



ÉLECTRICITÉ QUÉBEC

LA RÉFÉRENCE EN ÉLECTRICITÉ ET EN ÉCLAIRAGE
SEPTEMBRE 2014 | VOLUME 61, N°6

CHAUFFAGE

**Les radiateurs en fonte
à l'eau... maintenant
l'affaire des électriciens!**

**Testez vos connaissances
en chauffage**

**Congrès
CMEQ
2014**

**Savoir
et Être**

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 **i319u**

* 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

SEPTEMBRE 2014 | VOLUME 61, NUMÉRO 6

CHAUFFAGE

- 8 Les radiateurs en fonte à l'eau... maintenant l'affaire des électriciens!
- 12 Testez vos connaissances en chauffage

CONGRÈS

- 18 64^e Congrès annuel de la CMEQ

EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

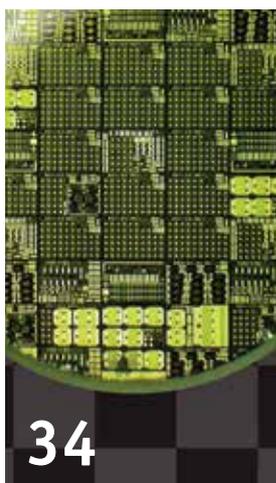
- 22 Systèmes hybrides éolien-diesel-air comprimé
- 30 De grandes économies pour une compagnie forestière
- 34 Course vers un super semi-conducteur

INSTRUMENTATION ET CONTRÔLE

- 38 Les villes intelligentes

FILS, CÂBLES ET ACCESSOIRES

- 40 Raccordement des conducteurs en aluminium



TOUS LES MOIS

6 Éditorial | 44 IES-Montréal
48 Nouvelles de l'industrie | 50 Nouveaux produits
50 Index des annonceurs



SEPTEMBRE 2014
Volume 61, numéro 6

Éditrice : Danielle Dumas
Rédacteur en chef : Michel Sormany
Rédactrice : Marie Desjardins
Réviseurs techniques :
Imed Laouini, ing. Ph. D.,
Martin Mihaluk, ing.
Collaborateurs :
Yves Bernier, ing., Patricia Cloutier,
Hussein Ibrahim, Adrian Ilinca, Paul Krupnov,
Imed Laouini, ing. Ph. D., Martin Mihaluk, ing.,
Rod Rapeanu, ing., Robin Renaud

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



ÉTHIQUE, VOUS AVEZ DIT ÉTHIQUE?

Sil est un mot qui était, jusqu'à récemment, peu connu et encore moins utilisé par le grand public, c'est bien le mot éthique. Les choses ont bien changé. En peu de temps, ce mot, provenant de mots grecs signifiant moral et mœurs, est devenu un terme à la mode! Depuis le début des audiences de la Commission d'enquête sur l'octroi et la gestion des contrats publics dans l'industrie de la construction - la Commission Charbonneau - en juin 2012, il ne se passe pratiquement

pas une journée sans que l'on entende parler d'éthique. Tant à la radio qu'à la télévision, au travail comme dans les réunions entre amis, on s'interroge sur le sens de l'éthique d'un élu, d'un fonctionnaire, d'un dirigeant d'entreprise ou même d'un simple travailleur.

En affaire, s'il existe ce qu'il est convenu d'appeler *l'éthique des affaires* qui pourrait se résumer à ce qu'il convient de faire et de ne pas faire dans des domaines aussi variés que les modes de fonctionnement, la direction, la saine concurrence, la responsabilité sociale, le respect de la clientèle, des employés, de l'environnement, etc.

Des interrogations sur ces sujets, nous en soulevons fréquemment, ces remises en question, nous ne nous gênons pas pour les faire... Surtout lorsqu'il est question des autres. Notre sens de l'éthique serait-il à géométrie variable? Plus sévère lorsqu'il s'agit de l'autre, et nettement plus accommodant lorsque nous sommes concernés?

Dans notre vie de tous les jours, tant professionnelle que personnelle, nous sommes confrontés à des questions éthiques. Dois-je profiter de cette information que je ne devrais pas avoir pour supplanter mon concurrent? Cette voiture que je viens d'érafler alors qu'il n'y a personne autour, je laisse mes coordonnées ou pas? Cette facture que mon fournisseur me présente où je constate qu'il manque plusieurs articles, je l'en avise ou pas? Et ce client qui me demande un passe-droit?

Loin de moi l'intention de jouer au directeur de conscience ou d'être moralisateur, je tenais juste à rappeler que les questions d'éthique bien que n'étant pas toutes de la même gravité n'en sont pas moins importantes pour notre vie en société et que souvent, elles nous interpellent ou, à tout le moins, devraient nous interpellier.

Dans ce numéro, nous vous présentons le programme du prochain congrès de la Corporation des maîtres électriciens du Québec, le 64^e, qui aura lieu les 24 et 25 octobre prochain au Fairmont Tremblant sous le thème *Savoir et Être*, où il sera question, entre autres, d'éthique et de gouvernance. C'est le moment de s'inscrire.

Aussi dans ce numéro, un article sur les économies résultant de la conversion à l'électricité de radiateurs à eau dans une église après deux ans d'opération, un test pour mesurer vos connaissances en chauffage de même qu'un article fouillé sur un concept de système hybride éolien-diesel-air comprimé. À lire également, un texte sur les recherches d'un super semi-conducteur à l'Université de Sherbrooke, le branchement des conducteurs en aluminium et plusieurs autres articles.

Un autre excellent numéro de votre revue préférée!

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



ÉLECTRICITÉ QUÉBEC



La CMEQ est sur les médias sociaux!

Comme vous le savez, la CMEQ a une page Facebook pour son congrès annuel : www.facebook.com/congrescmeq. Il est toujours temps d'en devenir fan pour rester aux premières loges et recevoir de l'information privilégiée concernant cet événement qui se tiendra cette année au Fairmont Tremblant (rendez-vous en page 18 pour plus d'info!)

La publication de cette page Facebook, il y a un an, a graduellement créé une ouverture vers d'autres médias sociaux et une présence accrue de la CMEQ sur ceux-ci.

Ainsi, la CMEQ a maintenant ses propres comptes Facebook (www.facebook.com/CMEQ.org) et Twitter (www.twitter.com/CMEQ_). Visitez-les, devenez fan et abonnez-vous! De plus, nous vous invitons à y laisser vos commentaires et à y interagir!

Une chaîne YouTube a aussi été créée, à laquelle vous êtes invités à vous abonner également (www.youtube.com/user/CMEQchannel)! Vous y retrouverez des vidéos exclusives produites par la Corporation et qui renferment une foule d'informations!

Enfin, le congrès annuel continuera d'être couvert sur son compte Twitter dédié : www.twitter.com/congresCMEQ.

On vous attend sur toutes ces plateformes!





L'AVENIR APPARTIENT À LA TRANSPARENCE

Avec notre système de Transmission Électronique des Soumissions (TES), nous assurons l'uniformité et la conformité aux dispositions du Code de milliers de soumissions déposées par les entrepreneurs. Nous favorisons par le fait même l'équité et la transparence de toute une industrie.

Si notre mission de saine concurrence est le moteur de notre quotidien, nous croyons que pour le Québec, elle est aussi le plus grand gage d'avenir.

 **BSDQ**.org

Bureau des soumissions déposées du Québec

On respecte votre plan.

LES RADIATEURS EN FONTE À L'EAU... MAINTENANT L'AFFAIRE DES ÉLECTRICIENS!

La conversion à l'électricité de radiateurs de fonte à l'eau permet non seulement de prolonger la vie utile de ces véritables œuvres d'art mais fait aussi réaliser d'importantes économies.

Par la conversion électrique en unités indépendantes des radiateurs à l'eau et vapeur, Ecorad a démontré que la tuyauterie et les chaudières ne sont qu'accessoires énergivores et source de maux de têtes.

Fini, le temps où le chauffage radiant à l'eau n'était que l'affaire des plombiers.

Les propriétaires de bâtiments désirant garder le confort et le cachet de leurs anciens radiateurs de fonte ne sont plus limités au système central avec chaudière et tout l'entretien et les coûts qui y sont rattachés.

Tout le casse-tête s'est réglé avec la conversion Ecorad, ne nécessitant pas d'entretien et étant alimenté à l'électricité par zone, ce même chauffage devient très économique, écologique et conserve toute la douceur qui lui est propre.

Après deux ans d'opération et de suivi sur le site de l'église de Ste-Anne-de-La-Pérade (voir l'article à ce sujet dans le numéro d'octobre 2013 d'*Électricité Québec*, page 28), les résultats se maintiennent et concordent avec l'analyse effectuée par la firme d'ingénierie Econoler en 2012-2013.

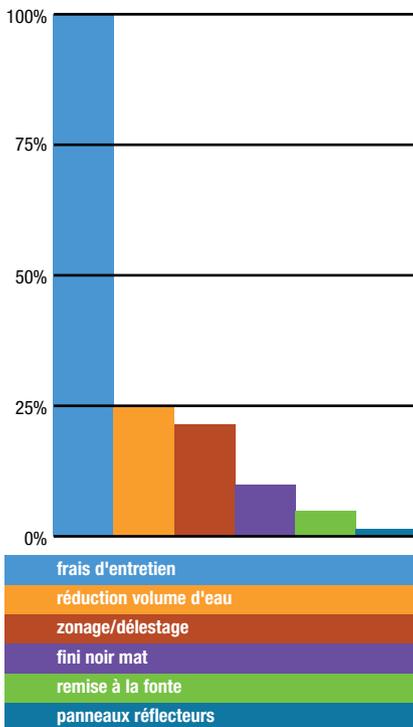
Tableau 1 Compilations de l'énergie consommée

Base de référence avant travaux 2012	Après conversion 2 ^e année	Économies 2 ^e année
Mazout léger		
21 829 litres	0 litre	21 829 litres
20 866 \$	0 \$	20 866 \$
Électricité		
253 737 kWh	331 440 kWh	-77 703 kWh
24 102 \$	30 197 \$	-6 095 \$
Total		
1 758 GJ	1 193 GJ	565 GJ
44 988 \$	30 197 \$	14 791 \$



Comment expliquer la performance de la technologie Ecorad à vos clients

Graphique 1 Potentiel d'économies d'énergie attribuable à la technologie Ecorad versus la conservation du système central à l'eau



- Amélioration de la performance des radiateurs attribuable à :
la restauration, le décapage des vieilles peintures, la finition et l'élimination des dépôts intérieurs;
- Économies découlant de la conversion électrique Ecorad attribuable à :
la diminution du volume d'eau à chauffer, du zonage et délestage;
- Frais d'entretien abolis :
en raison de l'élimination de la tuyauterie, chaudière, pompe, etc.



Westburne et son équipe d'experts peuvent vous aider à choisir les solutions complètes qui maximisent les économies et l'efficacité énergétique.

- Étude de faisabilité
- Mesurage et audit
- Planification et réalisation
 - Financement
- Gestion de l'énergie

Contactez-nous... 



quebec.westburne.ca

LIGNE-CONTACT sans frais
1 866 853-0775 8h à 20h

Tableau 2 Principaux avantages du système Ecorad sur les principales alternatives

Avantages versus :	Air pulsé (plinthés et convecteurs électriques)	Plancher radian électrique	Ecorad	Système central au mazout	Système central au gaz naturel
Coûts en énergie	20 % à 35 % de plus qu'Ecorad	13 % à 20 % de plus qu'Ecorad	10 % à 45 % de moins que tout autre système	20 % à 45 % ¹ de plus qu'Ecorad	10 % à 20 % de plus qu'Ecorad
Économies énergie moyenne	20 % à 35 % de moins qu'Ecorad	13 % à 20 % de moins qu'Ecorad	13 % à 35 % de plus que tout autre système	15 % à 35 % ¹ de moins qu'Ecorad	15 % à 30 % de moins qu'Ecorad
Environnement	Nécessite de l'énergie pour produire des unités non recyclables	Nécessite de l'énergie pour produire de l'équipement non recyclable, système condamné lorsqu'il y a un bris	Revalorisation des unités existantes. Aucune émission de CO₂e. Récupération des vieilles peintures	Émissions considérables de CO ₂ e	Émissions de CO ₂ e
Santé	La convection favorise la propagation des microbes et assèche l'air	Exposition aux champs électromagnétiques et sensation de lourdeur aux jambes possible	Sain pour la santé	Les anciennes peintures au plomb ne sont pas éliminées. Énergie très polluante. Risque de fuites	Les anciennes peintures au plomb ne sont pas éliminées. Énergie plus polluante. Risque de fuites
Confort	Effet courant d'air et assèchement de l'air	Inconfortable à haute température	Zonage possible, chaleur radiante enveloppante	Contrôle central	Contrôle central
Esthétique	Boîtier mural sans cachet, espace de dégagement nécessaire	Risque d'endommager le système de chauffage lors de rénovation	Aucun équipement apparent autre que les radiateurs	Salle des machines, tuyauterie et de chaudière	Salle des machines, tuyauterie et de chaudière

¹ - Rapport de conciliation des économies d'énergie à l'église de Sainte-Anne-de-la-Pérade, Québec par la firme d'ingénierie Econoler, avril 2013, dans le cadre du Programme d'aide en innovation énergétique (PAIE) de Ressources naturelles Québec.

Fier récipiendaire du Mercure Développement durable PME-2014 et du Prix Entrepreneur Desjardins, innovation et productivité-2013.

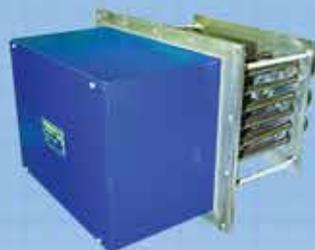
Par **Patricia Cloutier**, directrice des ventes, Ecorad _____
 patricia@ecorad.ca



ÉLÉMENTS CHAUFFANTS BUCAN INC.

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

PRODUITS DE CHAUFFAGE DE PROCÉDÉS INDUSTRIELS
Spécialistes Innovateurs en Chauffage Industriel



**POUR MIEUX VOUS SERVIR,
BUCAN A DÉMÉNAGÉ
DANS UNE NOUVELLE USINE
PLUS GRANDE ET MODERNE**



805 ave. Bancroft, Pointe-Claire (QC). H9R 4L6
Tél. : 514 695-9665 Fax : 514 695-6804 www.bucan.com

TESTEZ VOS CONNAISSANCES EN CHAUFFAGE

EXIGENCES DU CODE DE CONSTRUCTION DU QUÉBEC, CHAPITRE V – ÉLECTRICITÉ



Les exigences entourant l'appareillage fixe de chauffage électrique des locaux et des surfaces du *Code de construction du Québec, Chapitre V - Électricité* (Code) ainsi que celles qui proviennent d'autres codes et normes tels que le *Chapitre I, Bâtiment*, du *Code de construction du Québec* sont particulières, méconnues et suscitent des questionnements de la part des installateurs et des concepteurs. Ces exigences doivent être maîtrisées et bien comprises. La direction des services techniques et SST de la Corporation des maîtres électriciens du Québec (CMEQ) vous propose un petit exercice intéressant sous forme de questions à répondre pour mesurer votre maîtrise du sujet. Les questions sont relatives aux exigences entourant le chauffage et, bien entendu, les réponses sont fournies pour aider à bien les assimiler. Afin d'enrichir le questionnaire, nous avons introduit quelques questions de culture générale. La réponse à ces questions nécessite des connaissances d'ordre général sur les modes de propagation de la chaleur et le calcul des pertes thermiques et ne sont pas en lien avec les exigences du Code.

QUESTIONS

Les questions sont formulées pour une réponse par « vrai » ou « faux » afin d'éviter toute ambiguïté.

1) La section 62 du Code présente des exigences supplémentaires et particulières à l'installation de l'appareillage fixe de chauffage électrique des locaux et des surfaces.

VRAI FAUX

2) La section 62 du Code présente également des exigences supplémentaires et particulières à l'installation des chauffe-eau électriques et des chauffe-piscine électriques.

VRAI FAUX

3) L'appareillage de chauffage situé dans un emplacement dangereux ou à atmosphère humide ou corrosive doit porter un marquage spécifiant qu'il convient à cet emplacement particulier.

VRAI FAUX

4) Il existe sur le marché des appareils de chauffage qui sont approuvés avec une demande de puissance si importante que le fabricant prévoit un raccord à partir de plus d'une dérivation.

VRAI FAUX

5) On peut résumer les exigences du Code pour le câblage et la protection des circuits de chauffage par les énoncés suivants :

- ⊙ La protection minimale doit être $\geq 125\%$ du courant nominal de la charge.
- ⊙ Le courant admissible des conducteurs doit :
 - \geq courant nominal de la charge; et
 - $\geq 80\%$ de la protection, sauf si la protection calculée n'existe pas. Dans ce dernier cas, on peut prendre la protection tout juste supérieure, selon les valeurs normalisées apparaissant au tableau 13.

VRAI FAUX

6) Lorsqu'un ensemble de câbles chauffants en série est installé dans un plafond dans une construction en panneaux de gypse, la totalité du plafond sous le câble doit être recouverte de panneaux de gypse d'une épaisseur d'au plus 13 mm.

VRAI FAUX

7) Des conducteurs avec courant admissible de 20 A et une protection de 25 A sont le minimum acceptable pour alimenter un serpentin de chauffage de 4500 W à 240 V.

VRAI FAUX

8) Le thermostat qui fonctionne à la même tension que le circuit d'alimentation doit avoir un courant nominal au moins égal à la somme des intensités nominales de l'appareillage de chauffage qu'il contrôle.

VRAI FAUX

9) Il est possible d'utiliser la dérivation qui alimente une plinthe de chauffage électrique pour alimenter un air climatisé nouvellement installé.

VRAI FAUX

10) Il est possible de contrôler la température d'une pièce fermée contenant une plinthe de chauffage électrique par un thermostat installé dans un corridor.

VRAI FAUX



11) Un disjoncteur différentiel doit être fourni pour mettre hors tension tous les conducteurs normalement non mis à la terre des ensembles de câbles chauffants et des ensembles de panneaux chauffants, et le seuil de déclenchement du disjoncteur différentiel doit être assez élevé pour permettre le fonctionnement normal des appareils de chauffage.

VRAI FAUX

12) Une boîte de sortie murale solidement fixée à la structure peut soutenir un appareil de chauffage de 23 kg.

VRAI FAUX

13) Une plinthe de chauffage d'une puissance nominale de 2000 watts à 240 V dissipera la même puissance lorsqu'elle est raccordée sur une dérivation de 208 V.

VRAI FAUX

14) Il est obligatoire d'installer un dispositif de sectionnement sur la dérivation et à côté d'un appareil de chauffage central au mazout lorsque celle-ci est installée dans l'entrée d'une pièce d'un logement et que le panneau électrique l'alimentant est installé dans le fond de cette pièce.

VRAI FAUX

15) Chaque local fermé contenant un appareil de chauffage doit être muni d'un dispositif de réglage de la température.

VRAI FAUX

16) Si au moins deux appareils, câbles chauffants, ensembles de panneaux chauffants ou câbles chauffants en parallèle sont groupés sur une même dérivation, les conducteurs de raccord et les prises dérivées des câbles chauffants, des appareils et des câbles chauffants en parallèle doivent :

- avoir un courant admissible au moins égal au tiers de la valeur nominale des dispositifs de protection contre les surintensités de la dérivation; et
- avoir au plus 7,5 m de longueur.

Le courant admissible des conducteurs dérivés ne doit pas être inférieur à celui de la charge raccordée.

VRAI FAUX

Nedco

Distributeur de produits électriques & de communications

La différence...

Les gens Nedco!

www.nedco.ca



Gagnez une machine Virtuoline+Aeroccino de Nespresso avec Nedco !

Offre exclusive aux membres de la CMEQ !
Créez votre accès sur notre site web:
<https://quebec.nedco.ca...>

(cliquez sur s'inscrire pour débiter)

et pour chaque tranche d'achat en ligne de 250\$ et plus, vous obtiendrez une chance de gagner !



Bonne chance !

Le gagnant sera déterminé le 2 octobre 2014

Nos principaux fournisseurs électriques et de communications



Pour participer, créez un nouvel accès (compte usager) sur notre site internet (quebec.nedco.ca) et pour chaque tranche de 250\$ et plus de produits que vous achèterez en ligne, vous obtiendrez une chance de gagner notre prix. Vous avez jusqu'à minuit le 30 septembre 2014 pour participer. Le gagnant sera déterminé lors d'un tirage au sort parmi les participants éligibles. Le tirage aura lieu au siège social de Nedco (ville St-Laurent). Un seul prix sera remis. Le prix est une machine à café et espresso Virtuoline+Aeroccino de la marque Nespresso (valeur de 349\$CA) de couleur noire et gris chrome. La couleur peut différer de l'image représentée. Le tirage au sort sera effectué par le département marketing de Nedco Québec et se déroulera à 14h le 2 octobre 2014 et le nom du gagnant sera annoncé sur notre page Facebook (Nedco Québec) en date du 2 octobre 2014. Le gagnant sera contacté par courriel. Le prix devra être réclamé au plus tard le 15 octobre 2014 à 16h00. Le prix sera remis au domicile du gagnant par un représentant Nedco. Sont exclus : les employés de Nedco, ses représentants et partenaires d'affaires et toute personne domiciliée à la même adresse qu'un employé de Nedco, un de ses représentants ou d'un employé d'un de nos partenaires d'affaires. Un différend quant à l'organisation ou la conduite d'un concours publicitaire peut être soumis à la régie des alcools, des courses et des jeux afin qu'il soit tranché. Un différend quant à l'attribution d'un prix peut être soumis à la régie uniquement aux fins d'une intervention pour tenter de le régler. Pour participer à ce concours, le participant doit être un nouvel utilisateur sur notre site internet (www.nedco.ca) et doit être membre de la CMEQ. Le participant obtient une chance de gagner pour chaque tranche de 250\$ et plus d'achats effectués en ligne (sur le site de Nedco). Le concours est ouvert aux participants du 1er août 2014 au 30 septembre 2014 à minuit. Pour obtenir son prix, le client devra répondre au courriel qui lui sera envoyé par le département de marketing de Nedco dans un délai de 14 jours. Faute de réponse dans le délai prévu, le participant sera réputé avoir renoncé à son prix et un autre bulletin sera tiré au sort selon les mêmes conditions que dans le présent paragraphe.

17) Dans une conception sans obstacles, le thermostat doit être accessible à une personne en fauteuil roulant, manœuvrable à l'aide d'une seule main, et situé entre 400 mm et 1200 mm au-dessus du plancher.

VRAI FAUX

18) Les appareils de chauffage doivent être dégagés des matériaux combustibles de manière à ne pas exposer ces matériaux à une température supérieure à 90 °C.

VRAI FAUX

19) Les charges de chauffage sont considérées comme étant des charges continues.

VRAI FAUX

20) Les conducteurs de dérivation alimentant des charges de chauffage doivent être utilisés seulement pour cet usage.

VRAI FAUX

21) Les fournaies électriques doivent être alimentées par une dérivation dédiée à cette fin.

VRAI FAUX

22) Dans le compartiment de raccordement de la fournaie électrique, le conducteur de continuité des masses doit être fixé solidement à la vis ou la borne prévue à cette fin.

VRAI FAUX

23) Une plinthe électrique de 1500 W à 240 V a une résistance de 28,4 Ω.

VRAI FAUX

24) Pour une fournaie au gaz de 100 kW et à cause de l'emplacement inapproprié du disjoncteur de la dérivation, un interrupteur séparé est exigé. Le meilleur emplacement pour installer cet interrupteur est sur la fournaie concernée.

VRAI FAUX

25) Sur une dérivation de 15 A à 240 V, on peut installer au maximum 2880 W de chauffage.

VRAI FAUX

26) 1 BTU = 0,293 wattheure.

VRAI FAUX

27) Les trois modes de transmission de la chaleur d'un corps à un autre sont : conduction, convection et rayonnement.

VRAI FAUX

28) Le BTU (*British Thermal Unit*) désigne la quantité de chaleur nécessaire pour élever une livre d'eau d'un degré Fahrenheit.

VRAI FAUX

29) La quantité de chaleur s'exprime aussi en joules.

VRAI FAUX

30) Le corps humain dissipe la chaleur par 5 modes : convection, rayonnement, évaporation, respiration et conduction.

VRAI FAUX

31) Le système de chauffage à l'électricité pièce par pièce est le seul système de chauffage qui peut offrir une efficacité à 100 %.

VRAI FAUX

32) Les plinthes et les convecteurs électriques chauffent les pièces essentiellement par convection naturelle.

VRAI FAUX

33) Le câble chauffant et le panneau chauffant chauffent les locaux par rayonnement.

VRAI FAUX

34) Le système de chauffage biénergie utilise en alternance l'électricité et une autre source d'énergie. L'électricité est la source principale de chauffage. On peut combiner le mazout et l'électricité, le gaz naturel et l'électricité ou une thermopompe et une autre source d'énergie.

VRAI FAUX

35) La règle du pouce de 10 à 12 watts au pied carré est la « règle magique » pour déterminer la capacité des appareils de chauffage électrique à être installés dans une pièce.

VRAI FAUX

36) Avant de procéder à l'installation des appareils de chauffage électrique dans un local, il faut d'abord estimer la puissance requise, généralement exprimée en BTU/h ou en kW. Le calcul des pertes de chaleur d'un local ou d'une pièce est le seul moyen exact de déterminer la capacité (puissance) des appareils de chauffage à installer.

VRAI FAUX

37) Les appareils de chauffage électrique qui ont un courant supérieur à 30 A dans les locaux d'habitation et à 60 A dans les autres locaux doivent être alimentés par une dérivation unique.

VRAI FAUX

38) Pour un bâtiment résidentiel, le calcul de la perte de chaleur doit être basé sur la norme CAN/CSA F280, *Détermination de la puissance requise des appareils de chauffage et de refroidissement résidentiels*.

VRAI FAUX

39) Déperditions thermiques = gains thermiques.

VRAI FAUX

40) Le calcul des pertes thermiques dépend de plusieurs variables et facteurs, en particulier, des codes et matériaux de construction et du climat. Il est donc primordial de comprendre non seulement les différentes méthodes de construction utilisées, mais aussi les propriétés thermiques des principaux composants d'une pièce tels que les murs extérieurs, les fenêtres, les murs intérieurs, les planchers et les plafonds ainsi que les conditions environnementales et climatiques du bâtiment.

VRAI FAUX

41) Un système de chauffage efficace compense les pertes de chaleur tout en assurant le confort des occupants.

VRAI FAUX

QUESTIONS

42) Dans les locaux d'habitation, il est possible de raccorder sur une même dérivation plusieurs appareils de chauffage dont l'addition des courants est inférieure à 30 A.

VRAI FAUX

43) La puissance de l'appareil de chauffage est exprimée soit en BTU/h ou en kW.

VRAI FAUX



44) Dans un logement unifamilial, il est possible d'alimenter trois plinthes de 1500 W, quatre plinthes de 1000 W et trois plinthes de 750 W à 240 V par trois dérivations de 15 A chacune.

VRAI FAUX

45) Il est possible d'alimenter une fournaise électrique de 20 kW (plaque signalétique 90 A incluant le moteur) par un conducteur en aluminium #2 AWG et protégé par un disjoncteur de 125 A.

VRAI FAUX

46) Les chaufferettes de construction ne doivent être utilisées ni de façon continue ni installées de manière permanente. Elles doivent porter un sceau d'un organisme de certification reconnu par la réglementation et être utilisées de manière à ne pas altérer l'approbation.

VRAI FAUX

47) Il est absolument interdit d'utiliser des conducteurs en aluminium pour raccorder des appareils de chauffage central.

VRAI FAUX

48) Dans les locaux autres que ceux d'habitation, il est possible de raccorder sur une même dérivation plusieurs appareils de chauffage dont l'addition des courants est supérieure à 60 A.

VRAI FAUX

49) Il est possible d'alimenter une charge de chauffage de 3600 W avec une dérivation en 2 C #14 AWG NMD90 en cuivre et la protéger par un disjoncteur 20 A.

VRAI FAUX

50) Le 5 décembre 1994, la Régie du bâtiment du Québec (RBQ) a ordonné le débranchement de certains types de pellicules chauffantes qui ont provoqué 26 incendies au Québec.

VRAI FAUX

Les Distributeurs



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



- 1) **VRAI** Art. 62-000 du Code.
- 2) **FAUX** Art. 62-000 du Code.
- 3) **VRAI** Art. 62-104 du Code.
- 4) **VRAI** Art. 2-024 du Code et chronique de la Régie du Bâtiment du Québec (RBQ) publiée dans la revue *Électricité Québec* de novembre/décembre 2012.
- 5) **VRAI** Art. 62-108 1 et 2) et 62-114 6,7 et 8) du Code. Chronique de la RBQ publiée dans la revue *Électricité Québec* de novembre/décembre 2012.
- 6) **VRAI** Art. 62-218 3) du Code.
- 7) **VRAI** Exemple 1 de la chronique de la RBQ publiée dans la revue *Électricité Québec* de novembre/décembre 2012.
- 8) **VRAI** Art. 62-118 1) et 2-024 du Code.
- 9) **FAUX** Art. 62-108 1) du Code. Question du jour de la CMEQ du 21 septembre 2010.
- 10) **FAUX** Art. 62-202 du Code.
- 11) **VRAI** Art. 62-300 4) du Code.
- 12) **FAUX** 13 kg - art. 62-110 4 et 5) du Code.
- 13) **FAUX** 1502 W - Question du jour de la CMEQ du 21 mai 2013.
- 14) **VRAI** Art. 26-806 5, 6 et 7) du Code.
- 15) **VRAI** Art. 62-202 du Code.
- 16) **VRAI** Art. 62-114 4) du Code.
- 17) **VRAI** Art. 3.8.1.5 du *Code de construction du Québec Chapitre 1 - Bâtiment et Code national du bâtiment - Canada 2005* (modifié).
- 18) **VRAI** Art. 62-110 1) du Code.
- 19) **VRAI** Art. 8-302 2) du Code. Le paragraphe 2) de l'article 8-302, *Charges raccordées*, du Code mentionne qu'une charge cyclique ou intermittente doit être classifiée comme une charge continue sauf si elle satisfait à l'article 8-104 3). Le chauffage électrique est donc considéré comme une charge continue.
- 20) **VRAI** Art. 62-108 1) du Code.
- 21) **VRAI** Art. 62-114 1) du Code.
- 22) **VRAI** Art. 10-906 3) du Code.
- 23) **FAUX** Lois d'Ohm $R=38,4 \Omega (R)$ - *Guide technique 2007* de la CMEQ- chap. 1.
- 24) **FAUX** Art. 26-806 7) du Code.
- 25) **VRAI** Lois d'Ohm - *Guide technique 2007* de la CMEQ- chap. 1.
- 26) **VRAI** *Guide technique 2007* de la CMEQ- chap. 1.
- 27) **VRAI** *Guide technique 2007* de la CMEQ- chap. 7.
- 28) **VRAI**
- 29) **VRAI**
- 30) **VRAI** *Guide technique 2007* de la CMEQ- chap. 7.
- 31) **VRAI** *Guide technique 2007* de la CMEQ- chap. 7 - paragraphe 7.6.2.1).
- 32) **VRAI** *Guide technique 2007* de la CMEQ- chap. 7.
- 33) **VRAI** *Guide technique 2007* de la CMEQ- chap. 7.
- 34) **VRAI** *Bulletin technique d'installation* de la CMEQ, BTI-008, *Biénergie résidentielle*.
- 35) **FAUX** *Guide technique 2007* de la CMEQ- chap. 7.
- 36) **VRAI** *Guide technique 2007* de la CMEQ- chap. 7.
- 37) **VRAI** Art. 62-114 du Code.
- 38) **VRAI** Section 3.5.1 du *Code de construction du Québec Chapitre 1 - Bâtiment et Code national du bâtiment - Canada 2005* (modifié).
- 39) **FAUX** Déperditions thermiques = pertes thermiques. *Guide technique 2007* de la CMEQ- chap. 7.
- 40) **VRAI** *Guide technique 2007* de la CMEQ- chap. 7.
- 41) **VRAI** *Guide technique 2007* de la CMEQ- chap. 7.
- 42) **VRAI** Art. 62-114) du Code.
- 43) **VRAI** *Guide technique 2007* de la CMEQ- chap. 7.
- 44) **FAUX** 4 dérivations.
- 45) **VRAI** Question du jour de la CMEQ du 26 mars 2010.
- 46) **VRAI** Art. 2-024 du Code.
- 47) **FAUX** Art. 2-024 du Code et Question du jour de la CMEQ du 1^{er} novembre 2012.
- 48) **FAUX** Inférieure à 60 A art. 62-114 du Code.
- 49) **VRAI** Question du jour de la CMEQ du 9 octobre 2012.
- 50) **VRAI** Voici un extrait du site Internet de la RBQ : (<https://www.rbq.gouv.qc.ca/electricite/votre-devoir- envers-la-securite-du-public/avis-importants/pellicules-de-chauffage-radiant.html>)

Pellicules de chauffage radiant

Le 5 décembre 1994, la Régie du bâtiment du Québec (RBQ) a ordonné le débranchement de certains types de pellicules qui ont provoqué 26 incendies au Québec.

Ce sont les pellicules des marques suivantes :

Aztec Flexel Scotland	22 watts
Thermo-flex scotland	22 watts
Flexwatt	20 watts et plus
SAFE-T-FLEX MK 4 ou MK 5	22 watts/pi ²

Les pellicules de marque Flexwatt portant les numéros suivants sont aussi visées :

R13C13H120	R13C13H208	R13C13H240
R17C20H120	R17C20H208	R17C20H240
R25C30H120	R25C30H208	R25C30H240

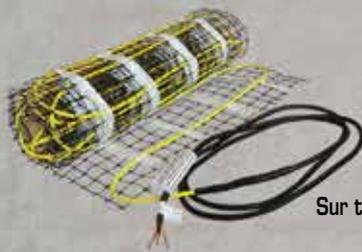
Par **Imed Laouini, ing., Ph. D.**, conseiller technique à la CMEQ _____

imed.laouini@cmeq.org



La série OWC de câbles chauffants à béton de Ouellet Canada vous offre encore **plus de versatilité!**

- **Série approuvée pour installation sous une chape de béton.**
Épaisseur minimum 1.5" (4 cm).
- **9 nouveaux modèles de câbles chauffants sur treillis 240V** maintenant disponibles.



Sur treillis



En rouleau

Savoir et Être

Elle et lui au sommet

64^e congrès de la CMEQ

Les 24 et 25 octobre 2014
Au Fairmont Tremblant

Pour vous
« **Savoir et Être** »
au sommet et
en tout confort!

Les 24 et 25 octobre
prochain, nous vous
guiderons vers le
surpassement. Préparez-
vous à gravir les échelons
du succès à Mont-Tremblant.
Sous le thème *Savoir et Être*
seront abordés les sujets du
savoir-faire et du savoir-être
essentiels pour rayonner
et atteindre l'excellence en
entrepreneuriat.
**Pensez-y, c'est le temps de
vous inscrire!**

**Que vous achetiez une
option globale**, véritable tout
inclus, ou des activités à la
carte, nous vous préparons
tout un accueil le 24 octobre
prochain. Cette année on sort
de l'ordinaire. Vous trouverez
au programme des conférences
de qualité, des ateliers
participatifs spécialement
en lien avec le thème du
congrès, plus d'activités
pour les accompagnatrices
et les accompagnateurs, un
mini salon d'exposants, des
spectacles à couper le souffle,
des chambres pittoresques
et bien douillettes, le tout
dans un décor enchanteur des
Laurentides.

**Dans le cadre de ce
64^e congrès, vous
recevrez la visite de cinq
gestionnaires de marque!**

Entrepreneuriat - Leadership avec Danièle Henkel, femme d'affaires et animatrice.

Coup de cœur des Québécois grâce à son rôle de dragonne à l'émission phare d'ICI Radio-Canada Télé, *Dans l'œil du dragon*, elle touche les gens par sa vérocité, son authenticité et sa générosité. Cette conférence s'adresse à tous ceux qui souhaitent aller à la rencontre d'une femme à la fois battante et résiliente qui leur fera part de comment elle a fait ses choix et les a assumés jusqu'au bout. C'est avec grand plaisir que Mme Henkel se racontera, interagira et partagera directement avec les entrepreneurs lors du congrès, le samedi après-midi.

Facebook Témoignage d'une fan sur sa page Facebook :

« Merci à vous Lady Danièle Henkel!
Je suis à un moment de ma vie où
j'avais grand besoin d'entendre un
discours aussi inspirant! Je poursuis donc mon chemin avec
guts, authenticité et assurance, parce que moi aussi, je n'ai
jamais rien fait comme tout le monde! xx »

Mélanie Katia Pelletier, 1^{er} avril 2014

Suivez-la au www.facebook.com/danielehenkel!

Partenaire principal :



UNE QUESTION DE SAVOIR- FAIRE OU DE SAVOIR- ÊTRE?



Des options globales à gagner!

S'il s'agit de votre première participation au congrès cette année, n'oubliez pas de le mentionner sur votre formulaire d'inscription! Le conseil d'administration a décidé de faire tirer deux options globales par section parmi les membres s'inscrivant pour la première fois au congrès. Le tirage aura lieu le mercredi 15 octobre à 13 h. Certaines conditions s'appliquent. Visitez le www.cmeq.org pour en savoir davantage.

Facebook La page Facebook du congrès annuel de la CMEQ publie des extraits vidéo variés présentant les artistes et les conférenciers invités. Devenez-en fan pour les visionner!
www.facebook.com/congrescmeq

Libérez les sens de la passion! avec Serge Lemieux, vice-président de Transcontinental, blogueur, auteur.



Pour le SAVOIR, vos employés doivent acquérir leurs compétences par la formation, le *coaching* et l'expérience. Mais qu'en est-il pour le savoir-ÊTRE?

Le patron peut-il influencer en profondeur l'attitude de ses employés au point que cela devienne un atout stratégique majeur pour se différencier et battre la compétition? Il est clair que si vos employés étaient tous passionnés, plus productifs et créatifs, cela vous permettrait assurément de vous démarquer et d'engendrer de la croissance. Tous vos employés peuvent ÊTRE passionnés par leur travail, cela ne dépend que de vous! Pour SAVOIR comment faire, il vous suffit d'assister à la conférence de Serge Lemieux, *Libérez les sens de la passion!*, le samedi matin 25 octobre.

L'effet WOW! en vente et développement avec Jasmin Bergeron, conférencier.

Pour séduire les clients de plus en plus exigeants et informés, il importe de se démarquer de ses concurrents. Afin de leur faire vivre des WOW! venez découvrir des stratégies innovatrices pour y arriver! Dans sa conférence, Jasmin Bergeron vous démontrera que parfois, en utilisant les bons outils, il peut être simple, et surtout profitable, de créer des WOW! Soyez au rendez-vous le vendredi 24 octobre, en après-midi!



Les 10 pires erreurs des chefs d'entreprises avec Martin Gendron et Katia Renaud, de l'École d'Entrepreneurship de Beauce (EEB).

Progresser plus rapidement en bénéficiant de l'expérience des entrepreneurs qui sont passés par là avant nous. Leurs bons coups comme leurs moins bons. N'est-ce pas la meilleure façon de devenir un meilleur entrepreneur? C'est sur cette idée audacieuse que Mme Renaud de l'EEB présentera lors de sa conférence, « Les 10 pires erreurs des chefs d'entreprise », les erreurs les plus fréquemment commises par les entrepreneurs et, surtout, les moyens de ne pas les répéter. Sera présent pour partager et témoigner de son expérience, M. Martin Gendron, entrepreneur, pour savoir comment il a su mettre en pratique quelques-uns de ces moyens. Le vendredi 24 octobre en après-midi.



Ateliers participatifs sur le thème Savoir et Être

Que faites-vous si un client vous demande d'effectuer les travaux sans émettre de facture? Et que faire si un de vos employés effectue parfois des travaux d'électricité sur son temps? Si un client souhaite commencer les travaux en passant lui-même les fils?

Des comédiens mettront en scène ces situations « casse-tête » qui surviennent dans le cadre de votre travail... Vous pourrez ensuite commenter le tout et témoigner de votre propre expérience afin qu'on arrive ensemble à des pistes de solution. Vous en ressortirez mieux outillés pour affronter ces problèmes d'éthique et de gouvernance; un *must* par les temps qui courent! Le samedi 25 octobre en après-midi.

**Savoir
et Être**



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

www.inventex.com

PIÈCES D'ORIGINE POUR LES MANUFACTURIERS SUIVANTS :



Et plusieurs autres marques... Appelez-nous !

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

Des rencontres d'affaires

Profitez de l'activité « *speed dating d'affaires* » proposée au programme afin de faire la connaissance d'une dizaine d'exposants! Lorsque la conférence du matin sera terminée, ces derniers se présenteront sur la scène et ce tout juste avant de vous inviter au mini salon pour venir les rencontrer dans les différents stands.

Seront présents pour vous renseigner sur...

... l'évolution des codes :
la Régie du bâtiment du Québec.

... le Règlement sur les BPC :
Environnement Canada.

... l'intégration des énergies renouvelables dans vos projets :
Rematek-Énergie.

... le véhicule Fourgon Sprinter 2014 :
Mercedes-Benz.

... l'adhésion à une mutuelle et les achats en SST :
les Mutuelles de prévention de l'APCHQ.

... le cautionnement et les protections exclusives aux entreprises :
Dale Parizeau Morris Mackenzie.

... l'offre de formation aux entreprises :
la Commission de la construction du Québec.

... la 10^e édition du Livre bleu :
Hydro-Québec.

... les nouveautés 2014 du logiciel Gestion CMEQ :
la Corporation des maîtres électriciens du Québec.

Spectacle d'ouverture

FAMOUS LIVE BAND

Passant en revue les chansons les plus populaires ayant marqué l'histoire de la musique, de Madonna à Michael Jackson, en passant par Black Eyed Peas et Lady Gaga, ce spectacle vous donnera assurément envie de danser et de vous défouler! Vous serez éblouis par les éclairages et par la performance électrisante du « *party band absolu* », qui présente plus de 25 changements de costumes! Un divertissement à couper le souffle!



Suivez-les au www.facebook.com/famousliveband et www.famousliveband.com!

Spectacle de clôture

JONAS & THE MASSIVE ATTRACTION

Jonas a toujours aimé la musique. Enfant, il baignait dans celle des années '70, qu'écoutaient ses parents. Led Zeppelin, The Doors, Jimmy Hendrix et Leonard Cohen ont fait partie de ses sources d'inspiration. Mais il croit que c'est à l'âge de 4 ans que s'est fait ressentir l'appel du rock, et ce, alors qu'il contemplait la pochette du vinyle de Peter Frampton, « *Frampton Comes Alive* », de 1976, avec tout le charisme et le sens du rock qu'on y perçoit. Il affirme d'ailleurs que c'est le rock qui l'a choisi, et non l'inverse!

Maintenant au sommet de son art, ce chanteur à l'âme d'une grande star, propulsé par l'énergie de la musique et de la foule, devient une vraie bête de scène! Lui et son band, *The Massive Attraction* dont certains des membres l'accompagnent depuis près de 20 ans, ont beaucoup de plaisir sur scène. Ce doit être l'une des raisons pour lesquelles ils sont si près de leur public et généreux! Pour passer du bon temps, venez profiter de leur énergie contagieuse et laissez-vous impressionner par leur performance!



Suivez-les au www.facebook.com/JonasandTMA!



Un mot de MRA, partenaire principal

Bonjour chers membres de la CMEQ.

C'est avec plaisir et fierté que MRA demeure un solide partenaire de la CMEQ depuis plus de 30 ans. Au cours de ces années, le programme personnalisé de la CMEQ est devenu une référence en assurance de personnes, et ce, pour le bénéfice de tous les membres de la Corporation.

Saviez-vous que près de 200 maîtres électriciens se sont partagé la somme record de 3 231 538 \$ en remboursement de primes? En moyenne, c'est 17 700 \$ chacun, payable sans impôts, ce qui est une très belle surprise pour plusieurs de vos confrères.

Saviez-vous que présentement, les membres assurés ont accumulé plus de 11,5 millions de dollars à leur bénéfice, ce qui devrait faire encore de nombreux heureux.

Être bien assuré, c'est essentiel, mais savoir comment obtenir en plus d'importants remboursements de prime, c'est la solution proposée par le programme personnalisé de la CMEQ.

Savoir et Être

CONVECTAIR

TOUJOURS EN INVENTAIRE dans chaque succursale

Lumen



Passez à l'un de nos comptoirs !

Lumen

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	Sherbrooke	819 566-0966
Amos	819 732-6436	Gatineau	819 771-7411	Longueuil	450 679-3460	Rivière du Loup	418 867-8515	Sorel-Tracy	450 742-3771
Anjou	514 493-4127	Granby	450 776-6333	Montréal	514 341-7711	Saint-Eustache	450 472-6160	Trois-Rivières	819 374-5013
Baie-Comeau	418 296-9320	Joliette	450 759-8160	Ottawa	613 789-7500	Saint-Jean	450 346-1320	Val-d'Or	819 825-6555
Candiac	450 632-1320	Lachenaie	450 471-4561	Pointe-Claire	514 426-9460	Saint-Jérôme	450 436-3225	Victoriaville	819 758-6205
Chicoutimi	418 693-1343	Laval	450 629-4561	Québec	418 627-5943	Sept-Îles	418 962-7773		

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

SYSTÈMES HYBRIDES ÉOLIEN-DIESEL-AIR COMPRIMÉ POUR L'ÉLECTRIFICATION DES SITES ISOLÉS



L'optimisation des systèmes hybrides éolien-diesel pour l'électrification des régions isolées (Alaska, zones rurales, îles, nord canadien, mines, bases scientifiques et militaires, etc.) n'a été abordée dans la littérature que d'une manière timide. En effet, l'utilisation du jumelage éolien-diesel (JED) dans ces réseaux autonomes pourrait réduire les déficits d'exploitation mais il est sujet à des problèmes techniques complexes dont les solutions sont très coûteuses, ce qui fait qu'un seul projet de ce type, sans aucun stockage, est actuellement opérationnel en Alaska. Ainsi, la rentabilité du JED est atteinte à la condition d'obtenir un taux de pénétration élevé de l'énergie éolienne (TPE), ce qui est possible uniquement en utilisant des systèmes de stockage. L'utilisation de l'air comprimé comme agent de stockage d'énergie s'adapte parfaitement tant à la production éolienne qu'aux systèmes diesel. L'air comprimé stocké dans les réservoirs durant les périodes de surplus de production éolienne (forts vents) est injecté dans les génératrices diesel pour des applications à moyenne échelle (villages, îles, etc.) ou bien dans des moteurs à air comprimé pour des applications à petite échelle (stations de télécommunication, postes frontière, etc.) et ceci durant les périodes de faible production éolienne (vents faibles ou nuls). Ces systèmes hybrides agissent en temps réel afin de maintenir optimalement l'équilibre entre la puissance générée et consommée en réalisant une diminution remarquable de la consommation en carburant, quel que soit le niveau de la puissance appelée.

Dans cet article la problématique de l'électrification des sites isolés et le principe de fonctionnement de la solution proposée (système hybride éolien-diesel-air comprimé : SHEDAC) sont présentés de manière sommaire. Ensuite, deux études de cas seront traitées et analysées et ceci pour deux types d'application : station de télécommunication (à petite échelle) et village nordique (à moyenne échelle) dans l'objectif de dégager le potentiel de ces solutions pour l'électrification des régions éloignées du réseau central de transport et distribution de l'électricité.

Dans la plupart des régions isolées, le générateur diesel est la source principale d'énergie électrique. Pour ces régions, le prix d'extension du réseau électrique est prohibitif et le prix du combustible augmente rapidement avec l'éloignement et l'isolement. La baisse continue des prix des générateurs basés sur l'énergie renouvelable et la fiabilité croissante de ces systèmes ont mené à une plus grande utilisation des sources d'énergie renouvelable pour la génération d'énergie électrique dans les régions isolées.

L'utilisation du jumelage éolien-diesel (JED) dans ces sites pourrait réduire les déficits d'exploitation. Cependant, la rentabilité du JED est atteinte à la condition d'obtenir un taux de pénétration élevé de l'énergie éolienne (TPE)¹, ce qui est possible uniquement en utilisant des systèmes de stockage. Une solution innovatrice qui répond à toutes ces exigences techniques et financières tout en assurant une fiabilité d'approvisionnement électrique appropriée a été proposée dans une étude approfondie basée sur une analyse critique de toutes les caractéristiques des technologies de stockage d'énergie possible « Ibrahim et al. [2008] ». Il s'agit du système hybride éolien-diesel avec stockage d'air comprimé (SHEDAC).

L'utilisation de l'air comprimé comme agent de stockage d'énergie s'adapte parfaitement tant à la production éolienne qu'aux diesels. Il présente une solution intéressante au problème des fortes fluctuations aléatoires de l'énergie éolienne car il permet une conversion à rendement élevé (60 à 70 % sur un cycle charge-décharge complet). Enfin, le système de stockage utilise des matériaux conventionnels, faciles à entretenir et à recycler et permet d'effectuer un nombre de cycles quasi illimité « Ibrahim et al. [2007-a] ». En fonction de la nature d'application du SHEDAC, l'air comprimé stocké dans les réservoirs durant les périodes de surplus de production éolienne (forts vents) est injecté dans les génératrices diesel pour des applications à moyenne échelle (villages, îles, etc.) ou bien dans des moteurs à air comprimé pour des applications à petite échelle (stations de télécommunication, postes frontières, etc.) et ceci durant les périodes de faible production éolienne (vents faibles ou nuls). Ce système hybride agit en temps réel afin de maintenir de façon optimale l'équilibre entre la puissance générée et consommée en réalisant une diminution remarquable de la consommation en carburant quel que soit le niveau de la puissance appelée.

1. TPP – taux de pénétration en puissance (éolienne) représente le rapport entre la puissance éolienne produite et la puissance totale consommée par la charge à un instant donné.
TPE – taux de pénétration en énergie (éolienne) représente le rapport entre l'énergie annuelle de source éolienne et l'énergie annuelle totale consommée par la charge.

Système hybride éolien-diesel-air comprimé pour des applications à moyenne échelle

Principe de fonctionnement

Cette solution s'applique aux régions éloignées (villages nordiques, îles), qui ne sont pas situées à proximité des réseaux publics d'électricité et qui sont fréquemment alimentées par l'électricité fournie par des génératrices au diesel.

L'idée fondamentale de l'hybridation éolien-diesel-CAES à moyenne échelle consiste à transférer l'excès de l'énergie éolienne produite durant les périodes venteuses ($TPP > 1$) aux périodes d'une demande élevée ou moins venteuses ($TPP < 1$), en utilisant seulement une fraction du combustible qui serait consommé par le moteur diesel.

En effet, durant les périodes de haute pénétration ($TPP > 1$), la centrale éolienne alimente le village et l'énergie éolienne excédentaire disponible est utilisée pour comprimer de l'air frais avec un compresseur et le stocker à haute pression (environ 50 bars), après l'avoir refroidi via un échangeur de chaleur, dans des tuyauteries

souterraines ou dans des réservoirs superficiels conçus pour cette raison (Fig. 1). L'air comprimé sert ensuite à suralimenter le moteur diesel artificiellement, en complément ou en substitution à sa suralimentation initiale par un turbo-compresseur. Le groupe électrogène fonctionnera durant les périodes de vent faible ou nul, quand la puissance éolienne ne suffit pas à la charge (périodes de faible pénétration, $TPP < 1$). Le système hybride éolien-diesel avec stockage sous forme d'air comprimé à moyenne échelle SHEDACME, combiné avec une suralimentation des moteurs diesel, a comme effet l'augmentation du taux de pénétration de l'énergie éolienne (TPE) et de la puissance du diesel ainsi que la diminution de sa consommation en combustible.

Parmi les configurations permettant l'utilisation de l'air comprimé stocké, nous illustrons « Ibrahim et al. [2007-b] » :

- Système 1 : Utilisation d'une turbine en série sur l'axe du turbocompresseur (Fig. 2)
- Système 2 : Admission directe dans le moteur (Fig. 3)

Potentiel technoéconomique du SHEDACME

Afin d'estimer le gain potentiel sur un site cible, les données de la charge électrique du moteur diesel sur le site du village de Tuktoyaktuk ont été récupérées. Le village de Tuktoyaktuk est un site nordique isolé situé à des hautes latitudes dans les Territoires du Nord-Ouest du Canada sur la côte arctique. Par conséquent les conditions climatiques y sont considérées comme extrêmes avec une température qui, parfois, arrive à $-48,9$ °C en hiver avec de fortes précipitations de neige ainsi que des vitesses du vent assez régulières. Ce village se caractérise par une vitesse moyenne annuelle du vent faible, de l'ordre de 5,5 m/s à 10 m/s.

Pour les fins de l'analyse nous utilisons un profil horaire de la charge pour le réseau de Tuktoyaktuk (charge électrique du village) le long d'une année. Ce profil a été obtenu pour toute l'année 2007. Les charges électriques moyenne et maximale du village sont respectivement 506 kW et 851 kW. Initialement, le village est alimenté par de l'électricité fournie par deux génératrices diesel de type Caterpillar 3412E, ayant chacune une puissance maximale de 544 kW à un régime ►

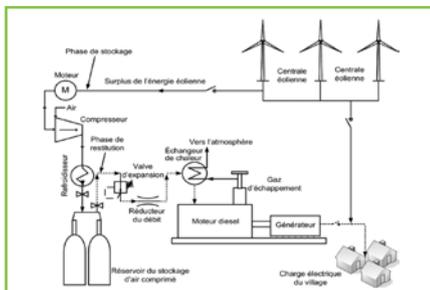


Fig. 1 Système hybride de type JEDSAC à moyenne échelle « Ibrahim et al. [2007-b] »

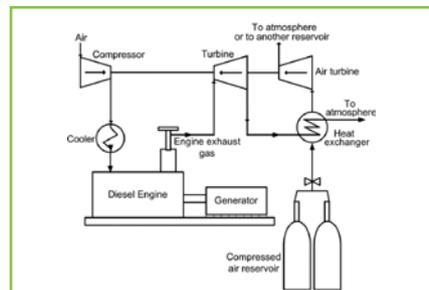


Fig. 2 Schéma de principe de la suralimentation par une turbine en série sur l'axe du turbocompresseur « Ibrahim et al. [2010] »

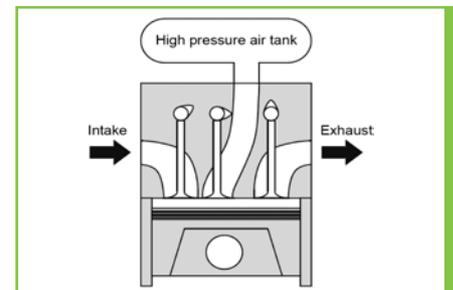


Fig. 3 Schéma de principe de l'admission directe dans le moteur « Ibrahim et al. [2010] »

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

nominal de rotation de 1800 tr/min. La raison pour laquelle deux moteurs diesel ont été installés sur place est qu'en cas de panne, de maintenance, d'entretien ou de non disponibilité de l'un des deux moteurs, le second devrait alimenter au minimum la charge moyenne du village. La puissance totale produite par les deux moteurs diesel doit être équivalente ou supérieure à la charge maximale demandée par les consommateurs du village.

À ces générateurs a été ajoutée, après une étude approfondie des critères de choix et des contraintes du site, une centrale éolienne composée de quatre turbines éoliennes de type Enercon, ayant chacune une puissance nominale égale à 335 kW, soit une puissance totale égale à 1340 kW. La consommation du carburant, les émissions de gaz à effet de serre et les coûts d'entretien des moteurs diesel ont été estimés pour différents scénarios : diesel seul, système hybride éolien-diesel sans CAES et système hybride éolien-diesel avec CAES, et ceci au cours d'une période d'un an (année 2007). Les résultats obtenus sont présentés dans les figures 4 à 7.

La Fig. 4 montre la fréquence d'opération des moteurs diesels après l'hybridation avec les turbines éoliennes. Il est évident que le nombre d'heures de fonctionnement des moteurs diesels dépend fortement de la disponibilité de la puissance éolienne et du niveau de la charge électrique du village. Durant l'année 2007, l'hybridation proposée aurait permis le fonctionnement d'un seul moteur durant 5 628 heures (64 %), de deux moteurs durant 1 766 heures (20 %) et d'arrêter les génératrices diesel environ 1 366 heures (16 %).

La Fig. 5 présente la durée du fonctionnement de chacun des deux moteurs selon les trois modes d'exploitation (diesels seuls, SHED sans CAES, SHED avec CAES). Sans l'hybridation avec l'énergie éolienne, un des moteurs doit fonctionner durant toute l'année tandis que le deuxième n'opère que durant 3 573 heures. Cependant, l'association de la génératrice diesel à la centrale éolienne permet de diminuer de près de 15,6 % les heures de fonctionnement du premier moteur et d'environ 13 % pour le deuxième moteur. L'ajout d'un système de stockage sous forme d'air comprimé n'affecte pas la fréquence d'opération du premier moteur. L'effet du CAES apparaît sur la durée du fonctionnement du deuxième moteur, qui passe à 1 766 heures, une réduction d'environ 50 % comparée à celle obtenue en

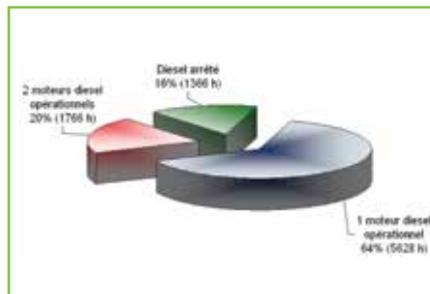


Fig. 4 Fréquence du fonctionnement des moteurs diesels associés à la centrale éolienne

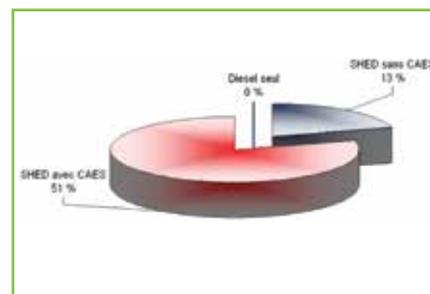


Fig. 6 Économie obtenue grâce aux heures d'opération et de maintenance évitées

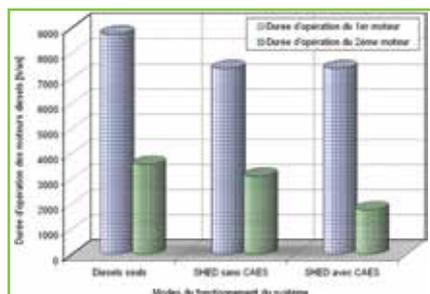


Fig. 5 Fréquence de fonctionnement annuelle de chaque moteur pour les trois modes du fonctionnement

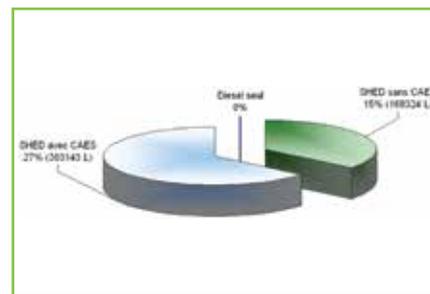


Fig. 7 Économie obtenue grâce à la quantité de carburant évitée

mode diesels seuls et de près de 43 % comparée au mode du SHED sans CAES.

L'économie obtenue en diminuant les coûts de maintenance et d'opération, due à la diminution de l'utilisation de deux moteurs diesels, est représentée sur la Fig. 6. Il est évident que sans hybridation avec les turbines éoliennes, aucune réduction du coût d'entretien ne peut être réalisée. L'hybridation entre l'éolien et les diesels sans CAES permet de diminuer les coûts de maintenance de près de 13 %. Ce taux augmente jusqu'à 51 %, si le système hybride éolien-diesel est associé avec le stockage sous forme d'air comprimé. Il est important de mentionner que la suralimentation du moteur diesel par l'air comprimé stocké permet de faire fonctionner un seul moteur diesel, quel que soit le niveau de la charge électrique du village. Par contre, une permutation des deux moteurs suralimentés sera nécessaire pour éviter le blocage de certaines pièces mécaniques mobiles du moteur.

La Fig. 7 représente l'économie annuelle obtenue grâce à la quantité de carburant épargnée à la suite de l'utilisation de l'air comprimé stocké pour suralimenter davantage les moteurs diesels. L'hybridation entre l'éolien et les diesels sans CAES permet d'éviter annuellement environ 168 324 litres de carburant (15 % d'économie). Ce taux augmente jusqu'à 27 % (303 143 litres), si le système hybride éolien-diesel est associé au stockage d'air comprimé.

Les diminutions de la consommation de carburant s'accompagnent de diminutions proportionnelles des émissions de gaz toxiques et de gaz à effet de serre. L'économie de carburant obtenue à la fin d'une année d'exploitation du SHEDACME au village de Tuktoyaktuk permet d'éviter l'émission de 848,8 tonnes de CO₂ qui est l'équivalent à la quantité émise par 167 automobiles et camions légers qui roulent 15 000 km par année.

Enfin, ces résultats démontrent l'aspect écologique du SHEDACME, son énorme potentiel économique et l'effet bénéfique qu'aurait l'installation d'un tel système à tous les niveaux s'il était appliqué sur toute l'échelle des réseaux autonomes aux sites isolés.

Système hybride éolien-diesel-air comprimé pour des applications à petite échelle

Principe de fonctionnement

Cette solution pourra être utilisée pour des charges plus faibles comme l'électrification des stations de télécommunications situées en sites isolés. En effet, pour maximiser la portée des signaux de téléphonie et l'étendue de la couverture, les infrastructures télécoms (émetteurs de stations météorologiques, radio, cellulaires, faisceaux hertziens, etc.) sont souvent installées dans des régions éloignées, faiblement peuplées et à haute altitude (crêtes, montagnes) où les conditions atmosphériques (vitesse du vent, température) peuvent être extrêmes. Ces sites sont souvent difficiles d'accès et ne sont desservis par aucun réseau d'alimentation électrique. Ces stations ont besoin d'une source d'électricité fiable et exigent une disponibilité de l'énergie à 100 %. Elles ne tolèrent aucune rupture d'alimentation. Généralement, elles sont alimentées par des génératrices diesel, source continue

d'émission des gaz à effet de serre (GES) et nécessitent de fréquentes visites de service ou de maintenance.

L'idée du système proposé consiste à implanter une centrale éolienne comme source d'énergie d'appoint couplée à un moteur d'air comprimé (MAC) équipé de deux machines pneumatiques (moto-compresseur) et électrique (moto-alternateur). Lorsque $TPP > 1$, l'énergie éolienne excédentaire est utilisée par l'alternateur pour entraîner le compresseur afin de recharger d'air comprimé des tuyauteries souterraines ou des réservoirs superficiels (à 200 bars). En l'absence de l'énergie éolienne ($TPP < 1$), l'air comprimé est détendu dans le moto-compresseur qui entraîne l'alternateur pour fournir de l'électricité. Le moteur diesel sera utilisé seulement en l'absence totale de l'énergie éolienne et du dispositif du stockage (Fig. 8).

L'autonomie du système hybride éolien-diesel-air comprimé à petite échelle (SHEDACPE) est directement liée à la capacité des réservoirs d'air. La possibilité d'accoupler mécaniquement

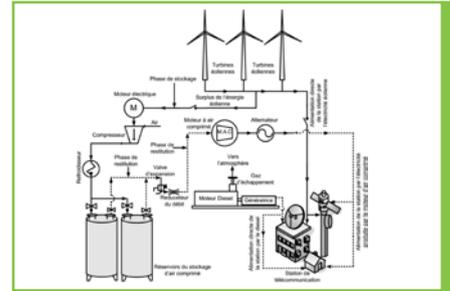


Fig. 8 Système hybride de type JEDSAC à petite échelle « Ibrahim et al. [2007-c] » de type JEDSAC à moyenne échelle « Ibrahim et al. [2007-b] »

les moteurs à air comprimé permet de répondre à des besoins différents en termes de puissance sur des gammes allant de quelques kilowatts à une soixantaine de kilowatts. Le MAC peut être remplacé par des batteries oléopneumatiques (BOP). Cette technologie de stockage en cours de développement, permet de stocker l'énergie à l'échelle locale grâce à l'usage de l'air comprimé (ou d'azote liquide) et d'huile sous pression et mettre rapidement à disposition l'énergie stockée. ►








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. A 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.

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

"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

Potentiel technoéconomique du SHEDACPE

Afin de quantifier le potentiel du SHEDACPE, le cas d'une station de télécommunication de Bell Canada située à Kuujjuarapik dans la région de la Grande-Baleine au Grand-Nord du Québec et à 1 130 kilomètres de Montréal a été choisi pour l'étude.

Pour assurer l'alimentation en électricité de cette station de Bell, deux génératrices diesel de même type qui fonctionnent en alternance ont été installées. Afin de diminuer la consommation de ces systèmes énergivores (20 000 L/année), une éolienne de type Bergéy de 10 kW a été installée sur une tour de 10 mètres de hauteur. Cependant, l'éolienne Bergéy ne produit pas suffisamment d'électricité pour faire fonctionner les équipements en place, qui exigent une puissance nominale, quasi-constante, de l'ordre de 5 kW. Une génératrice diesel se met en marche souvent pour stabiliser l'alimentation de la station. Cette hybridation est la solution par excellence pour combler l'écart en puissance mais ne permet pas de diminuer significativement les déficits d'exploitation de la station en utilisant l'éolienne Bergéy. Pour ces raisons, une éolienne plus puissante (PGE - 35 kW) a été choisie pour garantir une haute pénétration en énergie éolienne même à faibles vitesses de vent et pouvoir rendre la nouvelle solution (SHEDACPE) applicable et profitable.

Afin de pouvoir observer et analyser le mode de fonctionnement de chaque élément du SHEDACPE et démontrer son intérêt comparé à celui actuellement exploité à la station de télécommunication de Bell Canada à Kuujjuarapik (diesel + BERGEY), les profils énergétiques de production et de consommation de deux systèmes ont été explorés et ceci pour deux jours d'exploitation du système (4-5 avril 2005). Ces jours ont été choisis parce qu'ils permettent d'avoir des régimes variables du fonctionnement du système en sa globalité ou de chacun de ses composants. De plus, ces deux jours sont caractérisés par une vitesse du vent pas très élevée au début de la journée du 4 avril et qui s'amplifie vers la fin de la journée du 5 avril.

Sur les figures 9 et 10, les légendes (Diesel + BERGEY), (Diesel + PGE) et (diesel+PGE+MAC) représentent la puissance fournie par la génératrice diesel dans le cadre des différents types d'hybridations avec deux modèles de turbines éoliennes et un système de stockage d'énergie sous forme d'air comprimé, respectivement.

Il est intéressant de remarquer les avantages de l'hybridation de type (Diesel + PGE + MAC) au niveau de la faible durée du fonctionnement du diesel. En effet, elle permet d'arrêter complètement la génératrice diesel pour 33 heures durant deux jours d'opération (économie de 69 %) comparé à 13 heures d'arrêt de fonctionnement du diesel (économie de 27 %) obtenues grâce au système (Diesel + PGE) et 1 heure (économie de 2 %) durant laquelle le diesel sera stoppé grâce au système (Diesel + BERGEY).

Afin de quantifier le gain apporté par l'utilisation du SHEDACPE pour l'électrification de la station de Bell-Canada à Kuujjuarapik, une étude économique a été réalisée. Les résultats obtenus durant le mois d'avril 2005 sont présentés sur les figures 9 et 10.

La Fig. 9 représente la fréquence du fonctionnement du moteur diesel selon le scénario du fonctionnement du système (diesel seul, diesel + Bergéy, diesel + PGE ou diesel + PGE + MAC). Il est intéressant de remarquer que l'hybridation entre l'éolienne Bergéy et le diesel ne permet pas une diminution remarquable de la fréquence d'utilisation de la GD où il fonctionnera près de 91 % du temps d'exploitation au mois d'avril 2005 (607 h). Mais en associant une éolienne PGE au GD, ce dernier fonctionnera près de 43 % du temps durant le mois avril, ce qui est équivalent à 290 h. Cependant, la fréquence d'opération du GD diminue au maximum (15 h) s'il fonctionne en hybridation avec le MAC et une éolienne PGE.

La Fig. 10 représente la quantité du carburant économisée pour le mois d'avril 2005. Il est évident que le moteur diesel, fonctionnant seul sans hybridation avec l'énergie éolienne, va consommer le plus et aucune économie n'est réalisée. Par contre, un SHED permet d'éviter environ 139 litres de carburant (9 % d'économie de la consommation de fuel) si le diesel est associé à une éolienne BERGEY. Ce taux augmente jusqu'à 57 % (863 litres) si l'hybridation se fait avec l'éolienne PGE. Un SHED avec stockage

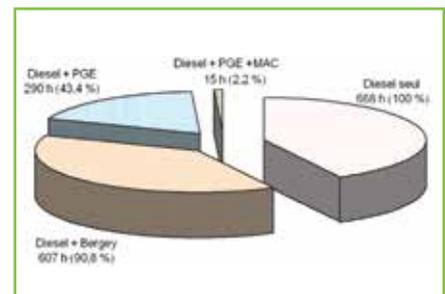


Fig. 9 Heures de fonctionnement de la GD selon le système adopté

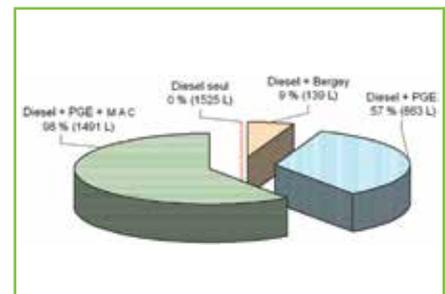


Fig. 10 Litres du carburant évités par la GD selon le système adopté

sous forme d'air comprimé permet d'augmenter cette économie d'une façon très significative et la quantité du carburant évitée est d'environ 1 491 litres (98 %).

Les diminutions de la consommation du carburant s'accompagnent de diminutions proportionnelles des émissions de gaz toxiques et de gaz à effet de serre. L'économie de carburant obtenue à la fin d'un mois d'exploitation (avril 2005) du système hybride éolien-diesel-air comprimé à la station de télécommunication de Bell Canada à Kuujjuarapik est de l'ordre de 1 491 litres (98 % moins de carburant comparé au diesel seul). Ceci permet d'éviter, seulement pour le mois d'avril 2005, l'émission d'environ 4 tonnes de CO₂ qui est équivalent à la quantité émise par une automobile ou par un camion léger qui roule 15 000 km par année. Ces résultats démontrent l'énorme potentiel environnemental du SHEDACPE s'il était appliqué à l'échelle des centres de consommation de petite puissance situés dans les sites isolés.

Analyse et conclusion

Le SHEDAC, composé d'une centrale éolienne en hybridation avec une génératrice diesel et un système de compression et de stockage d'air comprimé, représente une solution intéressante aux problèmes environnementaux et de ressources liés à l'approvisionnement énergétique des sites isolés. Le potentiel technique, économique et commercial du SHEDAC est très important pour les régions éloignées au Québec et ailleurs dans le monde puisqu'il est conçu pour éliminer la plupart des barrières auxquelles fait face le déploiement de l'énergie éolienne en sites isolés. En effet, les coûts d'implantation sont minimisés et la fiabilité est augmentée par l'utilisation des génératrices diesel déjà en place. La solution est conçue comme l'ajout d'un moteur à air comprimé, pour des applications à petite échelle, ou comme la modification des moteurs existants au niveau du système d'admission pour des applications à moyenne échelle, l'ajout d'une centrale éolienne et d'un système de compression et stockage d'air.

Il a été démontré que le système hybride éolien-diesel avec air comprimé à moyenne échelle, combiné avec une suralimentation des moteurs diesel a comme effet, d'une part l'augmentation du TPE, de la puissance et du rendement du moteur diesel et la diminution de la consommation en combustible et des émissions de GES, mais il permet aussi, d'autre part, un démarrage rapide du moteur diesel. Le gain apporté par l'utilisation du SHEDACME a été quantifié en réalisant une étude sur le village de Tuktoyaktuk.

L'économie de carburant obtenue, grâce à l'air comprimé, à la fin d'une semaine d'exploitation (première semaine du mois de janvier 2007) du SHEDACME est de l'ordre de 13 000 litres. Cette quantité représente 47 % de la consommation du diesel fonctionnant sans suralimentation supplémentaire par l'air comprimé (environ 27 660 litres).

Il a été démontré aussi que le SHEDACPE permet de diminuer la consommation en carburant et de remplacer le démarrage intermittent du groupe électrogène, ce qui réduit l'usure du moteur diesel et les frais d'entretien. Le gain apporté par l'utilisation du SHEDACPE a été quantifié en réalisant une étude sur la station de télécommunication de Bell Canada à Kuujuaupik. Les résultats obtenus ont montré que le SHEDACPE permet de réduire les coûts d'exploitation en réduisant près de 97 % les heures d'opération du diesel et 50 % les visites annuelles d'entretien, ce qui permet, par conséquent, de prolonger sa durée de vie.

Références

Bell-Canada, www.bell.ca

Ibrahim H. Ilinca A., Perron J., «*Comparison and Analysis of Different Energy Storage Techniques Based on their Performance Index*», IEEE Canada, EPC 2007, pp. 393 – 398, (2007-a).

Ibrahim H., Ilinca A., Younès R., Perron J., Basbous T., «*Study of a Hybrid Wind-Diesel System with Compressed Air Energy Storage*», IEEE Canada, EPC 2007, pp. 320 – 325, (2007-b).

Ibrahim H., Younès R., Ilinca A., Perron J., *Investigation des générateurs hybrides d'électricité de type éolien-air comprimé, ES, CER'2007*, Oujda, Maroc, 4-5 Mai, (2007-c).

Ibrahim H. Ilinca A., Perron J., *Investigations des différentes alternatives renouvelables et hybrides pour l'électrification des sites isolés*, Rapport technique, UQAR, UQAC, LREE-03, Septembre, (2008).

Ibrahim H., Younès R., Ilinca A., Dimitrova M., Perron J., *Study and Design of a Hybrid Wind-Diesel-Compressed Air Energy Storage System for Remote Areas. Applied Energy*, Volume 87, Issue 5, Pages 1749-1762, May, (2010). ■

Par Hussein Ibrahim, Directeur scientifique,

TechnoCentre Éolien, Gaspé _____

hibrahim@eolien.qc.ca

Par Adrian Ilinca, Directeur, Laboratoire de Recherche

en énergie éolienne, Université du Québec

à Rimouski _____

adrian_ilinca@uqar.ca

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

Support Service Vente

Dubo
l'expert conseil

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

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



STELPRO

BIENVENUE DANS LA ZONE CONFORT

360

°STELPRO vous offre une gamme unique de produits innovateurs, conçus et fabriqués au Québec selon les plus hauts standards de qualité de l'industrie. Mais au-delà de nos produits, c'est une solution globale du confort que Stelpro propose, une façon de voir chaque élément, du chauffage à la ventilation, comme une composante parfaitement intégrée à l'environnement de vos clients. Les produits °STELPRO combinent performance optimale avec design unique et avant-gardiste, unissant ainsi tous les aspects du confort.

ACCÉDEZ AU DEGRÉ SUPÉRIEUR DU CONFORT : STELPRO.COM



COMMERCIAL



RÉSIDENTIEL



INDUSTRIEL



INSTITUTIONNEL

SPIDER™

SGH
AÉROCONVECTEUR
DE PLAFOND



BFSQ
VENTILATEUR
DE SALLE DE BAINS



SHC
CONVECTEUR
ÉLECTRONIQUE



SHCB
AÉROCONVECTEUR
DE SALLE DE BAINS

NOUVEAU

360 Bienvenu

RADIANCE[™]

SCR
RADIATEUR DE COURONNE

EL-NINO

ELN
SÈCHE-MAINS

LA-NINA

LAN
SÈCHE-MAINS

LA FOURNAISE

SFE
FOURNAISE ÉLECTRIQUE

STE302NP
THERMOSTAT ÉLECTRONIQUE

PER SIA[™]

SFM
TAPIS DE CÂBLE CHAUFFANT

NOUVEAU

NOUVEAU



Bienvenue dans la zone confort 360° Bienvenue dans la zone confort



DE GRANDES ÉCONOMIES POUR UNE COMPAGNIE FORESTIÈRE

L'alimentation en électricité des sites éloignés entraîne des coûts élevés en raison de l'utilisation de génératrices sans compter une importante émission de gaz à effet de serre. L'entreprise Volts Energies propose des solutions afin de réduire la consommation d'hydrocarbures dans ces régions éloignées.

Des milliers de litres de carburant diesel épargnés et des réductions de dizaines de tonnes d'émissions de CO₂ tels sont les résultats obtenus à la suite de l'installation d'un système d'énergie hybride dans un camp forestier du Lac St-Jean. Le système qui a été conçu et installé par l'entreprise lavalloise Volts Energies a permis une réduction spectaculaire de la facture d'énergie et peut être considéré comme une solution novatrice pour les sites éloignés situés hors réseaux de distribution électrique.

Selon le président de Volts Energies, M. Sébastien Caron, il existe un potentiel énorme dans l'amélioration de l'efficacité énergétique des sites éloignés. La compagnie qui se spécialise en conception et en installation de systèmes énergétiques innovateurs fait la preuve que des changements significatifs sont possibles dans beaucoup de cas, tant au niveau des consommateurs industriels et commerciaux que résidentiels.

L'entreprise possède d'ailleurs un département de recherche et développement qui s'emploie à mettre au point des systèmes énergétiques novateurs ayant le moins d'impacts environnementaux possible. « Nous avons présentement une génératrice en essai qui révolutionnera l'industrie, nous avons réussi à augmenter l'efficacité de ce qui est disponible sur le marché présentement de plus de 100 %. Cette nouvelle unité sera disponible très bientôt », a souligné M. Caron.

La compagnie forestière RCTF fait le bilan d'exploitation du système de Volts Energies

En raison des coûts et une certification ISO 14001, Richard Carbonneau, le président du camp forestier RCTF à Alma, au nord du Québec, a communiqué avec Volts Energies pour remplacer ses équipements énergétiques par un nouveau système d'énergie hybride.

La grande qualité des services offerts par Volts Energies est le résultat d'une solide expérience dans le domaine et facilement notable dans les projets déjà réalisés. Au cours des dernières années, plusieurs pourvoiries, ainsi que des camps forestiers, de même que des maisons en régions éloignées ont fait confiance à l'entreprise afin d'acquiescer des installations efficaces et

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



Fabriqu^e avec
FLUKE CONNECTTM



©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 Android^{MC} (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.

POUR UNE COMPAGNIE FORESTIÈRE QUI ACCUEILLE JUSQU'À 38 TRAVAILLEURS, LES FRAIS QU'ENGENDRE L'UTILISATION D'UN GROUPE ÉLECTROGÈNE REPRÉSENTENT EN GÉNÉRAL, LA DEUXIÈME DÉPENSE, APRÈS LES SALAIRES VERSÉS AUX EMPLOYÉS.

durables. C'est pourquoi l'équipe d'experts s'est dotée des ressources technologiques et matérielles nécessaires pour conseiller les consommateurs d'énergie dans les différentes étapes de leur projet, soit : l'efficacité énergétique, le dimensionnement d'un système efficace ainsi que son installation et la gestion d'énergie. De plus, l'entreprise lavalloise connaît bien les enjeux liés à la conception et l'installation de systèmes d'énergie renouvelable et est en mesure de fournir un système de première qualité.

Pour une compagnie forestière qui accueille jusqu'à 38 travailleurs, les frais qu'engendre l'utilisation d'un groupe électrogène représentent en général la deuxième dépense après les salaires versés aux employés. Le transport de matières dangereuses présente toujours un certain risque et la livraison jusqu'au site augmente son coût. De plus, le prix du carburant a fait un bond drastique depuis quelques années et, selon la conjoncture économique, il est difficile de croire à une éventuelle diminution du coût des combustibles fossiles. ▶



En général, l'utilisation de groupes électrogènes est souvent une solution qui paraît simple pour la production d'énergie d'un camp forestier. Malencontreusement, bien que cette option soit simple et fonctionnelle, le rendement qu'offre une génératrice est, en moyenne, de 32 %. En effet, 68 % du carburant utilisé est perdu en chaleur et au cours l'opération mécanique de la génératrice. De plus, l'hiver, l'utilisation d'un chauffage électrique augmente considérablement la consommation de carburant.

Tout en étant nettement plus efficaces, les chauffages utilisant le mazout, le gaz propane ou la biomasse ont l'avantage de libérer les génératrices d'un fardeau énergétique coûteux

Depuis 2012, la compagnie forestière RCTF, située dans le secteur d'Alma au Lac-Saint-Jean, a fait l'acquisition d'un système hybride photovoltaïque pour son camp forestier du lac Huard dans le but de diminuer sa consommation de carburant liée à l'utilisation de génératrices. Ce système est un couplage d'un parc solaire et d'un groupe électrogène. Les génératrices fonctionnent lors des pointes de consommation énergétique. La période du déjeuner et du souper sont les plus énergivores car les travailleurs sont présents au camp forestier, tandis que pendant le jour, la nuit, ainsi que les fins de semaine, les besoins énergétiques sont minimes. En optant pour ce type de système, l'utilisation des génératrices est réduite de manière significative et des économies sont engendrées, de même que la diminution de gaz à effet de serres.

Ainsi, au cours de dix mois d'opération, des économies de plus de 50 % ont été enregistrées chez la forestière RCTF. Ce système a été conçu selon les besoins du camp et de l'investissement du client. L'installation du camp RCTF est composée de 70 panneaux solaires polycristallins Conergy de 250 W pour une puissance de 17,3 kW. Deux bancs de cellules accumulateurs ont été installés dans un conteneur maritime modifié par Volts Energies, ceux-ci offrent une réserve de 106 KW. Ce conteneur a été entièrement modifié pour pouvoir y installer le système d'onduleur, les contrôleurs de charge solaire ainsi que les batteries.

Une autonomie de 24 heures est garantie par la banque accumulateur et une période de 3 à 5 heures d'ensoleillement suffit pour recharger les batteries. Une plus grande réserve d'énergie pourrait offrir de plus grandes économies, du fait que le parc solaire offre une courte période de recharge. Le propriétaire de la forestière, M. Richard Carboneau, prévoit investir pour une amélioration de la réserve énergétique dans un avenir rapproché. De plus, il prévoit opter pour un chauffage à la biomasse forestière dans les prochaines années afin de garantir à son entreprise une indépendance

énergétique. L'implantation de ce type de système en plus de contribuer à l'amélioration continue du site, favorisera l'obtention d'une certification ISO14001.

N'ayant pu profiter de la subvention offerte par le gouvernement du Québec au moment de l'installation du système, M. Carboneau prévoit un retour sur l'investissement en quatre ans. Un amortissement de près de la moitié de l'investissement est maintenant possible grâce aux subventions *Éco Performance* et *Biomasse Forestière*.

Volts Energies est spécialiste dans ce type de projet et comprend bien les besoins des forestiers. La compagnie a conçu des systèmes mobiles pour les camps nomades qui consistent à un couplage de génératrices efficaces/chauffages au mazout efficace/bancs de batteries. Ce type de système offre un retour rapide sur l'investissement. De plus, il est possible de procéder à des ajouts au système afin d'engendrer de plus grandes économies.

Pour les sites existants, Volts Energies offre un service d'analyse énergétique. Cette analyse mise sur la compréhension de la demande énergétique ainsi que de la production d'énergie des camps afin de diminuer les dépenses liées à la consommation de carburants fossiles. Produire de l'énergie est une chose, mais bien la consommer en est une autre. En outre, il est important de conscientiser les utilisateurs. En fait, la diminution des charges du site permet de concevoir un système moins coûteux et plus efficace.

Le but de cette étude est de faire l'analyse des besoins énergétiques réels d'un site, afin de proposer des solutions ainsi que des équipements de production d'énergie plus performants et adaptés au site. De plus, le site pourrait être admissible aux subventions *Éco Performance* (jusqu'à 75 %) et *Biomasse Forestière* (jusqu'à 75 %), ce qui aidera financièrement les entreprises forestières à l'obtention d'un système plus efficace. L'étude d'efficacité énergétique est admissible à une subvention de 50 % des coûts.

La démarche qu'utilise Volts Energies se base sur une analyse énergétique comportant plusieurs volets. Celle-ci comprend :

- ⊙ Une acquisition de données
- ⊙ Un bilan des charges
- ⊙ La vérification thermographique des bâtiments et des équipements en place
- ⊙ Un bilan des consommations actuelles
- ⊙ Des recommandations – Efficacité énergétique
- ⊙ Un rapport détaillé et complet du site
- ⊙ Une proposition de solutions énergétiques



L'acquisition de données permet de visualiser, à l'aide de graphiques et de tableaux, la consommation ainsi que la production énergétique du site. Les périodes de pointe, les appareils énergivores le taux d'activité selon la saison d'opération et la production d'énergie par phase des génératrices, sont des éléments qui sont observables. La compagnie peut configurer certains de ses systèmes d'acquisition afin de lire différentes variantes. Par la suite, il est facile de diagnostiquer des solutions en se basant sur ces observations.

Depuis plus de 10 ans, Volts Energies a réalisé plusieurs projets hybrides d'énergie renouvelable, ce qui en fait le chef de file de ce créneau. Elle propose des produits novateurs axés sur les nouvelles technologies qui sont reconnus. L'intégration d'un système hybride réduit ou élimine les dépenses en carburant. Ces systèmes peuvent fonctionner de manière sporadique, en parallèle avec les génératrices. Selon l'investissement fait, ils peuvent répondre à la demande énergétique complète d'un site isolé. Le temps d'utilisation des génératrices est réduit significativement. L'avantage des solutions proposées est que le système est bâti et testé en usine, éliminant le risque de mauvaises surprises sur le site.

L'évaluation de différentes possibilités sera proposée dans un rapport. L'installation d'un système solaire couplé à une génératrice, l'utilisation de la biomasse forestière pour le chauffage, la cogénération avec le groupe électrogène, un chauffage au mazout avec rendement supérieur, sont des exemples que Volts Energies suggère. Selon l'analyse énergétique, les meilleures avenues seront proposées selon les ressources de l'entreprise. L'analyse de la rentabilité de l'équipement et la durée de l'amortissement relatif à l'installation d'un nouveau système sera proposée. Le rapport sera appuyé par les données réelles des fabricants de produits qui sont présentement utilisés sur place, ainsi que ceux des nouveaux équipements suggérés. ■

Par **Paul Krupnov**, responsable des communications,
Volts Energies
p.krupnov@volts.ca

L'INSTALLATION DU CAMP RCTF EST COMPOSÉE DE 70 PANNEAUX SOLAIRES POLYCRISTALLINS CONERGY DE 250 W POUR UNE PUISSANCE DE 17,3 KW.



Les allumer c'est les aimer
N'attendez pas!

Lampes DEL Omni A19 à intensité lumineuse réglable ou NON !
L'intensité lumineuse réglable n'est pas toujours nécessaire !
Choisissez les lampes selon vos besoins.



Les lampes G4 et G9 offrent une lumière blanche vive et éclatante dans un format très compact.

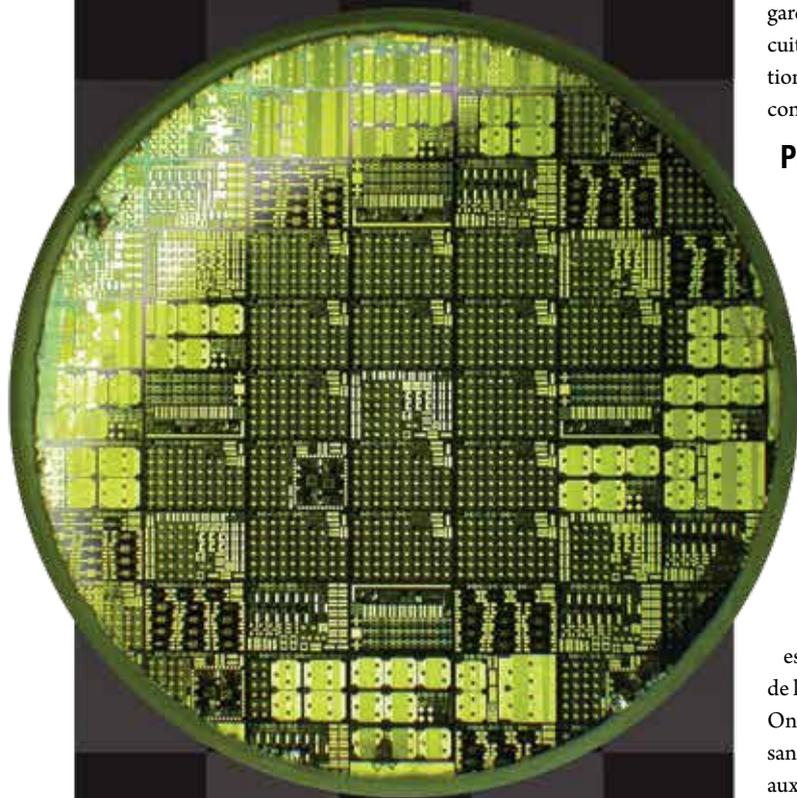


www.standardpro.com

STANDARD^{MD}

LES SOCIÉTÉS
LES MEUX
GÉRÉES

COURSE VERS UN SUPER SEMI-CONDUCTEUR



L'Université de Sherbrooke en *pole position* canadienne pour développer des circuits microélectroniques au nitrure de gallium.

La course ne fait pas les manchettes. Pourtant, Hassan Maher, professeur de génie électrique et génie informatique à l'Université de Sherbrooke, en parle avec passion. Dans l'industrie des semi-conducteurs, un matériau émergent, le nitrure de gallium (*GaN*), suscite de nombreux espoirs. Performant, très robuste, le *GaN* résiste à de fortes chaleurs et permet le passage d'une grande puissance électrique.

L'Université de Sherbrooke (UdeS) est la première université au Canada pour le développement de circuits *GaN* destinés aux applications de forte puissance. Mais elle n'est pas seule sur le parcours : en Europe, en Asie et aux États-Unis, les scientifiques sont dans les paddocks, et chaque écurie garde jalousement ses secrets. L'équipe qui parviendra à déployer des circuits fiables et robustes avec le *GaN* pourrait conduire à une petite révolution dans la microélectronique. Et le marché potentiel pour ce super semi-conducteur est estimé à plusieurs milliards de dollars.

Problème de taille

Hassan Maher est professeur à l'UdeS depuis 2012. Auparavant, il a évolué durant une décennie dans l'industrie, en France, où il dirigeait une équipe de chercheurs voués à concevoir des puces à très haute valeur ajoutée pour l'aérospatiale. Ces dispositifs reposent sur des matériaux qui offrent des capacités inégalées. « Mais avant de créer une puce avec des technologies nouvelles, il faut que la fiabilité et la robustesse soient éprouvées. Si on implante une puce dans un satellite, en cas de panne, on ne peut pas la redescendre sur terre pour la remplacer! », image le chercheur. Il explique que le besoin de créer de nouveaux produits est crucial, en raison de la progression exponentielle de la puissance des circuits électroniques, comme l'avait prédit l'ingénieur Gordon Moore, en 1965.

Aujourd'hui, la miniaturisation des circuits électroniques atteint l'échelle du nanomètre. À titre de comparaison, le diamètre d'un cheveu est de 50 000 nm. Or, la longueur de grille des circuits les plus petits est de l'ordre de 12 nm. « Avec le silicium, le circuit ne peut plus être rapetissé. On cherche donc à créer des puces plus petites qui permettent plus de puissance, qui subissent moins les complications dues aux effets thermiques et aux interconnexions. Il existe des matériaux largement plus performants que le silicium, mais on ne dispose pas d'infrastructure de fabrication à coûts raisonnables ». Parmi ces matériaux émergents, on trouve le phosphore d'indium (InP), l'arséniure de gallium (GaAs), ainsi que le *GaN*.

« Il demeure que ces matériaux visent encore des marchés très étroits. L'industrie les emploie uniquement quand elle n'a plus le choix. Sinon, elle s'en tient aux produits moins chers. » Pour déployer la technologie du *GaN*, le professeur Maher mise donc sur une stratégie astucieuse.

Marier le nouveau et l'ancien

Puisque l'infrastructure industrielle est développée en fonction du silicium, Hassan Maher a opté pour une solution élégante et très profitable qui consiste à combiner deux matériaux. « Ce que nous développons ici à Sherbrooke vise à lancer la technologie *GaN* en ajoutant de petites couches à des gaufres (*wafers*) de silicium. Cela permettrait de profiter des possibilités techniques du *GaN*, tout en rendant la technologie compatible avec l'infrastructure de fabrication déjà présente. Le but ultime, un jour, c'est de créer un circuit où il y aurait du *GaN* à un endroit, et du silicium ailleurs, sur une même puce. » Le chercheur indique que cette stratégie, développée à Sherbrooke, permet de composer avec la réticence des décideurs quant

au développement de nouveaux matériaux. « Les investisseurs préfèrent souvent les technologies éprouvées. Nous, on leur propose d'utiliser le matériau silicium – qui est très connu –, et de le propulser vers l'avenir en augmentant ses possibilités techniques offertes par le GaN. »

Dans une filière technologique comme celle du GaN, la synthèse du matériau lui-même joue un rôle central au succès commercial des produits. Forts de ce constat, dès ses premiers travaux sur le sujet, Hassan Maher en collaboration avec quelques chercheurs de l'Université de Sherbrooke a contribué activement au développement entrepreneurial par l'entremise de plusieurs partenariats avec des entreprises canadiennes pour la mise en place de technologies de synthèse de matériau GaN, contribuant ainsi au développement économique régional.

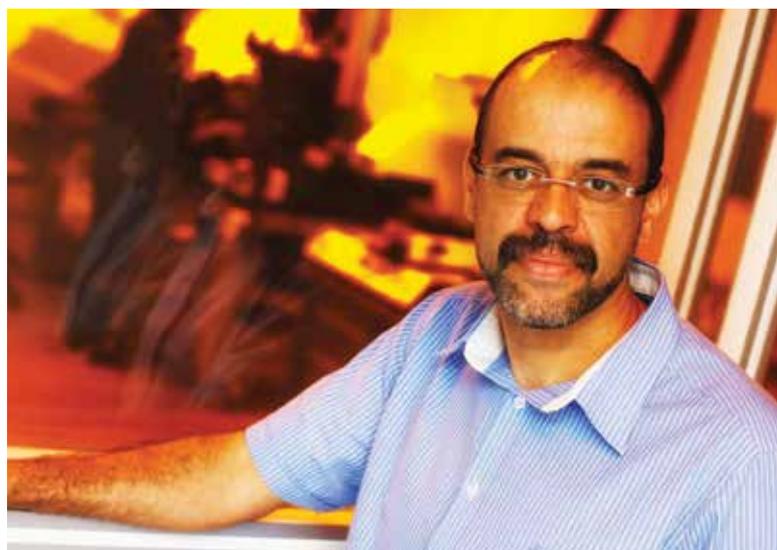
Un matériau hyper costaud et vert

L'Université de Sherbrooke est la seule institution canadienne avec l'expertise couvrant tous les aspects de la technologie, du matériau de base, jusqu'au produit fini. Cette position unique permet à l'équipe du professeur Maher de développer de nouveaux procédés de fabrication en portant une attention toute spéciale à des caractéristiques de développement durable, comme la consommation de produits chimiques et l'énergie consommée.

Les chercheurs planchent également sur des projets pour exploiter le GaN dans des circuits de puissance. « Le GaN peut supporter beaucoup de tension, jusqu'à 1000 volts, avec de meilleures performances et des pertes beaucoup moins élevées que celles associées au silicium. C'est un matériau très dur, robuste qui peut supporter de hautes températures. Par exemple, un transistor pourrait demeurer opérationnel par une chaleur de 300 °C. » Selon Hassan Maher, lorsque la technologie du GaN sera éprouvée et fiable, les usages pourraient être nombreux. ►

La « Loi de Moore »

En réduisant les dimensions d'un circuit électronique, on augmente les vitesses de calcul. La loi de Moore est une prédiction qui évoque essentiellement que la puissance des ordinateurs et de ses composants double tous les 18 mois. L'hypothèse tient encore aujourd'hui et constitue un objectif pour l'industrie des semi-conducteurs. Elle apparaît comme une des causes des progrès spectaculaires de l'informatique et de l'électronique. Cependant, les limites de la miniaturisation dues aux lois de la physique commencent à apparaître. Le paramètre le plus critique est la longueur de la grille des transistors et le silicium atteint le maximum de ses capacités, d'où la nécessité d'étudier l'emploi de matériaux plus performants et stables.



Le Pr Hassan Maher, devant l'une des salles blanches de l'Institut interdisciplinaire d'innovation technologique de l'Université de Sherbrooke.
Photo : Michel Caron – Université de Sherbrooke

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

Usages potentiels pour le GaN

Véhicules électriques et hybrides

Dans une voiture électrique, on trouve une batterie et un moteur, puis entre les deux, des circuits électroniques. Ces composants électroniques chauffent, indiquant qu'il y a une perte d'énergie. De plus, il faut prévoir des circuits de refroidissement pour protéger ces circuits, ce qui implique une dépense d'énergie. Avec le GaN, on pourrait réduire considérablement la perte d'énergie, et le matériau serait lui-même résistant à une chaleur de quelques centaines de degrés, ce qui réduirait le besoin de le refroidir. Le laboratoire central R et D de Toyota au Japon a identifié le GaN comme étant le matériau qui leur permettra de fabriquer des voitures de plus en plus vertes, tout en améliorant leur performance.

Énergie solaire - photovoltaïque concentré

Pour générer de l'électricité à partir de capteurs solaires, une installation comporte des équipements pour transformer et transporter l'énergie. Les matériaux conventionnels engendrent une certaine perte d'énergie à cette étape. Or, les capacités physiques du GaN permettent le passage

d'une tension électrique de quelques centaines de volts. Puisque la puissance (en watts) est le produit de la tension (en volts) et du courant (en ampères), on peut profiter des capacités du GaN pour réduire le courant et augmenter la tension, avec très peu de perte, en gardant une puissance constante, ce qui réduit la perte pendant le transport de l'énergie. L'efficacité du système s'en trouve augmentée.

Adaptateurs électriques

Les adaptateurs électriques qui permettent de charger des téléphones mobiles ou des ordinateurs portables convertissent la tension domestique en tension continue autour d'une dizaine de volts. Ces dispositifs - en apparence anodins - occasionnent une « perte d'énergie monstrueuse », parce qu'il y en a des millions qui sont utilisés quotidiennement. L'utilisation du GaN dans ces dispositifs permettrait de réduire considérablement la perte énergétique, en plus de réduire la taille des adaptateurs plus volumineux.

95 % du chemin parcouru

Grâce aux équipements de pointe en nanotechnologies de l'institut Interdisciplinaire d'innovation technologique (3IT) à Sherbrooke, l'UdeS dispose d'une expertise unique au Canada dans la recherche sur le GaN. Dans la communauté scientifique, ces travaux sont quasi-confidentiels. « C'est une thématique très prisée qui cependant fait l'objet de très peu de publications donnant les détails des étapes clés dans les procédés de fabrication. Tout le monde sait que c'est le matériau du futur, mais tous travaillent à huis clos dans le but de mener le plus vite possible cette technologie jusqu'en production à grand volume. »

Cela montre que l'enjeu est de taille, poursuit Hassan Maher. La fiabilité des circuits au GaN n'est pas encore pleinement établie, et la technologie n'est pas encore mature, mais les chercheurs qui offriront des solutions du-

rables pourraient être couronnés champions de la course vers le supersemi-conducteur de demain! « Nos résultats sont très bons et très prometteurs. L'étape la plus critique c'est de confirmer la fiabilité et la durée de vie des puces. Plusieurs paramètres sont à ajuster pour établir la fiabilité. Notre objectif est d'en arriver à fabriquer le composant entièrement ici à Sherbrooke, on y est à 95 % », conclut le chercheur. ■

Info complémentaire :

Page Web du professeur Maher :

<https://www.usherbrooke.ca/gelecinfr/departement/profs/mahe-fr/>

Par Robin Renaud, Université de Sherbrooke

robin.renaud@usherbrooke.ca

Conception italienne et performance des DEL

TEMPESTA™ DEL

IP65 / Pour emplacements mouillés
 Conception résistante au vandalisme
 Pour montage en surface ou encastré
 Batteries Ni-Cd à longue durée de vie
 Fonctions autotest et autodiagnostic
 En polycarbonate à 100 %
 1 300 lumens

Beghelli
www.beghellicanada.com

Scepter^{MD}

JBox^{MC}



La nouvelle génération de boîtes de jonction

Quadrillage incorporé

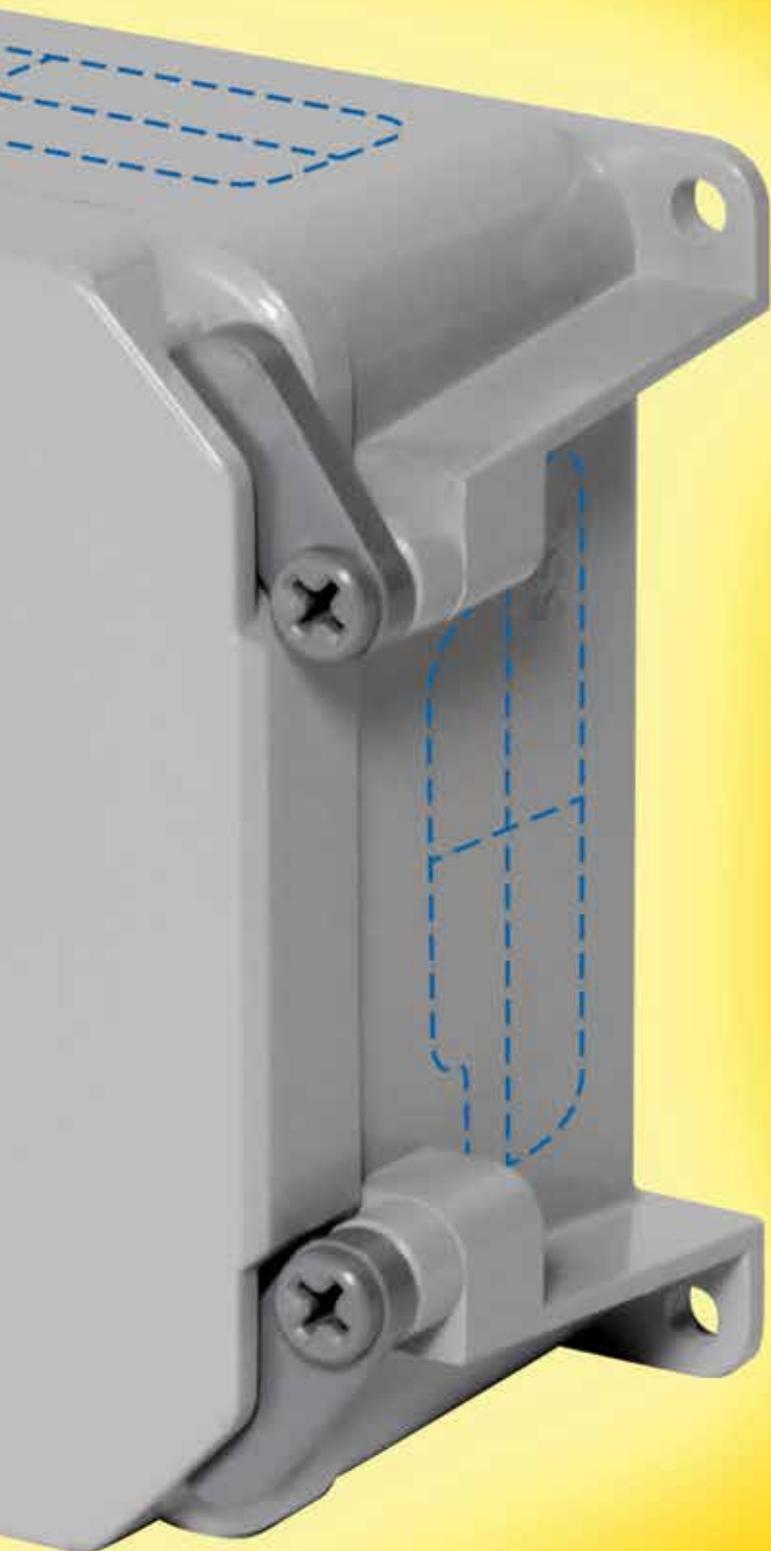
Le perçage des
entrées
défonçables ...
aussi simple que
1 - 2 - 3!

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



Scepter^{MD}

Des produits résistants pour des environnements difficiles^{MD}

Produits fabriqués par IPEX Électrique Inc.

LES VILLES INTELLIGENTES

Nous entendons fréquemment parler de « ville intelligente ». Plusieurs villes dans le monde ont déjà développé une telle approche. La ville de Montréal a même créé son Bureau de la ville intelligente et numérique. M. Yves Bernier, ing., de Solutions Well Green, nous donne un bref aperçu de l'architecture d'une telle ville.

Les systèmes de contrôle intelligents prennent de plus en plus de place sur le marché. Ils permettent une multitude de fonctions pour les villes, les communautés et les maisons intelligentes (SMART CITY COMMUNITY HOME). Pour les villes, les lampes de rues connectées directement à la fibre optique permettent d'alimenter Ethernet et ainsi facilement, et de façon peu coûteuse, servir de base aux villes intelligentes.

Ethernet permet de connecter des caméras haute définition, des feux de circulation, des capteurs de pollution, des pluviomètres, des modules Internet, etc.

Les possibilités d'un réseau Ethernet et d'un réseau Internet sont ainsi illimitées. Ce type de système installé dans les rues permet de facilement évoluer à travers les années car il est facile d'accès et modulable.

La construction et le maintien

Pour construire une ville intelligente il faut plusieurs intermédiaires et composantes; référons-nous à la Pyramide de ville intelligente.

S

« S » pour Services, ce sont les produits et services que nous pouvons utiliser pour rentabiliser et faire en sorte que les gens ressentent la différence de vivre dans une ville intelligente.

M

« M » pour Management, il s'agit de la partie contrôle de l'information et de coordination du projet dans son ensemble. C'est ce qui assure le lien entre les organisations, les politiques et les normes pendant et après la construction de la ville intelligente.

A

« A » pour Application, c'est la partie logicielle permettant le lien entre la technologie, le management et les services. C'est l'intermédiaire qui développe les logiciels de gestion des données.

R

« R » pour Ressources, il s'agit des capitaux nécessaires pour instaurer le projet de ville intelligente. Par exemple, les fonds de la ville, d'une compagnie de financement ou d'une compagnie de gestion.

T

« T » pour Technologie, c'est la base de la pyramide SMART qui permet de recueillir toutes les données et qui est facilement accessible pour accueillir les nouveaux produits. Par exemple, une lampe de rue avec un module Ethernet, une caméra ou un capteur de gaz.

Les services

Plusieurs produits et services peuvent être offerts aux citoyens et au personnel des villes intelligentes. Les services que la ville et les provinces achètent sont généralement de deux types : l'un est pour le personnel interne, l'autre est pour les services aux citoyens fournis par la ville; les services commerciaux pour les nécessités de base de la vie, la nourriture, l'habillement, le logement, le transport, etc.; les services de location de dispositifs de communication (antenne 4G, dispositif de WIFI, etc.); la publicité sur les lampes; la vidéo surveillance pour les services d'information, les transports

publics, les stationnements publics, les aides de la route, etc.; les capteurs de surveillance pour les services d'information, de la pollution des émissions de gaz, pollution de l'eau, PM2.5 (particules en suspension), les informations sur le climat et les systèmes d'éclairage intelligents pour l'économie d'énergie, la protection du ciel étoilé et l'économie de maintenance. ■

Par Yves Bernier, ing., Solutions Well Green
ybernier@wellgreen.ca

SOLIDIFIER & SÉCURISER VOS INFRASTRUCTURES



1340, rue Beaujac
Saint-Laurent (Québec)
CANADA H4R 1R7

Téléphone : 514 333-3234
Sans frais : 1 877 333-3234
Télécopieur : 514 333-3233

www.ssiups.com

SYSTÈME D'ALIMENTATION SANS COUPURE

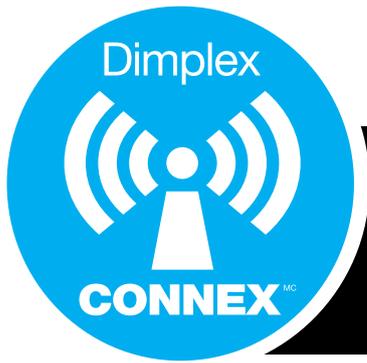




SSI EST LE PARFAIT PARTENAIRE POUR VOS BESOINS EN INGÉNIERIE

Nous sommes au service:

- Des ingénieurs conseils
- Des entrepreneurs
- Des maîtres électriciens



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

NOUVEAU!



Aéroconvecteur pour plafond

- Conçu pour assurer une circulation d'air optimale et pour réduire le bruit du ventilateur
- Disposez toujours de la puissance convenant à chaque installation grâce à deux modèles à puissance multiple : 3/4/5 kW et 7/10 kW (monophasé/triphasé)
- Trousse pour installation encastrée aussi offerte*

*Sur certains modèles

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

Plinthe coupe-brise proportionnelle (PCL)



Plinthe-convecteur proportionnelle linéaire (PCM)



Convecteur proportionnel de type mural (PPC)



Aéroconvecteur de précision (PCH)



Télécommande programmable multi-zone CONNEX^{MC}



Télécommande à zone unique CONNEX^{MC}



Dimplex commercial^{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

RACCORDEMENT DES CONDUCTEURS EN ALUMINIUM

La présence de conducteurs en aluminium dans une installation amène souvent un grand nombre d'interrogations, surtout lorsqu'il est question de connexions avec des éléments en cuivre. Qu'en est-il exactement?



Habituellement, il n'y a pas de difficulté à effectuer une connexion lorsque la cosse et le conducteur sont en aluminium compte tenu de la compatibilité du métal.

Cependant, lorsque la cosse est en cuivre et le conducteur est en aluminium, des problèmes surgissent. La problématique est que le coefficient de dilation thermique de chacun est différent.

Lorsque le courant circule dans les conducteurs ou les cosses, le cuivre se dilate moins que l'aluminium, créant une pression sur la connexion. Afin de réduire cette pression, l'aluminium se dilate à l'extérieur du connecteur produisant une déformation à froid. Les cycles subséquents d'échauffement et de refroidissement détériorent la connexion, ce qui produit une terminaison ou un joint hautement résistif.

De plus, lorsque l'aluminium nu est exposé à l'air, un film d'oxyde non conducteur se forme sur le conducteur.

De manière générale, lors de la connexion de conducteurs d'aluminium, les principales préoccupations, sont :

- ⊙ L'expansion et la contraction;
- ⊙ La conductivité;
- ⊙ La pellicule d'oxyde;
- ⊙ Le fluage ou fluage à froid; et
- ⊙ La corrosion.

Certains facteurs problématiques liés à l'utilisation des conducteurs en aluminium ont été résolus avec certains alliages de métaux. Également, des exigences plus sévères ont été intégrées dans les normes de fabrication comme par exemple, l'appareillage identifié « CO/ALR ».

Il est important de noter que les conducteurs en aluminium n'ont jamais été proscrits par le *Code de construction du Québec, Chapitre V – Électricité* (Code). Des incidents sont survenus dans le passé, mais ces incidents ont souvent été causés par une installation incorrecte. L'utilisation de l'aluminium est donc permise, mais il faut bien comprendre qu'elle exige des précautions particulières.

À cet effet, l'article 12-118 *Raccordement aux bornes et joint des conducteurs en aluminium* du Code nous indique comment effectuer des raccords à l'aide de conducteurs en aluminium de manière sécuritaire et selon les règles de l'art. Sans reprendre l'article intégralement, nous allons résumer et expliquer les différentes indications et exigences liées au raccordement des conducteurs en aluminium.

Raccordement aux bornes des appareils et joints des conducteurs

Le raccordement aux bornes et le joint des conducteurs en aluminium doivent faire l'objet de précautions appropriées, dont l'enlèvement de l'isolant et des séparateurs, le brossage des conducteurs toronnés à l'aide d'une brosse métallique ainsi que l'installation des garnitures, compte tenu de la compatibilité.

Tout d'abord, l'isolant doit être enlevé avec grandes précautions de façon à ne pas endommager le conducteur.

Lorsque le conducteur nu est exposé à l'air, un film d'oxyde non conducteur (isolant) se forme sur celui-ci. Afin d'éliminer ce film et tout autre résidu d'isolation, il est exigé de nettoyer les conducteurs toronnés en aluminium nu à l'aide d'une brosse métallique.

De manière à éviter que le film d'oxyde se reforme à la suite du nettoyage et du brossage, un composé pour joints doit être appliqué immédiatement sur le conducteur nu en aluminium avant que soit complété le raccord au connecteur ou à la cosse. Ce composé empêche l'air d'entrer en contact avec le conducteur et, par le fait même, l'oxyde de se reformer. De plus, ce composé contient des particules abrasives de zinc permettant de briser le film d'oxyde restant en surface du conducteur lors du serrage de la cosse.

Le conducteur en aluminium peut être raccordé sans composé pour joints seulement dans le cas où le raccord ou le joint est approuvé pour utilisation sans composé et est marqué en conséquence.

Approbation des appareillages pour le raccordement des conducteurs

Le Code exige un marquage spécifique pour tout appareillage électrique raccordé avec des conducteurs en aluminium. L'appareillage électrique ou les connecteurs doivent donc être certifiés pour le raccord de conducteurs en aluminium.

Les prises de courant et les interrupteurs raccordés à l'aide de conducteurs en aluminium identifiés avec la marque « CO/ALR », indique des exigences supérieures pour leur connexion.

Dans le cas où l'appareillage électrique est seulement pourvu de queues de cochon (bouts de conducteurs en spirale), le raccord peut être connecté à l'aide de connecteurs de fils de type torsade (marrettes) certifiés « CO/ALR » comme convenant à l'aluminium.

Ainsi, tout appareillage raccordé à un conducteur en aluminium doit être approuvé comme tel et être marqué : « Cu/Al » ou « CO/ALR ».

Raccord aux cosses de cuivre avec des conducteurs en aluminium

Dans les cas où les cosses sont approuvées en cuivre seulement. Le raccord doit être fait avec des conducteurs en cuivre et non en aluminium. Sinon, des adaptateurs existent de manière à raccorder un câble en aluminium à des cosses de cuivre. (Voir la figure 1) ►



Fig. 1 Adaptateur aluminium/cuivre

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
- Autotransformateur
- Inductance de ligne à partir de 45 Hp

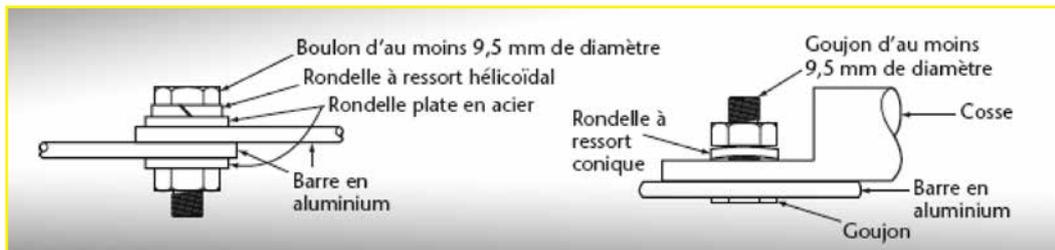


Fig. 2 Connexion d'une cosse sur une barre omnibus

Raccord dans les environnements humides ou mouillés

Dans les endroits humides ou mouillés, lorsque différents métaux sont utilisés (cuivre et aluminium) et sont en contact l'un avec l'autre, une action galvanique peut se produire. Il pourrait en résulter que la connexion ou l'appareillage fassent défaut et causent des arcs électriques, ce qui créerait des risques d'incendie.

On doit éviter de faire des raccords ou des joints dans des emplacements humides ou mouillés. Si des raccords ou des joints sont inévitables, ils doivent être faits de sorte que les conducteurs soient protégés adéquatement contre la corrosion.

Si des connexions sont exécutées, le Code exige que les connecteurs soient recouverts ou étamés à l'aide d'un métal intermédiaire entre l'aluminium et le cuivre dans la série électrochimique.

Il est à noter que dans les endroits secs, un changement soudain de la température peut produire de la condensation. Un composé à joint contre la corrosion peut aider à contrer des conditions galvaniques.

Connexions entre les cosses en aluminium et barre omnibus

Le Code exige que tous les composants d'une connexion soient d'un même matériau pour éviter les problèmes de dilation thermique. Par contre, il

n'est pas toujours possible que tous les composants soient du même matériau. Différentes méthodes permettant d'éliminer le problème de dilatation de métaux différents sont permises par le Code (voir la figure 2).

Les connexions faites sur les lieux des travaux entre les cosses d'aluminium et les barres omnibus en aluminium ou en cuivre doivent être exécutées à l'aide de boulons ou de goujons d'au moins 9,5 mm de diamètre. L'installation doit inclure un des éléments suivants afin de permettre la dilatation des pièces :

- ⊙ Une rondelle conique à ressort;
- ⊙ Une rondelle hélicoïdale à ressort de la série haute résistance, à condition qu'une rondelle plate en acier d'une épaisseur d'au moins un sixième du diamètre nominal du boulon ou du goujon soit interposée entre la rondelle hélicoïdale et toute surface en aluminium sur laquelle elle est susceptible d'appuyer; ou
- ⊙ Des boulons ou goujons en aluminium, à condition que tous les éléments de la connexion soient en aluminium.

Raccord sur les bornes de serre-fils avec vis sur les dispositifs de câblage

Le Code exige que les dispositifs de câblage pourvus de bornes à vis serre-fils (prises de courant, interrupteurs et douilles de lampes) soient connectés en bouclant le conducteur d'aluminium sous la tête de la vis sur 3/4 de tour (270° dans le sens des aiguilles d'une montre).

Voici les interrogations les plus fréquentes concernant les joints ou les raccordements avec des conducteurs en aluminium.

Lorsqu'une cosse est en aluminium, nous devons utiliser du composé pour joints.

VRAI Sauf si le raccord ou le joint est approuvé pour utilisation sans composé et s'il est marqué en conséquence.

Selon l'article 12-118 par. 2 du Code, le composé pour joints (« Penetrox » ou autre) est toujours requis pour les conducteurs toronnés. De plus, les bornes de raccordement en métal blanc, qui sont approuvées Cu/Al, ne sont pas en aluminium. Il s'agit d'un alliage qui est compatible avec le cuivre et l'aluminium.

Nous pouvons raccorder un conducteur en aluminium sur une cosse de cuivre si on utilise un composé à joint.

FAUX Selon l'article 2-024 du Code, on ne peut en aucun cas raccorder un conducteur en aluminium à une cosse approuvée pour le cuivre seulement.

Les conducteurs en aluminium sont interdits dans les bâtiments de type résidentiel.

FAUX Les conducteurs en aluminium n'ont jamais été interdits. Il faut se référer à l'appareillage indiqué à l'article 2-024 du

Code. L'installation doit être faite de façon appropriée tel qu'indiqué à l'article 12-118 du Code.

On peut raccorder des équipements de chauffage avec de conducteurs en aluminium.

VRAI Par contre, certains générateurs à air chaud centraux électriques ont des cosses de cuivre, et sont donc approuvés pour le cuivre seulement.

Les conducteurs en aluminium sont interdits dans les bâtiments abritant du bétail ou de la volaille.

FAUX Selon l'article 22-204 par. 4) *Câblage dans les bâtiments abritant du bétail ou de la volaille*, il est interdit d'utiliser des conducteurs en aluminium dans les bâtiments abritant du bétail ou de la volaille. Par contre, le paragraphe 6) du même article stipule que l'usage de conducteurs en aluminium est permis si la terminaison (joint ou extrémité) est adéquatement scellée de manière à ce que le milieu ambiant n'apporte pas de problématique à la terminaison. Pour plus d'information, la Régie du bâtiment a produit un article à sur ce sujet. (*Conducteurs d'aluminium dans les bâtiments de ferme, Électricité Québec*, mai-juin 2010).

Conclusion

Aucun article du Code n'interdit l'installation de conducteurs en aluminium. Par contre, il faut porter une attention particulière lors du raccordement aux différents appareillages. Il faut s'assurer que les bornes de raccordement de l'appareillage soient approuvées pour le raccord de conducteurs en aluminium et que les raccords soient faits selon les prescriptions de Code. ■

Par les services techniques CMEQ
services.techniques.SST@cmeq.org

**LE RACCORDEMENT AUX
BORNES ET LE JOINT
DES CONDUCTEURS EN
ALUMINIUM DOIVENT FAIRE
L'OBJET DE PRÉCAUTIONS
APPROPRIÉES...**



LEVITON®

Nouveaux couvercles étanches en cours d'utilisation

- Ultra robustes en matériaux non métalliques
- Pour dispositifs Decora/à DDFT avec adaptateurs compris pour les prises simples et doubles ordinaires.
- Polycarbonate résistant qui assure une bonne protection contre les intempéries sans se briser, se fendre ou se décolorer.
- Gond et collets de charnière en métal pour une durabilité accrue.



www.leviton.com

LES LAMPES DEL REMPLENT LES LAMPES DHI : QUAND ET COMMENT ?



On trouve souvent des luminaires aux diodes électroluminescentes (DEL) dans les applications destinées par tradition aux lampes à décharge haute intensité (DHI) : les luminaires de rue, les projecteurs, les *high-bay*, *low-bay*, etc. Le facteur décisif dans cette tendance est l'augmentation spectaculaire de la performance lumineuse des lampes DEL de dernière technologie, notamment leur efficacité lumineuse mesurée en lumens/watt. Un autre facteur est l'apparition du module DEL de puissance : le « chip-on-board » (COB); ce module est construit avec des dizaines de DEL et il est beaucoup plus facile à installer dans un luminaire que les DEL individuelles.

La technologie de lampe DHI a atteint la maturité technologique depuis plusieurs années. La performance (lumen; lumen/watt, durée de vie) est assez stable et l'amélioration, d'une année à l'autre, est plutôt limitée. La Figure 1 montre quelques valeurs typiques.

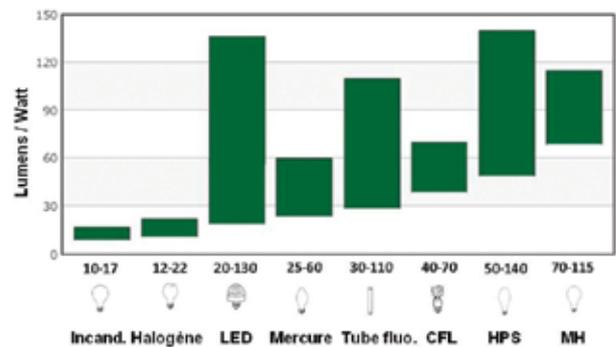


Figure 1 Performance de différents types de lampes

Par contre, la performance DEL est en pleine croissance : des modules de 120 lumen/watt et plus sont disponibles chez les distributeurs; les fabricants DEL ont déjà annoncé des performances de laboratoire de 200 lumen/watt et plus. Du point de vue puissance totale, les modules DEL de fabrication récente ont atteint une consommation électrique de 100 W+ et un flux lumineux qui dépasse 12 000 lumens. Cela a permis l'apparition des luminaires munis de modules DEL avec une puissance électrique de 150 à 250 W et un flux lumineux total de 20 000 à 25 000 lumens et plus. Quand même, il reste des obstacles au remplacement total des lampes DHI; il y a au moins trois types d'obstacle.

Un premier défi est de conserver la distribution photométrique du luminaire. Par construction, la lampe DHI a le centre de lumière au milieu de son globe; en général, la lumière est distribuée à presque 360 degrés dans l'espace, à l'exception de deux petits cônes d'ombre : un autour du culot métallique et l'autre du côté opposé, au bout du globe. Par contre, la DEL a le centre de lumière sur la surface de la composante, donc tout près du socle de fixation. En plus, la lumière est distribuée dans l'espace à peine à 180 degrés, autour de la surface de la DEL. L'angle du faisceau (*beam*) de lumière est autour de 120 degrés. En conclusion, on ne peut pas simplement remplacer la lampe DHI avec une DEL dans un luminaire existant sans réviser le design optique pour garder la même photométrie. (Figure 2)

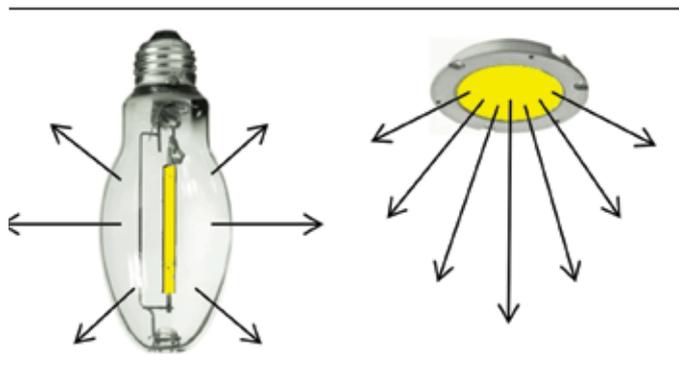


Figure 2 Distribution de la lumière

Pour certains luminaires (éclairage extérieur) les lampes DEL sont plus faciles à utiliser, car elles envoient déjà la lumière vers un hémisphère dans l'espace (Figure 2 : vers le bas). Pour les distributions asymétriques (NEMA type I, type III, etc.), le luminaire DEL a besoin d'un système optique conçu sur mesure : réflecteur, réfracteur, lentilles, etc. Les réflecteurs et réfracteurs utilisés habituellement dans les luminaires DHI ne sont plus compatibles.

Le deuxième défi est le régime de température du luminaire. C'est un fait connu que la diode électroluminescente (DEL) doit fonctionner à une température interne (de jonction) inférieure à 120 °C à 135 °C, sinon elle risque des dommages irréversibles. En pratique, les fabricants indiquent un point de mesure accessible de l'extérieur, sur la capsule de la DEL, dont la température (T_c) de fonctionnement doit être inférieure à une limite de catalogue, par exemple 95 °C ou 105 °C. Ce sont des valeurs sensiblement inférieures aux températures sur le globe d'une lampe DHI, de 200 °C à 450 °C et plus. Par conséquence, pour utiliser une lampe DEL dans un luminaire conçu pour lampes DHI, il faut réduire la principale source de chaleur : la puissance électrique. Une alternative plus coûteuse est de réviser le design du corps métallique du luminaire pour faciliter la transmission de la chaleur à l'ambiant (réduction de la résistance thermique). La figure 3 nous offre un exemple de luminaire « révisé » avec un radiateur de couleur noire pour le refroidissement des DEL. (Figure 3) ▶



Figure 3 Radiateur noir pour dissiper la chaleur

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



WELLS II DEL

Lentille pour gymnase



Après



- Anti-éblouissement
- Contrôle intelligent (optionnel)
- Économique

Découvrez l'ensemble de nos solutions sur wellgreen.ca



Solutions Well Green
Ensemble pour une vision écologique !

514-500-2121

ventes@wellgreen.ca



LES LAMPES DEL REMPLENT LES LAMPES DHI : QUAND ET COMMENT?

Même avec un design thermique optimal, il est encore difficile et coûteux de concevoir des luminaires DEL de haute puissance. Au moment d'écrire ces lignes, il n'existait pas de luminaire DEL dans la gamme de puissance DHI de 400 à 1000 W et flux lumineux 50 000 à 130 000 lumens. Pas encore.

Enfin, le troisième défi dans notre approche est la durée de vie des composantes du luminaire. C'est un fait reconnu que la vie d'une lampe DEL dépasse, en moyenne, deux fois la vie d'une lampe DHI (Figure 4). Les fabricants de DEL utilisent des méthodes de test reconnues dans l'industrie (standard LM-80). Leurs calculs d'extrapolation statistique montrent une durée de vie du DEL de 30 000 à 70 000 heures.

Tout le monde parle de la vie des DEL; et pourtant la lampe DEL n'est pas la seule composante électrique d'un luminaire. Tout comme la lampe DHI utilise un ballast pour alimentation, la lampe DEL utilise un module électronique pour

l'alimentation en courant constant : le *driver* DEL. Basé sur des semi-conducteurs, le *driver* DEL a une durée de vie très longue, estimée à des centaines de milliers d'heures à une température ambiante de 25 °C. Par contre, cette durée est beaucoup affectée par la température ambiante : chaque 10 °C de plus en température réduit de 50 % la durée de vie du *driver* DEL. Un exemple de graphique exponentiel est présenté dans la Figure 4 (source : Autec Power Systems).

Comme le *driver* DEL est d'habitude installé à l'intérieur du luminaire et près du radiateur de la lampe DEL, il est possible que la température interne réduise sa vie en dessous de celle de la lampe DEL. En conclusion : dans la conception des luminaires DEL, il faut tenir compte du régime thermique de toutes les composantes, pas seulement de celui de la lampe DEL. ■

Par Rod Rapeanu, ing.,
Membre du Conseil d'administration _____
IES-Montréal

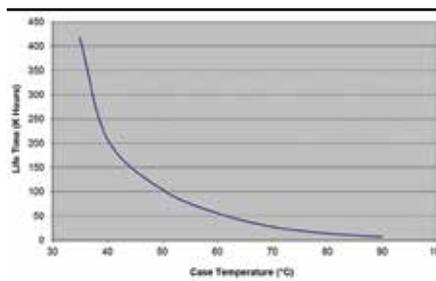


Figure 4 Durée de vie vs température

en partenariat avec

ASSURANCE DES ENTREPRISES

ASSURANCE VÉHICULES
PERSONNELS ET COMMERCIAUX

CAUTIONNEMENT

ASSURANCE HABITATION

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

DPMM
Dale Parizeau
Morris Mackenzie
Cabinet de services financiers

CERTIFIÉ
SANS BOBINE



ADIEU BOBINE!



La panoplie de gestion de circuits SIMpull^{MD}

Vous aimeriez voir le SIMpull CoilPAK en action? Téléchargez l'appli Southwire^{MD} + de l'App Store ou de Google Play et exécutez-la sur votre téléphone ou votre tablette.

SIMpullSolutions.ca



© 2014 Southwire Company, LLC. Tous droits réservés.
MD, MMD marque de commerce ou marque déposée de Southwire Company, LLC.

Le système de gestion de circuit SIMpull^{MC} de Southwire



Couronne
SIMpull^{MC}
CoilPAK



Chariot
SIMpull^{MC}
CoilPAK



Guide-
circuit
SIMpull^{MC}
GUIDEit



Corde
de tirage
SIMpull^{MC}
SikROPE



Tête de
tirage
SIMpull^{MC}
GRIPit



Poste de
cintrage mobile
SIMpull^{MC}
BENDit



Fil conditionné
SIMpull^{MC}
WireBARREL

LES FEMMES DANS LA CONSTRUCTION

La Commission de la construction du Québec (CCQ) a dressé le portrait de la main-d'œuvre féminine dans l'industrie pour 2013. Il s'agit des plus récentes statistiques disponibles et publiées par la CCQ. La proportion des femmes actives dans la construction reste faible, soit 1,38 % de la main-d'œuvre totale (2 223 femmes), alors que la cible du premier Programme d'accès à l'égalité des femmes dans l'industrie de la construction (PAEF) adopté en 1997 visait 2 %. Depuis 1997, on note une progression constante des femmes accédant à l'industrie. Plus de 5 219 femmes y ont amorcé une carrière entre 1997 et 2013, et celles-ci sont diplômées dans la même proportion que les hommes. En 2013, elles représentent 4 % des nouvelles entrées sur les chantiers. Malgré cette progression, le taux de départ reste élevé : les femmes quittent deux fois plus que les hommes, et leur départ est davantage définitif que pour ces derniers. Chez les électriciens, la proportion de femmes était légèrement sous la moyenne de l'ensemble de l'industrie de la construction soit 1,1 %, le secteur comptant 189 femmes.

www.ccq.org



CONCOURS ÉNERGIA

L'Association québécoise pour la maîtrise de l'énergie (AQME) annonce la 25^e édition de son concours Énergia qui reconnaît l'excellence et le mérite des réalisations en matière d'efficacité énergétique et de maîtrise de l'énergie. Toute personne ou organisation peut présenter un projet relié à la maîtrise de l'énergie réalisé au Québec, ou un projet québécois réalisé à l'étranger dans l'une des 13 catégories du concours. Les projets seront jugés en fonction des critères d'évaluation spécifiques, selon une pondération particulière pour chacune des catégories du concours Énergia. Un comité technique composé d'experts représentatifs du milieu de l'efficacité énergétique et de l'environnement passe en revue les projets pour s'assurer du respect des critères d'admissibilité. Le comité remet ensuite ses recommandations aux membres du jury qui détermineront les lauréats. Les prix seront remis dans le cadre de la Soirée Énergia, un gala organisé spécialement pour les finalistes et les intervenants du milieu de l'énergie qui se tiendra le 3 février 2015 à l'hôtel Hyatt Regency de Montréal.

www.aqme.org



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

NOMINATIONS



Erik Goulet

Nomination chez Stelpro

Stelpro annonce la nomination de M. Erik Goulet en tant que Directeur des ventes – CVAC. Relevant de la vice-présidente, ventes et marketing, M. Goulet aura le mandat d'augmenter les parts de marché de la gamme de produits CVAC de Stelpro pour l'ensemble du Canada. Erik possède plus de 25 années d'expérience dans l'industrie électrique, dont 19 au sein de l'entreprise Stelpro.



Steve Iommi

Nomination chez Legrand

Legrand, spécialiste des infrastructures électriques et numériques du bâtiment, a annoncé l'embauche du vétéran de l'industrie Steve Iommi comme chef de produit. M. Iommi sera responsable chez Legrand des gammes de produits de domotique *On-Q home* et *RF lighting control*. « Steve apporte à Legrand une énorme expérience en domotique », a déclaré Fritz Werder, vice-président et directeur général de l'entreprise. Steve Iommi possède une expérience de près de 30 ans en domotique.



Denis Lessard

Nomination chez Westburne

Westburne annonce la nomination de M. Denis Lessard à titre de directeur de succursale pour St-Georges. Grâce à son expérience en tant que superviseur des opérations, Denis détient toutes les habiletés et compétences pour pouvoir effectuer son nouveau mandat avec grand succès.



NOUVEAUX INSTRUMENTS DE TEST FLIR

EQUIPÉ POUR LA MISSION :

REDÉFINIR 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.

SÉRIE E DE PINCE À COURANT DE 995\$



AÉROCONVECTEUR DE SALLE DE BAINS

Le nouveau SHCB de Stelpro est le choix idéal pour la salle de bain. Il est équipé d'un thermostat intégré pour un chauffage à air forcé de 1000 W, d'une minuterie de 30 minutes intégrée pour un chauffage rapide à air forcé de 2000 W de même que d'une protection thermique à réenclenchement automatique. Le ventilateur turbo-centrifuge assure un débit d'air efficace et silencieux alors que l'élément en alliage nickel-chrome de grande qualité assure une chaleur instantanée.

www.stelpro.com



FICHE ÉCLAIRÉE

Leviton présente un nouveau modèle de fiche éclairée. Idéale pour remplacer les fiches des outils, des appareils ménagers et des rallonges. Le néon vert indique que l'énergie circule à travers le cordon. Fiche et connecteur en PVC solide résistant à la moisissure et aux produits chimiques. Boîtier alvéolé unique procurant une prise des charnières sécuritaire. Homologation cULus et certification NOM. Bride de cordon intégrée qui s'ajuste automatiquement pour l'utilisation avec le cordon AWG 18-12.

www.leviton.com



RACCORDS ÉTANCHES

O-Z/Gedney élargit la gamme de ses raccords étanches en acier 4QS offerts maintenant dans des dimensions allant de 3/8 de pouces à 4 pouces de diamètre dans les formes droite et à angles de 45 et 90 degrés. Fabriqués pour un usage dans les endroits dangereux, ils offrent une excellente protection contre les infiltrations de liquides et sont d'une grande durabilité. Les connecteurs OZ / Gedney 4QS sont disponibles en version isolée ou non. Le joint d'étanchéité et l'écrou sont inclus avec le connecteur.

www.o-zgedney.com



SCIES CYLINDRIQUES

Les nouvelles scies cylindriques multi-usages IDEAL Tri-Bore disposent de trois dents massives en carbure de tungstène pour une action de coupe ultra-agressive. Elles permettent de faire des coupes plus rapides dans à peu près tous les matériaux de construction. Les dents en carbure des scies Tri-Bore sont plus grandes que celles des scies traditionnelles; elles augmentent ainsi la vitesse, procurent une coupe plus propre et réduisent les vibrations au minimum. Chaque scie est équilibrée avec précision pour améliorer les performances et maximiser le confort.

www.idealindustries.com



BOÎTES 5 SQUARE

Les boîtes de télécommunication et de signal d'incendie 5 SQUARE de Steel City (5 po x 5 po x 2,875 po) procurent un volume intérieur jusqu'à 88 po³ – plus du double de celui d'une boîte carrée de 4 po de profondeur. La taille accrue des boîtes de signal d'incendie 5 SQUARE aide à éliminer les défauts à la terre et les courts-circuits. Les boîtes de télécommunication 5 SQUARE garantissent un rayon de courbure minimal, maintenant et pour les futures augmentations du taux de transmission par câbles à fibre optique ou en cuivre.

www.tnb.ca/fr



INDEX DES ANNONCEURS

Arani systems corp	48
Arlington Industries inc.	51
Beghelli Canada inc.	36
BSDQ	7
Bucan Electric Heating Devices inc.	11
Dale Parizeau Morris Mackenzie	46
Deschênes & Fils Itée	35
Dimplex North America Ltd	39
Distributeurs GF Tec inc.	15
Dubo électrique Itée	27
FLIR Systems Ltd	49
Fluke Electronics Canada, LP	31
La Manufacture Leviton du Canada Itée	43
Inventex Distributions inc.	19
Ipex inc.	37
Lumen inc.	21, 52
Nedco	13
Ouellet Canada	17
Produits Standard inc.	33
Schneider Electric	2, 3
Solutions Well Green	45
Southwire Canada Company	47
Stelpro Design inc.	28, 29
Surplec Industriel	23
Systèmes de support informatique R.L. inc.	38
Thomas & Betts	5
Transformateur Bemag	41
Wesco Distribution Canada LP	25
Westburne électrique - Div. Rexel Canada	9

LES PRODUITS ARLINGTON : LA NORME DE L'INDUSTRIE

CONNECTEURS SNAP²IT^{MD}

INSTALLATION SANS OUTIL • INSERTION FACILE • FIXATION SOLIDE



3810AST

4010AST

Brevetés.

Réduit d'environ
17 secondes le temps
d'installation de
chaque connecteur!

LA PLUS VASTE ÉTENDUE DE
CALIBRES DE CÂBLES
L'INSTALLATION LA PLUS RAPIDE



Arlington 800/233-4717 • www.aifittings.com

- La façon la plus facile d'installer des câbles!
- Nous offrons la plus vaste étendue de calibres de câbles au sein de l'ENSEMBLE de notre gamme, soit de 14/2 à 3/3. Des connecteurs Snap2It de plus grande taille sont également offerts.
- Nous offrons le plus grand choix en matière de câbles AC90 et ACG90 : AC, MC, HCF, MC à gaine continue en aluminium ondulé et MCI-A en acier et en aluminium.
- L'installation est rapide et très sécuritaire. Le câble tiendra toujours en place!
- Peuvent être retirés du câble ou de la boîte, puis réutilisés; rien de plus facile!



404010AST

CALIBRES DE CÂBLES SNAP2IT[®]

TYPE DE CÂBLE	3810AST 383810AST		4010AST 404010AST		5010AST 505010AST	
	Dia.	Calibre du câble	Dia.	Calibre du câble	Diamètre	Calibre du câble
MC, HCF et AC Acier et aluminium	.370 à .550	14/2, 12/2 avec ou sans mise à la terre	.405 à .610	14/2, 14/3 14/4 12/2	.590 à .920	10/3 à 6/3
MCI-A Acier et aluminium	.370 à .550		.405 à .610	12/3 12/4		5010AST seulement : Gaine métallique souple (ordinaire ou pour espace restreint)
AC90 et ACG90	.460 à .480	14/3 & 12/3	.460 à .550	10/2 10/3		7510AST
Gaine métallique souple Acier et aluminium (RWFMC)		3/8" Flex		3/8" Flex		6/3 to 3/3 et 3/4" Flex. .895 à 1.110 dia

© Arlington Industries, Inc., 2013.

PEU COÛTEUX • EN ZINC

RACCORDS DE CÂBLES D'ALIMENTATION

CHAQUE TAILLE NOMINALE OFFERTE CONVIENT À DES CÂBLES DE DIFFÉRENTS CALIBRES



8415
Taille nominale de
5,08 cm (2 po)

**PLUSIEURS
TAILLES**

Les raccords de câbles d'alimentation Arlington en zinc moulé sous pression permettent de conserver moins d'articles en stock et coûtent bien moins cher que les raccords en acier ou en fonte malléable.

Économisez temps et argent! Les raccords de câbles d'alimentation Arlington sont peu coûteux et très pratiques, en plus d'offrir un bon rapport coût-efficacité dans le cadre d'installations de câbles MC, AC90 ou TECK90 et uniquement dans des endroits secs. Les raccords sont accompagnés de réductions à butée intérieure qui permettent de modifier la taille de l'ouverture. Ainsi, UNE SEULE taille nominale pourra convenir à des câbles de différents calibres!

Il est facile et rapide de changer la réduction à butée intérieure, puisque vous n'avez pas besoin de retirer l'attache. Il vous suffit d'insérer dans le raccord la réduction dont la taille correspond le mieux aux câbles que vous installez. (Une réduction est intégrée dans le raccord.)

Numéro de catalogue	Taille nominale	Diam. ext. câble		Diam. ext. faisceau de fils		Taille et nbre conducteurs* (AWG et KCMIL)
		Min	Max	Min	Max	
8412	1"	.780	1.120	.660	1.000	6/3, 6/4, 4-3, 4-4, 2-3, 2-4, 1-3
8413	1-1/4"	1.000	1.460	.870	1.370	2-3, 2-4, 1-3, 1-4, 1/0-3, 1/0-4, 2/0-3, 2/0-4, 3/0-3
8414	1-1/2"	1.360	1.770	1.250	1.590	2/0-4, 3/0-3, 3/0-4, 4/0-3, 4/0-4, 250-3, 250-4
8415	2"	1.700	2.200	1.550	2.050	250-4, 300-4, 350-3, 350-4, 500-3
8416	2-1/2"	2.100	2.700	1.950	2.400	500-3, 500-4, 600-3, 600-4, 750-3
8417	3"	2.500	3.300	2.350	3.000	600-4, 750-3, 750-4

* Exemples de raccords pour câbles à trois ou à quatre conducteurs.



Arlington 800/233-4717 • www.aifittings.com

© Arlington Industries, Inc., 2008, REV0212. Brevet en instance.

En inventaire chez

Lumen

°S

STELPRO

confort 360



Le **CONFORT**
dans votre garage!



SPIDER
PAR STELPRO

AÉROCONVECTEUR DE PLAFOND SPIDER Série SGH

Un nouvel aéroconvecteur de plafond fait une entrée remarquée dans votre garage! Le **SPIDER** combine performance optimale, chaleur instantanée et faible sonorité dans un design distinctif et un choix de couleurs éclatantes. Avec 4 000W de puissance, le **SPIDER** vous assure un confort optimal peu importe les conditions.

RECEVEZ GRATUITEMENT*
un thermostat (# STE402NPW24)
à l'achat d'un **SPIDER**

**Offre valide du 15 septembre
au 30 novembre 2014*



Lumen

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	Sherbrooke	819 566-0966
Amos	819 732-6436	Gatineau	819 771-7411	Longueuil	450 679-3460	Rivière du Loup	418 867-8515	Sorel-Tracy	450 742-3771
Anjou	514 493-4127	Granby	450 776-6333	Montréal	514 341-7711	Saint-Eustache	450 472-6160	Trois-Rivières	819 374-5013
Baie-Comeau	418 296-9320	Joliette	450 759-8160	Ottawa	613 789-7500	Saint-Jean	450 346-1320	Val-d'Or	819 825-6555
Candiac	450 632-1320	Lachenaie	450 471-4561	Pointe-Claire	514 426-9460	Saint-Jérôme	450 436-3225	Victoriaville	819 758-6205
Chicoutimi	418 693-1343	Laval	450 629-4561	Québec	418 627-5943	Sept-Îles	418 962-7773		

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