



ÉCQ

ÉLECTRICITÉ QUÉBEC

LA RÉFÉRENCE EN ÉLECTRICITÉ ET EN ÉCLAIRAGE
MARS 2016 | VOLUME 63, N°2

DOSSIER BIM

**La modélisation des
données d'un bâtiment**

**Des spécialistes
du BIM partagent
leur expérience...**

**Une expérience et
une expertise accrues
au fil des projets**



Corporation
des maîtres électriciens
du Québec

Protège le public

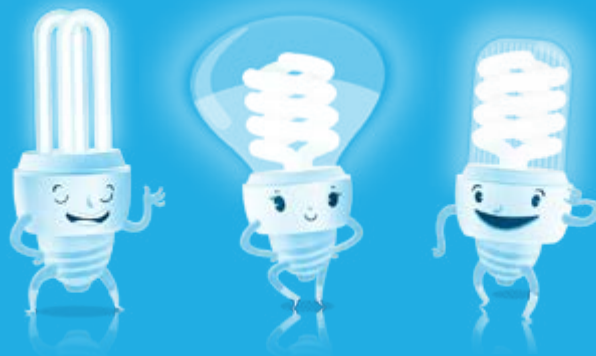
www.cmeq.org



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

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

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



RecycFluo

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

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

Tout réside dans
les détails.



La demande pour des solutions esthétiques continue de défier les architectes et les concepteurs alors que les consommateurs mettent davantage l'accent sur l'apparence et les détails - et le matériel électrique n'échappe pas à cette tendance.

En réponse, le centre de distribution Eaton le plus vendu est maintenant offert en BLANC.

Caractéristiques

- Cadre et porte peints en blanc
- Boîtier/fond peints en blanc
- Écran du branchement peint
- Vis de neutre entièrement desserrées
- Répertoires des circuits numérotés

- Étiquette de diagnostic des déclenchements pour disjoncteurs détecteurs d'arc Eaton de la prochaine génération
- Ensemble de retenue du disjoncteur principal de 100 A

Applications

- Habitations unifamiliales
- Habitations multifamiliales
- Rénovation domiciliaire
- Construction commerciale légère

Les centres de distribution blancs d'Eaton (maintenant standard) aident les constructeurs résidentiels et commerciaux légers à offrir l'attrait esthétique désiré par les clients.

Fiez-vous à Eaton. Le Canada le fait. <http://bit.ly/1JeVDp9>

Abonnez-vous aux communiqués d'Eaton pour connaître les plus récentes innovations et produits.
eatoncanada.ca/subscribe



EATON

Powering Business Worldwide

Centres de fabrication et de distribution nationaux :

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

Centres de fabrication régionaux :

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

Appels sans frais : 1-800-268-3578

SOMMAIRE

MARS 2016 | VOLUME 63, NUMÉRO 2

BIM

- 8 La modélisation des données d'un bâtiment ou processus BIM
- 9 L'avenir en construction s'annonce BIM!
- 12 Des spécialistes du BIM partagent leur expérience...
- 16 Une expérience et une expertise accrues au fil des projets
- 24 Avis des experts de Consortech sur l'approche BIM
- 28 Formations BIM

ENTREVUE

- 29 Quand la fibre entrepreneuriale se transmet de père en fille

ÉCLAIRAGE

- 30 Lumière tonifiante
L'éclairage et la santé humaine

DISTRIBUTION ÉLECTRIQUE

- 34 Réduction de la grosseur du conducteur neutre
- 38 Protection contre les surtensions
Simplicité et performance

SANTÉ SÉCURITÉ DU TRAVAIL

- 42 Le bruit, ce mal... silencieux!



TOUS LES MOIS

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

MARS 2016

Volume 63, numéro 2

Éditrice : Danielle Dumas

Rédacteur en chef : Michel Sormany

Réviseurs techniques :

Imed Laouini, ing. Ph. D.,
Martin Mihaluk, ing.

Collaborateurs : Michel Ayotte,

Maxim Beauregard, Caroline Bergeron,
Michel Bonneau, Madoura Boutet, Stacy Collins,
Craig DiLouie, Kathy Gibson, Claude Labbé,
Imed Laouini, ing. Ph. D., Olivier Manningham,
Nicolas St-Pierre, Amélie Nadon-Legault

PUBLICITÉ

Isabelle Bérard, B.A.

Conseillère publicitaire | Advertising Consultant

CPS Média

Tél. : 450 227-8414 poste 300

Fax : 450 227-8995

iberard@cpsmedia.ca

cpsmedia.ca

ABONNEMENT

www.cmeq.org > Professionnels de
l'électricité > Publications mensuelles

Téléphone : 514 738-2184 / 1 800 361-9061

Télécopieur : 514 738-2192

CONCEPTION GRAPHIQUE/

PRODUCTION

Pierre Houle, Bossardt Design

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

IMPRESSION

Transcontinental Interweb

CHANGEMENT D'ADRESSE

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

SITE INTERNET

www.cmeq.org

COURRIEL

electricite.quebec@cmeq.org

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

Dépôt légal :

Bibliothèque nationale du Québec

Bibliothèque nationale du Canada

Poste-publications : 40062839

Retourner toute correspondance

ne pouvant être livrée au Canada au :

5925, boul. Décarie

Montréal (Québec) H3W 3C9

VOUS POURRIEZ GAGNER UN

GARAGE D'ENFER

DU 1^{er} MARS au 29 AVRIL 2016



**AVEC CHAQUE ACHAT
DE 100 \$ OU PLUS DE
RACCORDS STAR TECK^{MD}**



PLUS DE
12 500 \$*

EN PRIX

INCLUANT LA TRANSFORMATION COMPLÈTE D'UN GARAGE

**FAITES DES JALOUX
PRÈS DE CHEZ VOUS !**



PRIX SECONDAIRES

Visitez www.tnb.ca/stpromo5 pour tous les détails.

*Aucun achat requis. Concours ouvert aux résidents canadiens majeurs. Du 1^{er} mars au 29 avril 2016, 23h59 (HE).
Grand prix : aménagement et décoration d'un garage, valeur de 12 000 \$. 3 prix secondaires, d'une valeur approximative de 200 \$ chacun.
Les photos des prix secondaires sont à titre indicatif seulement. Tirage : le 27 mai 2016. Les chances de gagner dépendent du nombre
de commandes de produits Star Teck^{MD} pendant le concours. Question d'habileté mathématique requise. Règlement au tnb.ca.

Thomas & Betts

Membre du Groupe ABB

66^e
congrès
de la CMEQ

*Le vivre
autrement*
pour rebondir
ensemble!

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



Corporation
des maîtres électriciens
du Québec



ÊTRE OU NE PAS ÊTRE... BIM?

Ce mois-ci, Électricité Québec vous présente un dossier spécial sur le BIM. Non, il ne s'agit pas d'une nouvelle station de radio ni d'une émission de télé pour enfants, comme m'ont répondu certaines personnes du milieu de la construction que j'interrogeais à savoir si elles connaissaient le BIM.

BIM est un acronyme anglais signifiant Building Information Modeling, modélisation des données du bâtiment, en français. Il s'agit d'une représentation numérique en 3D (3 dimensions) d'une construction. Ce processus appelle la collaboration des divers intervenants participant non seulement à la conception mais aussi à la construction d'un bâtiment. Le BIM modifie en profondeur la façon de concevoir, de communiquer et de construire lors de la réalisation d'un projet.

Cette méthode est d'une telle efficacité que, déjà, la Société québécoise des infrastructures (SQI) prévoit l'exiger pour plusieurs projets majeurs, alors que d'autres grandes constructions récentes, comme le centre Videotron de Québec, ont été réalisées en utilisant cette façon de faire.

Le BIM pour qui? De prime abord, il peut sembler que cette nouvelle façon de faire ne s'adresse qu'aux grandes entreprises. Erreur! Le BIM, c'est pour tout le monde! Certains entrepreneurs voudront sans doute intégrer totalement le procédé BIM à leur méthode de travail, en recrutant du personnel qualifié, en formant ses employés et en faisant l'acquisition des ressources techniques – programmes et matériel informatiques. D'autres, ayant des ressources plus limitées pourront faire appel à des ressources extérieures à leur entreprise, ce qui limitera grandement les investissements. Enfin, un maître électricien désirant seulement être en mesure de lire des plans 3D pourra faire l'acquisition d'une tablette et suivre une formation de quelques heures pour pouvoir travailler sur un chantier réalisé avec le BIM.

Intrigué? Les pages qui suivent vous permettront de mieux connaître ce nouveau procédé.

Pour préparer ce dossier, des responsables BIM d'entreprises de même que le directeur de la Direction des services techniques de la Corporation des maîtres électriciens du Québec ont été rencontrés afin qu'ils nous fassent part de leur expérience et de leurs opinions au sujet de cette nouvelle méthode de travail. Vous pourrez aussi prendre connaissance des formations BIM offertes par deux cégeps et par l'École de technologie supérieure.

La méthode BIM est non seulement là pour rester, mais elle va se généraliser. Les maîtres électriciens, tout comme les autres entrepreneurs et intervenants de l'industrie de la construction, ont tout intérêt à s'y préparer afin de pouvoir en tirer tous les bénéfices.

Le train BIM arrive, on peut y monter ou le regarder passer...

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



La CMEQ fait son salon, et plus encore!

Le Salon national de l'habitation s'est déroulé du 4 au 13 mars 2016 et la CMEQ était présente. Un beau stand était là pour vous accueillir et l'événement a été couvert afin que ceux et celles qui n'ont pas eu la chance d'aller sur place puissent avoir des retours sur les réseaux sociaux, que ce soit sur Facebook ou bien encore sur Twitter.

Comme toujours, des photos et des vidéos sont prises au cours d'un événement afin que tout le monde puisse en profiter. La CMEQ est fière d'avoir participé à ce beau salon, couru par un grand nombre de personnes, et se prépare déjà à son prochain voyage qui se fera à Québec du 4 au 7 mai 2016 pour les 14^e Olympiades québécoises des métiers et des technologies. À noter aussi que la Corporation a déjà un pied dans le futur congrès qui prendra cette fois place à Rivière-du-Loup. Vous serez informés au fur et à mesure.

À chaque fois, nous pensons à tout, de manière à ce que les membres et le grand public prennent connaissance de nos actions. Vous pouvez avoir de l'information aussi bien sur le site Web de la CMEQ que sur les différents réseaux sociaux. Suivez-nous sur la toile et vous ne raterez jamais rien de ce qui se fait au sein de la Corporation, voire au-delà.

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

Nous vous remercions pour votre fidélité!

Laissez vos commentaires ici :
webmaster@cmeq.org

Restez au courant en vous connectant!

Notre page Facebook :

www.facebook.com/CMEQ.org

Notre compte Twitter :

www.twitter.com/CMEQ_

Notre chaîne YouTube :

www.youtube.com/user/CMEQchannel

LA MODÉLISATION DES DONNÉES D'UN BÂTIMENT OU PROCESSUS BIM

Pour le premier numéro à contenu rédactionnel de 2016, l'équipe d'*Électricité Québec* a préparé un costaud dossier sur une approche qui occupe une place grandissante dans l'industrie de la construction québécoise, la modélisation des données d'un bâtiment ou BIM, pour *Building Information Modeling*.

À pareille date l'an dernier, nous publiions un survol de ce système d'analyse informatique en trois dimensions (3D) permettant d'étudier le processus de construction d'un bâtiment et son résultat sous les aspects de la physique, de l'espace, du temps et des coûts.

Cette nouvelle manière de faire qui exige la collaboration de tous les intervenants aux différentes étapes de la conception, de la construction et de la gestion d'un bâtiment amène bien des questions chez les professionnels qui appréhendent parfois le changement...

En outre, l'utilisation de la méthode BIM progresse rapidement. Certains organismes gouvernementaux commencent à l'exiger dans les projets publics de grande et moyenne valeur.

De plus en plus exigé par les donneurs d'ouvrage, le processus BIM remplacera-t-il complètement la méthode traditionnelle d'appel d'offres (plans et devis) ainsi que les méthodes de construction des bâtiments d'ici quelques années? Dans ce cas, il importe que les différents intervenants, dont les membres de la CMEQ, soient renseignés et formés pour pouvoir continuer d'obtenir des contrats et des projets. C'est pourquoi nous revenons en force sur le sujet dans cette édition!

Des responsables BIM d'entreprises membres de la CMEQ ainsi que le directeur des services techniques, rencontrés en entrevue par nos rédacteurs en début d'année, sont venus témoigner de leur expérience et de leurs idées sur le sujet. Vous apprendrez aussi de quelles façons obtenir le plus de bénéfices possibles de l'utilisation de cette approche en parcourant l'article des experts de Consortech. Enfin, nous vous donnons de l'information au sujet des formations offertes pour vous initier à cette nouvelle approche.



Mais d'abord, revoyons brièvement en quoi consiste le BIM

Pour la conception, chaque intervenant produit une maquette qui est reliée à celle des autres disciplines, ce qui permet à tous de voir le progrès des autres et d'adapter son concept en conséquence.

Les informations des divers intervenants demeurent accessibles à tous en temps réel à chaque étape du processus BIM. Les maquettes 3D s'enrichissent au fur et à mesure de l'avancement du projet par l'ensemble ou par une partie des résultats : emplacements, dimensions et caractéristiques techniques des équipements, calculs énergétiques, ventilation, électricité, plomberie, etc. Cela permet entre autres :

- ⊗ De concevoir et produire des jeux de plans généraux et détaillés
- ⊗ De faciliter la coordination des différentes disciplines dans la maquette 3D
- ⊗ D'améliorer la qualité des bâtiments et de réduire les erreurs et les omissions
- ⊗ De réduire les dépenses générées par les erreurs et les modifications
- ⊗ D'analyser et de simuler des modèles de construction
- ⊗ D'optimiser la performance des bâtiments

Toutes ces données pourront aussi être utilisées après la livraison du projet, pour l'exploitation des installations.

Le Centre Videotron de Québec, un des premiers projets réalisés en mode BIM au Québec.

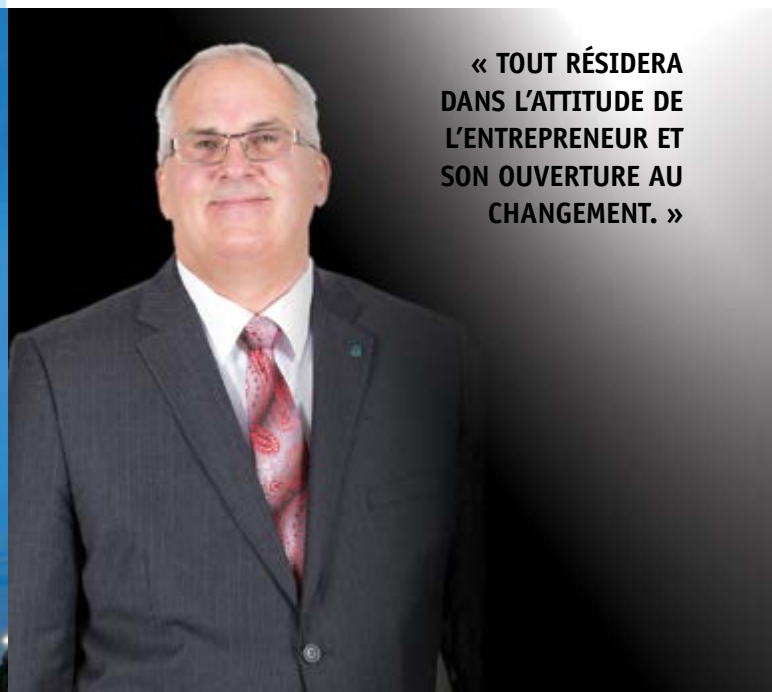


L'AVENIR EN CONSTRUCTION S'ANNONCE BIM!

Entrevue avec Michel Bonneau, directeur des services techniques de la CMEQ

Concrètement, qu'est-ce que le BIM signifie pour le maître électricien? Est-ce seulement accessible aux grosses entreprises? Comment une petite ou moyenne entreprise peut-elle naviguer dans la vague BIM? C'est ce que nous tentons de démystifier avec Michel Bonneau, directeur des services techniques à la Corporation des maîtres électriciens du Québec (CMEQ). ►

« TOUT RÉSIDERA DANS L'ATTITUDE DE L'ENTREPRENEUR ET SON OUVERTURE AU CHANGEMENT. »



Michel Bonneau, directeur, Direction des services techniques et SST de la Corporation des maîtres électriciens du Québec

Q : Bonjour Michel, pouvez-vous nous parler un peu de l'approche BIM?

R : En premier lieu, pour nos membres et pour l'industrie en général, le BIM est une complètement nouvelle façon de faire. Le plan BIM à partir duquel le maître électricien devra effectuer les travaux est un plan 3D (trois dimensions) qui intègre tous les corps de métiers nécessaires à la réalisation du projet. Tout est pensé et réglé à l'étape de la conception et de la modélisation, avant le début des travaux.

Avec la méthode dite « traditionnelle », le chef d'équipe et ses électriciens font la conception de l'installation sur place, à partir des plans 2D. Avec le BIM, tout se fait avant, sur la table à dessin. Donc, un spécialiste en modélisation doit nécessairement travailler avec un chef d'équipe à concevoir le plan 3D, et ce, dans un esprit de collaboration et de partage des expertises. C'est nouveau pour les maîtres électriciens de procéder ainsi, ce qui implique une période d'adaptation. Le chef d'équipe devra visualiser le plan avant d'être sur le terrain et de commencer la production.

Q : Qu'est-ce que ça signifie pour un maître électricien de travailler avec le BIM?

R : Il est important de segmenter les types d'entrepreneurs en différentes catégories. Premièrement, il y a l'entrepreneur qui dispose de ressources financières importantes, qui veut intégrer le BIM complètement dans sa méthode de travail. Il devra investir dans l'acquisition de ressources humaines, des techniciens modélisateurs, qui eux, devront aussi être formés sur le BIM afin de pouvoir travailler avec le maître électricien et ses chefs d'équipe et procéder à la modélisation 3D du projet, en collaboration avec les autres intervenants.

Pour l'entrepreneur de plus petite taille pour qui l'intégration totale du BIM est quasi impensable, ce qui est possible, c'est de s'associer ou de sous-contracter avec une firme d'ingénieurs ou un autre entrepreneur électricien pour la conception 3D.

Si le maître électricien souhaite seulement être en mesure de lire les plans 3D et de suivre le chantier, il doit minimalement s'être muni au préalable de l'équipement nécessaire à la lecture des plans 3D, une tablette par exemple, et avoir suivi une formation qui facilitera cette lecture.

Le maître électricien se doit aussi d'avoir un minimum d'expertise dans le bureau avant de se lancer dans un projet BIM. Selon moi, la majorité des membres de la CMEQ qui voudront se lancer dans le BIM risque d'opter pour un travail conjoint.

Q : Est-ce un avantage ou un désavantage de travailler ainsi?

R : Ce qu'on dit dans l'industrie, c'est que le BIM est révolutionnaire. Ça permet d'être plus efficace au niveau des échéanciers et des coûts de production. Pour le donneur d'ouvrage, c'est extrêmement alléchant.

Et si on suit la tendance de l'industrie, les maîtres électriciens n'auront pas le choix de travailler en BIM, car ce seront les donneurs d'ouvrage qui l'exigeront. C'est déjà commencé avec la Société québécoise des infrastructures (SQI) et les autres grandes villes du monde; plusieurs projets exigent le BIM au moment des plans et devis. Si ce critère n'est pas respecté, le maître électricien ne peut tout simplement pas soumissionner.

Q : Les entrepreneurs ont donc tout intérêt à adhérer à BIM, non?

R : Selon moi, ils n'auront pas le choix de prendre le train qui passe! L'avenir en construction s'annonce BIM.

Pour les gros projets, si l'on prend encore l'exemple de la SQI, on prévoit des investissements publics en infrastructures d'environ 9 G\$ entre 2015 et 2025. Dans ce lot de projets, la SQI va exiger l'approche BIM pour environ 10 projets majeurs. Pour une plus petite entreprise, un projet BIM peut signifier un contrat pour une clinique médicale ou une tour à condos.

Q : On parle de quel genre d'investissement?

R : Pour le maître électricien, c'est un gros investissement en temps et en argent à faire au début. Il doit se former et s'équiper, mais ça devient rentable en bout de ligne, au moment de la réalisation, parce qu'on sauve des heures d'exécution sur le terrain. Avec le BIM, il n'y a plus de surprises ou de conflits qui retardent à outrance la livraison d'un projet. Tout est calculé.

Je parlais justement avec un maître électricien qui devait poser 350 points d'ancrage à fixer au plafond. Normalement, ce genre de projet aurait pris une semaine à réaliser sur un chantier conventionnel. En utilisant l'approche BIM, les 350 points ont été fixés en 1 journée. Et la marge d'erreur était de l'épaisseur d'un trait de crayon!

Q : Selon vous, quels seront les facteurs qui faciliteront la transition pour l'entrepreneur électricien?

R : Tout résidera dans l'attitude de l'entrepreneur et son ouverture au changement. Certains seront très ouverts et curieux face à cette nouvelle façon de faire les choses et d'autres seront plus réticents. Les plus réticents, voire ceux qui refuseront de s'adapter au BIM, devront probablement réorienter leurs perspectives d'affaires; faire uniquement du résidentiel, par exemple.

Il faudra ensuite qu'il soit intéressé à aller se former! Parce que pour être minimalement à l'aise avec le BIM, il faut suivre 2 formations, une de base pour être capable d'utiliser un logiciel BIM, par exemple Revit®, qui est d'une durée d'environ 20 heures. Une deuxième formation d'environ 30 heures est nécessaire en électricité pour comprendre la modélisation de base, pour pouvoir analyser et interpréter le 3D.

Pour l'entreprise qui désirerait former ses employés afin de faire de la conception, il sera important de bien s'informer sur les programmes offerts. Actuellement, deux établissements scolaires publics offrent ce genre de programme à Montréal : le Cégep du Vieux-Montréal et l'ÉTS.

Q : Pour terminer, avez-vous des conseils à donner aux maîtres électriciens quant à la venue du BIM?

R : Comme pour toute nouveauté et tout changement majeur, il faudra s'ajuster et s'adapter de part et d'autre, tant pour les donneurs d'ouvrage que pour les gens de métier. On parle de culture organisationnelle; on peut avoir des idées révolutionnaires, mais on ne peut pas changer du jour au lendemain. Il sera important de collaborer et de bien gérer le changement. Et une chose est certaine, on ne peut pas dépasser l'humain, on doit lui laisser le temps de s'adapter.

La CMEQ a fait ses représentations auprès de la SQI et nous l'avons sensibilisée sur le fait que ce ne sont pas tous les entrepreneurs qui sont rendus au même niveau d'utilisation du BIM. S'ils veulent de la compétition lors de l'appel d'offres, les donneurs d'ouvrage doivent donner le temps à l'industrie et aux maîtres électriciens de se familiariser, d'acquiescer de l'expertise et de l'expérience avec cette approche afin que s'installe une saine compétition lors de la soumission. Tout le monde devra y aller graduellement et l'implantation se fera certainement sur plusieurs années encore! ■

Par : **Kathy Gibson**, conseillère aux communications à la CMEQ
kathy.gibson@cmeq.org

« LE BIM EST
RÉVOLUTIONNAIRE.
ÇA PERMET D'ÊTRE PLUS
EFFICACE AU NIVEAU
DES ÉCHÉANCIERS ET DES
COÛTS DE PRODUCTION. »



ACTUALISE SON IMAGE CORPORATIVE POUR



SIB

MATÉRIEL
ÉLECTRIQUE
SURPLEC
INDUSTRIEL

ACHAT, VENTE ET LOCATION
DE MATÉRIEL ÉLECTRIQUE INDUSTRIEL



Tous nos matériaux
sont vérifiés et testés



GARANTIE
COMPLÈTE

1 AN

SHERBROOKE / TÉL. : 819 821-3634 / 1 800 663-0050
LAVAL / TÉL. : 450 975-1222 / 1 888 660-1222

sibelectrique.com

ISO 9001-2008

DES SPÉCIALISTES DU BIM PARTAGENT LEUR EXPÉRIENCE...

Pour documenter ce dossier sur l'approche BIM, nous avons interviewé des entrepreneurs qui ont intégré à divers degrés ce processus encore nouveau pour les entreprises spécialisées.



Voyons d'abord ce que les spécialistes du département de dessin de la Cie d'électricité Britton Ltée, MM. Claude Labbée et Olivier Manningham avaient à nous raconter. Notons qu'ils étaient en charge du premier projet BIM et de monter l'équipe à y travailler.

L'intégration de l'approche BIM, propre à chaque entreprise

L'entreprise a effectué le virage il y a deux ans, alors qu'un projet pour lequel elle désirait soumissionner, le centre de technologies de l'information et de la communication d'Ericsson à Vaudreuil-Dorion (ICT), exigeait des contractants qu'ils travaillent avec l'approche BIM. Ce n'est donc qu'environ 6 mois avant le début des travaux, une fois le contrat obtenu, que l'entreprise a commencé à s'équiper d'un parc informatique assez puissant et s'est dotée d'une équipe compétente en formant ses gens et en recrutant de nouveaux dessinateurs pour être en mesure d'effectuer de la conception BIM.

L'une des difficultés rencontrées d'emblée, c'est que le bassin de personnes compétentes n'est pas vaste. « Les dessinateurs BIM ne courent pas les rues, et ceux qu'on trouve sortent de l'école. Ils sont débutants et manquent d'expérience sur le terrain... », note M. Labbée.

S'étendant sur une superficie équivalant à 6 terrains de football, le projet de l'ICT représentait un défi de taille, puisqu'il devait être terminé en 18 mois. Pour combler les besoins du projet, l'entreprise a doublé le nombre d'employés initial de l'équipe de dessinateurs. De 5 à 6 modélisateurs y ont travaillé.

À ses débuts, l'équipe était encore trop jeune pour être autonome. Les modélisateurs devaient référer davantage aux contremaîtres pour savoir de quelle manière serait installé l'appareillage au final. Le personnel plus expérimenté pouvait alors dessiner sur papier les grandes lignes du projet afin que les modélisateurs l'intègrent en 3D. C'est ainsi que tranquillement, les nouveaux venus ont acquis des notions d'électricité et sont devenus de meilleurs concepteurs.

La transition de l'ancienne façon de faire à la nouvelle technologie

Les premiers pas sont inquiétants, comme pour toute nouveauté. « Quand ça fait 25 ans que tu travailles d'une certaine façon, c'est insécurisant de changer... Mais on est rapidement convaincu qu'il s'agit de la technologie de l'avenir! », affirme M. Labbée.

Selon MM. Labbée et Manningham, ce sont les contremaîtres qui auront davantage à changer leur façon de travailler. Auparavant, avec les plans des ingénieurs, ils avaient beaucoup plus de latitude et pouvaient prendre certaines initiatives. Avec l'approche BIM, il est impératif qu'ils suivent la maquette. Ils doivent la respecter et travailler en étroite collaboration avec les concepteurs afin que l'information soit la plus à jour possible.

On apprend donc au fil des travaux et des projets, et ce, de part et d'autre. Mais la courbe d'apprentissage est plutôt rapide. Au bout de six mois, le chemin accompli est énorme!

De quoi a-t-on besoin au niveau du parc informatique?

L'utilisation de l'approche BIM peut requérir des ordinateurs plus puissants, nécessaires pour assurer la fluidité des mouvements de la maquette en 3D. Dépendant de la complexité du modèle 3D, la taille du fichier peut gonfler rapidement. D'un autre côté, la tablette est un outil essentiel pour la visualisation de la maquette à l'extérieur du bureau ou sur le chantier en complément pour permettre aux installateurs de bien saisir le travail à accomplir.

Les logiciels utilisés

On parle beaucoup de Revit® d'Autodesk¹ pour la modélisation BIM. C'est ce qu'ont utilisé les concepteurs en électricité pour l'ITC de Vaudreuil; les autres disciplines ont quant à elles utilisé d'autres plateformes. Son utilité première était la coordination entre les spécialistes qui travaillaient sur le projet et la détection de conflits interdisciplinaires.

En fait, ce logiciel est un outil de conception qui permet de concevoir des volumes auxquels on assigne des informations telles que les spécifications de l'équipement fournies par les manufacturiers. Au début d'un projet, les volumes sont estimés approximativement, puis plus le projet avance, plus les données se précisent, selon les fabricants choisis en cours de route, par exemple. Et plus on acquiert d'expérience en utilisant ce dernier, plus on en utilise des fonctions élargies. Navisworks® d'Autodesk est également utilisé pour la visualisation, la détection de conflits et la coordination interdisciplinaire. ►

La courbe d'apprentissage est plutôt rapide. Au bout de six mois, le chemin accompli est énorme!



DEPUIS PLUS DE 20 ANS

WWW.DISTRIBUTECK.COM

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

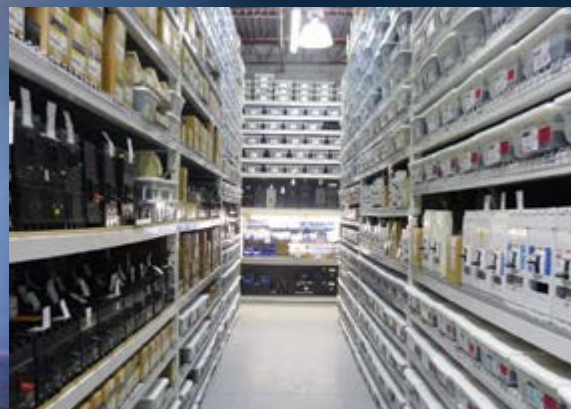
VENTE ET LOCATION DE MATÉRIEL ÉLECTRIQUE NEUF ET USAGÉ DE BASSE, MOYENNE ET HAUTE TENSION, TESTÉ ET GARANTI

**UN INVENTAIRE IMPOSANT
PLUS DE 25 000 PRODUITS
ET PLUS DE 30 000 PIEDS CARRÉS D'ENTREPÔT**

**SI NOUS N'AVONS PAS LE PRODUIT
NOUS LE TROUVERONS POUR VOUS.**

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

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



La maquette 3D peut être liée à Microsoft Projects pour la planification du projet. Autocad MEP, qui est surtout utilisé pour la mécanique du bâtiment, peut aussi être intégré dans les maquettes 3D. Il faut voir, évaluer ses besoins!

Fait important et intéressant à savoir : si les différents spécialistes n'utilisent pas tous le même logiciel, ces derniers seront quand même en mesure de communiquer sur une même maquette. Cela ne sera peut-être pas aussi efficace, mais ça se fait. Les uns s'intègrent aux autres. Le plus simple et l'idéal est toutefois que tous utilisent le même.

Quelles formations sont de mise?

La formation qui a d'abord été nécessaire chez Britton concernait le logiciel utilisé pour la modélisation des données du bâtiment.

Les distributeurs de produits Autodesk sont équipés pour assister les entreprises dans l'implantation de l'approche BIM. Ils offrent de la formation, ils peuvent louer du personnel pour la modélisation et il est possible d'engager leurs *coachs* qui viennent encadrer le travail des entreprises.

Même certains concurrents plus expérimentés peuvent vous conseiller! Il suffit parfois de demander... « Un projet BIM est avant tout une histoire de collaboration. [...] pour arriver à de meilleurs résultats pour le client. »², expliquait à *La Presse* M. Pierre Pomerleau, partenaire de la chaire de recherche de l'ETS qui existe depuis 2013 et porte son nom. On comprend pourquoi il a accepté de se lancer dans ce projet de recherche qui ferait également profiter ses concurrents, lorsqu'on sait qu'un rayonnement de son entreprise en a rapidement découlé au Québec et à l'extérieur.

Aussi, si on a des contacts en architecture, il peut être intéressant de leur demander conseil. Les architectes ont été les premiers à utiliser le BIM; cela leur donne des avantages tangibles, surtout au niveau du vécu, de l'expérience. Beaucoup d'information est disponible sur le Web également. Il faut prendre le meilleur des deux mondes : confirmer les idées trouvées sur Internet auprès d'un mentor!

En termes d'investissements...

Tout dépendra des moyens de l'entreprise! Si l'on souhaite obtenir du *coaching* par l'intermédiaire d'entreprises privées spécialisées, c'est possible. Il faut alors compter de 100 \$ à 125 \$ par heure. Si l'on doit s'équiper en ordinateurs, de tablettes électroniques et de logiciels, recruter de nouveaux employés, les former, etc., l'investissement peut croître rapidement! Par exemple, une grande entreprise pourrait avoir à investir entre 150 et 200 M\$ durant la première année.

Selon MM. Labbée et Cunningham, pour les petites entreprises, s'équiper pour faire de la conception BIM sera peut-être plus problématique, vu le coût plutôt élevé. Toutefois, pour être dans le coup, selon eux, il pourrait suffire de s'équiper d'une tablette électronique ou d'autres outils de visualisation afin d'être en mesure de consulter le modèle, puis procéder à l'installation seulement. Dans ce cas, il s'agirait de confier la conception 3D à un sous-contractant.

Concrètement, ça donne quoi?

Chez Britton, l'implantation de l'approche BIM a nécessité que l'équipe de dessinateurs (modélisateurs) soit triplée; de 3 employés, ils sont passés à 9. C'est qu'en fait, la charge de travail est déplacée en début de projet, au moment de la conception; la coordination se fait en virtuel, avant que la moindre installation de matériel ne soit faite.

Pour le projet de l'ITC de Vaudreuil, par exemple, on a investi 2 à 3 fois le nombre d'heures pour la conception par rapport au même projet si on n'avait pas utilisé l'approche BIM. Mais on a récupéré cet investissement sur le chantier. Concrètement, 7 000 à 8 000 heures ont été travaillées par les modélisateurs, mais on a gagné autour de 25 000 heures en chantier.

Il faut savoir qu'il est possible d'utiliser l'approche BIM même si tous les spécialistes n'ont pas encore emboîté le pas. Les systèmes sont alors conçus en 2D par l'ingénieur, puis une firme externe peut reproduire le tout en BIM. Ce fut le cas pour les systèmes de gicleurs, la ventilation et la plomberie de l'ITC, par exemple.

Dans un projet typique, l'architecte et l'ingénieur en structure décident des grandes lignes du bâtiment et débute la modélisation. Dans un deuxième temps, les autres disciplines créent alors leurs propres maquettes, qui sont ensuite superposées aux maquettes d'architecture et de structure.

Durant les premières réunions de coordination, on détermine les grandes lignes du projet. On dictera entre autres à quelles hauteurs se trouveront

**Pour être dans le coup,
il pourrait suffire
de s'équiper d'une
tablette électronique.**



les différents systèmes. C'est le moment où il est avisé de déterminer aussi la façon dont seront identifiées et réalisées les révisions de la maquette. « On avait l'habitude d'identifier les modifications en traçant un nuage autour, en 2D. Avec le BIM, on doit trouver d'autres façons de faire. », note M. Manningham.

Chacun repart ensuite de son côté, et le travail se fait en parallèle. On se revoit après pour des ajustements. Ces derniers sont plus faciles grâce au BIM. La visualisation en 3D facilite la compréhension de la volumétrie du bâtiment et de la complexité des systèmes. Ainsi, on peut concentrer les efforts aux endroits névralgiques.

Pour les grands projets dessinés par les firmes, la coordination des salles électriques est souvent confiée à l'entrepreneur électricien. Il y a toutefois encore une certaine réticence à partager les maquettes, ce qui mène à la duplication du travail. On a pourtant tous avantage, en bout de ligne, à travailler sur un modèle unique; cela permet de gagner du temps et augmente la rentabilité globale du projet.

Comment ça se passe sur le terrain?

L'approche BIM permet la coordination dans l'espace, mais aussi d'y intégrer la coordination dans le temps.

Elle peut également amener l'idée du travail à la chaîne et introduire le pré-fabrique, étant donné qu'on connaît exactement les volumes et les quantités de matériaux requises. Le nombre connu de coudes nécessaires sur les 65 km de conduits du centre de données de Vaudreuil, par exemple, a permis de procéder d'avance au pliage d'une bonne partie de ceux-ci.

L'exploitation du bâtiment avec le BIM

En outre, c'est une acquisition que peut faire le client, dont il peut se servir pour l'exploitation et l'entretien du bâtiment par la suite, pourvu qu'il se procure l'équipement informatique nécessaire et qu'il dispose du personnel qualifié pour le faire. C'est un élément qu'on tente de vendre aux clients.

Toutefois, dans le cas de l'ITC de Vaudreuil, comme cela n'avait pas été envisagé dès le début du projet, il y a certains manquements quant au niveau de détails assignés aux volumes du modèle. Des mises à jour doivent donc être faites rétroactivement.

En principe, selon les spécialistes de Britton, le mieux à faire serait de déterminer précisément le niveau de détail souhaité dès les premiers jets. Il est préférable d'avoir trop d'information au départ et d'en ôter par la suite, plutôt que l'inverse. Aussi, lorsqu'on décide d'un niveau de précision des détails, on peut toujours, pour un « coin » plus complexe du projet, augmenter ce degré de précision pour éviter les conflits.

Or, cela démontre également qu'il est possible d'intégrer le BIM à un bâtiment existant.

De son côté, le géant des télécommunications Ericsson, le client pour l'ITC de Vaudreuil, estime qu'en tout et partout, la combinaison de l'architecture, de la conception et de l'emplacement de ses trois centres construits durant les dernières années réduira de 40 % sa consommation d'énergie.³

Le BIM amène à changer la façon de faire et de voir les choses... ■



Références

1. www.autodesk.fr/solutions/building-information-modeling/overview
2. Martine Letarte, « Le pari de la chaire de recherche », affaires.LaPresse.ca, 9 février 2016
3. Marie-Eve Rochefort, « Ericsson dans Vaudreuil-Dorion: un chantier impressionnant! », INFOsuroit.com, 18 septembre 2014

Article basé sur une entrevue réalisée auprès de MM. Claude Labbé et Olivier Manningham, tous deux du département de dessin de la Cie électrique Britton Ltée.



Claude Labbé

M. Claude Labbé, travaille chez Britton depuis 1999. De dessinateur / Concepteur en électricité du bâtiment avec spécialisation en éclairage, il est passé directeur du département de dessin en 2014, poste qu'il occupe depuis.



Olivier Mannigham

M. Olivier Mannigham travaille depuis 4 ans chez Britton. Il y a fait ses débuts tout de suite à la sortie de la formation qu'il a suivie en dessin du bâtiment. Durant les deux premières années, il travaillait en 2D, avec Autocad®. Puis, il a commencé à intégrer graduellement l'approche BIM. Cette tâche occupait alors la moitié de son temps, tandis qu'il continuait de travailler aussi en 2D. Il est maintenant intégrateur BIM.

Par : Madoura Boutet, coordonnatrice des communications à la CMEQ
madoura.boutet@cmeq.org

UNE EXPÉRIENCE ET UNE EXPERTISE ACCRUES AU FIL DES PROJETS

M. St-Pierre nous a d'abord indiqué que la méthodologie BIM, au niveau de la conception par les professionnels, est en processus d'établissement depuis déjà plusieurs années. Comme dans plusieurs pays à travers le monde, cette méthodologie tend à devenir la norme au Québec; aussitôt que les projets sont de plus grande envergure, l'utilisation du BIM comme processus de conception s'impose de lui-même. Mais au niveau de la réalisation des travaux de construction sur le terrain, l'approche est relativement jeune.



En entrevue avec M. Nicolas St-Pierre, de la compagnie EBC inc., on a souhaité en apprendre davantage sur la manière dont se passe la réalisation des projets BIM. Notons que l'entreprise a eu la chance d'expérimenter l'approche BIM dans le cadre de nombreux projets. Voici la mine d'information que nous a livrée le spécialiste.

Selon M. St-Pierre, les deux mots clés de la méthodologie BIM seraient « coordination » et « collaboration ». À la base d'un projet, si les professionnels utilisent le BIM et collaborent bien entre eux, les modèles et les plans seront bien coordonnés. Donc le projet devrait mieux se construire.

Présentement, c'est lorsque l'on arrive sur le terrain, que cela devient plus difficile. Tous les acteurs n'ont pas nécessairement d'équipe dédiée pouvant traiter la masse d'informations provenant des modèles 3D BIM, ou même les outils de visualisation que cela demande. Ils reçoivent des modèles coordonnés, 3D, mais ce ne sont souvent que les plans en 2D, qui sont utilisés au moment de l'exécution.

Il y a d'ailleurs une certaine problématique au niveau contractuel dans l'utilisation des modèles BIM 3D, car dans la grande majorité des projets, ce sont les documents 2D imprimés ou PDF qui font foi des contrats. Ces derniers deviennent les documents de référence, la base de la soumission ou du prix. Dans ce contexte, les modèles 3DBIM viennent en appui à la démarche, et deviennent un support pour mieux comprendre l'exécution des travaux et mieux planifier le travail de réalisation. ►

PRATIQUE • ÉCONOMIQUE • ENSEMBLES AVEC BOÎTIERS EN ACIER

BOÎTIER ET
COUVERCLES
MÉTALLIQUES

ENSEMBLES DE BOÎTIER ÉLECTRIQUE POUR SOL

INSTALLATIONS AU RAS DU SOL DANS LES PLANCHERS NOUVEAUX OU EXISTANTS!



FLB5321MB Kit
Couvercles en laiton
avec rabats

Vues éclatées



FLB5331NL Kit
Couvercle nickelé avec
fiches filetées

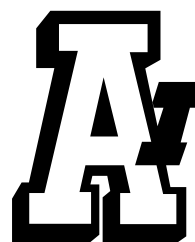
LES ENSEMBLES DE BOÎTIER ÉLECTRIQUE POUR SOL d'Arlington offrent la solution à la fois économique et pratique {MQ} pour installer une prise double au ras du sol.



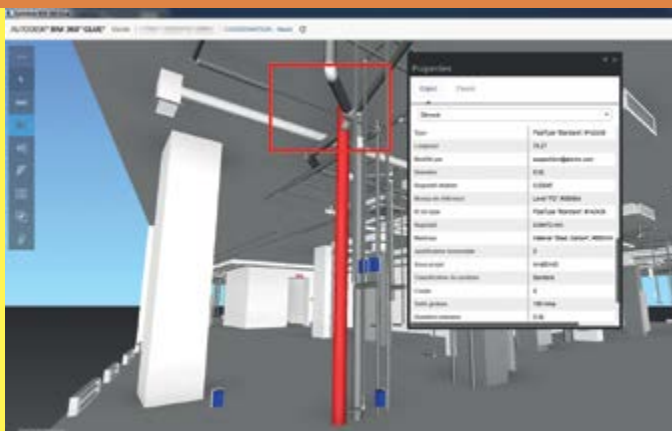
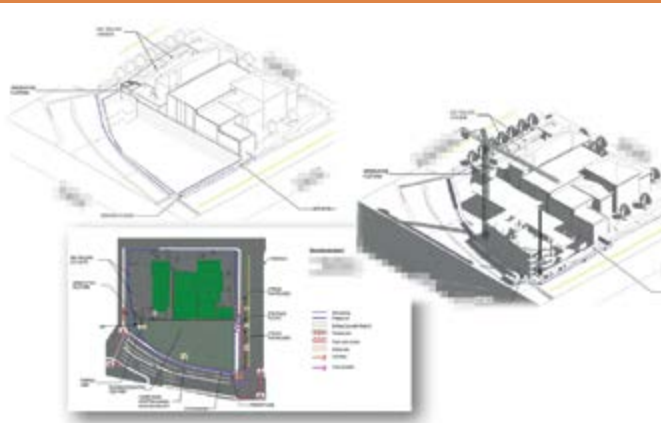
Conçus pour être installés dans les planchers nouveaux et existants, ces ensembles de boîtier électrique pour sol sont {MQ} offerts avec un boîtier simple en acier qui comporte une vis de mise à la terre {MQ} installée, des oreilles de fixation réglables et de multiples débouchures de 1,27 cm (1/2 po).

Les couvercles métalliques sont pourvus de joints d'étanchéité afin d'empêcher l'eau de s'infiltrer. Disponibles en laiton ou en laiton nickelé, les couvercles sont dotés de fiches filetées ou de rabats qui protègent la {MQ} prise lorsqu'elle n'est pas utilisée.

Réaliser une installation au ras du sol...est un jeu d'enfant!



Arlington



Chez EBC, même si les plans 2D sont les documents contractuels ils rendent disponibles les modèles 3D aux différents entrepreneurs spécialisés, pour leur permettre d'utiliser les informations contenues dans les modèles. C'est une base de données extraordinaire quand on sait s'en servir!

Dans certains projets, selon les fournisseurs, on réussit à amener le processus où l'entrepreneur spécialisé modélise de son côté pour procéder à de la préfabrication en fournissant des modèles en structure, en architecture, en mécanique qui ont déjà été faits au niveau de la conception. Par exemple, pour un entrepreneur spécialisé en ventilation, avoir des modèles coordonnés avec tous les éléments de structure permet de valider le dimensionnement des conduits. Par la suite, ce qui a été modélisé pour la fabrication par l'entrepreneur spécialisé est intégré dans le modèle initial par l'entrepreneur général afin de contre-vérifier la cohérence du tout. C'est dans ce partage d'information qu'on réalise un gain.

C'est ainsi qu'avec les généraux, les entrepreneurs spécialisés arrivent au niveau de la construction BIM. On l'applique en faisant de la pré-construction virtuelle et en validant les choses avant même que les morceaux soient installés au chantier. Cela permet d'éviter les erreurs et les reprises une fois sur le chantier, d'éviter de démonter quelque chose pour le penser autrement.

Plusieurs personnes, voient bien le travail qu'elles ont à faire en 2D, mais visualisent mal les impacts de celui-ci sur le travail des autres et vice versa. Chez EBC, tous les surintendants ont maintenant des iPad sur les chantiers, ce qui fait que si des modèles 3D BIM sont disponibles, ils y accèdent facilement et en temps réel. On peut alors démontrer à quelqu'un facilement : « Tu ne peux pas passer là ». Cela permet une bien meilleure visualisation de l'espace de travail, de ce qui est fait ou de ce qu'il y aura là, une fois les travaux terminés.

Une ouverture au travail à la chaîne?

M. St-Pierre relate que c'est de plus en plus utilisé aux États-Unis. Pour le projet du « Smyth County Community Hospital » dans le Vermont, le BIM 3D fut utilisé pour l'ensemble du projet, ce qui a permis aux entrepreneurs spécialisés de pré-assembler l'ensemble des conduits de ventilation et électrique des corridors. Les éléments ont été montés à l'intérieur de « racks » en atelier en sections d'une vingtaine de pieds de long et de la largeur du corridor. Tandis que les premiers coups de pelle lançaient la phase de construction, les conduits pour l'ensemble des étages étaient préparés. Puis, au fur et à mesure que les étages « sortaient », c'était envoyé par camion et accroché au plafond en un seul module. Il ne restait plus qu'à faire les jonctions. En l'espace d'une semaine, un étage complet en conduits électriques, ventilation, chauffage, pouvait être monté. L'hôpital a été livré avec pratiquement 6 mois d'avance par rapport à l'échéancier initial de 30 mois, tout cela grâce à la précision des modèles 3D et à la coordination qui en découle.

Le même principe a été utilisé ici en plomberie sur certains projet hospitaliers de Montréal. On a préparé ce qu'on appelle des « pods » pour les salles de bains. Celles-ci arrivaient pré-assemblées. Ça aurait pu se faire auparavant, avec des plans bien structurés. Mais maintenant, avec

le BIM, on est assuré que la réalisation sera fidèle aux modèles, parce que le travail est mieux coordonné. Il y a moins de risque d'erreur, moins de reprise. Et les reprises, après tout, c'est de l'argent sauvé pour tout le monde, c'est-à-dire qu'on passe moins de temps à démonter et à refaire

Le niveau de détail

Prévoir à l'avance les besoins

Dans un monde idéal, on pousserait toujours les modèles le plus loin possible. Mais il y a une grande différence entre un idéal et le besoin identifié pour chaque projet, au niveau du temps qui y sera consacré.

On entend beaucoup parler du BIM par rapport à la conception, tout ce qui est représentation 3D. Mais la métadonnée, ou l'information qui est assignée au modèle, est une autre facette très importante du BIM. Les informations contenues dans le modèle, comme le numéro de circuit, la puissance, la charge, le câble, etc. sont des données précieuses.

Or, il faut établir d'avance ce qu'on veut et ce à quoi va servir le modèle. On perdra un temps fou à rentrer de l'information si le client ne l'utilise pas pour l'exploitation de son bâtiment!

Saisir des métadonnées rétroactivement

Au début, les gens pensaient que le même modèle, parti des professionnels, s'en irait à un entrepreneur, puis au suivi. Ce qu'on réalise avec l'utilisation, c'est qu'il existe des modèles de conception, qui, eux, sont regroupés dans un modèle de construction qui répondra aux besoins différents entrepreneurs spécialisés. Ce modèle BIM est nourri durant la construction, puis transféré dans un modèle d'exploitation.

Dans le modèle de construction, on travaille avec les sous-modèles des entrepreneurs spécialisés : on ajoute le modèle des gens en ventilation, l'information au niveau de la modélisation des plombiers, on ajoute de l'information qui n'est pas tout à fait ce qui avait été écrit par les concepteurs, mais plutôt ce qui a été installé réellement.

Ce qui a été fait par les ingénieurs au début ne sera pas retrouvé tel quel en fin de projet. On obtient un modèle final qui correspond à la combinaison des informations de départ, auxquelles se sont ajoutées des données réelles de construction.

Comment effectuer le suivi des modifications?

Sur les modèles 3D, ça peut le devenir plus difficile, mais ça nous ramène à la méthodologie de travail. Il y a des outils pour ça, mais il y a surtout une façon de travailler qui permet de bien montrer ce qui a changé d'une semaine ou d'une version à l'autre. Il faut établir la méthodologie des changements en début de projet, ce qui n'est pas toujours fait. Cela vient avec l'expérience.

Comment maîtriser le BIM?

Si l'on croit qu'on deviendra spécialiste du BIM en suivant une formation de quelques jours ou d'une semaine, on se trompe. C'est beaucoup plus que l'utilisation d'un logiciel; c'est une méthodologie de travail qu'on développe au fil des projets.

Le mieux, pour prendre de l'expérience est de travailler avec une entreprise qui en a déjà fait, qui a déjà une expertise. Pour un entrepreneur spécialisé, il y a beaucoup à apprendre en travaillant avec un entrepreneur ou avec des équipes de conception qui ont déjà intégré ce processus.

L'utilisation d'un *coach*, de quelqu'un qui accompagnera l'équipe tout au long du processus pour établir une façon de travailler est aussi une bonne idée.

Mais la façon dont une entreprise travaille ne sera pas pour autant reproduite par les autres. Le processus est similaire, mais ce dernier doit être adapté à chaque entreprise, à chaque projet et à chaque spécialité. On ne peut pas dire : « Voici, c'est LA façon de faire, c'est LA méthode de travail, et c'est la seule qui existe... » Il y en a autant qu'il y a d'entreprises et qu'il y a de projets.

La base restera; que ce qui est acquis durant un projet se transfère pour les projets suivants, sans que cela se déroule exactement de la même manière.



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

www.inventex.com

PIÈCES D'ORIGINE POUR LES MANUFACTURIERS SUIVANTS :



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



































Et plusieurs autres marques... Appelez-nous !

**LE GAIN DE
TEMPS, AVEC LA
MODÉLISATION,
EST IMPORTANT,
MÊME POUR DE
PETITS PROJETS.**

L'expérience d'une entreprise pionnière...

Chez EBC, les premiers projets pilotes de conception et de réalisation BIM ont été réalisés en 2009. Le BIM n'était pas du tout une exigence du client. Quatre CHSLD étaient à construire en même temps, à peu près sous les mêmes modèles. L'entreprise a voulu être en mesure de récupérer de l'information de l'un à l'autre. C'est à la suite de ce projet que les dirigeants d'EBC ont ouvert le poste de gestionnaire BIM, puis une équipe a été intégrée dans les mois qui ont suivi.

L'entreprise y croit et y croît!

Il y a 3 ans, le BIM n'était utilisé que par la division bâtiment, et depuis, ça s'est étendu dans les autres divisions : génie civil, grands travaux, mines... L'approche tend à être utilisée dans toutes les divisions.

L'équipe a toujours été en croissance et l'est encore. C'est un effet boule de neige. On commence par un projet. Sur le coup, les gens en sont plus ou moins sûrs, mais ils en voient les bénéfices. Puis, on passe à un autre projet et on voit les bénéfices à nouveau. Plus les gens y trouvent des bénéfices, plus il y a de monde qui embarque, plus il y a de demande, etc.

Par moments, pour faciliter le travail sur certains projets qui ne sont pas du tout BIM et pour lesquels on a que des plans en PDF, l'équipe d'EBC va même jusqu'à modéliser les secteurs les plus critiques, ceux pour lesquels on risque d'avoir des interrogations au moment de la construction, pour permettre de bien visualiser les problématiques.

**L'IDÉAL, POUR UN
PETIT ENTREPRENEUR,
S'IL NE SOUHAITE PAS
CONCEVOIR EN 3D,
SERAIT D'AVOIR UNE
TABLETTE ET UN LOGICIEL
QUI PERMET D'ACCÉDER
AUX MODÈLES DES
AUTRES ENTREPRENEURS
SUR LE PROJET.**



Partage des modèles

Il n'est pas plus difficile pour un entrepreneur spécialisé d'obtenir les données des autres. Quand l'information existe, elle est rendue disponible. C'est le but, parce que plus les intervenants sont au courant et ont les informations entre les mains, mieux ils vont faire le travail de leur côté aussi. Ça n'est pas un avantage de garder l'information pour soi.

Il arrive qu'on transmette l'information aux entrepreneurs spécialisés pour qu'ils puissent voir l'ensemble du travail afin d'être sûr qu'on parle tous le même langage. C'est de plus en plus courant, par exemple, qu'on ait des réunions de coordination avec les entrepreneurs spécialisés où on a les modèles et que tout le monde discute autour.

Comment le travail des ouvriers est-il affecté?

Selon M. St-Pierre, pour ce qui est préfabriqué en usine, il y a un taux d'erreur et de reprise beaucoup plus faible, ce qui représente un net avantage pour les entrepreneurs spécialisés. Ils ne sont pas obligés de refaire, et ils sont sûrs que ce qui est fait fonctionne.

Il y a moins de surprises. On est certain, par exemple, que tous les éléments prévus et choisis pourront entrer dans une très grosse salle électrique, quand elle est bien modélisée. Tandis qu'il arrive que des éléments qui rentraient très bien sur les plans 2D, quand ils arrivent physiquement dans la construction, ne rentrent plus parce qu'il y en avait trop en conflits.

Ou encore, selon les éléments qui sont sur place, le simple passage d'appareils est parfois impossible au moment où on essaie d'accéder à un endroit en particulier. Le 3D permet de mieux visualiser l'ensemble des éléments pour coordonner le travail et même la séquence des travaux.

Mais l'utilisation du BIM comme tel ne change pas nécessairement le travail des ouvriers au quotidien. La méthode de préfabrication est un dossier à part. C'est connexe au BIM, qui le permet de plus en plus, mais ça ne fait pas nécessairement partie intégrante de la philosophie.

Plus de temps en conception, un changement au niveau du personnel

Il y aura peut-être moins de temps supplémentaire non prévu, en lien avec des reprises... Le travail sera plus facile à prévoir. Chez les entrepreneurs spécialisés, cela nécessitera peut-être une ou deux personnes de plus en période de pointe au niveau de la conception ou pour traiter l'information. C'est un déplacement de personnel; certaines personnes dans les bureaux remplaceront des employés terrain, mais en général, l'entrepreneur sera en mesure de prendre plus de projets. Il ne manquera de travail pour personne!

Un changement comparable à la venue du dessin assisté par ordinateur

Dans les bureaux, on peut comparer l'arrivée du BIM au changement qui est survenu lorsqu'on est passé des dessins faits à la main aux plans Autocad®. Les gens habitués de dessiner à la main et qui devaient tout d'un coup se

mettre à dessiner à l'ordinateur ont mis quelques années avant de se renouveler. De même, il a fallu du temps pour que les finissants aient assez d'expérience pour piloter des projets.

Les bureaux de professionnels, architectes et ingénieurs, ont vécu ce changement-là il y a environ cinq ans, quand on est passé d'Autocad® à Revit®. Cette transition a lieu actuellement pour les entrepreneurs spécialisés. Donc les gens qui avaient l'habitude de dessiner leurs plans en 2D via Autocad®, Autocad Electric® ou leur application, doucement, sont appelés à les modéliser.

Ceux qui connaissent leur outil depuis 20 ans, parce que ça fait 20 ans qu'ils dessinent, ont une baisse de productivité avec les nouveaux outils, et les plus jeunes, qui sortent des écoles avec la connaissance des outils, n'ont pas l'expérience. Ils faut qu'ils se parlent entre eux! C'est exactement ce qui s'est passé pour M. St-Pierre, il y a cinq ans, dans un bureau d'architectes. Plusieurs techniciens seniors boudaient la modélisation, le BIM et Revit, parce qu'ils avaient l'impression d'être dépassés.

Tout le monde passera-t-il à l'approche BIM?

Le type de contrats va certainement changer. On a qu'à penser à la Société québécoise d'infrastructures (SQI), qui est en train de préparer son protocole de conception intégrée et BIM, donc qui se lance avec des obligations de BIM. Cela fera en sorte qu'à la fois les professionnels et les entrepreneurs, de même que les entrepreneurs spécialisés devront modéliser leurs travaux. Si les gens souhaitent avoir accès à ces projets-là, gouvernementaux ou plus gros, ça deviendra une obligation pour eux de passer au BIM. Le fait que le gouvernement se mette à l'obliger entraînera l'industrie privée à l'exiger aussi.

Les projets d'envergure moindre et le BIM

Le BIM s'adresse à tous les intervenants. Des entreprises qui ne font que du résidentiel peuvent aussi décider de tout concevoir en 3D. Le gain de temps, avec la modélisation, est important, même pour de petits projets. À partir d'un certain nombre de projets réalisés, 2 ou 3, du temps est sauvé partout! Il n'y a pas de barrière pour les petites entreprises. ►



Laissez-nous vous éclairer sur vos assurances.

 **Lussier
Dale Parizeau**
Cabinet de services financiers

1 855 883-2462

LussierDaleParizeau.ca/cmeq



Entrepreneurs travaillant seuls

Se procurer des outils de lecture pour être capable de consulter ce qui a été fait en 3D et analyser la base de données sera leur meilleure option. Il y a beaucoup d'outils qui permettent de regarder les modèles, de les voir, de les interroger, donc d'aller y chercher l'information utile à chaque spécialiste. L'idéal, pour un petit entrepreneur, s'il ne souhaite pas concevoir en 3D, serait d'avoir une tablette et un logiciel qui lui permettent d'accéder aux modèles des autres entrepreneurs sur le projet.

Il existe maintenant des applications pour tablette ou ordinateur pour cela. Le coût peut être pratiquement nul, pour ce qui est de la visualisation.

Chez EBC, on met à la disposition des entrepreneurs spécialisés des outils de visualisation. Même s'ils ne sont pas équipés pour traiter cette information-là, on leur rend disponibles les modèles et on leur donne les outils pour pouvoir, sur des plateformes infonuagiques, visualiser et voir le travail des autres et l'analyser.

Tous les projets seront-ils réalisés avec l'approche BIM un jour?

L'approche BIM actuelle n'est pas l'approche absolue. Elle a beaucoup évolué dans les cinq dernières années, et les méthodes pour l'utiliser changent aussi. Il y a des niveaux, également, dans le BIM. À savoir si tous les projets auront à l'avenir un niveau élevé de méthodologie BIM et de modélisation, la réponse est non. Par contre, une modélisation avec l'information permettant la construction deviendra la norme, entre autres parce que ceux qui sortent de l'école sont de moins en moins attirés par le 2D et se tournent de plus en plus vers les outils de modélisation, alors ça sera dans leurs gènes de modéliser. La formation qu'on obtient à la base change le processus d'implantation de l'approche dans la société.

Les logiciels et la formation

Il y a aussi peu que 4 ans, un logiciel comme Revit n'était pas enseigné dans les cégeps. Aujourd'hui, il fait partie du cursus de formation. De plus en plus, ces logiciels sont enseignés : en architecture, en technique d'architecture, en technique génie, et ça commence au niveau de la mécanique électrique aussi.

Il a fallu que le système scolaire s'adapte. Ça a pris quelques années, mais là, pour les jeunes qui sortent de l'école, c'est rendu normal de connaître l'utilisation de ces logiciels. La nouvelle génération formée est donc de moins en moins habilitée à utiliser ce qui n'est pas de la modélisation.

D'année en année, les écoles ont abandonné dessin technique sur table pour le remplacer par le dessin assisté par ordinateur, puis c'est exactement la même chose qui est en train de se passer au niveau du 3D, qui deviendra éventuellement l'option majoritaire.

L'exploitation du bâtiment avec le BIM : encore marginal?

Parfois, l'objectif ultime est d'utiliser les modèles dans l'exploitation du bâtiment. Mais il arrive malgré cela que les modèles de construction ne soient pas complètement réutilisés comme tels. Trop de modifications en cours de projet et trop d'informations entrées et modifiées à répétition peuvent rendre le modèle final difficile à saisir pour le client. On opte alors pour une remodelisation du projet tel qu'il a été construit, et on y intègre uniquement les données dont on a besoin. De l'import-export et de la res-saisie d'information sont nécessaires dans ce cas.

On peut aussi enlever la représentation graphique de tous les éléments, et c'est beaucoup ce vers quoi se dirigent les utilisateurs en bout de ligne, pour l'instant : ils ont plutôt envie de récupérer une base de données, et non le modèle, donc l'information à traiter par la suite, sans la représentation 3D. Les données sont alors traitées dans des logiciels de maintenance d'actifs.

L'équipement en 3D a un emplacement, un local, une pièce, des dimensions, des propriétés, etc. Ce sont ces informations-là qui intéressent le client, en bout de ligne. C'est facile à extraire. Ça peut être aussi simple qu'une exportation vers Excel.

C'est une base de données qui est là; on peut s'en servir comme on veut par la suite. Même s'il faut savoir traiter l'information pour en faire ressortir les bonnes tendances, ça ne nécessite pas de connaissances approfondies des logiciels pour décoder, lire l'information qui s'y trouve.

Article basé sur une entrevue avec M. Nicolas St-Pierre, Gestionnaire BIM chez EBC inc. depuis 2013. Il s'est impliqué activement dans le développement des processus de travail en lien avec le BIM, la formation du personnel sur les outils tels qu'Autodesk Revit®, Autodesk Navisworks®, Autodesk BIM 360 Glue®, ainsi que dans la gestion et la coordination de projet BIM. Il coordonne aussi l'implantation de l'application de chantier Autodesk BIM 360 Field®. Son but : démocratiser et rendre accessible la Modélisation des données du bâtiment à l'ensemble des partenaires du milieu de la construction au Québec. ■

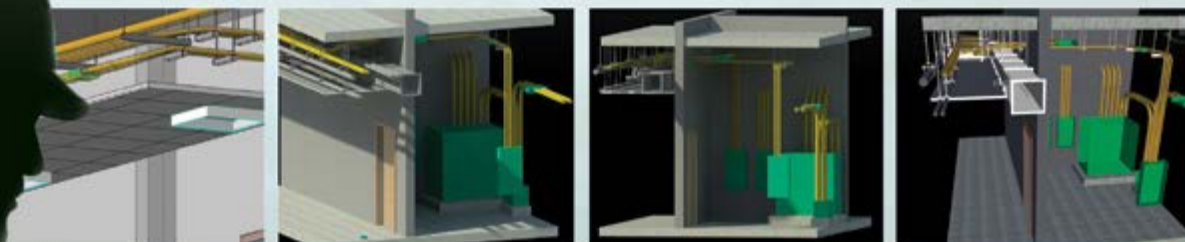
Par : Madoura Boutet, coordonnatrice des communications à la CMEQ
madoura.boutet@cmeq.org



Votre allié pour tirer profit du BIM

Grâce à ses connaissances approfondies des domaines de l'architecture, de l'ingénierie et de la construction notre équipe vous accompagne, une étape à la fois, vers l'intégration du BIM à vos pratiques d'affaires.

Vous décidez du rythme, nos experts multidisciplinaires se chargent de faire le pont entre votre entreprise et les autres intervenants des projets BIM.



***Faites le premier pas
vers le BIM avec nous!***

Notre forfait de démarrage BIM simple et éprouvé comprend :

- Une implantation Revit au sein de votre entreprise
- Une formation spécialisée et adaptée au niveau d'avancement technologique de votre équipe
- L'accompagnement sur un projet, peu importe son envergure

AVIS DES EXPERTS DE CONSORTECH SUR L'APPROCHE BIM

L'équipe d'experts de Consortech a été invitée à participer au dossier spécial de cette édition du magazine Électricité Québec dans le but d'offrir un point de vue additionnel à propos de l'impact du BIM (Building Information Modeling) sur l'avenir des membres de la CMEQ. Puisque la venue du BIM dans les projets de construction au Québec est un mouvement récent, mais irréversible, mieux vaut s'y préparer et voir comment il est possible d'en tirer profit.

Nous tenons à offrir une vision globale de la situation actuelle, du point de vue d'un maître électricien, de manière à ce qu'il puisse faire des choix éclairés à propos de la raison, du moment et de la façon d'aller vers le BIM. C'est dans cette optique que nous ferons ressortir les avantages du BIM en se basant sur un processus typique. Il est important de préciser qu'il n'existe aucun projet comme le précédent ou le suivant. Nous décrivons ici des conditions idéales ou généralement souhaitées. Il en tient à chacun de poser son jugement et de faire la part des choses dans son contexte d'affaires afin de faire les meilleurs choix.

Le BIM est avant tout un besoin d'affaires

La réflexion que nous souhaitons amorcer ici est avant toute chose basée sur des impératifs d'affaires. Certains croient que le BIM est une tendance, une mode ou un mouvement généré par les fournisseurs au détriment des acteurs de la construction. Nous entendons souvent les entrepreneurs comparer la venue du BIM à celles des normes ISO observées il y a quelques années.

Prendre un virage vers le BIM n'est pas une question de tendance ou de mode passagère, mais de nécessité d'affaires. C'est d'ailleurs pour cette raison que le BIM est beaucoup plus présent dans les économies du Royaume-Uni, de la France, des États-Unis et même du reste du Canada. Le BIM existe parce que l'industrie de la construction, notamment en Amérique du Nord, est relativement moins performante en matière de productivité que les autres industries (par exemple l'industrie manufacturière). Il est alors impératif de trouver des méthodes et des outils plus productifs. Les manufacturiers d'outils informatiques et technologiques ont investi massivement pour répondre à ce constat. Il est nécessaire de faire une sélection des solutions les plus efficaces parmi l'offre technologique sur le marché, mais par-dessus tout, trouver celles qui conviennent le mieux à votre contexte.

D'entrée de jeu, si les différents intervenants d'un projet de construction ne font pas de bénéfices, de profits ou de gains à la suite d'un contrat réalisé en mode BIM, ils ne retiendront pas cette approche. Le nerf de la guerre est de s'assurer que tous les joueurs y trouvent leur compte, sans quoi ils ne se tourneront tout simplement pas vers le BIM et seront disqualifiés. Prenons le scénario d'un entrepreneur qui gagne un projet BIM inespéré par appel d'offre. Il est fort probable qu'il réalise en cours de mandat qu'il ne remplit pas tout à fait le pré-requis BIM demandé par le client. En d'autres termes, il note son incapacité à réaliser un projet en BIM et à contribuer à un modèle en 3D. Cette situation aurait pu être un bon déclencheur pour aller vers un virage BIM, mais disons que les chances d'en tirer profit rapidement sont beaucoup plus faibles comparativement à une approche permettant une courbe d'apprentissage normale et la mise en place d'actions pour s'y préparer.

Vous avez déjà vécu une ou plusieurs de ces situations :

- ⊙ Manque d'espace pour l'installation
- ⊙ Devoir désinstaller pour se repositionner
- ⊙ Perte de temps causée par la présence imprévue des autres équipes sur le chantier
- ⊙ Gestion de quantités de matériaux commandées et transportées inutilement

À l'inverse, en prenant le taureau par les cornes, en obtenant une formation et en se procurant les outils nécessaires, cet entrepreneur aurait pu accompagner ses clients et ses partenaires. C'est une question de culture d'entreprise et de philosophie d'affaires.

Le BIM est composé d'une série d'outils, de logiciels, de principes directeurs dont la pièce maîtresse est un modèle en trois dimensions coordonné et nourri d'informations reliées au



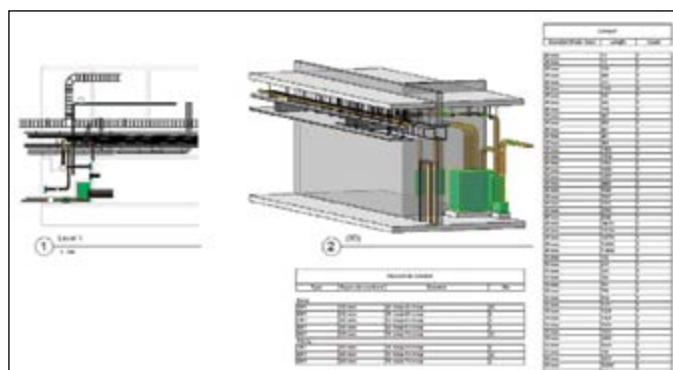
bâtiment. Le BIM couvre tout le cycle de vie du bâtiment de la planification, la conception, la construction jusqu'à l'exploitation durant toute la vie du bâtiment.

Le BIM existe dans le domaine de la construction parce qu'il offre la possibilité à tous les intervenants dans un projet de tirer profit des données contenues dans un modèle.

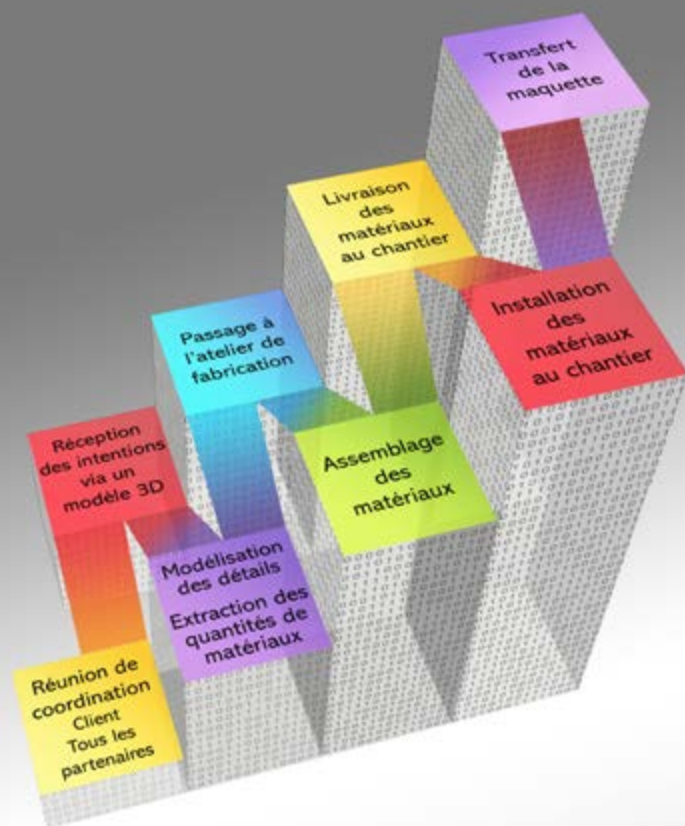
Comment le processus BIM se déroule-t-il pour un entrepreneur en électricité?

L'entrepreneur en électricité sera d'abord inclus aux discussions de planification et de conception du projet au même titre que l'ingénieur en structure ou tout autre intervenant. Il pourra ainsi partager le concept, les enjeux du client à tous les points de vue et ceux des autres partenaires impliqués sur le projet. Les mots clés ici sont : communication, collaboration, partage et responsabilisation. Le moment venu, il aura déjà une bonne idée des espaces et chemins qui lui sont attribués ou qui sont disponibles et il aura en main un plan en 3D des intentions des ingénieurs. Il pourra ensuite reprendre ses plans et y modéliser ses propres équipements incluant les articles connexes comme les supports et autres produits associés aux conduits et chemins de câbles par exemple. Le détail des éléments à fabriquer sera poussé vers l'atelier de fabrication. Il pourra même prévoir les quantités de matériaux requis et préparer des lots à être livrés au chantier. Lors de l'installation, l'entrepreneur pourra valider sur le plan en 3D la localisation exacte de ses équipements coordonnés au préalable et communiquer avec les autres intervenants à l'aide d'une simple tablette pour corriger et optimiser l'installation.

Oubliez les rouleaux de plans papier, les questionnements à propos des versions de plan et les courses entre la roulotte et le chantier!



Plan d'installation avec liste de matériaux





Modèle 3D seul

Modèle 3D fédéré

LE BIM ET SES OUTILS



Revit

Conception et dessins de modèles et d'équipements en 3D



BIM 360 Field

Suivis des déficiences au chantier
Accès aux plans sur tablette
Communication entre les intervenants
Tableaux de bord de construction
Information partagée en temps réel



BIM 360 Glue

Visualisation conviviale du modèle 3D
Annotation des plans sur tablette
Détection des interférences



AproPLAN

Visualisation de plans en 2D
Suivis des déficiences
Relevés des quantités
Séquençage des travaux



Navisworks

Visualisation des modèles 3D
Détection des conflits
Relevés des quantités
Séquençage des travaux

Un petit bout de chemin pour en arriver là

Revenons maintenant à la réalité! Il est nécessaire de se poser quelques questions importantes afin de discerner si un tel virage est souhaité dans un contexte d'affaires donné. Nous savons que les entrepreneurs en électricité sont des gens d'affaires dont le raisonnement est basé sur la rentabilité des investissements. Il est évident que le BIM n'est pas une question de survie pour tous les maîtres électriciens, mais elle le deviendra pour ceux qui souhaitent participer à des projets de moyenne et grande envergure.

Il y a plusieurs manières de travailler en mode BIM. Il ne s'agit pas d'une religion ni d'une seule et unique façon de faire. Le BIM requiert surtout une ouverture face au changement (nous en parlerons plus loin) et une acceptation de revoir et de modifier nos méthodes pour être plus productifs dans un contexte où le partage d'information avec les clients et les autres intervenants devient inévitable. Parfois, la théorie des petits pas est une excellente approche pour les entrepreneurs de plus petite envergure. Une petite amélioration technologique, l'introduction d'un outil peu coûteux et productif par exemple, peut désamorcer la bête et ouvrir de grands horizons.

Un virage vers le BIM nécessite une démarche incluant notamment un plan, des outils, des logiciels, de la formation et de l'accompagnement. Il s'agit d'un investissement dont le bénéfice ne se fera sentir que lorsque l'équipe aura pris son erre d'aller et qu'un ou deux projets auront permis d'aller chercher de l'aisance. Une courbe d'apprentissage devra être absorbée et sera plus ou moins longue selon les qualités de l'équipe en place, mais aussi selon l'approche que l'on choisit d'adopter. Veut-on planifier les actions entreprises? Décide-t-on d'y aller à l'instinct? La manière d'amorcer le virage peut faire la grande différence entre un investissement qui rapporte et une simple dépense inutile.

La gestion du changement

La gestion du changement représente un facteur de succès trop souvent négligé dans ce type de virage vers la productivité. La recette magique n'existe pas, mais des actions bien concrètes contribuent à mettre les chances de succès du bon côté. L'accompagnement par une firme crédible dans le domaine du BIM en fait partie. (Voir l'encadré *L'accompagnement : comment choisir?*)

Avec le leadership de la direction et l'identification d'un champion qui a de l'impact sur ses collègues, les chances sont mises de notre côté!

L'accompagnement : comment choisir?

Voici quelques questions à se poser lors de la sélection d'une firme pouvant vous accompagner dans une démarche vers le BIM :

- ⊙ Qui sont les spécialistes qui seront affectés à mon projet de virage BIM?
- ⊙ Connaissent-ils le domaine de la construction et plus particulièrement celui de l'électricité?
- ⊙ Quelles expériences réelles possèdent-ils du domaine?
- ⊙ Sont-ils certifiés?
- ⊙ Quels projets ont-ils déjà réalisés?
- ⊙ Quels clients ont-ils déjà accompagnés en BIM?
- ⊙ Quelle est l'expérience de cette firme avec des sous-traitants en MEP (mécanique, électricité et plomberie)?
- ⊙ Est-ce que cette firme possède une méthodologie, une approche, des outils qui lui sont propres?

L'accompagnement par un conseiller expérimenté et crédible en BIM est presque impossible à éviter pour obtenir des gains sans prendre de risques inutiles. Le meilleur technicien de l'organisation, malgré sa bonne volonté, n'est pas forcément la bonne personne pour mener à bien le virage vers BIM. La raison est simple : son métier n'est pas d'accompagner des entrepreneurs en BIM. De plus, sa productivité en sera grandement affectée. Ce même technicien jouera un rôle précieux de support moral et technique auprès de son équipe dans une démarche encadrée par un professionnel du domaine. Il deviendra même le pilier distinctif de l'entreprise pour gagner des projets BIM.

Quels sont les outils sur lesquels vous appuyer?

L'implantation d'une nouvelle technologie représente toujours un défi important pour une organisation. L'idée de mieux s'outiller est de faire travailler les logiciels et les applications pour nous! Il est important de savoir que les outils les plus connus ne sont pas nécessairement ceux qu'il vous faut. Les entrepreneurs témoignent souvent de la difficulté à choisir les produits en raison de la multitude d'options qui leur sont offertes. Très juste en effet! Mais une chose est claire : peu importe votre choix, les outils doivent répondre à quelques critères de base :

- ⊗ S'intégrer ou communiquer avec les outils de vos clients et partenaires
- ⊗ Permettre de visualiser les plans et autres documents (courriel, fiches techniques, etc.)
- ⊗ Offrir la possibilité de travailler sur des documents partagés dont les versions sont gérées
- ⊗ Être capable de travailler en ligne et hors ligne
- ⊗ Ultimement, faciliter le transfert de l'information entre le bureau et le chantier

Un virage BIM complet : des avantages bien concrets

En outre, adopter le BIM et modifier ses façons de faire présentent de nombreux avantages bien tangibles. Il est impératif de se rappeler que ce virage s'amorce par une réflexion sur ses objectifs d'affaires. L'application du BIM nécessite d'avoir préalablement trouvé la recette propre à chacun et de se faire accompagner dans la démarche.

Par : Stacy Collins, gestionnaire BIM et Experte-conseil en BIM-MEP, de Consortech
et Caroline Bergeron M. Sc., directrice Développement des affaires BIM, de Consortech

- ⊗ L'offre de service valorise-t-elle la vente d'un logiciel au détriment du support fonctionnel et de l'expertise du domaine d'affaires?
- ⊗ Est-ce que cette personne ou cette organisation a une bonne réputation dans le marché, sont-elles connues?
- ⊗ Est-ce que cette firme est indépendante au niveau technologique?
- ⊗ La firme est-elle appuyée par d'autres organismes au besoin?

Le BIM et ses avantages

- ⊗ Meilleure coordination des espaces réservés lors de l'installation
- ⊗ Planification des dégagements en cours de conception
- ⊗ Préfabrication et assemblage en usine/atelier plutôt qu'au chantier
- ⊗ Permet le déplacement des équipements (ex. : plieuses)
- ⊗ Meilleure gestion des quantités de matériaux (à acheter et à déplacer)
- ⊗ Justesse dans la gestion des commandes et livraison de matériaux (regroupement des lots, meilleure localisation des livraisons, etc.)
- ⊗ Optimisation des équipes en chantier

À propos de Consortech

Consortech participe activement au succès de ses clients grâce à son expertise en technologies et en processus innovateurs dans les domaines de l'architecture, l'ingénierie, la construction, la géomatique et la gestion immobilière. Tirer profit des données en créant des ponts entre les systèmes d'information : voilà ce que nous promettons à nos clients depuis 1989!

Au fil de nos expériences, nous sommes passés maîtres dans l'art d'accompagner les entrepreneurs généraux et leurs sous-traitants, les firmes d'architecture et d'ingénierie ainsi que les gestionnaires immobiliers dans l'implantation du BIM au sein de leurs méthodes de travail. Nous déployons des solutions pratiques basées sur des technologies éprouvées et des processus efficaces, le tout encadré par une démarche simple, étagée et adaptée au contexte du client. L'expérience acquise nous a permis de développer une approche permettant d'aborder les objectifs, les enjeux et les risques d'affaires de nos clients tout au long de nos mandats.

Le succès de nos projets réside dans la connaissance approfondie que possèdent nos experts-conseils de leurs domaines d'affaires respectifs, mais surtout dans la force d'une équipe multidisciplinaire, incluant une solide équipe de programmeurs-analystes. En mettant de l'avant ses compétences technologiques, fonctionnelles et interdisciplinaires, notre équipe intervient en tant que conseillers stratégiques pour l'accompagnement décisionnel et l'amélioration des processus. Agissant également à titre d'experts techniques, nous assurons une implantation optimale des technologies proposées et facilitons l'intégration de données entre les systèmes. Axés sur les résultats, nous visons l'obtention de bénéfices d'affaires tangibles selon les critères de succès de nos clients.



FORMATIONS BIM

Au Québec, plusieurs formations BIM sont disponibles. Certaines sont offertes par des entreprises ou organismes privés, d'autres par des institutions d'enseignement.



Niveau universitaire

De son côté, le Département de génie de la construction de l'École de technologie supérieure (ÉTS), constituante de l'Université du Québec, offre le cours *Maquettes numériques de conception et construction (BIM)*. Ce cours intensif de deuxième cycle, d'une durée de trois semaines à raison de deux jours semaine, est le premier sur ce sujet au Québec au niveau universitaire. Le cours vise à initier l'étudiant au processus-BIM, à l'utilisation des principaux logiciels associés au BIM ainsi qu'à la planification et le suivi de la production de la maquette virtuelle.

Cette formation a pour but de permettre, à l'étudiant :

- ⊙ de différencier les différents usages du BIM et les technologies qui leur sont associées
- ⊙ de créer des modèles de type BIM pour plusieurs disciplines du bâtiment et de les intégrer dans un modèle
- ⊙ de définir la stratégie pour implanter le BIM
- ⊙ d'évaluer l'impact du BIM sur l'industrie de la construction pendant tout le cycle de vie d'un bâtiment ou d'une infrastructure

Des détails supplémentaires sur cette formation sont disponibles sur le site Web de l'École de technologie supérieure, www.etsmtl.ca.

Niveau collégial

Les cégeps du Vieux-Montréal et Limoilou à Québec offrent le programme d'éducation BIM de l'AGC (Associated General Contractors of America) traduit et adapté à la législation du Québec. Le programme vise à préparer les professionnels de la construction débutants et chevronnés à appliquer le BIM dans un projet et dans une entreprise. Cette formation comporte deux modules d'une durée de huit heures chacun.

Le premier, *Introduction à la modélisation des données du bâtiment*, conçu spécialement pour les professionnels de la construction souhaitant comprendre les concepts essentiels du BIM, présente la modélisation des données d'un bâtiment et introduit l'utilisation du BIM. Cette formation couvrira les sujets suivants :

- ⊙ Qu'est-ce que la modélisation des données du bâtiment?
- ⊙ Cas d'utilisation du BIM
- ⊙ BIM avancée
- ⊙ Initiation à l'utilisation du BIM

Le second, *Technologie du BIM*, s'adresse spécialement aux professionnels de la construction qui souhaitent mettre en place un solide processus de sélection des outils du BIM et étudier l'important potentiel que présentent les modèles en matière d'amélioration de l'estimation, de l'établissement des échéances et de la coordination. Au programme :

- ⊙ Aperçu des technologies et définitions
- ⊙ Outils du BIM
- ⊙ Sélection des technologies
- ⊙ Formats de fichier et plan d'exécution du BIM

Plus d'informations sont disponibles sur les sites Web de ces deux cégeps : Vieux-Montréal, www.cvm.qc.ca, section *Formation continue et aux entreprises*; Limoilou www.cegeplimoilou.ca, *Entreprises/Cours de perfectionnement*.



FIERS ET COMPÉTENTS .COM

FORMATION
DANS L'INDUSTRIE
DE LA CONSTRUCTION

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

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

QUAND LA FIBRE ENTREPRENEURIALE SE TRANSMET DE PÈRE EN FILLE



Ce n'est pas à tous les jours que nous rencontrons une femme maître électricien, de moins de 30 ans, assurant la relève de l'entreprise familiale.

Portrait d'Amélie Nadon-Legault, une jeune femme d'affaires aguerrie

Fille de maître électricien, Amélie a appris très tôt les rudiments du métier. Déjà à 10 ans, elle accompagnait son père et allait chez les clients avec lui les week-ends. Elle s'est même vue confier quelques tâches administratives et allait jusqu'à l'aider avec la facturation. On peut dire qu'elle est tombée dans la marmite quand elle était petite!

L'électricité : un retour aux sources

Amélie Nadon-Legault a cherché sa voie pendant quelques années. Après avoir fait des études en droit, en architecture et en comptabilité, c'est sa passion de l'électricité qui l'anime et qui l'habite qui l'a amenée à faire un retour aux sources.

À 27 ans, Amélie a déjà une longue de carrière « dans le corps ». Elle et son conjoint, électricien depuis déjà quelques années aussi, ont donc décidé de passer leur licence en novembre 2015 et de se lancer en affaires pour fonder leur propre compagnie, PGA Électrique inc. Elle consacre présentement tout son temps à développer son entreprise et assurera la relève de la compagnie de son père lorsque celui-ci prendra sa retraite.

Ne vous méprenez pas à sa voix toute douce! Cette femme de caractère a vu neiger et se sent parfaitement à l'aise et à sa place dans une industrie à prédominance masculine. « La seule fois où quelqu'un s'est moqué de moi parce que j'étais une femme, il a su de quel bois je me chauffais et en bout de ligne, c'est lui qui est parti du chantier! », nous raconte-t-elle avec un petit rire fier. « Des bougons, on en rencontre partout, mais 99 % du temps, les clients et les employés sont contents d'avoir une fille sur le chantier, ça apporte un vent de fraîcheur! », ajoute-t-elle.

Une vision différente

En tant que femme d'affaires dans une industrie majoritairement masculine, Amélie ne se laisse pas impressionner facilement. Ses connaissances du travail de bureau autant que ses connaissances techniques l'aident sur le terrain.

Elle aime le contact avec le client, elle ajoute sa touche personnelle et son approche est personnalisée. « Une femme à la tête d'une entreprise, ça ne dirige pas de la même manière. Je crois qu'on fait preuve de beaucoup de flexibilité et qu'on s'adapte peut-être plus facilement aux demandes du client », nous raconte-t-elle.

« J'ai aussi eu la chance de plonger rapidement dans l'esprit de dirigeante, mon père m'a fait confiance au cours des cinq dernières années pour administrer sa compagnie. Gérer et développer, c'est naturel chez moi! », ajoute Amélie.

Le résidentiel est ce qu'elle préfère. Son goût pour le design et l'architecture apporte une valeur ajoutée à son service client. Le fait qu'elle soit une jeune entrepreneure semble lui donner une énergie inépuisable et un goût du succès assumé.

Bonne chance dans ta nouvelle carrière, Amélie!

Par : Kathy Gibson, conseillère aux communications à la CMEQ
kathy.gibson@cmeq.org

LUMIÈRE TONIFIANTE L'ÉCLAIRAGE ET LA SANTÉ HUMAINE

La lumière, c'est plus que le spectre électromagnétique qui éclaire notre monde. En effet, ces ondes influent indéniablement sur notre comportement, notre humeur et sur la santé générale. Alors que divers chercheurs mettent en évidence les liens entre la lumière et la santé, l'industrie de l'éclairage commence à intégrer des critères liés à la santé dans la conception de ses produits et dans les normes d'éclairage.

Au cœur du problème

L'un des effets les plus marquants de la lumière sur la santé humaine est son effet non-visuel sur le système circadien. Ce système régule une série de processus physiologiques sur un cycle d'environ 24 heures : c'est l'horloge circadienne. Parmi ces rythmes circadiens, on retrouve l'alternance veille-sommeil, le cycle de la température corporelle et la production de certaines hormones, comme la mélatonine. Ainsi, la perturbation des rythmes circadiens peut entraîner un mauvais sommeil nocturne, stimuler la prise de siestes diurnes et même rehausser les risques de dépression, de diabète ou même causer des troubles affectifs saisonniers.

L'alternance quotidienne du jour et de la nuit est le principal stimulus de synchronisation des rythmes circadiens, qui varient ainsi en fonction de notre position sur la planète. L'œil humain comporte divers types de cellules photosensibles. En plus des cellules spécialisées bien connues, comme les bâtonnets et les cônes, de nouvelles cellules ganglionnaires de la rétine ont été récemment identifiées. Elles sont directement raccordées aux neurones de l'horloge centrale du cerveau (le noyau suprachiasmatique) et convertissent la lumière en signaux de régulation du système circadien.

Depuis des millions d'années, ce sont les levers et les couchers du soleil qui ont rythmé nos cycles circadiens. Depuis les temps modernes, l'illumination de source électrique stimule aussi notre système circadien. Conçu avant tout à des fins visuelles, l'éclairage électrique génère une illumination parfois insuffisante ou excessive des capteurs de notre système circadien. Cette fluctuation incessante d'illumination en vient à perturber nos rythmes circadiens.

Alors que progressent nos connaissances technologiques et médicales, nous sommes en mesure de concevoir des systèmes d'éclairage à la fois efficaces pour notre sens de la vue et pour nos rythmes circadiens.

Des avenues de solutions

Madame Mariana G. Figueiro, professeure et directrice du programme Lumière et santé du Lighting Research Center, Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, N.Y., étudie les liens entre l'éclairage et la santé depuis de nombreuses années. Elle nous explique que quatre caractéristiques de la lumière semblent avoir plus d'effets que d'autres sur notre système circadien :

L'intensité lumineuse est tout simplement la quantité de lumière perçue par les photorécepteurs oculaires au cours de la journée. De manière pratique, il s'agit de l'intensité lumineuse qui entre dans l'œil.

Mme Figueiro explique qu'il s'agit du facteur ayant le plus d'influence sur les rythmes circadiens. Elle précise que la composante verticale de l'éclairage a le plus d'importance, en opposition à sa composante horizontale, comme l'éclairage d'un plan de travail, qui est pourtant toujours priorisé dans la conception de l'éclairage. Ainsi, elle prône la conception d'un éclairage adéquat pour les surfaces verticales d'un lieu, par exemple dans le cubicule d'un travailleur. Il s'agit là d'une nouvelle considération de conception par rapport aux pratiques traditionnelles.

Il est possible de calculer le niveau d'éclairage optimal, mais en général, il est recommandé d'offrir un éclairage de 320 à 430 lux verticaux le matin, ce qui correspond à un éclairage de 860 à 1300 lux horizontaux. Pourtant, ce niveau d'éclairage est nettement inférieur à ceux suggérés par les codes énergétiques commerciaux. En effet, comme les codes se soucient principalement de l'aspect visuel de l'éclairage, les flux lumineux suggérés

n'arrivent pas à stimuler le système circadien, précise Mme Figueiro. Idéalement, le niveau d'éclairage devrait varier tout au cours de la journée, par l'entremise d'éclairage d'appoint et du système de contrôle de l'éclairage.

En fin de soirée, elle nous explique que dans les deux heures précédant le coucher, le niveau d'éclairage vertical devrait être nettement inférieur, limité à 10 ou 20 lux.

Le spectre correspond à la dispersion des ondes lumineuses. On associe généralement les diverses sections du spectre lumineux à la perception des couleurs. Alors que notre acuité visuelle est maximisée dans les moyennes longueurs d'onde (à environ 555 nanomètres (nm), ce qui correspond au vert), le système de régulation circadien est plus réceptif aux plus courtes longueurs d'onde (460 nm, ou bleu). Par conséquent, l'intérêt de ces chercheurs se tourne vers les lampes de couleur très froide (5 000 K et plus) et les luminaires à DEL à gradation de couleur.

Toutefois, alors que la recherche suggère que le spectre lumineux peut couper de moitié ou doubler la réponse du système circadien, Mme Figueiro précise que la variation de l'intensité lumineuse demeure le plus efficace moyen de stimuler ce système le jour. Toutefois, elle suggère de toujours considérer l'intensité et le spectre pour maximiser les résultats.

Enfin, bien que les courtes longueurs d'onde stimulent plus fortement le système circadien, on sait maintenant que la lumière rouge rehausse le niveau d'éveil diurne et nocturne, ainsi que la sécrétion de certaines hormones, comme le cortisol. Ainsi, il y a un certain équilibre à atteindre entre les tons de bleu et de rouge.

CONÇU AVANT TOUT À DES FINS VISUELLES, L'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE GÉNÈRE UNE ILLUMINATION PARFOIS INSUFFISANTE OU EXCESSIVE DES CAPTEURS DE NOTRE SYSTÈME CIRCADIEN.

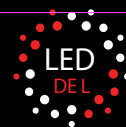
L'échelonnement de l'éclairage correspond à l'étalement temporel du stimulus visuel. Par exemple, les travailleurs de jour nécessitent des cycles d'exposition lumineux différents de ceux des travailleurs de nuit. En effet, à intensité et à spectre égal, une exposition matinale génère un effet différent d'une exposition nocturne. Ainsi, un éclairage matinal adéquat permet un coucher plus hâtif en soirée, alors qu'un éclairage trop intense en soirée retarde l'installation du sommeil.

La durée correspond... à la durée de l'exposition. Comme discuté précédemment, l'intensité lumineuse a son importance, mais le système réagit en fait à la quantité totale de lumière perçue par les photorécepteurs oculaires tout au cours de la journée. En d'autres mots : il est difficile de tromper le système circadien en jouant uniquement sur les intensités d'exposition. Il semblerait que ce système effectue l'intégrale de l'exposition entre le réveil et le coucher, puis ajuste en conséquence l'horloge interne de notre corps.

« Nous devons parfaitement comprendre toutes ces caractéristiques avant d'établir ce qu'est un éclairage propice à la bonne santé », conclut Mme Figueiro. ►

ARANI

Éclairage Mural 10
WP10 en 25W



Parmi un vaste choix de lumières murales écoénergétiques, le nouveau modèle WP10 est parfait pour utilisation dans le garage, l'atelier, le studio et autres aires de travail. L'intensité variable permet de choisir un éclairage d'ambiance doux ou à plus haute intensité.

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

Température
4000K

5
ans
Garantie
limitée

25
Watts

2250
lumens

120
277
Volts

5579 rue Paré, Montréal, QC, H4P 1P7, Canada

arani.ca — 888-992-7264

WP10

Les faits connus et les points à développer

Nous savons que l'exposition à la lumière et à la pénombre influe sur nos rythmes circadiens et par conséquent, sur notre santé. Ainsi, les chercheurs visent à optimiser les caractéristiques brutes de la lumière, notamment son intensité, la dispersion de son spectre, son échelonnement quotidien et sa durée (les quatre facteurs décrits précédemment). Certaines études suggèrent qu'un éclairage adapté à nos cycles circadiens est tout à fait indiqué, puisqu'il rehausserait le niveau d'éveil et réduirait la somnolence durant le jour; il favoriserait même le sommeil des personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer.

Toutefois, ces chercheurs anticipent aussi l'étendue de notre ignorance. À première vue, il semble aller de soi que la conception d'éclairage respectueux des rythmes circadiens procurera des effets bénéfiques; toutefois, selon l'état actuel des connaissances, il n'existe pas encore de stratégie optimale d'éclairage qui favoriserait le rendement au travail, un sommeil réparateur et la santé en général.

« Il semble évident que l'éclairage diurne permet de rehausser le niveau d'éveil, mais nous ne connaissons toujours pas son effet sur le rendement pendant la journée », souligne Mme Figueiro, en ajoutant que la connaissance de ce seul fait suffit amplement à certaines organisations.

« Même si plusieurs études en milieu contrôlé ont permis d'exposer un effet moyen sur des populations, nous n'avons pas encore assez de données pour prédire une réponse individuelle, détaille-t-elle. De plus, nous ne connaissons pas encore l'effet de diverses expositions d'éclairage sur les cycles circadiens à l'extérieur de nos laboratoires. »

Par exemple, les gens exposés à divers cumuls lumineux tout au cours de la journée pourraient ne pas répondre de façon identique à une même exposition sur leur lieu de travail. Leur réponse pourrait varier en fonction de leur exposition quotidienne totale et non pas seulement au type d'éclairage du bâtiment. Dans un monde idéal, il serait possible de moduler chaque photon afin d'offrir un éclairage optimal à chacun des occupants du bâtiment.

Alors qu'on progresse dans la journée, l'éclairage nocturne auquel est exposé le travailleur est tout aussi important que son exposition diurne, même si l'exposition n'est plus du ressort des concepteurs de l'éclairage de son lieu de travail. On croit qu'une exposition de haute intensité à courte longueur d'onde dans les deux heures précédant le coucher, par exemple l'éclairage d'un ordinateur portable ou d'une tablette, peut chasser le sommeil.

Toutefois, on ne doit pas oublier que la lumière n'est pas un facteur en vase clos : la quantité de sommeil d'une personne est aussi influencée par son style de vie. Ainsi, on ne peut considérer l'éclairage comme une panacée pour s'offrir un sommeil réparateur; il s'agit toutefois d'une importante pièce du casse-tête à ne pas négliger.

« Bien que nous ne pouvions offrir à chacun une recette pour mieux dormir, nous estimons qu'une grande portion de la population pourrait être plus vigilante le jour et mieux dormir la nuit avec une exposition lumineuse mieux contrôlée », affirme Mme Figueiro. « En effet, un sommeil de qualité est associé à un rendement supérieur et à de meilleurs indices de santé. Nous pourrions bénéficier d'environnement de travail plus lumineux durant la journée. »

On constate aisément qu'il y a plus d'un pas à franchir entre l'exposition à un éclairage adéquat et la bonne santé. Mme Figueiro estime toutefois que la conception de systèmes d'éclairage adaptés aux cycles circadiens demeure un objectif souhaitable.

« N'hésitez pas à expérimenter », suggère-t-elle. « Il est possible que l'effet ne soit pas bénéfique pour tous les occupants, mais si la moitié des travailleurs est plus productive, cela en aura valu la peine. »

L'exposition à un éclairage innovant ne pose aucun risque lorsqu'il est appliqué au bon moment de la journée, ajoute-t-elle. « Il est important de prendre des marches à l'extérieur », donne-t-elle en exemple. « L'exposition à un éclairage circadien innovant dans un bâtiment commercial ne pourrait être considérée différente ou plus nuisible qu'une exposition à la lumière du jour. »

Par où commencer

Bien que l'éclairage circadien puisse être intégré à une grande variété de situations, on compte parmi les plus intéressantes applications les bâtiments à occupation continue, comme les centres d'hébergement et de soins à longue durée. En effet, il est possible dans ces lieux d'exposer les occupants à un cycle d'éclairage qui correspond exactement à leur cycle circadien.

« L'éclairage de lieux habités par les personnes âgées, par exemple les maisons de transition pour personnes atteintes d'Alzheimer, constitue une excellente occasion d'expérimentation », déclare Mme Figueiro. « Nous sommes prêts à mener nos études en ces lieux, dès maintenant. »

Les écoles constituent un autre lieu intéressant. « Mais avant de nous y aventurer, nous devons bien informer les étudiants et leurs parents, ainsi que les sensibiliser à l'importance de l'éclairage en soirée, les éduquer sur les bonnes et mauvaises habitudes à la maison », avertit-elle.

Mme Figueiro prévoit que l'éclairage circadien pourra s'avérer bénéfique dans de nombreux autres cas.

« On répète souvent que les gens constituent la plus précieuse ressource de toute organisation », nous rappelle-t-elle. « Pourquoi ne leur offrons-nous pas le meilleur éclairage possible? On devrait considérer la mise au point d'éclairage circadien aussi prioritaire que l'offre de mobilier de bureau ergonomique ou d'écrans plats à haute définition. Les courtiers immobiliers affirment que les bâtiments bien éclairés par la lumière du jour se vendent et se louent à prix supérieur. Je crois qu'il pourrait y avoir une surprime pour les bâtiments équipés d'éclairage circadien. »

**UN ÉCLAIRAGE MATINAL ADÉQUAT
PERMET UN COUCHER PLUS
HÂTIF EN SOIRÉE, ALORS QU'UN
ÉCLAIRAGE TROP INTENSE EN
SOIRÉE RETARDE L'INSTALLATION
DU SOMMEIL.**

Apport quotidien recommandé de lumière

- ⊙ Les occupants du bâtiment devraient être exposés à une forte intensité lumineuse (au moins 215–430 lux au niveau des yeux) en matinée, laquelle pourrait être riche en lumière à courte longueur d'onde. Le recours à des sources d'éclairage froid à intensité variable pourrait ne pas être suffisant.
- ⊙ Il faut considérer les concepts d'illumination des surfaces verticales et horizontales. En effet, l'illumination verticale a une grande importance dans l'éclairage circadien.
- ⊙ Un tel système devrait avoir une intensité variable et pouvoir générer la région spectrale la plus appropriée en fonction du moment du jour... tout en étant éco-nergétique.
- ⊙ Bien que les bâtiments à occupation continue constituent un cas intéressant pour les chercheurs, il faut aussi tenir compte des besoins différents des travailleurs de jour et de nuit.
- ⊙ L'éclairage de tâche est en mesure de procurer un niveau élevé d'éclairage vertical.

- ⊙ Un bon système d'éclairage doit aussi être doté de systèmes de contrôle de l'intensité et du spectre en fonction de la période du jour.
- ⊙ Malgré la présence d'un tel système, les utilisateurs continueront à grandement bénéficier d'une marche de 30 minutes à l'extérieur, chaque matin. Pour rehausser le niveau d'éveil, le recours à un éclairage de haute intensité ou à une lumière moins intense, mais colorée (lumière rouge ou bleue d'environ 45 lux) peut aider.
- ⊙ Invitez vos clients à sensibiliser les occupants de leur bâtiment à l'importance d'une bonne hygiène lumineuse en soirée, notamment par la réduction de l'intensité lumineuse verticale à 10 ou 20 lux, dans la partie chaude du spectre, et ce, dans les deux heures précédant le coucher. Pendant cette période, ils devraient éviter les écrans rétroéclairés ou à tout le moins, les recouvrir de filtres orangés. ■

Par : Craig DiLouie

Reproduction d'article autorisée par
Electrical Contractor



LITESPANLED



EiKO
CERTIFIED GREEN



Plafonnier encastré Eco Lens

- > Une solution économique et efficace pour le remplacement des tubes fluorescents rectilignes par des DEL
- > Un poids plus léger permettant une installation facile et sécuritaire et nécessitant peu d'entretien
- > Convient parfaitement aux installations dans les domaines de la santé et de l'éducation, aux commerces de petites surfaces et aux immeubles à bureaux

ELT22D3540U *	ELT24D4540U *	ELT22D3540UF *
ELT24D4540UF *	ELT22D3550U *	ELT24D4550U *
ELT22D3550UF *	ELT24D4550UF *	

*Certification « Premium » du DesignLights Consortium™

regardez > aimez > suivez



sélection. solutions. simplicité. eiko.com

81 King Street, Barrie, ON L4N 6B5, Canada (T) 1.888.410.8151 (F) 1.888.705.1335

RÉDUCTION DE LA GROSSEUR DU CONDUCTEUR NEUTRE

Le calcul grosseur du conducteur neutre est souvent sujet à questionnements de la part des maîtres électriciens. Nous y revenons dans cet article avec quelques exemples.

L'article 4-022 du *Code de construction du Québec, Chapitre V – Électricité* (Code), permet de réduire la grosseur du conducteur neutre par rapport à la grosseur des conducteurs sous tension. La raison est simple, le neutre ne porte que la charge non équilibrée dans un circuit et par la suite, il n'ajoute pas d'échauffement supplémentaire dû au courant dans les conducteurs. Ceci n'est pas tout à fait vrai puisque des courants harmoniques peuvent circuler aussi dans le conducteur neutre et entraîner son échauffement. Bien que ce sujet ait été traité plusieurs fois dans notre magazine, nous pensons qu'il est toujours pertinent de l'expliquer avec des exemples de calcul et des schémas comme nous allons le faire dans cet article, car selon nous, tout l'intérêt est dans les détails.

Le paragraphe 1 de l'article 4-022 du Code stipule que le conducteur neutre doit avoir un courant admissible suffisant pour porter la charge non équilibrée. Le paragraphe 2 du même article nous indique comment déterminer la charge non équilibrée. La charge maximale non équilibrée doit être la charge maximale connectée à la fois au conducteur neutre et à un conducteur quelconque non mis à la terre, tel qu'il est déterminé par la section 8, sous réserve de ce qui suit : on ne doit pas réduire la grosseur du neutre pour la portion de la charge qui concerne l'éclairage à décharge; et sous réserve de l'alinéa a), il est permis qu'un facteur de demande de 70 % soit appliqué à la portion de la charge non équilibrée dépassant 200 A. De plus, le paragraphe 3) a) de l'article 4-022 exige que le conducteur neutre de branchement soit au moins de grosseur égale à 10 AWG en cuivre et à 8 AWG en aluminium.

Le principe de base pour le choix du conducteur neutre est le suivant : le conducteur neutre doit avoir un calibre suffisant pour pouvoir supporter le courant maximal du circuit multiple dans le cas de l'ouverture d'un seul dispositif de protection tel qu'illustré dans l'exemple suivant :

Exemple 1 : Principe général

Dans cet exemple, le conducteur neutre devra permettre de porter un courant minimal de 30 A. ►

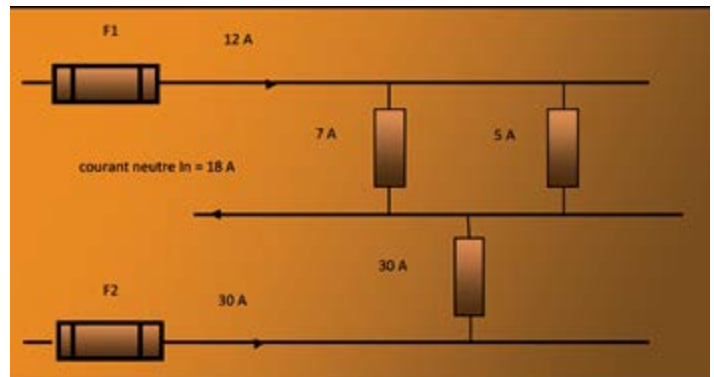


Figure 1

Exemple 1 en marche normale

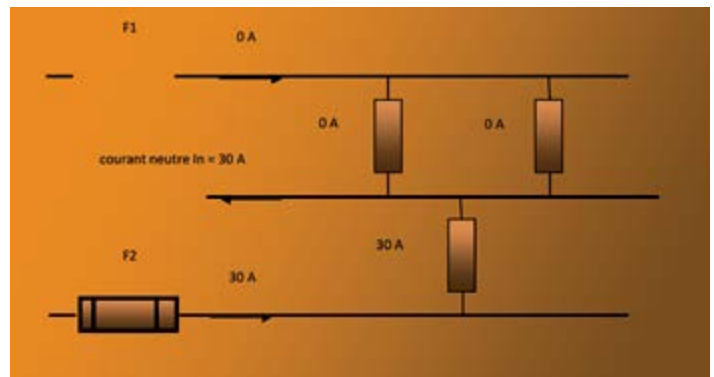


Figure 2

Exemple 1 avec fusible F1 brûlé

Evolution E9000*

Centres de commande des moteurs

Moyen sécuritaire, flexible et centralisé de protéger et contrôler les moteurs.

Flexibilité qui provient d'une conception simplifiée. Caractéristiques de sécurité évoluées et accès plus facile pour l'entretien et le dépannage. Plus petit pour réduire au minimum l'espace occupé dans le local électrique. En faisant appel au processus de qualité Six Sigma, GE a mis au point un centre de commande des moteurs sécuritaire et particulièrement efficace.

Plus c'est simple, mieux c'est. Cette conception simple a permis d'apporter les améliorations suivantes à l'équipement existant de GE :

- Densité accrue de 20 % - Les clients peuvent ajouter davantage de godets et de dispositifs d'alimentation dans une seule section
- Augmentation de 30 % de l'espace pour les câbles - La conception unique de l'Evolution offre plus d'espace pour les câbles malgré sa densité supérieure
- 60 % moins de pièces - Cela se traduit par une meilleure flexibilité, une installation plus facile et moins de pièces stockées

Le centre de commande des moteurs Evolution Series E9000* fournit un moyen sécuritaire, flexible et centralisé pour protéger et contrôler les moteurs. Le prochain niveau en matière de centres de commande de moteurs.

Pour en savoir plus! marketing.cdn@ge.com | ca.geindustrial.com/fr

Leadership dans l'avenir de l'électrification



Cas résidentiel

Pour une résidence, la charge maximale non équilibrée correspond à la charge de base calculée selon l'article 8-200 du Code.

Généralement, la charge de base inclut les charges suivantes :

- 1- l'éclairage
- 2- les dérivations alimentant les prises de courant de configuration CSA 5-15R et CSA 5 20RA auxquelles sont branchés les appareils muni d'une fiche comme la laveuse, réfrigérateur, le grille-pain, le lave-vaisselle amovible, le four à micro-onde, l'aspirateur central et le congélateur
- 3- les dérivations alimentant directement les appareils qui consomment 1500 VA ou moins et qui ne servent pas au chauffage électrique, comme le lave-vaisselle encastré, l'appareil de chauffage central au mazout et le chauffe-eau avec brûleur au mazout

Malgré qu'en pratique la charge non équilibrée d'une résidence sera raccordée au deux conducteurs sous tension, on doit choisir un conducteur neutre qui a un courant admissible minimal obtenu en divisant la valeur de la charge de base par la tension 120 V. Ensuite, on détermine la grosseur du neutre selon le tableau 2 s'il est en cuivre et selon le tableau 4 s'il est en aluminium. Dans les deux cas, il faut choisir la colonne qui correspond au type de l'isolant du conducteur sous tension adjacent au neutre (art 4-022 4)). Enfin, il faut s'assurer que la grosseur du conducteur neutre obtenue ci-dessus est au moins égale ou supérieure à la grosseur du conducteur pour la continuité des masses exigée pour le branchement selon le tableau 16 du Code (art 4-022 (3) (b)). Cependant, si la valeur obtenue est inférieure, le neutre doit être choisi selon les valeurs du tableau 16. En effet, selon l'article 10-204 3) le conducteur neutre de branchement doit avoir un courant admissible non inférieur à celui du conducteur mis à la terre.

Exemple 2 : Résidence unifamiliale

Considérons une résidence unifamiliale de 150 m² dont le courant prévu pour le branchement est de 150 A (déterminé selon l'article 8-200). Un branchement de 200 A à 120/240 V pourrait être un choix convenable pour alimenter cette résidence ainsi que l'utilisation des conducteurs sous tension en cuivre de type RW90 et de grosseur 2/0 AWG (voir notes en bas du tableau 2). Selon l'article 8-200 a), la charge de base de cette résidence est de 6000 W. Donc une charge déséquilibrée de 6000 W. Le courant admissible du conducteur neutre doit être de 50 A ($6000 \text{ W} \div 120 \text{ V}$). Selon le tableau 16 et les articles 4-022 3) b) et 10-204 3), un neutre en cuivre de grosseur 6 AWG est permis pour ce branchement. Il est bien évident qu'un conducteur en cuivre de grosseur 6 AWG dont le courant admissible est de 65 A (tableau 2 et conducteurs de type RW90) serait largement suffisant pour faire circuler la charge déséquilibrée de ce branchement qui a été estimée à 50 A. Les conducteurs en cuivre de type RW90 sont utilisés à titre indicatif.

Exemple 3 : Branchement commercial

Pour un branchement commercial de 350 A à 120/240 V ayant 150 A de charges non équilibrées, le conducteur neutre doit être le plus gros des calibres suivants :

- a) 10 AWG en cuivre ou 8 AWG en aluminium
- b) 1/0 AWG (tableau 2 du Code) en cuivre. Ce conducteur est capable de porter le courant de déséquilibre de 150 A
- c) 3 AWG en cuivre ou 1 AWG en aluminium selon le tableau 16. Nous avons supposé que des conducteurs en cuivre de 500 Kcmil sont utilisés pour les phases. Ces conducteurs ont un courant admissible de 395 A selon le tableau 2 du Code

Réponse : 1/0 AWG. Dans cet exemple, si on se limite au tableau 16 uniquement, nous allons commettre une erreur.

Exemple 4 : branchement en parallèle

Pour un branchement de 1000 A en parallèle dans deux conduits ayant 400 A de charges non équilibrées (pas d'éclairage à décharge). Le conducteur neutre dans chaque conduit doit être le plus gros des calibres suivants :

- a) On a 400 A de charges non équilibrées donc ($200 \text{ A} \times 100 \% + 200 \text{ A} \times 70 \% = 340 \text{ A}$ de calculé- art 4-022 2 b)). Ce qui donne $340 \div 2 = 170 \text{ A}$ par conduit donc un neutre en cuivre No 2/0 AWG (tableau 2 du Code) ou
- b) Supposons qu'on utilise des conducteurs en cuivre de 750 Kcmil installés en parallèle pour les phases. Selon le tableau 16, un neutre No 2 AWG en cuivre est requis pour chaque conduit

Réponse : on doit choisir donc un neutre de grosseur 2/0 AWG par conduit.

Neutre nu ou isolé?

Le conducteur neutre du branchement peut être nu ou isolé sous certaines conditions décrites à l'article 6-308 du Code. Ainsi, il n'est pas obligatoire que le conducteur neutre soit isolé entre l'embase du compteur et le coffret de branchement dans un branchement de 120/240 volts. Le conducteur neutre doit être isolé s'il est en aluminium et installé dans une canalisation en acier. De plus, ne pas oublier que le neutre nu doit être isolé ou enrubanné sur toute sa longueur dans l'embase de compteur.

6-308 Utilisation d'un neutre nu dans un branchement du consommateur

Sauf pour un branchement souterrain de 347/600 V dans une canalisation, le conducteur neutre d'un branchement du consommateur peut être nu à condition :

- a) qu'il soit en cuivre et posé dans une canalisation
- b) qu'il soit en aluminium et installé au-dessus du sol dans une canalisation non métallique ou en aluminium
- c) qu'il fasse partie d'une barre blindée ou d'un câble de branchement; ou
- d) qu'il fasse partie d'un câble ayant un conducteur neutre de soutien conformément à l'article 6-302 2)

Courant admissible d'un conducteur neutre nu?

Le paragraphe 4. de l'article 4-022, précise que pour déterminer le courant admissible d'un conducteur neutre non isolé dans une canalisation, il faut considérer que ce conducteur est pourvu d'un isolant dont la température nominale n'est pas supérieure à celle des conducteurs adjacents du circuit.

LE CONDUCTEUR NEUTRE DOIT AVOIR UN CALIBRE SUFFISANT POUR POUVOIR SUPPORTER LE COURANT MAXIMAL DU CIRCUIT MULTIPLE DANS LE CAS DE L'OUVERTURE D'UN SEUL DISPOSITIF DE PROTECTION.

Tableau 66 et branchement du consommateur souterrain

Au Québec, l'article 4-022 comprend un paragraphe 5) qui réfère au tableau 66 (voir les pages bleues du Code). Ce paragraphe stipule que malgré le paragraphe 3., pour les branchements du consommateur souterrains de plus de 600 A alimentés par des conducteurs en parallèle, chaque conducteur neutre doit être de grosseur conforme au tableau 66.

Conclusion : le neutre et les harmoniques

Bien que plusieurs professionnels de l'électricité semblent être d'accord à l'idée de réduire la section du conducteur neutre, nous sommes loin d'un consensus sur la quantification de cette réduction. D'autant plus que la prolifération des charges non-linéaires vient compliquer la situation et nous incite à augmenter les grosseurs du conducteur neutre afin de contrer l'effet des harmoniques.

Malgré que le Code ne traite pas directement du problème des harmoniques, il est important de ne pas oublier l'effet de certains harmoniques sur le conducteur neutre. En effet, les harmoniques homopolaires vont s'additionner dans le conducteur neutre et s'ajouteront à la charge non équilibrée pour contribuer à l'échauffement du conducteur neutre. Il faut donc tenir compte de la présence de certains types de charge non linéaires tels que les variateurs de vitesse, les micro-ordinateurs, les imprimantes et certains appareils d'éclairage à décharge, etc. pour bien dimensionner le conducteur neutre.

MALGRÉ QUE LE CODE NE TRAITE PAS DIRECTEMENT DU PROBLÈME DES HARMONIQUES, IL EST IMPORTANT DE NE PAS OUBLIER L'EFFET DE CERTAINS HARMONIQUES SUR LE CONDUCTEUR NEUTRE.

Bibliographie :

- 1- Code de construction du Québec, Chapitre V – Électricité, CSA 2010
- 2- Guide explicatif du CCÉ, CSA 2009
- 3- « La grosseur du Neutre », Pierre Liberatore et Yanick Vaillancourt, Électricité Québec, mars 2007
- 4- « Les conducteurs neutres réduits sont-ils souhaitables », Jean Courteau, Électricité Québec, octobre 2015
- 5- Cahier explicatif sur les principaux changements apportés au Code de l'électricité, BEE août 1982 ■

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



Nouvelle adresse, depuis Septembre 2014.

Depuis 1979
PTS Électricité Ltée est VOTRE ressource !

Quincailleries de Lignes
Outils de Monteurs
Perches Isolantes
MALT Portatives
Coupe-Circuits
Gants Isolants
Interrupteurs
Connecteurs
Outils Isolés
Parafoudres
Isolateurs
Ancrages
MALT

et Plus Encore...



Spécialisé
dans la
distribution
des produits
de lignes
et postes
électriques
de moyenne et
haute tensions.

MURRELL POWER SYSTEMS, INC.

Distributeur Autorisé

CHANCE
LINEMAN GRADE TOOLS



S&C ELECTRIC COMPANY
Established Through Innovation

AFL

BURNDY
Electricity. Safety. Access.

Quazite

ERICO
CADWELD

SLACAN
Industries Inc.

TURNER
ELECTRIC



PTS
ÉLECTRIQUE Ltée
Certifié ISO 9001: 2015

20201 ave. Clark Graham, Baie d'Urfé, QC H9X 3T5
Tél: (514) 457-8886 Fax: (514) 457-6787
1-800-363-8420
www.PTSELECTRIQUE.com

PROTECTION CONTRE LES SURTENSIONS SIMPLICITÉ ET PERFORMANCE

Clean-Volt, une protection ultime contre les surtensions conçue au Canada, se distingue par sa simplicité et sa performance. Unique en son genre, le produit a fait son entrée officielle sur le marché québécois en septembre dernier.



Une protection inspirée

Le produit Clean-Volt fût créé par M. Frank Hack, monteur de ligne et maître électricien de l'Ontario, qui, avec son expérience, a eu l'idée de développer un nouveau type de protection pour le réseau de basse tension électrique inspirée des protections existantes pour les lignes hautes tensions. Selon M. Hack, les protections de basse tension sur le marché étaient inappropriées en raison, entre autres, de leur détérioration rapide.

Les varistances en métal oxyde (MOVs) principalement utilisées dans le domaine du bas voltage ont un niveau de détection plus acceptable que celles en carbure de silicium utilisées sur les lignes hautes tensions qui sont limitées par un niveau de déclenchement trop élevé. Par contre, les MOVs offrent une durée de vie très limitée en comparaison des protections de lignes haute tension. En effet, lorsque les MOVs s'affaiblissent, leurs niveaux de déclenchement, leur résistance au repos ainsi que leur capacité à décharger l'énergie diminuent. Ainsi, un courant de fuite se crée. C'est alors que la dégradation s'amplifie et que le niveau de température augmente. Pour pallier ce problème, la majorité des produits électriques contenant des MOVs possèdent une plaquette de sable qui permet d'éteindre les feux qu'elles créent.

Par la suite, M. Hack a trouvé un moyen de solutionner le problème des varistances en carbure de silicium qui nécessitaient un seuil de déclenchement trop élevé pour entamer le processus de transfert d'énergie. Son idée était donc de créer un semi-conducteur de haute qualité ayant la capacité de passer un niveau d'énergie plus élevé sans dégradation notable. Avec sa technologie de *Seamless GSC semi-conductor*, le Clean-Volt a maintenant le seuil de déclenchement le plus bas sur le marché puisqu'il ne craint plus la dégradation de l'appareil. Le Clean-Volt a un seuil de déclenchement à 10 % de la tension normale qui a été limité par les normes des fournisseurs d'énergie. Par le fait même, il ne nécessite aucune maintenance et possède une durée de vie de 100 ans sans dégradation.



La rapidité : un facteur déterminant

Lorsque vient le temps de choisir la meilleure protection contre les surtensions, différents aspects doivent être considérés. L'étude *The Transient Phenomena de Niagara Peninsula Electrical* identifie six critères d'analyse qui jetteront les bases pour présenter les caractéristiques du Clean-Volt.

1. Temps de réponse et seuil de détection

Une protection contre les surtensions efficace doit réagir rapidement. Autrement, seulement une partie de la surtension sera captée et le reste passera dans le système électrique. Tout d'abord, il est important de savoir que le Clean-Volt a passé les tests de rapidité en scénario réel. La rapidité du produit a été mesurée avec une installation régulière de six pouces de fils. La réponse obtenue était de moins d'une nanoseconde installée. Cette rapidité est due à sa conception d'une simplicité étonnante.

Il est important de savoir que les protecteurs contre les surtensions ont été créés dans le but de protéger les appareils électriques contre les surtensions qui sont trop rapides pour les disjoncteurs et les fusibles. Ces phénomènes électriques œuvrent sous la microseconde mentionnée dans l'étude *The Application and Selection of Lightning Arresters* de Larry Pryor. Plusieurs fabricants calculent le temps de réaction de leur protection aux bornes du semi-conducteur sans comptabiliser les délais créés par les autres composantes électroniques.

Lorsque des phénomènes aussi rapides sont analysés, plusieurs facteurs doivent être pris en considération, incluant la résistance des câbles ainsi que le ralentissement créé par les fusibles. En résumé, pour obtenir la réponse la plus rapide, il est important dans la conception de l'appareil de retirer toute composante électronique qui ralentirait le processus de transfert d'énergie afin d'obtenir la meilleure protection. C'est pourquoi le Clean-Volt a été approuvé sans fusible interne ou circuit électronique.

2. Niveau d'énergie

Le deuxième critère est de vérifier que la quantité d'énergie est suffisante pour les besoins identifiés. Les protections contre les surtensions sont séparées en 5 types par *Underwriter Laboratories (UL)*. Le Clean-Volt est une protection de type 1, communément appelé un parafoudre. Pour obtenir cette certification, le produit doit être encore fonctionnel après un exercice qui consiste à simuler 8 frappes de 20 microsecondes. Le manufacturier sélectionne des impacts de 10 000, 20 000 ou 30 000 ampères. Dans le cas du Clean-Volt, le test a été réalisé au niveau le plus élevé, soit 30 000 ampères. Le semi-conducteur en carbure de silicium breveté peut dissiper 5 fois plus de chaleur que la varistance en métal oxyde. De plus, le Clean-Volt, ayant une propriété de protection unique, est en mesure de déclencher le disjoncteur de l'entrée principale d'un bâtiment lors d'un événement majeur. Le bâtiment sera alors déconnecté du réseau pour éviter tout endommagement des appareils électriques. Le produit se distingue notamment par le fait qu'il est le premier parafoudre de type 1 ayant la capacité de détecter les surtensions à moins de 10 % de la tension recommandée. ►





IL EST IMPORTANT DE SAVOIR QUE LES PROTECTEURS CONTRE LES SURTENSIONS ONT ÉTÉ CRÉÉS DANS LE BUT DE PROTÉGER LES APPAREILS ÉLECTRIQUES CONTRE LES SURTENSIONS QUI SONT TROP RAPIDES POUR LES DISJONCTEURS ET LES FUSIBLES.



3. Homologation

Le troisième critère de sélection est de valider que les protections comportent les homologations requises dont le UL et le CSA.

4. Garantie

Le quatrième critère est de prendre connaissance de la longueur de la garantie. Que ce soit pour les milieux de l'industrie, commercial, agricole ou résidentiel, le Clean-Volt est garanti à vie, 100 ans pour démontrer que sa robustesse est à toute épreuve.

5. Historique dans le marché

Le cinquième point mentionné est l'historique du produit. Le Clean-Volt a déjà une liste de référence dans différents types d'industrie comme étant une protection de qualité supérieure.

6. Assurance sur les équipements protégés

Finalement, tous les protecteurs de surtension ont des assurances en cas de défaillance. Dans le cas présent, le produit offre une assurance qui va jusqu'à un million de dollars par unité installée.

Un devoir du citoyen de se protéger

Depuis quelques années, les entreprises fournisseurs d'électricité envoient à leurs consommateurs des avertissements contre les surtensions les invitant, par la même occasion, à se protéger. Une loi récente indique que les consommateurs ne peuvent poursuivre le fournisseur. Ces derniers ne remboursent plus les dommages créés par les surtensions, et ce, même s'ils les ont eux-mêmes créées. Ils se dégagent de cette responsabilité. Malheureusement, la plupart des citoyens ne lisent pas les renseignements envoyés par les distributeurs électriques. Peu savent qu'ils doivent se protéger des surtensions, qui sont pourtant bien présentes dans les réseaux de distribution.





Le Québec, qui possède un vaste réseau électrique, n'échappe pas à cette réalité. La compagnie d'assurance Munich Re a récemment réalisé une étude démontrant que 50 % de leurs réclamations électriques étaient dues aux surtensions. Un grand nombre de facteurs peuvent affecter les réseaux de distribution. Les experts de *Current Technology*, une compagnie spécialisée en surtension, expliquent que les orages n'ont pas besoin de frapper les lignes de hautes tensions pour créer des surtensions. Les orages créent des champs magnétiques qui sont captés par les réseaux de distribution. De plus, selon une étude réalisée par l'Université de Waterloo, 60 % des problèmes de surtensions sont créés par les équipements électroniques des consommateurs.

En résumé, le Clean-Volt est une protection qui offre la solidité des protections des lignes de haute tension tout en ayant la rapidité et le seuil de déclenchement le plus efficace.

Pour obtenir plus d'information sur le Clean-Volt, visitez le www.cleantvolt.ca. ■

Quels sont les effets des surtensions à court et à long terme?

Les surtensions externes peuvent :

- ⊙ Détruire instantanément vos équipements
- ⊙ Causer des incendies

Les surtensions internes contribuent :

- ⊙ À réduire la durée de vie des équipements exposés
- ⊙ À perturber le fonctionnement d'équipements, créant
 - le fonctionnement aléatoire des bascules, des thyristors ou des triacs
 - l'effacement de mémoires
 - les erreurs ou blocages de programmes informatiques
 - les erreurs de données ou de transmission

Par : **Maxim Beauregard**, directeur des opérations techniques Clean-Volt
maxim@mbisystemes.com



DELTA
TRANSFORMERS
TRANSFORMATEURS

BÂTIR POUR L'AVENIR



Sécialiste de la conception et la fabrication de solutions novatrices.

Une qualité de produits inégalée grâce à son procédé d'imprégnation sous vide à l'époxyde **E.V.I.**

www.delta.xfo.com

LA TOUCHE DELTA
Synonyme de qualité

LE BRUIT, CE MAL... SILENCIEUX!

Lorsque l'on parle de maladie du travail, il est rarement question du bruit et pourtant il s'agit d'une cause importante de lésion professionnelle qu'on ne pourrait passer sous silence! Voyons un peu.



De plus en plus, nous vivons dans un monde où tout va vite; que ce soit au travail, à la maison ou sur la route, il faut constamment être plus performant et éviter de se laisser distraire. Malheureusement, cette course infernale contre la montre nous amène parfois à oublier ce qui nous entoure et le bruit est l'un des éléments dommageables pour notre santé qui est malheureusement sous-estimé pour ne pas dire négligé.

Dans divers milieux de travail, d'enseignement et de vie, nous sommes exposés à une quantité incroyable de bruit. Il a été démontré qu'une exposition au bruit peut entraîner une élévation du niveau de stress. Comme les autres agents stressants, le bruit provoque divers effets au niveau physiologique et psychologique ¹

En effet, le bruit représente un des facteurs les plus menaçants pour la santé et l'équilibre de tout être humain. Emporté dans le tourbillon, nous en venons même à ignorer sa présence et les méfaits qu'il cause à notre organisme.

Les effets sur la santé d'une exposition au bruit

Nous pensons immédiatement au bruit qui affecte notre capacité auditive, mais l'exposition au bruit a d'autres effets néfastes pour notre santé. Bien qu'il ne soit pas facile de désigner le bruit comme facteur causal dans certains cas, les chercheurs estiment que celui-ci peut constituer un agent stressant en général et peut causer divers symptômes n'ayant aucun rapport avec l'audition, tels que des modifications de la tension artérielle (hypertension par exemple) et de la fréquence cardiaque. Un environnement bruyant peut influencer sur la façon de respirer et de dormir d'un travailleur et, de manière générale, peut avoir un effet négatif sur la santé mentale et physique du travailleur.²

Chaîne de cause à effet

Bruit ➔ Fatigue ➔ Stress ➔ Changements biologiques

Essayons de définir la différence entre un son et un bruit?

Un son est ce que nous entendons. Un bruit est un son non désiré. La différence entre un son et un bruit dépend de la personne qui écoute et des circonstances. La musique rock peut être un son agréable pour une personne, alors qu'elle est un bruit gênant pour une autre. Dans un cas comme dans l'autre, la musique forte peut présenter un danger pour l'ouïe d'une personne qui y est exposée pendant des périodes assez longues et assez fréquentes.

Le son est produit par la vibration d'objets et il atteint les oreilles sous forme d'ondes se propageant dans l'air ou dans un autre milieu. Un objet vibrant provoque de faibles variations de la pression de l'air. Ces variations de pression se propagent sous forme d'ondes dans l'air et produisent un son. ²

Simplement, on peut affirmer que le bruit est l'absence de silence...!

Définition du bruit

Le bruit n'est rien d'autre qu'un son, mais ce son se distingue par le fait qu'il est indésirable. Par exemple, pour une personne, la musique rock est un son tandis que pour une autre, elle est un bruit.¹

Comme on peut le constater, selon le point de vue et la perception, la définition de ce qu'est le bruit peut varier considérablement d'un individu à un autre. Mais on peut affirmer sans trop de risque de se tromper que le bruit représente un agresseur redoutable au travail.

Le bruit peut être **continu, variable, intermittent ou impulsif**. Un bruit continu est un bruit qui demeure constant et stable. Un son intermittent, pour sa part, fait place à des silences entre les différentes présentations dudit bruit. Un bruit impulsif ou d'impact est un bruit court résultant d'un choc entre deux objets ou d'une explosion. Le bruit impulsif, ou le bruit d'impact, peut atteindre pour une fraction de seconde un niveau de 120, 130 ou même 140 dB; ce qui est extrêmement fort! De plus au travail, les différentes activités ou les différentes sources de bruit peuvent varier dans le

» Maladies » Mortalité'

temps. Il est important de tenir compte de la nature des bruits puisque, dépendamment de celle-ci, l'impact sur l'audition sera plus ou moins grand. *En effet, les scientifiques rapportent que les bruits continus, même s'ils sont un peu moins forts que les bruits intermittents, sont plus dévastateurs pour l'oreille.*

D'autre part, les bruits d'impact seraient plus dommageables que les bruits continus à une intensité égale. En effet, les travailleurs exposés à des bruits d'impact présentent des pertes auditives de degrés plus importants que les travailleurs exposés à des bruits continus de même niveau d'énergie.¹ ▶

°STELPRO



THERMOSTAT ÉLECTRONIQUE POUR LA MAISON INTELLIGENTE

PREMIER
THERMOSTAT DE LIGNE
Z-WAVE
EN AMÉRIQUE
DU NORD

4000 W



CONTRÔLEZ LA TEMPÉRATURE
À PARTIR DE VOTRE TÉLÉPHONE
INTELLIGENT, TABLETTE
ET ORDINATEUR



CONTRÔLE
LES PLINTHES ÉLECTRIQUES
ET LES CONVECTEURS



PRÊT POUR LA MAISON INTELLIGENTE :
JUMELEZ-LE FACILEMENT AVEC LES CONTRÔLEURS Z-WAVE

COMPATIBLE AVEC
PLUS DE 1200 PRODUITS



ACCÉDEZ AU DEGRÉ SUPÉRIEUR DU CONFORT
STELPRO.COM



LES SOCIÉTÉS
LES MIEUX
GÉRÉES

°S
STELPRO
confort 360

La mesure du bruit environnemental

L'exposition au bruit est tributaire de la distance entre la source de bruit et la personne, ainsi que de facteurs qui influent sur sa propagation, tels le milieu physique dans lequel il est produit, la topographie et les conditions météorologiques^{9,22,39-42}. Le bruit environnemental se mesure au moyen d'un sonomètre. Les niveaux de bruit sont généralement rapportés en décibels pondérés A (dBA)⁴³, lesquels sont basés sur une échelle logarithmique. Selon Luquet⁴⁴, sous sa forme de mesure directe en micropascals, « on obtiendrait des chiffres variant de 1 à 1 million, ce qui ne reflète pas la réalité sensorielle. En utilisant le logarithme de la pression, on procède à une compression des valeurs et le résultat illustre mieux la perception » (p. b3).

Tableau 1 Échelle des niveaux sonores et réactions humaines

Événement acoustique	Niveau de bruit	Impression subjective
Décollage d'un avion à 50 m	140 dBA	Douleur insupportable
Marteau piqueur, coup de feu à l'oreille du chasseur, outil pneumatique	130 dBA	Douleur
Décollage d'un avion à 300 m, sirène véhicule d'urgence	120 dBA	Début de la douleur
Spectacle de musique amplifiée, discothèque, salle de jeux vidéo	110 dBA	Supportable pour une courte période, effort vocal maximal
Perceuse, scie à chaîne, marteau-piqueur à 10 m, motocyclette	100 dBA	
Métre, tondeuse, alarme, camion lourd sur l'autoroute, à 10 m, à 80 km/h, motomarine	90 dBA	
Réveil-matin, 2 voitures sur l'autoroute, à 10 m, à 80 km/h, nombreuses usines, restaurants bruyants	80-85 dBA	Sensation de bruit fort, conversation difficile
Rue animée, aspirateur	70 dBA	Incommodant pour tenir une conversation téléphonique
Conversation normale	55-60 dBA	
Pluie modérée, machine à laver	50 dBA	
Bibliothèque, réfrigérateur, rue peu passante la nuit	40 dBA	Paisible
Chambre calme, conversation à voix basse	30 dBA	Calme
Voix chuchotée à 1 m, vent léger dans les arbres	20 dBA	Très calme
Respiration, studio d'enregistrement	10 dBA	Tout juste audible
Aucun son perceptible	0 dBA	Seuil d'audition

Sources : Échelle adaptée de Luquet, 2000 (OMS)⁴⁵, OCMQ (2005)⁴⁶, SCHL (1981)⁴⁷.

Dans l'échelle logarithmique, une augmentation du bruit de 3 dB correspond à un doublement de l'énergie sonore. Ainsi, un bruit qui passe de 50 à 60 dB représente une augmentation de 10 fois l'énergie sonore, et non pas de 20 %. L'oreille humaine peut détecter des changements sonores de 3 dB et une augmentation de 5 à 10 dB est généralement perçue comme un bruit étant deux fois plus fort. Ainsi, dans cette échelle de mesure, l'addition de deux sources de bruit d'intensité de 50 dB ne donne pas un niveau global de 100 dB, mais bien de 53 dB^{38,42} et, par exemple, deux tondeuses à gazon émettant des niveaux différents de 90 dBA et 93 dBA totalisent 95 dBA.

dBA : Décibels pondérés - A -. La pondération est un filtre qui permet d'approcher (simuler) de ce que l'oreille humaine entend. D'autres pondérations peuvent aussi être utilisées (par exemple, dBC, dBG), car il est reconnu que les dBA ne permettent pas de rendre compte adéquatement de tous les effets d'une exposition au bruit.

Par ailleurs, on entend par « surdité professionnelle », une surdité acquise à la suite d'une exposition à des bruits forts dans l'exercice normal de son travail. On ne parle alors pas de surdité associée à un accident de travail. La surdité professionnelle survient plutôt dans le cadre habituel du travail, sans incident particulier. Bien qu'elle soit invisible, la surdité est la maladie du travail qui affecte le plus grand nombre de personnes. Le risque de surdité professionnelle augmente avec l'ancienneté en milieu de travail bruyant.

Ainsi, du tout début de l'exercice d'un travail, et ce jusqu'à la fin, l'audition ne cesse de se détériorer puisque l'oreille cumule les expositions aux bruits dommageables.¹

Le bruit est une cause évitable majeure de la perte d'audition

La perte d'audition due à l'exposition professionnelle au bruit est devenue le principal risque professionnel donnant droit à indemnisation.

Afin de prévenir les effets néfastes de l'exposition au bruit, il faudrait réduire les niveaux de bruit à des valeurs acceptables. La meilleure façon de réduire le niveau de bruit consiste à apporter des modifications techniques à la source elle-même ou au milieu de travail. Lorsqu'il est impossible de résoudre adéquatement le problème par des modifications techniques, on peut avoir recours à des dispositifs de protection individuelle de l'ouïe (par exemple serre-tête antibruit ou bouchons d'oreilles). Cependant, *la protection individuelle doit être considérée comme une mesure provisoire applicable pendant que d'autres moyens de réduction du bruit en milieu de travail sont étudiés et mis en œuvre.*³

Comme on peut le constater dans un rapport de l'IRSST (Institut de recherche Robert Sauvé en santé et en sécurité du travail), le bruit se retrouve en bonne position dans toutes les facettes d'une lésion. Force est de constater que « faire la sourde oreille » face à un environnement bruyant ne peut qu'engendrer des coûts supplémentaires pour tous... !

Impact du bruit

Le bruit intense dans l'environnement peut affecter votre sécurité : la présence d'un bruit fort dans l'environnement peut être très dérangeante pour beaucoup de personnes. Le bruit peut donc affecter la réalisation de certaines tâches, augmenter le niveau de stress, empêcher d'entendre ce que les autres disent et même provoquer l'apparition d'une perte auditive. Chacun de ces effets peut mener à une augmentation des risques d'accident au travail.

Le bruit diminue vos chances de :

- ⊗ Réagir de la bonne façon s'il y a une situation d'urgence, car vous êtes plus tendu, irrité et agressif
- ⊗ Bien répondre dans une situation dangereuse, car vous êtes plus fatigué et moins vigilant
- ⊗ Avertir verbalement vos collègues d'un danger
- ⊗ Percevoir adéquatement les avertisseurs sonores
- ⊗ Déterminer si un véhicule vient dans votre direction, car vous avez de la difficulté à savoir d'où vient le son



Les risques d'avoir un accident sont plus élevés dans les milieux bruyants. En effet, la quantité d'accidents varie selon le niveau du bruit dans le milieu de travail. Cela s'explique, entre autres, par le fait qu'un bruit plus fort augmente les risques d'avoir une perte auditive et diminue les chances de détecter un changement sonore dans l'environnement qui pourrait indiquer un danger. L'effet de l'audition sur la sécurité sera discuté à la section suivante.

L'impact du bruit sur la sécurité varie d'une personne à l'autre. Selon la tâche que vous effectuez ou la nature du son dans votre environnement de travail, vous pouvez être affecté différemment par le bruit. Votre sécurité est importante, il vous faut donc garder l'œil ouvert afin de s'assurer que le bruit n'affecte pas votre sécurité.¹

Un niveau de bruit au-delà de 85 dBA pour une exposition quotidienne et régulière de 8 heures peut endommager l'audition. L'effet du bruit est cumulatif et insidieux comme l'exposition au mercure, au plomb et aux insecticides.

Dans un prochain article, nous verrons quelles sont les lois et règlements qui encadrent le bruit en milieu de travail et nous réviserons les solutions qui peuvent être apportées afin d'éliminer à la source même cet agresseur. D'ici là, soyez à l'écoute et ne laissez pas le bruit vous envahir.

Saviez vous que... ?

Le terme décibel a été choisi en l'honneur d'Alexander Graham Bell, le canadien qui a inventé le téléphone et qui s'est grandement intéressé aux problèmes des personnes sourdes.³ ■

Références

1. Bruit et société, Le premier site de référence sur le bruit au Québec. Étudiants à la maîtrise en audiologie, Université de Montréal sous la supervision de M. Tony Leroux PhD. www.bruitsociete.ca
2. Centre Canadien d'hygiène et de sécurité au travail
3. IRSST, Combien coûte une lésion professionnelle? Martin Lebeau, Patrice Duguay
4. Institut national de santé publique du Québec, Avis sur une politique Québécoise de lutte au bruit environnemental : pour des environnements sonores sains.

Par : Michel Ayotte, conseiller technique et SST à la CMEQ

michel.ayotte@cmeq.org

LES MULTIPLES VISAGES DES LÉSIONS

SIÈGE DE LÉSIONS

Le **dos** est le siège de lésions qui engendre le plus de coûts (672 M\$*)...



MAUX DE DOS
672 M\$ COÛT PAR ANNÉE

...mais c'est **l'oreille** qui engendre le coût moyen par lésion le plus élevé (152 433 \$).



TROUBLE DE L'OREILLE
152 433 \$ COÛT MOYEN

NATURE DES LÉSIONS

Ce sont **les entorses** et **les foulures** qui génèrent le plus de coûts (907 M\$*)...



ENTORSES ET FOULURES
907 M\$ COÛT PAR ANNÉE

...mais ce sont **les troubles de l'oreille** qui engendrent le coût moyen par lésion le plus élevé (153 618 \$).



TROUBLE DE L'OREILLE
153 618 \$ COÛT MOYEN

GENRE D'ACCIDENT OU D'EXPOSITION

Les **chutes au même niveau, glisser, trébucher sans tomber** engendrent le plus de coûts (416 M\$*)...



CHUTER, GLISSER ET TRÉBUCHER
416 M\$ COÛT PAR ANNÉE

...mais c'est **l'exposition au bruit** qui engendre le coût moyen par lésion le plus élevé (154 264 \$).



EXPOSITION AU BRUIT
154 264 \$ COÛT MOYEN

AGENTS CAUSAUX

Les **mouvements corporels** ou la **posture** engendrent le plus de coûts (851 M\$*)...



MOUVEMENTS CORPORELS ET POSTURE
851 M\$ COÛT PAR ANNÉE

...mais c'est **le bruit** qui engendre le coût moyen par lésion le plus élevé (154 395 \$).



EXPOSITION AU BRUIT
154 395 \$ COÛT MOYEN

* Note:

- Les montants représentent les coûts générés par les lésions acceptées survenues au cours d'une année.

- Les débours sont cumulés en moyenne sur trois ans, tandis que d'autres montants, tel le coût humain d'une incapacité permanente, sont cumulés sur la durée de vie estimée du travailleur.

NOMINATIONS

Standard



Mme Jessica Thériault

Standard annonce la nomination de Mme Jessica Thériault comme gestionnaire de compte dans ses bureaux de Montréal. Mme Thériault, qui couvrira le territoire de Montréal, possède neuf ans d'expérience en service clientèle dans divers secteurs, dont le domaine récréatif, de la construction et de la santé.



M. Luc-Étienne Gagnon

Produits Standard annonce aussi l'arrivée de M. Luc-Étienne Gagnon en tant que LC en spécification. Il répondra aux besoins des ingénieurs, des architectes, des entrepreneurs généraux et des designers en éclairage au Québec. Luc-Étienne a plus de 20 ans d'expérience en vente, notamment en Design industriel et figure parmi les 8 professionnels Lighting Certified au Québec.



M. Samuel Demers

Produit Standard signale aussi l'arrivée de M. Samuel Demers en tant que Spécialiste en éclairage. Il sera responsable des clients de type *Showroom* et *Showroom Commerciaux* sur la Rive-Sud de Montréal, la Montérégie et une partie de l'Estrie. Samuel a une expérience de 10 ans en vente, notamment dans le domaine immobilier.

www.standardpro.com

Venture Lighting International



M. Dennis B. Cummings

Venture Lighting International annonce la nomination de M. Dennis B. Cummings au poste de directeur commercial Canada. M. Cummings relèvera de Ken Hawley, vice-président - Ventes et Marketing. M. Cummings possède plus de 30 années d'expérience dans l'industrie électrique. Il a occupé des postes de directeur commercial chez Dialight, EGS Electrical Group et Graybar.

VentureLighting.com

Stelpro



Mme Marie-France Desjardins

Stelpro annonce la nomination de Mme Marie-France Desjardins au poste de Directrice – Service client. Mme Desjardins aura le mandat de la gestion des services aux clients avant, pendant et après un achat, du département de projets, du soutien technique et des services commandes et crédits. Tout récemment elle occupait le poste de Chef – Projets et comptes majeurs pour le Québec. Elle relèvera de la vice-présidente, Ventes et marketing.

Stelpro a aussi annoncé la nomination de M. Keith A. Brauss au poste de directeur des opérations, ventes et marketing aux États-Unis. Monsieur Brauss se rapportera à la vice-présidente ventes et marketing. En tant que directeur des opérations, ventes et marketing aux États-Unis, M. Brauss a pour mandat de piloter et mettre en œuvre des solutions qui permettront à Stelpro de réaliser ses objectifs de croissance aux États-Unis.

www.stelpro.com

Ouellet

Louis Beaulieu, directeur général adjoint annonce la nomination de MM. Stéphane Larocque au poste de directeur régional pour le Québec et de Marc Turcotte à titre de représentant des ventes.



M. Stéphane Larocque

M. Larocque, représentant de Ouellet dans la région de Montréal depuis quelques années sera responsable des bureaux chefs régionaux, facilitera l'introduction de nouveaux produits au Québec chez nos distributeurs et supervisera l'équipe de vente au Québec



M. Marc Turcotte

M. Turcotte est un professionnel aguerri de la vente. Il a travaillé comme gestionnaire de clients majeurs et d'équipes depuis près de 20 ans. Il veillera au développement des affaires sur le territoire de l'Est du Québec.

www.ouellet.com

STELPRO INVESTIT 750 000 \$ POUR AUTOMATISER SA PRODUCTION DE PLINTHES

Stelpro a annoncé un investissement de 750 000 \$ pour automatiser et accroître la productivité de sa fabrication de plinthes à son usine de Saint-Bruno-de-Montarville. Cet investissement se traduira également par une diminution des coûts de production et une meilleure compétitivité sur le marché. « Parmi les moyens utilisés pour demeurer concurrentiels, la robotisation et l'automatisation de nos procédés de fabrication occupent une place de plus en plus grande dans notre stratégie d'affaires » a déclaré M. François Séguin, vice-président à l'exploitation chez Stelpro. Avec cet investissement, Stelpro pourra améliorer sa productivité, qui augmente en moyenne de 5 % par année depuis 2010, et ce, grâce à une augmentation de son volume de production, à effectifs égaux. Outre la réduction des coûts de production, cet investissement, aura des retombées positives sur la santé et la sécurité des travailleurs, puisque certaines tâches répétitives, donc à risques, sont désormais automatisées.

www.stelpro.com



NOUVEAU PARTENARIAT ET NOUVEAU SITE WEB POUR STANDARD

L'entreprise STANDARD a récemment conclu un partenariat avec Habitat pour l'humanité Canada. En vertu de cette entente Standard fournira des lampes fluorescentes compactes (LFC) qui seront installées dans chacune des 250 résidences qu'Habitat pour l'humanité Canada construira à travers le Canada en 2016. De plus, STANDARD assurera la commandite de trois jours de construction au Canada au cours de 2016. Au total, 45 employés de STANDARD travailleront à la construction de trois nouvelles résidences à l'intention de familles dynamiques à faible revenu à Vancouver, à Toronto et à Montréal. D'autre part, au début

du mois de février, Standard lançait son nouveau site Web. Résultat du travail de l'équipe marketing tout au long de la dernière année, la présentation et le contenu du site Web de STANDARD ont été entièrement revus créant ainsi de nouveaux outils et une formule de navigation qui se veulent à la fois plus conviviaux et plus intéressants. De plus, le site est dorénavant accessible sur les téléphones intelligents. L'adresse du site est demeurée la même : www.standardpro.com

www.standardpro.com

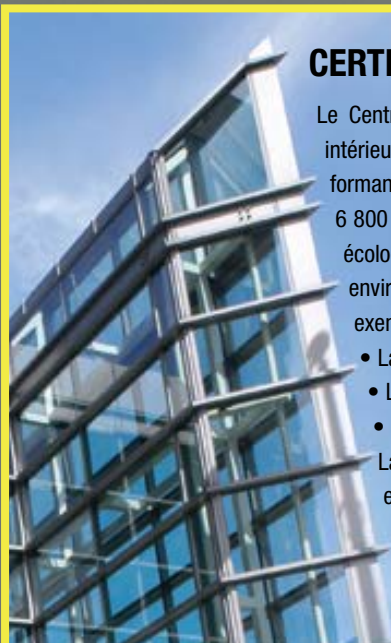
STANDARD

Dubo
l'expert conseil

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

Votre distributeur à valeur ajoutée
de matériaux électriques
et complémentaires par excellence





CERTIFICATION LEED POUR LE CENTRE DES CONGRÈS DE QUÉBEC

Le Centre des congrès de Québec a reçu la certification environnementale LEED Canada-CI (aménagement intérieur des espaces commerciaux), niveau or. Le Centre des congrès de Québec a satisfait les normes de performance environnementales les plus élevées pour la construction et l'aménagement de son nouveau secteur de 6 800 m² (73 000 pi²). L'évaluation touche six catégories environnementales définies par LEED : Aménagement écologique des sites, Gestion efficace de l'eau, Énergie et atmosphère, Matériaux et ressources, Qualité des environnements intérieurs, Innovation et processus design. Le projet a été reconnu pour sa performance exemplaire pour les points suivants :

- La performance énergétique : 21,31 % inférieure aux bâtiments de référence.
- La consommation d'eau : 40,72 % inférieure aux standards.
- La gestion des déchets de construction : 83,15 % détournés des sites d'enfouissement.

La certification LEED® Canada-CI (Commercial Interiors) s'ajoute aux certifications LEED-EB (bâtiments existants), niveau argent, BOMA BEST (Building Environmental Standards), niveau 3, et AIPC Quality Standards, niveau or, de l'Association internationale des palais de congrès déjà détenues par le Centre.

www.convention.qc.ca/fr



M. JEAN POULIOT EST ÉLU À LA PRÉSIDENTE DE L'AECQ



Lors de son assemblée tenue le 2 février, le conseil d'administration de l'Association des entrepreneurs en construction du Québec (AECQ) a élu ses officiers au sein de son comité exécutif pour l'année 2016. M. Jean Pouliot, président de Produits métalliques PMI, a été élu à la présidence de l'Association. Au cours des années, il a occupé différentes fonctions au sein de l'Association de la construction du Québec (ACQ) de 2002 à ce jour. M. Pouliot a également assumé la présidence du BSDQ en 2014 et est actuellement membre du conseil d'administration de l'Association canadienne de la construction (ACC). Il a occupé le poste de vice-président du conseil d'administration de l'AECQ en 2014 et 2015. Outre M. Pouliot, le comité exécutif est composé des officiers suivants, soit MM. Alain Robert (Solu D4IS inc.), vice-président; Alain Jacques (Construction Jacques (1977) inc.), secrétaire; Claude Riendeau (E.C.E. Électricité inc.), trésorier ainsi que Daniel Carré (D.N.S.G. Électricité inc.) et Miguel Primeau (Roger Déziel inc.) à titre de directeurs. L'AECQ regroupe la totalité des employeurs de la construction du Québec assujettis à la Loi sur les relations du travail, la formation professionnelle et la gestion de la main-d'œuvre dans l'industrie de la construction. Elle est l'agent patronal unique pour la négociation des clauses communes aux quatre conventions collectives.

www.aecq.org



BOURSE STELPRO

Francis Quevillon a reçu la somme de 3 500 \$ pour la bourse d'études Performance 360 de Stelpro dans le cadre des bourses d'études de l'Électro-Fédération du Canada. Lors d'une visite à l'usine de Stelpro, M. Quevillon a reçu la bourse de Connie Chabot, vice-présidente, ventes et marketing de Stelpro. Francis Quevillon est étudiant en génie électrique à l'Université de Laval à Québec. « J'aimerais remercier l'Électro-Fédération et particulièrement Stelpro pour cette bourse. Celle-ci allégera considérablement le fardeau financier de mes frais scolaires », a déclaré Francis Quevillon. « Alors que le marché électrique ne cesse de s'accroître, Stelpro est continuellement à la recherche d'étudiants doués et dévoués, comme Francis, qui vont intégrer le marché ou encore notre équipe. Des jeunes comme Francis sont un atout important pour notre industrie et nous devons les supporter dans leur progression et les aider à bien performer au sein de celle-ci », a ajouté Mme Connie Chabot de Stelpro.

www.stelpro.com



TECHNOLOGIE DES VÉHICULES ÉLECTRIQUES



Le CEGEP de Saint-Jérôme a annoncé la création, en collaboration avec Emploi-Québec, du programme *Technologie des véhicules électriques* – ELC.1A, une première au Québec. Ce programme vise à offrir aux étudiants une formation qui leur permettra d'assister les ingénieurs dans la conception et la fabrication de véhicules électriques, tout en assumant l'entretien correctif et préventif des véhicules et de leurs composantes. Les perspectives professionnelles liées à ce domaine de formation sont très favorables. En effet, une étude réalisée dans la région des Laurentides en 2014, a démontré que les employeurs manufacturiers de l'industrie des véhicules électriques éprouvent de la difficulté à trouver de la main-d'œuvre qualifiée. Des postes tels que soutien technique en conception, en production et en entretien de véhicules électriques, sont à combler. Il en va de même pour les fabricants de composantes (ex. : *pack* de batteries) et les concessionnaires de véhicules électriques.

<http://fcsei.cstj.qc.ca>



LUMENPULSE ACHÈTE LA SOCIÉTÉ ITALIENNE EXENIA

À la toute fin de 2015, Lumenpulse Inc., chef de file en matière de solutions d'éclairage DEL durables et à haut rendement de catégorie de spécifications, a fait l'acquisition d'Exenia, un fabricant italien de solutions d'éclairage architectural DEL d'intérieur. Cette opération s'inscrit dans la stratégie de croissance de Lumenpulse, lui permettant d'intégrer des solutions DEL entièrement complémentaires dans son portefeuille de produits et d'accroître ainsi son marché cible; d'accélérer son entrée dans le secteur de l'éclairage architectural d'intérieur à haut rendement; et d'obtenir un point d'entrée solide en Italie pour les produits de Lumenpulse avec un réseau bien établi d'agents et de revendeurs à valeur ajoutée. Exenia, une société privée fondée en 2010, se spécialise dans la conception et la fabrication de solutions d'éclairage architectural DEL d'intérieur, avec une emphase sur le design et la performance. Cette société a été active principalement dans les marchés de l'Italie et du sud de l'Europe, illuminant un large éventail d'environnements de commerces de détail, d'hôtels et de musées.

www.lumenpulse.com/fr

lumenpulse



Fournitures Électriques

Matériaux électriques reconditionnés

**BASSE
TENSION**

**MOYENNE
TENSION**

**HAUTE
TENSION**

ML Inc.

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

9087 route Wilfrid Laurier
Mirabel, QC J7N 1L6





DISJONCTEUR DOUBLE FONCTION

Le disjoncteur Siemens AFCI/GFCI double fonction offre une protection contre les fuites à la terre et les défauts d'arc. Les nouvelles fonctionnalités d'autotest et de verrouillage permettent au disjoncteur double fonction de se tester automatiquement et continuellement pour assurer un bon fonctionnement. Si le dispositif détecte un problème interne, il se déclenche et se verrouille automatiquement, puis, empêche le propriétaire de le réinitialiser. Homologué par la CSA, offert avec des pouvoirs de coupure de 10 kA, 22 kA ou 65 kA.

www.siemens.ca



THERMOSTAT

Le thermostat KI pour la maison intelligente est le tout premier thermostat de ligne Z-Wave en Amérique du Nord. Les thermostats KI s'intègrent facilement dans un réseau Z-Wave permettant de contrôler la température des pièces d'une maison à distance. Connexion à l'appareil de chauffage à 2 fils, programmation simple, affichage en degrés Celsius ou Fahrenheit. Contrôle précis de la température ambiante à $\pm 0,1$ °C (0,18 °F) et plage de température de 5 à 30 °C (de 41 à 86 °F). Puissance et tension : 150 W à 2000 W à 120 V / 300 W à 4000 W à 240 V.

<http://fr.stelpro.com/pro/cvac/>



AÉROTHERME AGRICOLE

Le premier aérotherme agricole lavable certifié et convenant aux emplacements de catégories 1 et 2 du *Code canadien d'électricité*. Conçu pour répondre aux normes les plus exigeantes d'installation dans les bâtiments agricoles. Construction en acier satiné robuste de calibre 18, interrupteur principal de 40 A. Commande de ventilateur pour l'utilisation de l'appareil en mode ventilation. Certification CSA C22.2 46, UL2021, exigences de corrosion CSA C22.2 94 et exigences d'étanchéité CSA C22.2 94 Type 4X. Parfait pour, entre autres, bâtiment agricole, garage, serre.

www.ouellet.com



PINCES AMPÈREMÉTRIQUES FLEXIBLES FLIR

Les pinces ampèremétriques flexibles avec fonction Bluetooth de FLIR sont des outils ergonomiques conçus pour simplifier les mesures de courant. Fabriquées avec une mâchoire flexible et étroite, les pinces CM55 et CM57 facilitent la prise de mesures dans les endroits exigus ou difficiles d'accès. Courant CA TRMS jusqu'à 3000 ampères pour effectuer des mesures sur divers conducteurs. Précision du courant CA de base (de la mesure) $\pm 3,0\%$ + 5 chiffres. Afficheur LCD 3000 valeurs avec rétro-éclairage et indicateurs multifonctions. Garantie à vie limitée avec enregistrement.

www.flir.com



BOÎTES POUR CLOISONS SÈCHES

Les nouvelles boîtes en acier Iberville de Thomas & Betts sont conçues pour l'installation de cloisons sèches de 5/8 po (16 mm) et permettent un ajustement parfait. Quatre modèles disponibles, pour usage avec câbles sous gaine non métallique et câbles armés. Les boîtes s'installent d'un côté ou de l'autre des colombages d'acier et les supports s'ajustent aisément aux colombages d'acier de 2-1/2 po à 6 po (63,5 à 152 mm). Volume de 16 et 21 po³ (262 à 344 cm³). Conçues et fabriquées au Canada, certifiées CSA

www.tnb.ca



INDEX DES ANNONCEURS

Arani Systems	31
Arlington Industries, inc.	17
Corporation des maîtres électriciens du Québec	6
Commission de la construction du Québec	28
Consortech	23
Distributeck Électrique	13
Dubo	47
EATON Canada	3
EIKO Canada	33
Fournitures Électriques ML	49
General Electric Canada (GE)	35
Inventex Distributions inc.	19
IPEX Electrical inc.	51
Lumen	52
Lussier Dale Parizeau inc.	21
PTS Électrique ltée	37
RecycFluo	2
Stelpro Design	43
Surplec Industriel	11
Thomas & Betts	5
Transformateurs Delta inc.	41

NOUVEAU
COUVERCLE À CHARNIÈRE

La BONNE BOITE pour le BON environnement



Scepter^{MD}
JBox^{MC}
La nouvelle génération de boîtes de jonction

La boîte Scepter^{MD} JBox^{MC} est dotée d'un nouveau composant ... le couvercle à charnière.

- Couvercle à charnière s'ouvrant sur plus de 180°
- Accès facile aux dispositifs de commande et instruments
- Classification NEMA 3R et 4X pour installations de lavage
- Système d'attaches non métalliques procurant une économie de main-d'œuvre
- Offerte dans les dimensions de 8 po et 12 po

visitez ipexelectrique.com

Classification NEMA 1, 2, 3R, 4, 4X, 12 et 13



UL 50/CSA C22.2 n° 94.1 | UL 50E/CSA C22.2 n° 94.2
CSA C22.2 n° 40 | CSA C22.2 n° 85



IPEX



LA PLUS GRANDE EXPOSITION DE L'INDUSTRIE ÉLECTRIQUE AU QUÉBEC

UN ÉVÉNEMENT UNIQUE À NE PAS MANQUER, POUR TOUS LES SECTEURS D'ACTIVITÉ :

- ▶ Entrepreneur électricien
- ▶ Entrepreneur général
- ▶ Industriel
- ▶ Commercial
- ▶ OEM
- ▶ Ingénieur - conseil
- ▶ Gestionnaire d'immeuble
- ▶ Résidentiel
- ▶ Municipal
- ▶ Institutionnel

EXPOSITION DE PRODUITS ET NOUVEAUTÉS :

- ▶ Produits électriques
- ▶ Automatisation
- ▶ Produits à DEL
- ▶ Santé et sécurité
- ▶ Éclairage et contrôle
- ▶ Chauffage
- ▶ Fil et câble
- ▶ Outillage
- ▶ Datacom
- ▶ Domotique

Admission gratuite !

Inscription en ligne : salonlumen.com

QUÉBEC

Centre de foires
Mardi 19 avril 2016
de 9 h à 18 h

MONTREAL

Palais des congrès
Judi 21 avril 2016
de 9 h à 18 h

PLUS QU'UNE EXPOSITION...

- ▶ Laboratoires « hands-on »
- ▶ Séminaires
- ▶ Conférences

**UNE SUPERFICIE
DE 40 000 PI²**

**PLUS DE
175 EXPOSANTS**