à Montréal. À Québec la 23^e édition se déroulera le 30 octobre au Centre de foires - ExpoCité de 9 h à 17 h sous le thème « Bâtiment performant et durable ». L'événement regroupe 150 exposants et devrait accueillir 1 000 visiteurs. À Montréal, c'est au Palais des congrès, le 13 novembre de 9 h à 18 h que se tiendra la 30^e exposition Bâtiment de Montréal. Sous le thème « Conception - construction - gestion » quelque 275 exposants accueilleront les 2 000 visiteurs attendus. Tant à Québec qu'à Montréal, la visite de l'exposition et la participation aux activités sont gratuites. Les concepteurs, gestionnaires de bâtiments et constructeurs visitent les expositions Contech pour y découvrir les nouveaux produits des exposants mais aussi pour assister aux conférences et démonstrations techniques proposées. Ce rendez-vous des acteurs de l'industrie du bâtiment est l'occasion de rencontrer ses pairs et rester au fait des tendances et des meilleures pratiques.

www.contech.qc.ca

Contech

NOUVELLE SUCCURSALE

Lumen, le plus important distributeur de produits électriques au Québec, poursuit son expansion. Après le lancement, en juin à Laval, de la construction de son nouveau siège social qui ouvrira ses portes l'année prochaine, Lumen annonce l'ouverture prochaine d'une nouvelle succursale à Saint-Georges-de-Beauce. Ce nouveau point de vente viendra s'ajouter à la trentaine de points de service que compte déjà l'entreprise. Cette nouvelle succursale permettra de mieux desservir la clientèle de cette région du Québec. L'ouverture de

ce nouveau point de vente, qui offrira à la fois un approvisionnement au comptoir et en libre service, est prévue pour la mi-octobre. Le personnel de la nouvelle succursale comptera cinq personnes qui seront sous la direction de M. Gilles Gingras qui continuera d'assumer les mêmes fonctions à la succursale de Lévis.

www.lumen.ca

Lumen

50^e

BEL

PRODUITS BEL INC.
Boîtiers électriques
Armoires industrielles

50 ans en d'affaire, c'est tout un exploit!

**Nous profitons de l'occasion pour remercier nos clients et fournisseurs
pour leur support et fidélité,
ainsi que l'excellent travail de tous nos employés.**

SANTÉ ET SÉCURITÉ DU TRAVAIL

Les 12 et 13 novembre prochain au Palais des congrès de Montréal se tient le *Grand Rendez-vous santé et sécurité du travail*. Organisé par la Commission de la santé et de la sécurité au travail (CSST), le *Grand Rendez-vous* est un lieu d'échange, de réseautage et d'apprentissage qui rassemble des employeurs et des travailleurs désireux d'améliorer la santé et la sécurité dans leur milieu de travail. Lors de l'événement, des conférences et des ateliers présenteront des outils pratiques et concrets qui permettront de bonifier la prévention, ce qui n'est pas

inutile puisque, selon les statistiques, 228 travailleurs se blessent chaque jour au Québec. Sur les lieux, les participants pourront aussi visiter un salon regroupant plus de 200 exposants actifs dans le domaine de la santé et de la sécurité du travail. C'est un donc un événement à ne pas manquer.

www.grandrendez-vous.com



LE CIRCUIT ÉLECTRIQUE CONTINUE DE PROGRESSER

Au moment où vous lisez ces lignes, le Circuit électrique aura sans doute franchi le cap des 3 000 membres. « Le succès du Circuit électrique est le fruit d'une collaboration exemplaire entre Hydro-Québec et les partenaires privés et institutionnels au bénéfice des utilisateurs de véhicules électriques rechargeables. Ces derniers ont maintenant accès à 300 points de recharge. « Nous nous maintenons à l'avant-garde en termes d'accès à la recharge publique de véhicules », conclut Pierre-Luc Desgagné, vice-président - Affaires publiques et gouvernementales et responsable en matière d'électrification des transports à Hydro-Québec. À l'heure actuelle, plus de 70 entreprises, institutions et municipalités ont adhéré au modèle du Circuit électrique et ont investi dans le réseau. Au cours de l'automne, l'offre du Circuit électrique sera bonifiée avec l'ajout de plusieurs bornes rapides à 400 volts. Ces nouvelles bornes offriront un service complémentaire au réseau de bornes de recharge à 240 volts. L'expérience acquise pendant la période d'essais d'une borne à 400 volts à Boucherville démontre que la technologie est mûre et que le marché pour ce type de service est croissant.

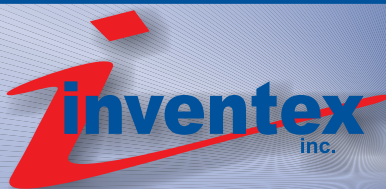
www.lecircuitelectrique.com



CONGRÈS CANWEA

Le 30^e Congrès annuel et salon professionnel de CanWEA aura lieu du 27 au 29 octobre 2014 au Palais des congrès de Montréal. Lors de cet événement, plus de 1 500 délégués et près de 150 entreprises exposantes de partout dans le monde se réuniront pour discuter des possibilités qu'offre le secteur canadien de l'éolien ainsi que des récentes avancées dans le domaine. Plusieurs conférences et formations sont prévues dans le cadre du congrès de même qu'une visite d'un parc éolien. CanWEA dirige, au nom de ses membres, les efforts déployés afin de s'assurer que le Canada exploite pleinement son abondant potentiel éolien. Une équipe se consacre à cette mission par des activités de défense des intérêts, d'éducation, de communication, ainsi que par des partenariats et par la promotion de pratiques exemplaires au sein de l'industrie.

www.canwea2014.ca/fr



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 !

FINANCEMENT

Énergie solaire Québec organise une clinique solaire ayant comme sujet le financement des projets. On y passera en revue les divers mécanismes implantés en Amérique du Nord favorisant l'installation de systèmes solaires (rôle des parties prenantes, avantages, inconvénients et pratiques gagnantes). On abordera aussi l'évaluation de la rentabilité économique-financière de l'énergie solaire ainsi que divers mécanismes de financement. Cette séance, qui sera animée par M. Bruno Gobeil, consultant principal et Mme Marina Malkova, consultante, tous deux chez Dunsky Expertise en énergie, se tiendra à compter de 9 h le samedi 8 novembre 2014, au restaurant Le Bifthèque, 6705, chemin de la Côte-de-Liesse, Saint-Laurent. Pour y assister, on doit obligatoirement réserver à info@esq.qc.ca avant le 5 novembre, le nombre de place étant limité.

www.esq.qc.ca



NOMINATIONS



Nino Rosauri

Nouveau gérant des ventes

Stelpro annonce la nomination de Monsieur Nino Rosauri au poste de gérant des ventes nationales, distribution électrique pour les États-Unis. À titre de gérant des ventes nationales, son rôle sera d'augmenter les parts de marché de Stelpro aux États-Unis. M. Rosauri, qui est entré en fonction le 25 août dernier, se rapportera au vice-président ventes et marketing.



RETRAITE BIEN MÉRITÉE



Mike Chabot

Mike Chabot, vice-président ventes et développement - États-Unis, a annoncé sa retraite au mois de juillet 2014, après 42 ans passés dans l'industrie électrique. Mike a tenu un rôle inestimable dans la croissance des différentes sociétés créées par son frère, John Chabot, ce qui a par la suite mené à l'acquisition de Stelpro en 1994. M. Chabot peut aussi s'attribuer le mérite pour le développement des marchés canadien anglais et américain, dans lesquels il a aidé Stelpro à se positionner comme l'un des principaux fabricants de chauffage électrique en Amérique du Nord aujourd'hui.



Brian McNally

Nouveau directeur général

Rexel annonce la nomination de Brian McNally au poste nouvellement créé de directeur général, Amérique du Nord, du Groupe Rexel. Brian McNally rejoindra le comité exécutif du Groupe et dirigera l'ensemble des activités de Rexel en Amérique du Nord, regroupant les unités aux États-Unis et au Canada, qui représentent environ un tiers du chiffre d'affaires total du Groupe. Ce changement de direction permettra de renforcer l'organisation et le management de Rexel en Amérique du Nord. M. McNally est entré en fonction le 1^{er} août 2014.



SOLIDIFIER & SÉCURISER VOS INFRASTRUCTURES

SSI

1346, rue Beauduc
Saint-Laurent (Québec)
CANADA H4R 1R7

Téléphone: 514 323-3234
Sans frais: 1 877 323-3234
Télécopieur: 514 323-3239

www.ssiups.com



SYSTÈME D'ALIMENTATION SANS COUPURE

25 ans

SSI EST LE PARFAIT PARTENAIRE
POUR VOS BESOINS EN INGÉNIERIE

Nous sommes au service:

- Des ingénieurs conseils
- Des entrepreneurs
- Des maîtres électriciens



Corporation
des maîtres électriciens
du Québec



Information sur votre parc de véhicules à la vitesse grand V.

Grâce à **SuperPass**^{MC}, l'information importante est à portée de main, le jour comme la nuit. Le type d'information qui vous permet de prendre de meilleures décisions pour l'avenir et qui vous donne plus de contrôle sur les coûts qui affectent vos résultats.

- Suivi en temps réel • Accès en ligne en tout temps • Cartes protégées par un NIP
- Restrictions d'achats détaillées • Rapports personnalisables
- Le plus grand réseau de stations-service au Canada



Faites une demande dès aujourd'hui.
Visitez **Superpassenligne.ca**
ou composez le **1-866-584-4959**

Offre spéciale aux membres de la CMEQ :

Outre les nombreux avantages dont vous fera bénéficier la carte *SuperPass*, vous aurez aussi droit à :

- un rabais de 3 cents/litre sur toutes les qualités d'essence et de carburant diesel achetés à une station-service Petro-Canada.†

† Un achat minimum de 150 litres par mois doit être effectué aux stations-service de Petro-Canada pour obtenir ce rabais.

Petro-Canada est une entreprise de Suncor Énergie

^{MC} Marque de commerce de Suncor Énergie Inc. Utilisée sous licence.

CR0340F(1303)



CHAUFFAGE EN ESPACES RISQUÉS

L'aérotherme antidéflagrant de la série X-PRO de Stelpro est l'appareil tout indiqué pour chauffer les espaces considérés comme risqués en raison du risque d'explosion ou d'incendie. Offert avec une grande variété de caractéristiques et d'options, cet aérotherme antidéflagrant assure sécurité et efficacité, peu importe les conditions. Température d'ignition la plus basse de l'industrie : T3C, 160 °C; fluide de transfert de chaleur de glycol propylène non toxique; valve de surpression limitant la pression à 70 psig.

www.stelpro.com



TESTEURS DE CÂBLAGE

Les testeurs de câblage VDV II d'Ideal Industries vérifient facilement l'intégrité des systèmes de câblages cuivre utilisés dans les installations voix (câblages téléphoniques), données (réseaux informatiques) ou vidéo (vidéosurveillance/sécurité) domestiques, commerciales ou industrielles. Basés sur des algorithmes avancés, les modèles VDV II offrent des fonctionnalités innovantes. Le moteur de schéma de câblage fil par fil met en évidence instantanément les défauts de câblage et la réflectométrie (TDR) permet de localiser avec précision ces défauts et ainsi améliorer la productivité sur le terrain.

www.idealnwd.com



DISJONCTEUR AVEC ALERTE SONORE

Leviton a présenté son disjoncteur-détecteur de fuites à la terre (DDFT) avec alerte sonore. Ce nouveau disjoncteur sera particulièrement utile dans les garages, les sous-sols, derrière de gros appareils ou dans un lieu d'entreposage. Lorsque le SmartlockPro Slim DDFt avec alerte sonore coupe l'alimentation, une alarme retentit avertissant les occupants que les appareils branchés ne sont plus alimentés en électricité. Le disjoncteur avec alerte sonore offre tous les avantages des produits SmartlockPro, y compris la fonction de réinitialisation/verrouillage breveté.

www.leviton.com



TESTEUR D'ÉCLAIRAGE FLUORESCENT

Le testeur d'éclairage fluorescent Fluke 1000FLT est un testeur de lampes complet qui aide à gagner du temps et à réduire les coûts. Le Fluke 1000FLT permet d'effectuer cinq tests : test de lampe sans l'enlever du luminaire, test de ballast, test de tension sans contact, test de continuité de goupille et test du type de ballast (électronique ou magnétique). De plus, il est résistant aux manipulations sur le terrain : il peut même résister aux chutes du haut d'une échelle de deux mètres. Facile à utiliser il est doté d'un voyant très lumineux et d'une alerte sonore.

www.fluke.com



LOCALISATEUR DE LIGNE SR-24 AVEC BLUETOOTH ET GPS

Le SR-24 de Rigid est un instrument de localisation précise des réseaux doté des technologies GPS et Bluetooth, pouvant être facilement intégré dans des périphériques de capture de données externes. Les antennes omnidirectionnelles du SR-24 capturent l'intégralité du champ de signal, facilitant ainsi l'acquisition du signal et le suivi de sa trajectoire. Le récepteur affiche de façon intuitive la position et la direction du réseau sur l'écran. Des avertissements audio et visuels indiquent à l'opérateur toute déformation du champ de signal. www.rigid.com/ca/fr

INDEX DES ANNONCEURS

Arani systems corp	33
Arlington Industries Inc.	45
Bucan Electric Heating Devices inc.	43
Commission de la construction du Québec (CCQ)	13
Cooper wiring devices	25
Dale Parizeau Morris Mackenzie	27
Deschênes & Fils Itée	30
Dimplex North America Ltd	31
Discount	23
Distributeck électrique inc.	51
Distributeurs GF Tec inc.	34
Dubo électrique Itée	44
Energy Efficient Lighting	39
FLIR Systems Ltd	28
Fluke Electronics Canada, LP	41
Ford Super Duty	7
Inventex Distributions inc.	47
Ipex inc.	19
Lumen inc.	52
Nedco	15
Ouellet Canada	35
Petro Canada	49
Produits Bel inc.	46
Produits Standard inc.	37
Schneider Electric	2, 3
Solutions Well Green	21
Stelpro Design inc.	17
Surplec Industriel	18
Systèmes de support informatique R.L. inc.	48
Thomas & Betts	5
Transformateur Bemag	11
Wesco Distribution Canada LP	29
Westburne électrique - Div. Rexel Canada	9



DISTRIBUTECK
ÉLECTRIQUE

DEPUIS PLUS DE 19 ANS

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

Un inventaire imposant... plus de **25 000 produits**

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.

URGENCE 24 HRS / 7 JOURS
(450) 441.3434



Disjoncteurs
15 À 3000 amp
de 120/240 V À 347/600 V



2^e ÉDITION MAINTENANT DISPONIBLE!

Catalogue des Produits d'Éclairage **DEL**

Un outil pratique qui vous fournit
des informations détaillées sur
les produits d'éclairage à DEL.



Ville	Téléphone	Ville	Téléphone	Ville	Téléphone	Ville	Téléphone	Ville	Téléphone
Alma	418 668-8336	Drummondville	819 477-5933	Lévis	418 833-1344	Rimouski	418 723-0969	Sept-Îles	418 962-7773
Amos	819 732-6436	Gatineau	819 771-7411	Longueuil	450 679-3460	Rivière-du-Loup	418 867-8515	Sherbrooke	819 566-0966
Anjou	514 493-4127	Granby	450 776-6333	Montréal	514 341-7711	Saint-Georges	418 220-1344	Sorel-Tracy	450 742-3771
Baie-Comeau	418 296-9320	Joliette	450 759-8160	Ottawa	613 789-7501	Saint-Eustache	450 472-6160	Trois-Rivières	819 374-5013
Candiac	450 632-1320	Lachenaie	450 471-4561	Pointe-Claire	514 426-9460	Saint-Jean	450 346-1320	Val-d'Or	819 825-6555
Chicoutimi	418 693-1343	Laval	450 629-4561	Québec	418 627-5943	Saint-Jérôme	450 436-3225	Victoriaville	819 758-6205

Siège social • 117, boul. Hymus • Pointe-Claire (Québec) H9R 1E5 • Tél.: 514 426-9249 • Téléc.: 514 697-4293

www.lumen.ca

