



ÉLECTRO·FÉDÉRATION

C A N A D A

CHANGEMENTS DE COURANT

Les nouvelles tendances en matière de basse tension, les impacts et les opportunités pour le secteur électrique canadien





ÉLECTRO·FÉDÉRATION C A N A D A

À propos d'Électro-Fédération Canada

L'Électro-Fédération Canada (ÉFC) est une association industrielle nationale sans but lucratif. L'ÉFC représente plus de 250 entreprises membres qui fabriquent, distribuent, commercialisent et vendent une vaste gamme de produits électriques, contribuant ainsi plus de 10 milliards de dollars à l'économie canadienne et employant environ 40 000 travailleurs dans plus de 1 200 installations partout au pays. Les membres de l'ÉFC manufacturent et distribuent divers produits électriques, y compris de l'équipement de distribution, des commandes industrielles, des appareils d'éclairage, des moteurs et générateurs, des transformateurs, des fils et câbles, du matériel de câblage et de chauffage électrique. Ces catégories forment la base des Sections de produits de l'ÉFC, offrant un solide noyau à ses membres pour discuter des problèmes et possibilités se rapportant à leur gamme de produits. De plus, l'ÉFC accorde une grande importance à la sécurité en électricité, la durabilité, la mobilisation, les codes et normes et sert de carrefour de réseautage, d'éducation et de recherche sur l'industrie. Informez-vous davantage à www.electrofed.com.

INCEPT s t r a t e g i e s

À propos d'INCEPT Strategies

INCEPT Strategies est une société privée de conseil basée dans la région de Toronto en Ontario. Elle a été créée en 2013 dans le but d'offrir des stratégies et services sur mesure de développement des entreprises à ses clients commerciaux et industriels. De solides connaissances techniques, mécaniques et électriques et une expertise des marchés diversifiés permettent à INCEPT Strategies de reconnaître les stratégies d'affaires efficaces et les tactiques novatrices pour renforcer votre position sur le marché, faire face aux défis et saisir les occasions. Pour de plus amples renseignements, veuillez visiter : www.inceptstrategies.com.

Si vous avez des questions à propos de ce rapport, veuillez joindre Swati Patel au 647-260-3090 ou spatel@electrofed.com.

© Électro-Fédération Canada, 2017. Tous droits réservés. Le contenu de ce rapport peut être reproduit totalement ou en partie à condition que tout mérite soit accordé à l'Électro-Fédération Canada.

N. B. Les résultats de ce rapport doivent être interprétés comme des tendances et non comme des statistiques absolues.



TABLE DES MATIÈRES

1. Sommaire exécutif	4
2. Contexte et méthodologie	5
3. Changement de cap	6
• Qui suscite le changement?	
• Pourquoi le courant continu à basse tension (CCBT)?	
4. Perspectives et possibilités pour le réseau électrique canadien	7
5. Une présentation détaillée de la basse tension	8
• Alimentation CC	
• Courant continu à basse tension (CCBT)	
• Alimentation électrique par câble Ethernet (PoE)	
• Miniréseaux CC	
• Électricité distribuée à basse tension (EDBT)	
6. Codes, normes et réglementations	10
7. Résultats détaillés : Tendances de l'électricité à basse tension.....	11
• Où trouve-t-on le CCBT aujourd'hui?	
Adoption par le marché :	
- Résidentiel	
- Commercial	
- Industriel	
• Développements en CCBT menant à l'adoption par le marché de l'électricité avec détails par secteur	
- Éclairage DEL	
- Capteurs et commandes	
- Connectivité et sécurité des données	
- Énergies renouvelables et stockage de l'énergie	
8. Obstacles et risques éventuels.....	18
9. Acteurs émergents et réseaux en évolution	20
• Nouveaux acteurs du marché	
• Distributeurs TI	
• Intégrateurs de systèmes	
10. Recommandations de l'industrie	21
11. Conclusion : Le CCBT approche-t-il du point de bascule? Ne le sous-estimons pas!.....	22
12. Annexes.....	23
• Annexe A : Glossaire des termes	
• Annexe B : Ressources	

1 SOMMAIRE EXÉCUTIF

Le passage de systèmes électriques à numériques et les nouvelles options d'énergie basse tension pour les alimenter pourraient représenter le plus grand changement que l'industrie électrique ait connu au cours des cent dernières années. Cette transition a des répercussions importantes sur tous les aspects du réseau électrique traditionnel – de la conception des produits à leur production, vente, livraison et installation. Cette étude de recherche menée par Électro-Fédération Canada a pour but de préparer le réseau à intégrer les technologies émergentes, surtout celles liées aux développements de l'électricité en courant continu basse tension (CCBT)¹ et aux occasions d'affaires qui découlent des systèmes CCBT. Les segments identifiés comme domaines de croissance dans le marché CCBT sont : l'éclairage DEL; les capteurs et commandes; la connectivité et sécurité des données; le stockage de l'énergie renouvelable et dans des batteries.

Mais quand ces possibilités deviennent-elles profitables? À quel point cette nouvelle technologie passera-t-elle le « point du non-retour » dans l'industrie électrique? N'oubliez pas avec quelle rapidité les DEL ont atteint le point de bascule et ont été adoptées par le marché en général. De nos jours, les systèmes et applications alimentés au CCBT sont de plus en plus fabriqués, vendus et installés en fonction de la demande croissante des utilisateurs finals — les nombreux avantages et possibilités de cette technologie favorisent l'intégration et l'usage généralisés de produits électriques dans les environnements CCBT.

Cinq principales conclusions à tirer de ce rapport :

- 1. Demande du marché :** Les résultats de la recherche confirment que la demande sur le marché est enclenchée. La forte croissance des appareils numériques fonctionnant au CC, notamment les ordinateurs, l'équipement multimédia, les entraînements de vitesse variable et l'éclairage électronique, a fait en sorte que nous générons de l'électricité en CC, la convertissons en CA à des fins de livraison et la reconvertissons au CC aux points d'utilisation, ce qui résulte en une perte d'énergie fournie pouvant s'élever à 30 %. Les appareils numériques alimentés au CC sont en train de dépasser les moteurs CA sur le marché, ce qui favorise le lancement des systèmes d'alimentation électrique CCBT qui fonctionnent à des tensions de moins de 60VCC et qui sont classés comme pouvant être manipulés sans danger. En outre, à mesure que le stockage d'énergie renouvelable et dans des batteries (tous deux CC) se joint au réseau comme sources d'alimentation économique, le courant continu devient un choix logique pour les bâtiments.
- 2. Partenariats et nouveaux acteurs :** Les pionniers du marché développent des partenariats stratégiques dans le but de promouvoir l'adoption de la basse tension. Parmi eux se trouve EMerge Alliance, un groupe comptant plus de 80 acteurs de l'industrie et créé dans ce seul but. Les autres sont des chefs de file comme Cisco et Armstrong, tous deux s'associant avec des fabricants d'appareils d'éclairage et de commande. Bon nombre de manufacturiers de produits électriques offrent déjà des solutions à basse tension et ont besoin d'aide pour lancer leurs produits et solutions sur le marché. De nouveaux acteurs font rapidement leur apparition sur ce qui était auparavant le périmètre de vente du réseau électrique. Ces nouveaux participants marquent leur territoire dans cet espace de basse tension pour combler une lacune que l'industrie électrique n'a pas suppléée et, par conséquent, ils perturbent le réseau.
Avec le temps, des acteurs plus importants, mais en moins grand nombre, émergeront au sein ou à l'extérieur du réseau électrique et offriront des solutions de bout en bout pour l'intégration complète des systèmes. Les participants actuels qui reconnaissent ces changements comme une évolution naturelle et les affrontent réussiront, alors que ceux qui y résistent courent le risque d'être marginalisés.

- 3. Adoption par le marché :** Le secteur industriel a été le premier à exploiter les possibilités d'économies énergétiques offertes par l'Internet des Objets (IdO). Le secteur commercial est aussi très actif et a pour but de faire en sorte que les bâtiments soient intelligents, certifiés LEED et à consommation énergétique nulle – les gestionnaires immobiliers et les propriétaires d'immeubles cherchent des systèmes intégrés pour réduire les coûts d'énergie; optimiser l'utilisation de l'espace et améliorer l'expérience générale des occupants. Les options de distribution dans les immeubles se développent rapidement, celles qui combinent l'électricité et les communications sur un même câble de connexion. Deux types de systèmes sont en tête :

- ▶ Les systèmes PoE (Alimentation électrique par câble Ethernet)
- ▶ Les systèmes EDBT (Électricité distribuée à basse tension)

L'industrie résidentielle CC est à un stade beaucoup plus précoce de développement, mais elle représentera le plus grand secteur du marché de l'électricité en CC des bâtiments - de nos jours, les acheteurs de maison s'intéressent davantage aux fonctions et à la technologie des maisons intelligentes qu'il y a deux à cinq ans.

- 4. Codes et normes :** Le besoin et la demande pour les normes de conception d'application et d'installation de systèmes CCBT sont élevés. Les organismes de réglementation du monde entier travaillent en étroite collaboration avec l'industrie pour mettre à jour les codes d'électricité actuels et surtout pour clarifier et établir des codes et normes régissant le regroupement d'électricité et de communications sur un même câble. Les modifications en cours suivantes seront apportées au Code canadien de l'électricité 2018 :

- ▶ Nouveau paragraphe 16-300 : Électricité et communications des données de classe 2
- ▶ Tableau 19 révisé : Conditions d'utilisation des fils et câbles

- 5. Nouveaux métiers :** Les électriciens ont depuis longtemps été les installateurs de choix pour la plupart des travaux d'électricité, mais ces nouveaux systèmes CCBT attirent un nouveau groupe d'installateurs : les techniciens-électriciens d'instruments; les techniciens-électriciens de commandes; les techniciens en éclairage et en TI. Ces métiers offrent des compétences en électricité jumelées à des connaissances TI en électronique et logiciels — une combinaison tout particulièrement importante lorsqu'on considère les préoccupations en matière de sécurité, cybersécurité et vie privée liées aux systèmes intégrés d'électricité et de communication de données. Les entrepreneurs-électriciens, le pilier du marché pour la conception et l'installation de projets d'électricité ont aussi de nouveaux rivaux : les intégrateurs de systèmes et entrepreneurs-électriciens de commandes. Ces acteurs possèdent les compétences réseau et les logiciels nécessaires pour concevoir, obtenir, installer, programmer et commander des systèmes de détection et de commandes à éléments multiples.

Où en sommes-nous? Les fabricants rivalisent et possèdent des protocoles propriétaires, qui empêchent les appareils ou systèmes des autres manufacturiers à s'intégrer aux leurs. Les fabricants doivent envisager de fournir des API (Interface de programmation d'applications) ou d'adopter une plateforme de communication commune (p.ex. BacNet) si des systèmes d'éclairage, de CVC et de sécurité ont besoin de communiquer entre eux.

Le CCBT approche-t-il le point de bascule? Ne le sous-estimons pas! Réfléchissez à la rapidité avec laquelle les DEL ont atteint leur point de bascule d'adoption. Passez à l'action dès maintenant!

¹ Dans ce rapport, « CCBT » désigne la tension <60VCC, une interprétation connue des utilisateurs finals, distributeurs en gros, manufacturiers et autres membres du réseau qui conçoivent, fournissent et installent des produits électriques. Dans le marché de l'électricité, l'on fait parfois référence à ce niveau de tension comme très bas ou comme faisant partie de la classification manipulation sans danger TBTS - Très basse tension de sécurité (Séparé) (voir Glossaire).

2. CONTEXTE ET MÉTHODOLOGIE



Le Comité d'étude de marché de l'ÉFC (voir au bas de la page) a aidé à déterminer la portée, l'objectif et la méthodologie globale de cette étude. En équipes, ils ont effectué des enquêtes secondaires approfondies pour recueillir dans des publications (Annexe B) des informations qualitatives sur cinq sujets-clés :

- ▶ Éclairage DEL
- ▶ Alimentation électrique par câble Ethernet (PoE)
- ▶ Capteurs et commandes
- ▶ Connectivité et sécurité des données
- ▶ Énergies renouvelables et stockage de l'énergie

Participant à cette exploration, l'ÉFC a organisé un sommet de l'industrie d'un jour en mars 2017 à Toronto. Cet événement a rassemblé un groupe choisi de représentants de l'industrie ayant de l'expérience et un vif intérêt dans le marché BT. Ce sommet a permis aux participants de s'engager dans une discussion concertée, structurée et facilitée sur les tendances, les possibilités et les impacts possibles des développements de l'électricité à basse tension (c.-à-d. <60VCC et PoE) sur le marché de l'électricité. Près de 50 personnes ont participé au sommet représentant un échantillon de fabricants et de distributeurs de produits électriques, d'entrepreneurs, d'installateurs, d'ingénieurs-conseils, de concepteurs, de gestionnaires immobiliers, d'intégrateurs de systèmes, de fournisseurs de services, d'organismes de réglementation de la sécurité, etc.

L'Électro-Fédération Canada (ÉFC) a entrepris une étude préliminaire en collaboration avec INCEPT Strategies (www.inceptstrategies.com), une entreprise de marketing stratégique et de prospection de clientèle, afin d'examiner l'état des nouveaux développements de l'électricité basse tension (BT) et d'explorer les implications et possibilités que ceux-ci engendrent dans l'industrie électrique.

Cette étude a trois objectifs :

1. **Éduquer** – amener les membres de l'ÉFC à atteindre un niveau de compréhension commun et actuel, une connaissance pratique du langage et des termes de l'industrie;
2. **Explorer** – les avantages de la basse tension, les activités, tendances et obstacles du marché d'aujourd'hui;
3. **Un regard vers l'avenir** – décrire les perspectives futures découlant de l'adoption de la BT et les implications pour le réseau électrique telle que nous la connaissons.

La méthode utilisée dans le cadre de cette étude a trois volets :

1. **Passer en revue** la documentation, les recherches et les ressources qui existent déjà;
2. **Étudier** les sujets-clés de la BT par secteur en explorant leur état, les tendances, obstacles et possibilités;
3. **Organiser un sommet** de l'industrie sur les activités du marché BT auquel des représentants des acteurs du réseau participeraient.

L'ÉFC tient à remercier les entreprises suivantes qui étaient présentes :

3M Canada	National Cable Specialists
CommScope	Paul Wolf Lighting & Electric Supply
Cree Canada	QuadReal Property Group
Eaton	Relamping Services
Electrical Safety Authority (ESA)	Reptech Enterprises Limited
General Cable	Rogers Centre
Guild Electric Ltd.	Sonepar Canada
HH Angus & Associates	STANDARD Products
IDEAL INDUSTRIES (CANADA), CORP.	Stanpro Lighting Systems
Illumna Drive Solutions	Superior Essex International
Intermatic Canada	Sustainable Environmental Solutions
Kerrwil Publications	The State Group Inc.
Legrand Canada	WESCO Distribution
Missing Link Technologies	

COMITÉ D'ÉTUDE DE MARCHÉ DE L'ÉFC

Rob Nadler, Président
Stanpro Lighting

Anuradha Boucher-Sharma
3M Canada

Dave Klarer
National Cable Specialists

Michael Shimko
General Cable

Barbara Tracey
Leviton Manufacturing

Rob Farrell, Vice-président
Eaton

Leslie Clarke
Paul Wolf Lighting & Electric Supply

Uri Levy
Legrand Canada

Adam Silverman
Aimlite

Rick McCarten
Électro-Fédération Canada

Sean Bernard
Franklin Empire

John Kerr
Kerrwil Publications

Tom Mason
Sonepar Canada

Dorothy Tully-Petersen
INCEPT Strategies

Swati Patel
Électro-Fédération Canada

3. CHANGEMENT DE CAP

Changement de cap. L'industrie électrique subit d'énormes transformations à l'aube d'une nouvelle ère de changements technologiques. Alors que la technologie connaît d'importantes avancées, la façon dont les produits et systèmes électriques fonctionnent change énormément. Les concepts de villes intelligentes et maisons à consommation énergétique nulle suscitent chez les utilisateurs finals un nouveau comportement de responsabilité sociale. Par conséquent, ces comportements créent des possibilités pour de nouveaux systèmes d'alimentation et de commande intégrés ainsi que pour des applications qui sont rapidement utilisables, flexibles, efficaces et plus rentables que jamais.

Qui suscite le changement?

Ce changement technologique a provoqué un état altéré de l'offre et de la demande dans le réseau électrique : les utilisateurs finals exigent des solutions intelligentes et connectées — et de nouvelles technologies et solutions de courant continu à basse tension (CCBT) émergent afin de satisfaire les nouvelles exigences. Selon un récent rapport de Markets & Markets², le Canada a une longueur d'avance sur les États-Unis et l'Europe en ce qui concerne cette tendance principalement à cause de ses lois favorisant la réduction de l'empreinte de carbone.

L'adoption du CCBT implique que des ingénieurs, intégrateurs et architectes conçoivent et mettent au point de nouvelles solutions encourageant les fabricants à produire de nouveaux produits et systèmes et, finalement, nécessitent que les distributeurs et entrepreneurs vendent, installent et entretiennent.

Les pionniers du marché remarquent cette nouvelle tendance et commencent à saisir les occasions CCBT qui se présentent. Il n'est pas nécessaire d'aller loin pour entendre parler des partenariats qui se forment et des entreprises qui sont créées et offrent de nouveaux produits et services. Ceux qui étaient auparavant considérés des « entités extérieures » du marché de l'électricité sont à présent en train de laisser une solide empreinte dans notre industrie en tant qu'acteurs complémentaires ou concurrentiels.

Découvrez ces récents développements :

- ▶ Cisco s'associe avec des fabricants de produits électriques pour offrir des solutions connectées d'alimentation électrique par câble Ethernet (PoE);
- ▶ Armstrong Solutions Plafond s'allie avec des fabricants de produits électriques pour installer au plafond des systèmes d'éclairage, de capteurs et de commandes ainsi que d'autres appareils numériques intégrés et alimentés au CCBT;
- ▶ Telcos élargit son rôle traditionnel de fournisseurs de services publics -- p.ex. Verizon acquiert une entreprise de commandes d'éclairage. Il en est de même pour Yahoo;
- ▶ Les entrepreneurs CVC embauchent des entrepreneurs-électriciens;
- ▶ Les intégrateurs de systèmes font des incursions dans notre industrie en offrant des solutions de bout en bout qui connectent une variété de systèmes différents, notamment d'alimentation, de communications, de CVC, de sécurité et d'incendie, d'éclairage, etc.;
- ▶ Les distributeurs à créneaux se spécialisent en électronique, énergie renouvelable et solutions à basse tension naissent et évoluent;
- ▶ Plus de 80 entreprises se sont réunies pour former EMerge Alliance dans un effort pour établir des normes, affronter les obstacles et favoriser l'adoption des technologies BT.

REMARQUE IMPORTANTE :

Référence au CCBT dans ce rapport

Selon les services publics d'électricité, le CC à basse tension désigne toute tension CC inférieure à 1 500V tandis que les grandes industries (p. ex. automobile) peuvent considérer comme CCBT toute tension CC inférieure à 600V. Dans le cadre de ce rapport, « CCBT » fait référence à la tension <60VCC qui est une interprétation connue chez les utilisateurs finals, distributeurs en gros, manufacturiers et autres membres du réseau qui conçoivent, fournissent et installent des produits électriques. Dans le marché de l'électricité, on désigne parfois ce niveau de tension comme très basse ou par la classification manipulation sans danger TBTS - Très basse tension de sécurité (Séparé) (voir Glossaire).



L'expansion de ces réseaux a une chose en commun : elle donne naissance à de nouveaux modèles de gestion et veut offrir des éléments de solutions connectés qui étaient auparavant hors de leur champ d'activité — et qui font tout à fait partie du secteur de l'électricité. Par exemple, le réseau TI s'engage désormais à l'intégration du CCBT — Pour les spécialistes TI, Datacomm est une plateforme connue, tandis que les nouvelles demandes d'alimentation en électricité ne le sont pas.

Pourquoi le CC à basse tension (CCBT)?

De nos jours, nous générons de l'électricité sous la forme de courant continu (CC), puis nous la convertissons en courant alternatif (CA) avant de la fournir aux utilisateurs finals. Ceci paraît logique quand on pense que la majeure partie des utilisateurs qui consomment cette électricité ont été, par le passé, des moteurs CA. Cependant, ces dernières années, la forte croissance des appareils numériques fonctionnant au CC a fait en sorte que nous générons de l'électricité en CC, la convertissons en CA à des fins de livraison et puis, la reconvertissons au CC à des points d'utilisation distincts comme les ordinateurs, l'équipement multimédia, les variateurs de vitesse et l'éclairage électronique. Cette conversion double engendre jusqu'à 30 % de pertes d'énergie³. De telles pratiques non efficaces suffisent pour retarder l'adoption d'éléments d'énergie renouvelable, tels que les photovoltaïques, les solutions de stockage d'énergie comme les batteries ion-lithium. De la même façon, elles ont une incidence sur les commandes, capteurs et l'éclairage DEL en ralentissant le rendement. Cet obstacle de conversion n'a fait qu'attiser l'intérêt pour l'alimentation électrique CC de même que pour le CCBT tout particulièrement.

L'objectif premier de ce rapport est de traiter des principales tendances qui favorisent l'adoption des systèmes CCBT.

Plus loin dans le présent rapport, nous aborderons d'autres méthodes d'alimentation électrique à basse tension, y compris l'alimentation électrique par câble (PoE) et l'électricité distribuée à basse tension (EDBT). Ce rapport examinera également les implications et possibilités que ces tendances à basse tension devraient avoir sur le réseau électrique... telle que nous la connaissons aujourd'hui.

² Voir note 1 en bas de la page 33 « North America Low Voltage Industrial Controls Market worth 6.30 Billion USD by 2020 », Aperçu du rapport de Markets and Markets. Consulté en avril 2017 : <http://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/north-america-low-voltage-industrial-controls.asp>

³ « North America Low Voltage Industrial Controls Market worth 6.30 Billion USD by 2020 », Aperçu du rapport de Markets and Markets. Consulté en avril 2017 : <http://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/north-america-low-voltage-industrial-controls.asp>

4. PERSPECTIVES ET POSSIBILITÉS POUR LE RÉSEAU ÉLECTRIQUE CANADIEN

La course est commencée. Tant que les utilisateurs finals continuent de stimuler la demande pour des solutions branchées prêtes à l'emploi qui offrent confort, commodité et personnalisation — à la fois à la maison et au travail — l'industrie électrique aura besoin de décupler ses efforts pour satisfaire les exigences du marché au risque de perdre de nouvelles occasions d'affaires au profit d'autres fournisseurs de solutions, intégrateurs de systèmes, distributeurs d'appareils électroniques, TI et de créneaux, spécialistes datacomm, et bien d'autres. Ces acteurs externes prennent conscience du potentiel important des systèmes intégrés utilisant l'électricité basse tension, tels que CCBT, l'électricité distribuée à basse tension (EDBT) et PoE. Étant donné la nature à basse tension et à faible risque de ces systèmes, de plus en plus de parties non électriques s'infiltreront dans cet espace et offrent des services et des solutions aux utilisateurs finals.

Les perspectives pour les systèmes d'alimentation CC à basse tension sont prometteuses — surtout si l'on considère toutes les activités qui sont déjà en jeu aujourd'hui :

- ▶ Les fabricants introduisent continuellement de nouvelles gammes de produits et d'appareils qui fonctionnent au CC à basse tension
- ▶ Le stockage d'énergie renouvelable et dans des batteries se prépare à fournir de nouveaux miniréseaux CC internes pour alimenter les appareils fonctionnant au CC
- ▶ Les installations de luminaires DEL, capteurs et commandes qui fonctionnent sur des systèmes PoE et EDBT sont de plus en plus populaires
- ▶ Les organismes de réglementation et de normalisation font la mise à jour des codes actuels afin de tenir compte des récentes capacités techniques et exigences d'alimentation et datacomm pour les nouvelles applications

Ces récentes évolutions prouvent que l'avenir du CCBT est certes imminent. Le sujet à l'ordre du jour d'une récente réunion générale de la Commission électrotechnique internationale (CEI) en Allemagne était « Le CC basse tension – futur ou déjà présent? ». Vimal Mahendru, président de Legrand-Inde et convocateur du Groupe d'évaluation des systèmes de la Commission électrotechnique internationale (CEI), a déclaré qu'étant donné les récentes adoptions de l'IdO, PoE et des maisons intelligentes :

« Je peux facilement conclure que nous vivons déjà dans un monde CC, nous devons seulement le visualiser en conséquence! »

- Vimal Mahendru, président de Legrand-Inde et convocateur du Groupe d'évaluation des systèmes de la CEI

L'ÉFC a demandé aux participants de son Sommet de l'industrie CCBT quand leur entreprise prévoit offrir la technologie et les services CCBT à leurs clients. Des personnes sondées, près de la moitié ont affirmé qu'ils les offraient déjà. Un autre 22 % y travaille et planifie les offrir d'ici un an.

Ceci indique encore une fois que les perspectives d'avenir pour les nouveaux systèmes alimentés en CCBT sont optimistes et les occasions d'affaires qui découlent de cette tendance technologique devraient être une des principales préoccupations des acteurs du réseau électrique lors de l'élaboration de leurs stratégies.



Possibilités

Le sujet des systèmes CCBT est très vaste. L'ÉFC a collaboré avec les membres du Comité de recherche de marché et les participants du Sommet pour évaluer l'étendue du sujet et déterminer les secteurs d'importance. Au cours du Sommet, les participants ont été divisés en trois groupes et on leur a demandé d'identifier les principales occasions d'affaires qui résulteront des plus grands changements dans l'industrie électrique. Chaque groupe a commencé l'exercice ayant en main la même liste de neuf domaines de possibilités potentielles et on leur a donné la chance d'ajouter d'autres sujets. Chaque équipe a procédé par élimination et a choisi trois domaines-clés qui, d'après eux, auront le plus de répercussions sur le réseau électrique. Voici la liste de leurs choix en ordre d'importance :

1. Capteurs et commandes (systèmes intégrés, protocoles de communication)
2. Alimentation électrique par câble Ethernet (PoE)
3. Stockage d'énergie renouvelable et dans des batteries
4. Gestion de l'énergie, personnalisation de l'espace
5. Villes intelligentes, bâtiments autonomes, responsabilité sociale

Ces possibilités seront examinées en détail dans les prochaines pages de ce rapport. Une attention particulière est donnée sur la façon dont celles-ci sont liées aux nouveaux systèmes d'alimentation CC basse tension.

« Pas un jour ne passe sans que je voie un emploi qui exige une certaine forme de basse tension ou PoE. »

- Kim Osborne, HH Angus & Associates

5. PRÉSENTATION COMPLÈTE DE LA BASSE TENSION

Cette section du rapport donne un panorama complet de la basse tension — des systèmes variés d'alimentation CC et de basse tension offerts aujourd'hui (courant continu, alimentation électrique par câble Ethernet et électricité distribuée à basse tension) aux miniréseaux CC.

Alimentation en CC

Depuis plusieurs décennies, le réseau d'alimentation électrique fournit l'alimentation CA comme le moyen le plus efficace pour faire fonctionner le marché dominé par des charges motrices. Aujourd'hui, les charges des utilisateurs finals sont de plus en plus dominées par les appareils électriques qui utilisent l'alimentation CC en raison de l'arrivée des semiconducteurs il y a 50 ans. L'alimentation CC dans l'immobilier n'est pas nouvelle; depuis des années, on l'utilise dans les moteurs munis de variateurs de fréquence. Plus récemment, l'on a connu une rapide adoption de l'éclairage DEL à alimentation CC, de nouvelles technologies multimédias, des centres de données et l'arrivée des véhicules électriques.

De plus, devant l'intérêt du marché qui envisage aujourd'hui les systèmes hybrides CC/CA, les réseaux CC sont également rapidement adoptés dans les pays où les systèmes CA sont encore instables (p.ex. Inde). L'on prévoit que les revenus de mise en œuvre de réseaux de distribution CC sur le marché mondial passeront de 2,8 milliards de dollars (\$ US) en 2015 à 5,1 milliards en 2024.⁴

CC à basse tension

Il existe de bonnes raisons financières d'opter pour les systèmes CC à basse tension, qu'ils fournissent l'alimentation nécessaire ou qu'ils soient conçus pour aussi assurer la communication de données (p.ex. PoE et EDBT). « S'il était possible de passer d'une infrastructure à basse tension, où des fils basse tension [peuvent être utilisés] sans qu'une protection mécanique [conduit rigide] soit nécessaire, il serait possible d'économiser 50 % ou plus sur le coût d'installation de l'infrastructure », a affirmé Chris Andrews, directeur de produit, Systèmes d'éclairage et de contrôle à basse tension chez Eaton, lors du Sommet de l'industrie CCBT de l'ÉFC en réponse à la rétroaction des acteurs du marché. De plus, les appareils d'éclairage à basse tension fonctionnant sur des infrastructures de basse tension ont un rendement de 10 % à 12 % supérieur aux systèmes ordinaires de tension composée.

« Si nous pouvions passer à une infrastructure à basse tension... il serait possible d'économiser 50 % ou plus sur le coût d'installation de l'infrastructure. »

- Chris Andrews, Eaton

Lors du Sommet, deux types de systèmes d'alimentation CCBT à manipulation sans danger ont été présentés : le premier consistait en un programme de plafonds suspendus d'Armstrong qui incorpore leur produit Flexzone. Flexzone est un réseau fixé à un plafond suspendu qui ressemble à une installation commerciale de plafond carrelé standard, mais qui alimente les luminaires et les capteurs et appareils numériques de commande pour l'éclairage, la ventilation, l'ombrage et la sécurité par le biais de foudres à pince.

Le second produit présenté était un système public de charge récemment introduit pour les appareils numériques tels que les cellulaires, tablettes et ordinateurs. Les espaces publics et bureaux commerciaux sont ici le marché ciblé. Ce système utilise une alimentation de 24 volts fournie sur des rails et encore une fois, la conversion au CC n'est seulement effectuée qu'une fois. Les segments de rail peuvent prendre en charge jusqu'à 24 appareils à la fois, le système étant assez intelligent pour comprendre



lorsqu'il est complètement chargé. Un simple rail de la longueur désirée, qui peut être manipulée sans danger, traverse un mur ou toute autre surface où l'utilisateur se trouve. Ce système se sert d'un connecteur USB breveté qui repose sur le rail et permet d'y brancher un USB. Il est aussi possible de le déplacer sur le rail en le glissant.

Alimentation électrique par câble Ethernet (PoE)

L'alimentation électrique par câble Ethernet (PoE) n'est pas une nouvelle technologie. Au départ, elle a servi comme base des systèmes voix par IP (VoIP), puis elle a évolué pour alimenter les autres systèmes de bureau tels que le Wi-Fi d'entreprise. La gamme d'applications PoE continue graduellement de prendre de l'ampleur grâce à sa capacité accrue de transmission — de ses 7 watts initiaux en 2000 à 60 watts aujourd'hui... et bientôt encore plus.

Le PoE a fait un bon bout de chemin. En 2009, une nouvelle norme établie par l'Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) : IEEE 802.3at a augmenté la limite de puissance transmise à 30W pour satisfaire les demandes des nouveaux appareils dotés de la capacité réseau, tels que les points d'accès sans fil et les caméras de sécurité. Ceci a été désigné comme PoE+.

Plus récemment, une nouvelle norme industrielle est en cours d'élaboration (IEEE 802.3bt) qui haussera considérablement la quantité d'électricité livrée aux appareils finals, soit jusqu'à 100 watts, permettant ainsi au PoE d'alimenter les luminaires et une vaste gamme d'appareils, capteurs et commandes numériques.

La transition vers le PoE— d'assurer l'alimentation d'un système de communication à devenir un principal transporteur de charge électrique — a créé le besoin au sein de l'industrie électrique de réexaminer son rôle en ce qui a trait aux codes et normes régissant PoE et Ethernet, les appareils, applications, conceptions et installations de projets.

Eaton affirme que le PoE convient naturellement aux applications où l'intégration de réseaux de données est attendue; ce qui en fait le choix par excellence des campus de haute technologie, des centres de données ainsi que de certaines applications bureaucratiques, d'enseignement et de soins de santé : « l'utilisateur PoE comprend et apprécie une infrastructure de réseau de données conçue pour traiter l'analytique, optimiser l'utilisation de l'espace et contrôler tous les aspects d'une installation tout entière avec un seul système. »

⁴ « Direct Current Distribution Networks », Navigant Research, 2015. Consulté : Avril 2016 : <https://www.navigantresearch.com/research/direct-current-distribution-networks>

Remarque : Le changement proposé au Code canadien de l'électricité ne comprend pas le terme « Alimentation électrique par câble Ethernet » parce que cette référence pourrait exclure d'autres technologies relatives aux communications, à l'électricité et aux données qui pourraient évoluer dans les années à venir. Quelques-uns des nouveaux termes proposés seront « Appareil alimenté » et « Équipement alimenté par un équipement de source d'alimentation et qui peut être en mesure de communiquer des données ». Voir la discussion sur les normes et le CCBT à la page 10

Cependant, Kim Osborne, conseillère chez HH Angus qui a aussi participé au Sommet de l'industrie CCBT de l'ÉFC, nous met en garde. Elle nous avertit : « Les systèmes PoE sont conçus pour être optimisés comme systèmes d'information et non comme systèmes de source d'énergie ». À son avis, davantage d'efforts doivent être déployés pour informer les concepteurs qu'il est essentiel de tenir compte des aspects électriques pour que ceux-ci soient aussi optimisés.

Partenariats PoE

Cette technologie est si formidable que bon nombre de partenariats se sont formés entre les principaux fabricants d'équipement et fournisseurs de solutions, notamment Cisco Systems (Cisco's Digital Ceiling Partner Community). Les occasions d'affaires qui émergent de telles associations élargissent les capacités de la technologie PoE.

Lors d'une séance organisée par l'Illuminating Engineering Society (IES) à Toronto, la présentatrice invitée Shirley Coyle, présidente de Cree Inc., a souligné qu'« un luminaire alimenté au PoE n'est pas simplement un système de commande d'éclairage; c'est un réseau de capteurs et un système d'exploitation qui permet l'utilisation d'applications qui vont bien au-delà de la lumière. » Shirley a partagé son point de vue sur les tendances favorisant l'éclairage à alimentation électrique par câble Ethernet :

- ▶ Les codes de l'énergie des bâtiments continuent d'exiger des commandes plus avancées et un meilleur rendement énergétique (capteurs d'usage, gradateurs, utilisation de l'éclairage naturel);
- ▶ Les capteurs – les avancées techniques ont apporté une abondance de choix et les coûts ont chuté considérablement;
- ▶ Les progrès en technologie DEL permettent l'intégration de capteurs dans les appareils d'éclairage;
- ▶ Le degré de sophistication et d'application des systèmes logiciels ne cesse d'accroître de même que la disponibilité des mégadonnées et de leur analyse – grâce à la plus grande capacité de stockage de données abordables et à la puissance informatique accrue;
- ▶ Les systèmes de bâtiment et les réseaux TI prennent de l'essor et,
- ▶ L'évolution de la technologie PoE – de 7 watts en 2000 à plus de 90 watts en 2017

Lors du Sommet de l'industrie CCBT de l'ÉFC, les participants ont identifié les répercussions potentielles de l'adoption de PoE sur les acteurs du réseau électrique :

ACTEURS DU RÉSEAU	NIVEAU D'IMPACT	OBSERVATIONS
Fabricants - Électriques	Élevé	- doivent satisfaire la demande (réactive)
Distributeurs - Électriques	Moyen	- peuvent entreposer/vendre n'importe quoi - doivent comprendre à la fois l'équipement électrique et les données - doivent mettre à jour leurs connaissances
Entrepreneurs - Électriques	Élevé	- rassemblent les occasions d'affaires, mais rôle d'installateurs d'appareils d'éclairage en déclin - ont besoin de se conformer aux codes - exposés au risque que pose la venue des nouveaux intégrateurs
Entrepreneurs – BT, Données	Faible-Moyen	- occupent déjà cet espace; leur rôle s'élargit et s'accroît en raison de la convergence des systèmes d'alimentation et de données Problèmes : - Responsabilité - Mise à jour des connaissances
Concepteurs	Élevé	- ouverts à de nouvelles idées - satisfont les demandes avec efficacité

Quel que soit le niveau de changement que votre segment de filière éprouve, une chose est certaine : les possibilités qu'offre le PoE dans l'industrie électrique sont énormes.

Miniréseaux CC

Les miniréseaux CC ont aussi fait l'objet de discussion lors du Sommet de l'industrie CCBT de l'ÉFC. Bon nombre de participants ont exprimé leur inquiétude à propos des obstacles empêchant les miniréseaux CC de percer sur le marché grand public. Les programmes de tarif de rachat garanti (FIT) au Canada entravent les systèmes de miniréseaux. Le point de bascule de cette technologie sera l'adoption de la facturation nette et le stockage, permettant la production et l'utilisation locales de l'énergie CC.

L'Association continentale pour l'automatisation des bâtiments (ACAB) a publié un article blanc intitulé « The Role of Hybrid AC/DC Building Microgrids in Creating a 21st Century Enernet ».⁵ Cet article examine l'option de garder l'électricité dans son format d'origine CC de sources de production distribuée et de stockage dans une configuration simplifiée, plus flexible, efficace et résiliente dans le bâtiment. Il décrit comment l'alimentation CC pourrait être agrégée avec l'alimentation CA du réseau public et distribuée dans un bâtiment par le biais d'un miniréseau CA/CC hybride. L'article explore aussi l'éventuelle interconnexion des miniréseaux de bâtiments au sein de ceux-ci et entre eux de même que la possibilité de créer un réseau d'énergie à partir du réseau public. Ils appellent ce réseau énergétique « Enernet » qui est comparable au réseau d'ordinateurs que constitue Internet. L'on discute aussi de la motivation, du besoin et de l'état des nouvelles normes régissant la mise en œuvre de tels bâtiments qui utiliseraient à grande échelle des miniréseaux privés qui fonctionneraient sur 1 500 volts ou moins.

Électricité distribuée à basse tension (EDBT)

Finalement, l'alimentation basse tension peut être également fournie par les systèmes d'électricité distribuée à basse tension (EDBT). « L'électricité distribuée à basse tension (EDBT) allie les avantages des deux distributions d'énergie, CA et CC. »⁶ À l'instar du PoE, l'EDBT fournit l'électricité et les communications par le même câble branché. De plus, elle peut être reconfigurée n'importe quand sans recâblage du système. Bien que le PoE et l'EDBT satisfassent les mêmes normes et codes d'électricité de basse tension de classe 2 et partagent de nombreux composants et fonctions, ils sont des systèmes très différents. Selon Eaton, « le mérite d'EDBT réside dans sa simplicité et flexibilité. L'EDBT est si simple à configurer qu'elle peut être démarrée et prête à utiliser par le même entrepreneur à l'instant où elle est installée. Sa simplicité a été conçue consciemment et elle convient très bien aux applications ayant des espaces répétés, comme les écoles qui ont 40 classes aux configurations assorties. » Selon l'expérience d'Eaton, les systèmes EDBT peuvent réduire le coût d'installation total d'un projet d'éclairage et de commandes DEL jusqu'à 20 %.

⁵ « The Role of Hybrid AC/DC Building Microgrids in Creating a 21st Century Enernet », Association continentale pour l'automatisation des bâtiments (ACAB), Juin 2016. Consulté en avril 2017 : <http://www.caba.org/CABA/DocumentLibrary/Public/AC-DC-Microgrids-Part-1.aspx>

⁶ « Distributed Low Voltage Power Combines Efficient Lighting with Intelligent Controls », Tom Lombardo, 10 juillet 2016. Consulté en mars 2017 : <http://www.engineering.com/ElectronicsDesign/ElectronicsDesignArticles/ArticleID/12610/Distributed-Low-Voltage-Power-Combines-Efficient-Lighting-with-Intelligent-Controls.aspx>

6. CODES, NORMES ET RÉGLEMENTATIONS

A lors que le stockage des énergies renouvelables et dans les batteries (CC) fait sa place et se joint au réseau comme sources d'alimentation électrique, il est extrêmement important que des normes régissant l'alimentation électrique CC soient établies pour les marchés canadien, nord-américain et mondial. Voici certaines des lacunes qui ont été identifiées dans le Code canadien de l'électricité et qui sont survenues à la suite des développements de l'électricité en CCBT. Les organismes de réglementation collaborent avec l'industrie qui fournit des conseils quant à l'établissement de normes pour les installations à basse tension.

Participation mondiale

L'Institut européen des normes de télécommunication a travaillé de concert avec d'autres groupes internationaux afin d'harmoniser les normes d'alimentation CC. Parmi ceux-ci, l'on compte EMerge Alliance, une organisation sans but lucratif basée en Californie qui regroupe 80 organismes et plus. Elle a pour but d'assurer une distribution sûre dans les bâtiments commerciaux en établissement des normes d'alimentation CC. En 2009, EMerge Alliance a diffusé une norme ouverte (Standard 1.0) pour le CC basse tension de 24 volts relevant des restrictions d'alimentation de classe 2 et des risques d'incendie et de choc pour les ouvriers et utilisateurs. Les choix de câbles pour ceci comprennent un câble de calibre 12 et un câble Ethernet Cat 5 et 6. L'Institut européen des normes de télécommunication a aussi émis la Norme EN 300132-3-1 v2.1.13 (1) 2011 pour 380VCC, comme un choix plus efficace que 208VCA et 415VCA, particulièrement pour les centres de données. Cette norme a été intégrée au Code national d'électricité des États-Unis en 2013. Les normes de l'Institut européen des normes de télécommunication pour les applications de bâtiment et campus sont prévues en 2017. Elles devraient être suivies peu de temps après par les normes résidentielles.

Le Comité international électrotechnique (CSE) a aussi participé activement à l'élaboration des normes CCBT. Ce comité a créé plusieurs groupes d'évaluation de systèmes (SEG), y compris : SEG4 dont le but est d'examiner les « applications de courant continu à basse tension, la distribution et la sécurité d'utilisation dans les économies développées et en développement » et SEG6 qui étudiera « les miniréseaux et réseaux de distribution non conventionnels ».

Le Canada a été un membre actif de cette activité par le biais du Comité national canadien du CSE (CANC.IEC). L'Électro-Fédération Canada (ÉFC) et la National Electrical Manufacturers Association (NEMA) se sont aussi beaucoup impliquée dans les activités du groupe SEG4.

Nouveaux câblages d'alimentation Communications Plus

Récemment, les câbles pouvant alimenter les appareils, gérer les capteurs et contrôler les communications ont suscité de plus en plus d'intérêt, surtout le câble Ethernet (appelé par après, alimentation électrique par câble Ethernet (PoE)). Cet intérêt à l'égard du PoE a toutefois créé une lacune dans le Code canadien de l'électricité (CCE) entre les systèmes de données et de communication et les appareils alimentés. Le CCE Partie 1, Article 60 : « Les systèmes de communication électriques » définissent les exigences des systèmes de communication. Cependant, l'adoption de cet article varie de province en province. Par exemple, en Ontario, le terme « Communications » est défini dans l'Ontario Electrical Safety Code, mais l'Article 60 (« Systèmes de communication ») ne s'y trouve pas — ce qui signifie que l'Ontario's Electrical Safety Authority (ESA) n'est pas actuellement tenue d'inspecter les systèmes de communication.

Il est toutefois important de remarquer que, jusqu'à maintenant, les systèmes de communication consistaient exclusivement de fils téléphoniques — désormais ils comprennent des données. Étant donné que les données se transforment en un ensemble de données et d'électricité dans les mêmes assemblages de câbles, le code d'électricité

devra redéfinir certains termes surtout en raison des incertitudes croissantes :

- ▶ Le Code s'applique-t-il à l'heure actuelle?
- ▶ Des permis sont-ils requis?
- ▶ Les inspections sont-elles requises?
- ▶ Qui a le droit d'effectuer le travail?
- ▶ Doit-il s'agir d'un électricien agréé?
- ▶ Doit-il s'agir d'un entrepreneur-électricien agréé?

L'ajout d'électricité et de données sur un câble Ethernet a aussi soulevé certaines inquiétudes liées à la sécurité. Jusqu'à aujourd'hui, les regroupements de câbles de données n'avaient pas à transporter l'électricité de façon continue; ils faisaient passer le courant de façon intermittente à basse tension sur des lignes de données. Dans un édifice à bureaux, l'éclairage fonctionnait pendant toute la journée à des charges plus élevées. Les effets qu'implique l'alimentation d'appareils par rapport au seul transport de données sur des systèmes de câbles n'ont jamais été envisagés lors de sa conception et les designs et installations des données n'ont pas évolué de manière à pouvoir composer avec cette situation. Donc, nous devons maintenant tenir compte de l'impact potentiel du regroupement et du passage continu de l'électricité.

Le terme « Ethernet » défini dans l'IEEE Standard (voir Glossaire des termes dans l'Annexe A) correspond aux limites d'un circuit de classe 2 à l'Article 16 du Code canadien de l'électricité. D'une certaine manière, le code aborde donc le PoE. Cependant, il ne traite pas de certains aspects tels que le fonctionnement de conducteurs en parallèle dans le même assemblage de câbles. Le calibre des conducteurs dans un tel cas n'a jamais été considéré, mais maintenant c'est une nécessité en raison des progrès réalisés en PoE. Les principales lacunes du Code canadien de l'électricité sont les effets du chauffage sur les câbles regroupés qui sont soumis à des charges soutenues et aussi le besoin de reconnaître les désignations de câble Ethernet comme une méthode adéquate de filage pour les circuits de classe 2 du Tableau 19 du Code de l'électricité : « Les conditions d'utilisation et la température maximale permise des fils et câbles autres que les cordes flexibles, les câbles d'alimentation portatifs et les fils des appareils ».

Pour combler les lacunes du code mentionnées ci-haut, un nouveau paragraphe qu'on ajouterait à l'Article 16 a été proposé au Comité Partie 1 du Code canadien de l'électricité. Le nouveau paragraphe 16-300 (Électricité et communications de données de classe 2) traitera de l'électricité et des données transportées dans le même assemblage de câbles et alimentant les appareils pouvant livrer ou non des données.

Alors que cette redéfinition est essentielle, bon nombre de personnes se demandent toujours si les produits doivent être homologués s'ils sont branchés à une sortie d'alimentation électrique homologuée de Classe 2. En Ontario, ceci ne nécessite pas une homologation, mais un PoE excède les limites d'une alimentation électrique homologuée de Classe 2 même s'il est dans les limites d'un circuit de Classe 2. Le paragraphe de l'Article 16 est mis à jour, mais des changements seront aussi apportés au Tableau 19 : « Les conditions d'utilisation et la température maximale permise des fils et câbles autres que les cordes flexibles, les câbles d'alimentation portatifs et les fils des appareils » pour les désignations des câbles.

John Calabrese d'ESA explique : « la chose la plus importante est de reconnaître que oui, il s'agit d'une installation électrique même si ça ressemble à un système de données — peut-être nous n'aurions pas dû ignorer ce fait pendant toutes ces années. » Il continue : « le téléphone de bureau est alimenté par PoE depuis un bon bout de temps, mais personne ne s'en est rendu compte. On le considère tout simplement comme un appareil de communication, mais il est bel et bien alimenté par de l'électricité. Les caméras de sécurité sont aussi alimentées électriquement et transmettent des données par le même câble. Nous avons longtemps pensé que ces exemples étaient des systèmes de données. C'est pour cette raison qu'ils étaient exempts du code. Nous devons changer notre façon de penser afin de reconnaître qu'il s'agit bien d'une installation électrique; c'est un changement de paradigme ».

Où trouve-t-on le CCBT aujourd'hui?

Adoption par le marché

L'adoption de nouvelles technologies s'intensifie rapidement, alimentée par la demande des consommateurs pour les toutes dernières tendances (p.ex. Tesla, iPhone). Il en est de même pour leur besoin de solutions prêtes à l'emploi qui réduisent le temps d'installation et accroissent les économies de coût. Ces facteurs favorisent tous l'assimilation de solutions telles que les systèmes fonctionnant au CCBT qui offrent des options d'intégration de systèmes rapides, fiables et sûrs pour les réseaux. Mais comment ces tendances se transfèrent-elles aux espaces résidentiels, commerciaux et industriels? Ces trois secteurs sont assez différents en ce qui a trait à leurs approches et besoins essentiels.

Selon un Rapport du Groupe Darnell,⁷ le marché d'alimentation CC des bâtiments devrait dépasser les 2 milliards de dollars (US). Un analyste du Groupe Darnell a déclaré: « bientôt, l'on prédit que les centres de données et les installations commerciales et industrielles offriront la majeure partie des occasions de vente. » L'on projette que ces secteurs atteindront leur phase d'adoption d'ici 2019. « Un peu plus tard, les installations de télécommunication commenceront à offrir d'intéressantes occasions de vente. L'industrie CC résidentielle est à un stade de développement beaucoup moins avancé... à long terme, la construction résidentielle présentera le segment du marché le plus important de l'alimentation CC des bâtiments. »

raison de leurs possibilités variées. Ils font, par contre, face à des obstacles techniques et des critères de conception d'un tout autre genre tels que la couverture, la largeur de bande et l'atténuation. Malgré tout, leur adoption continuera d'accroître à mesure qu'ils s'améliorent.

Les entrepreneurs ont une excellente occasion de contribuer à la conception et au développement des maisons dotées de systèmes intégrés. Les agents immobiliers désirent également savoir ce que les consommateurs recherchent dans une maison intelligente. Lors du Sommet de l'industrie CCBT de l'ÉFC, Gerald Prolas de Legrand Canada a partagé les résultats d'une étude menée par Coldwell Banker Real Estate qui a indiqué que 64 % des agents immobiliers sondés ont affirmé que les acheteurs d'aujourd'hui s'intéressent davantage aux maisons informatisées qu'ils l'étaient il y a deux à cinq ans⁸. Selon le sondage, les acheteurs de maison s'intéressent davantage à la technologie domotique pour les raisons suivantes :

- ▶ Sécurité (65 %)
- ▶ Contrôle de la température (57 %)
- ▶ Sécurité (48 %)
- ▶ Éclairage (46 %)
- ▶ Divertissement (42 %)
- ▶ Appareils ménagers (23 %)

Gerald Prolas déclare que l'adoption de la domotique et l'émergence d'Internet des objets (IdO) continuent de favoriser l'automatisation des maisons d'aujourd'hui. « Il y a plus de technologie dans l'automobile stationnée dans votre entrée qu'à l'intérieur de votre maison! » Les consommateurs continueront de demander des éléments de technologie de pointe dans leur maison et feront appel aux entreprises de sécurité et d'intégrateurs de systèmes pour fournir et installer les solutions. En fait, une recherche effectuée par McKinsey en 2016 a permis de constater que, de nos jours, trois quarts des appareils des maisons informatisées sont achetés chez de tels fournisseurs de service⁹.

Bill Stephens d'IDEAL avoue : « du point de vue de l'utilisateur final, cette technologie est incroyablement compliquée. Les options et choix qui s'offrent à eux sont immenses, souvent, ils ne font pas toujours le meilleur choix. Il y a simplement trop de choix sur le marché. Je ne sais pas si les normes amélioreront les choses, mais je sais que lorsqu'on parle aux utilisateurs finaux, ils ne savent pas où donner la tête entre ce qu'ils veulent et ce dont ils ont besoin. »

Les constructeurs, agents immobiliers et entrepreneurs-électriciens n'ont pas d'autre choix que d'apprendre à mieux connaître la technologie et les réseaux résidentiels — et ceci présente une occasion pour les fournisseurs d'équipement électrique de prendre les devants en offrant du soutien et des formations en vente.

Alors que l'intérêt pour la technologie à basse tension s'intensifie parmi les consommateurs, l'industrie CC résidentielle est encore à un stade de développement beaucoup plus précoce que les secteurs commercial et industriel. Malgré la tendance vers une consommation



Résidentiel

Les propriétaires s'intéressent de plus en plus aux options qu'offrent les maisons intelligentes dotées de nouveaux systèmes qui peuvent accomplir plus avec moins; ils optent pour des systèmes qui sont moins complexes, qui offrent une installation rapide, des coûts abordables de main-d'œuvre et d'entretien et qui réduisent la consommation d'énergie. Les systèmes et applications CC à basse tension permettent aux propriétaires de profiter de ces avantages en offrant des solutions qui contrôlent les systèmes d'éclairage, de sécurité, de divertissements et de chauffage — à partir de capteurs fonctionnant sur des câbles à basse tension connectés à un point d'accès central comme une tablette ou un cellulaire. Les systèmes sans fil sont aussi de plus en plus populaires en

⁷ « DC Building Power: Emerging Trends, Application Drivers, Market Opportunities, Adoption Rates and Forecasts », publié par le Groupe Darnell. Consulté dans les NEMA Workspaces, Mars 2017 : http://workspaces.nema.org/public/LVDC/Lists/Team%20Discussion/Attachments/14/darnell_market_product_info.pdf

⁸ « Coldwell Banker Real Estate Survey Finds the Technology of Tomorrow Helps Many Smart Homes Sell Faster Today », 11 mars 2015 : <https://www.coldwellbanker.ca/press-release/smarthomes>

⁹ « There's No Place Like a Connected Home. » McKinsey & Company, 2016. Consulté en février 2017 : http://www.mckinsey.com/spContent/connected_homes/index.html

7. RÉSULTATS DÉTAILLÉS : TENDANCES DE L'ALIMENTATION CC À BASSE TENSION (SUITE)

énergétique nulle, ce secteur ne possède pas un ensemble établi de normes ou une institution ou organisation faisant activement la promotion de la technologie ou des produits.¹⁰ La progression lente des normes compromet les occasions d'affaires qu'offre le CCBT dans l'espace résidentiel (de la même façon dans les autres secteurs du marché).

Au cours du Sommet de l'industrie CCBT de l'ÉFC, Karen Pugliese de CommScope a souligné l'importance de normes pour les systèmes CCBT, « sans normes, il y a une variance quant à ce que les utilisateurs finals obtiendront, tel que nous l'avons vu dans l'industrie de la sécurité et les utilisateurs finals peuvent finir avec un système qui est incapable de communiquer avec d'autres éléments variés; en fin de compte, ils obtiennent un soupçon de ce qu'ils pensaient obtenir. Les éléments de normalisation et d'éducation seront cruciaux au cours de cette période de transition. »

Commercial

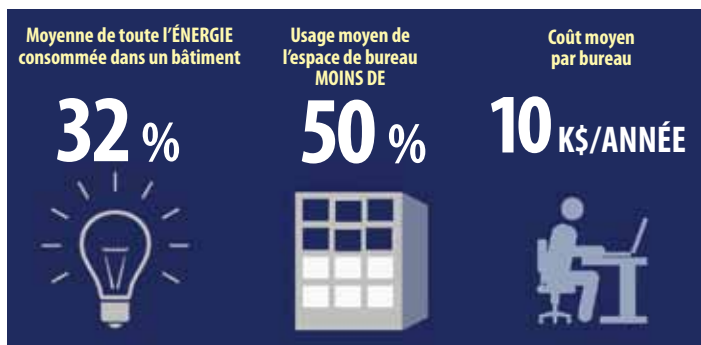
L'État de la Californie, un chef de file en gestion énergétique, exige que le design de tout nouveau bâtiment se conforme à la norme de consommation énergétique nulle d'ici 2030 : « nous croyons que CC-CC contribuera à l'atteinte de la consommation électrique nulle dans les bâtiments résidentiels et commerciaux. »¹¹ D'autres pays se donnent aussi comme but de construire des bâtiments intelligents certifiés LEED, les gestionnaires immobiliers et propriétaires d'entreprise se tournent vers les systèmes intégrés pour réduire les coûts d'énergie, optimiser l'utilisation de l'espace, accroître la productivité et améliorer l'expérience générale des occupants.

Karen Pugliese de CommScope partage son point de vue quant à l'adoption des bâtiments intelligents dans l'espace commercial : « Je crois vraiment que les organisations chercheront des moyens d'améliorer l'expérience du personnel et une partie de cette expérience est de permettre aux employés de gérer leur espace et comment ils travaillent dans cet espace. La seule façon dont ils pourront y parvenir, la seule façon dont, selon moi, ils pourront y parvenir à long terme, est en utilisant une application fonctionnant sur Internet des objets (IdO) et une solution de câblage à basse tension. »

Les PDG, directeurs des systèmes d'information et DPI cherchent des moyens de réduire les coûts afin de financer de nouveaux réaménagements intégrés et l'un des premiers domaines qu'ils examinent est la consommation énergétique. L'énergie représente le plus grand pourcentage des coûts d'un bâtiment et l'éclairage en est le principal acteur; « 32 % de ces coûts sont des coûts d'éclairage, suivis par le CVC et d'autres facteurs déterminants », a expliqué Karen Pugliese. « L'éclairage DEL, qu'il soit alimenté par un câble basse tension ou non, offre des économies de coûts substantielles. »

Des économies plus importantes peuvent être toutefois réalisées en examinant l'utilisation de l'espace. Selon Karen, moins de 50 % de l'espace d'un bâtiment typique est utilisé. Le coût par bureau s'élevant à 10 000 \$ par année, les économies potentielles qui découlent d'une meilleure utilisation de l'espace et d'une productivité accrue des employés sont beaucoup plus considérables que les économies d'énergie (voir Figure 1).

Figure 1 : Les coûts

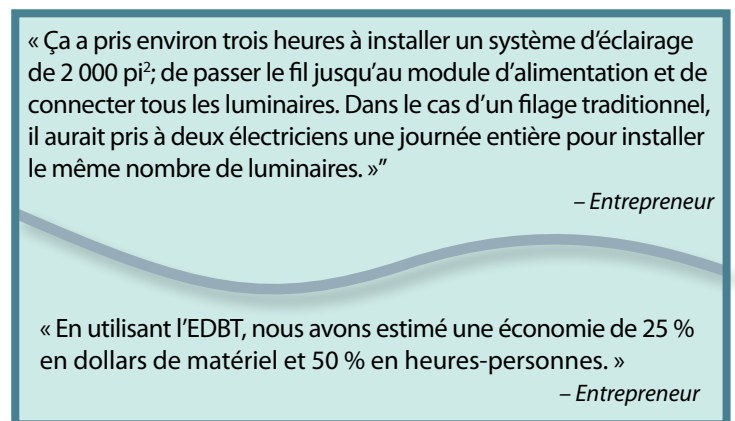


Source: CommScope

Ce même principe peut être démontré en appliquant la règle « 3-30-300 » qui fait référence au montant estimé qu'une entreprise dépense par pied carré par année en coûts d'énergie par rapport aux coûts immobiliers de sa main-d'œuvre. Cette règle de base fournit aux organisations une façon d'estimer leurs coûts d'exploitation : « L'énergie représentant environ 3 \$ du pied carré, les économies d'énergie ne font qu'effleurer la proposition de valeur globale des bâtiments intelligents. L'utilisation de technologies de capteurs pour comprendre comment les occupants utilisent vraiment l'espace a le potentiel de réduire les coûts immobiliers de 30 \$/pi² soit par un facteur de 10x les coûts d'énergie. Et parce que la dépense la plus importante d'une entreprise est souvent sa liste de paie – à 300 \$ du pied carré – si vous utilisez la technologie de bâtiment intelligent pour offrir des environnements personnalisés et contrôlables qui amélioreront la productivité du personnel et la satisfaction du locataire, cette valeur peut s'élever à jusqu'à 100x les coûts d'énergie – ou plus. »¹²

Ces tendances de gestion des immeubles favorisent les rénovations commerciales, y compris l'installation de capteurs et de commandes qui fournissent des données en temps réel sur l'utilisation de l'espace de manière à ce que l'éclairage, la température, etc. puissent être ajustés dans chaque zone en fonction des besoins changeants d'occupation. Une infrastructure d'alimentation CC à basse tension peut alimenter de tels appareils (souvent avec la facilité d'une fonction prête à l'emploi) et peut prendre en charge les systèmes de l'immeuble qu'ils desservent, favorisant ainsi un rendement électrique plus élevé, une souplesse de fonctionnement et des coûts totaux de projet concurrentiels.

Figure 2 : Expériences d'entrepreneurs



Une gracieuseté d'EATON

Lors d'une présentation au Sommet du CCBT de l'ÉFC, Chris Andrews d'Eaton a suggéré que les systèmes EDBT de fils à basse tension offrent une réduction substantielle en temps d'installation et coûts par rapport à l'alimentation CA de tension composée standard. Tel que résumé dans la Figure 2, Chris partage les expériences de deux entrepreneurs qui ont installé des systèmes CCBT :

Dans le cas A, un entrepreneur avait prévu que l'installation d'un système de commande d'éclairage DEL nécessiterait une journée et demie (ou 24 heures-personnes) de travail pour deux hommes. L'entrepreneur a fini par installer le système lui-même; un homme en moins d'une journée!

¹⁰ « DC Building Power: Emerging Trends, Application Drivers, Market Opportunities, Adoption Rates and Forecasts », publié par le Groupe Darnell. Consulté dans les NEMA Workspaces, Mars 2017 : http://workspaces.nema.org/public/LVDC/Lists/Team%20Discussion/Attachments/14/darnell_market_product_info.pdf

¹¹ « Direct Current to Direct Current – A Bridge to Zero Net Energy », Karl Johnson, California Institute for Energy and Environment, University of California à Berkeley & Elaine Hebert, spécialiste en rendement énergétique, État de la Californie, 2012. Consulté en mars 2017 : https://ases.conference-services.net/resources/252/2859/pdf/SO-LAR2012_0306_full%20paper.pdf

¹² « The 3-30-300 Principle: Smart Buildings Unlock Exponential Value », Environmental Protection, le 8 août 2016. Consulté en mars 2017 : <https://eponline.com/blogs/environmental-protection-blog/2016/08/smart-buildings-unlock-exponential-value.aspx>

Un autre entrepreneur (Cas B) a vu ses coûts globaux de système réduit de 25 % et une réduction d'heures-personnes de 55 % dans les projets réalisés.

Les possibilités sont illimitées. Étant donné le risque relativement faible d'installation des systèmes d'alimentation CCBT, le marché commercial remarque cette tendance. L'on peut considérer les systèmes d'alimentation CCBT comme une extension des pratiques actuelles d'immotique, des technologies auxquelles les marchés commerciaux sont déjà bien adaptés.

Industriel

Le secteur industriel a été un adopteur précoce des systèmes CC de commande intégrés et alimentés par PoE. De nombreuses usines sont déjà équipées de capteurs et récepteurs qui permettent les commandes de traitement efficaces et le bon fonctionnement de moteurs, pompes, ventilateurs, d'appareils d'éclairage, compresseurs, sources d'énergie, ordinateurs, réseaux de données, sécurité et sûreté personnelles. Ce secteur a été le premier à adopter Internet des objets (IdO) pour qui il possède son propre nom de sous-catégorie : « Internet industriel des objets (IIdO) ». Cette quête de systèmes plus intelligents a aussi progressé pour prendre en charge l'échange d'information entre les pièces d'équipement de production. Le terme « Machine-machine » définit cet aspect d'IIdO/IIdO.

La longévité et les avantages variés des systèmes intégrés dans le secteur industriel promettent de belles occasions d'affaires et des résultats que les propriétaires de maison et d'entreprise peuvent espérer lors de l'adoption du prochain cycle d'interexploitabilité des systèmes. L'alimentation CCBT est l'infrastructure idéale pour la prise en charge de ces systèmes.

Remarque : Les centres de données sont également une excellente application des infrastructures à alimentation CC. Une nouvelle norme a été établie par le partenariat EMerge Alliance et des installations pilotes utilisant 308VCC fonctionnent bien et sont à l'étude.

La prochaine section offre des explications détaillées de certains des éléments-clés qui suscitent l'adoption de l'alimentation CCBT et leur impact sur chacun des trois secteurs du marché.

Développements en CCBT menant à son adoption sur le marché de l'électricité

L'émergence de plusieurs nouveaux domaines de développements technologiques, notamment l'éclairage DEL, les capteurs et commandes numériques, la connectivité des données, les éléments et réseaux de sécurité, les systèmes de stockage d'énergies renouvelables et d'énergie, favorise l'adoption des systèmes alimentés en CCBT. Ce rapport se penche sur ces quatre principaux domaines afin de déterminer les tendances actuelles, les perspectives, obstacles aux changements et les avantages que les utilisateurs finals peuvent s'attendre de tirer des secteurs du marché résidentiel, commercial et industriel. Bien qu'il y ait un certain degré de pollinisation croisée de facteurs entre les secteurs, chacun d'eux évolue différemment.

L'éclairage DEL

L'adoption de l'éclairage DEL est peut-être le principal catalyseur de changements en ce qui a trait à l'adoption généralisée du CCBT dans le marché. Les DEL à faible charge ont atteint un important point de bascule.

La conception et la qualité de l'éclairage doivent rester au premier plan -- elles ne doivent pas devenir une « note en bas de page » à des fins d'utilisation de données ou autres.

Les DEL sont plus abordables. Leur rendement s'améliore graduellement à la fois en qualité et efficacité de lumière et les réglementations restent en phase avec cette technologie et facilitent son déploiement.

Le couplage des DEL et des systèmes à basse tension est un appariement parfait. Les DEL font en sorte qu'il est possible d'alimenter l'éclairage avec des systèmes d'alimentation CC à basse tension comme les alimentations électriques par câble Ethernet (PoE) et CCBT. Cette combinaison offre une vaste couverture à faible risque et devient un cadre largement utilisé sur lequel intégrer des commandes, capteurs et solutions de connectivité de données (soit à l'intérieur ou à l'extérieur des appareils d'éclairage) pour fournir une intelligence améliorée en temps réel d'options de sécurité et d'exploitation. L'éclairage DEL permet d'avoir des systèmes de commandes plus flexibles parce que les mises sous et hors tension ne réduisent pas la durée de vie des DEL comme en technologie d'éclairage fluorescent.

Les possibilités qu'offrent les applications de systèmes DEL alimentés en CCBT sont nombreuses. Actuellement, les fabricants offrent seulement des systèmes de commande d'éclairage commerciaux dotés de certaines fonctions :

- ▶ Commande d'éclairage et multimédia intégrée aux systèmes câblés d'alimentation BT et de communication
- ▶ Systèmes câblés de commande d'éclairage indépendants
- ▶ Composantes de commande câblées ou sans fil

L'ampleur de ces systèmes et d'autres produits s'élargira à mesure que les attentes des utilisateurs finals rentrent en jeu. Étant donné les diverses fonctionnalités et utilisations de l'éclairage aujourd'hui, il est toutefois important de ne pas perdre de vue ses principaux avantages et fonctions. Toutefois, le succès continu de la technologie d'éclairage DEL alimenté par CCBT suscitera l'adoption généralisée dans d'autres domaines. Nous sommes déjà témoins de progrès dans les systèmes de commande à basse tension et en connectivité des données et améliorations de l'infrastructure de sécurité.

Capteurs et commandes

L'éclairage est étroitement lié à une autre tendance importante qui favorise l'adoption d'environnements alimentés en CCBT : les capteurs et commandes plus intelligents et moins coûteux. L'éclairage DEL actuel à haut rendement s'apparie facilement avec les systèmes de capteurs et commandes à basse tension qu'ils soient alimentés ou sans fil. À la suite de la chute considérable des coûts des technologies de détection de pointe, les appareils d'éclairage offrent un placement stratégique au plafond et ceci crée un accroissement rapide d'appareils à basse tension dans le plafond (baptisé le « plafond numérique »).

Les nouvelles capacités des systèmes de commande d'éclairage vont de simples gradateurs aux systèmes complexes dotés de réponse à l'occupation, utilisation de l'éclairage naturel et commandes de prises ou « charges aux prises ». Leur portée s'élargit maintenant à la technologie de détection qui permet la planification temporelle, le contrôle de la consommation de l'énergie et l'interaction avec d'autres infrastructures telles que la sécurité et le CVC. Cette transition vers un système unique et commun qui contrôle toutes les fonctions d'un bâtiment offre un modèle d'immotique globale.

Cette tendance de déploiement de capteurs couplés aux systèmes d'éclairage et de commande continuera grâce à la forte demande de

7. RÉSULTATS DÉTAILLÉS : TENDANCES DE L'ALIMENTATION CC À BASSE TENSION (SUITE)

Capteurs et commandes à l'œuvre



Source: Cisco



Source: Cisco

média et PI convergé qui connecte ensemble tous les réseaux de systèmes séparés d'un bâtiment afin de fournir une gestion simplifiée de l'exploitation des installations.

Ces avancées en matière d'accès aux données ont soulevé certaines inquiétudes liées à la sécurité, tout particulièrement la façon dont les données sont manipulées. Un nombre croissant d'entreprises se servent du personnel TI pour localiser les sources d'approvisionnement et se procurer les produits, superviser l'interexploitabilité des systèmes, gérer et analyser les données recueillies par les systèmes et gérer la cybersécurité. L'on demande aux fournisseurs, ingénieurs et installateurs de fournir des concepts et installations validés qui atténuent les menaces de sécurité des données. De nombreux acteurs des réseaux ajoutent aussi des experts en données à leur personnel d'exploitation.

La communication des données n'est pas un élément nouveau de l'industrie électrique, mais il reste encore beaucoup à apprendre à propos de cet espace, surtout à mesure que de nouvelles normes élargies sont émises pour composer avec les technologies en évolution. Il est dans l'intérêt supérieur de l'industrie électrique de s'impliquer et d'accélérer l'élaboration de règlements encadrant les nouvelles technologies et favorisant la création d'occasions d'affaires et non d'obstacles pour le réseau.

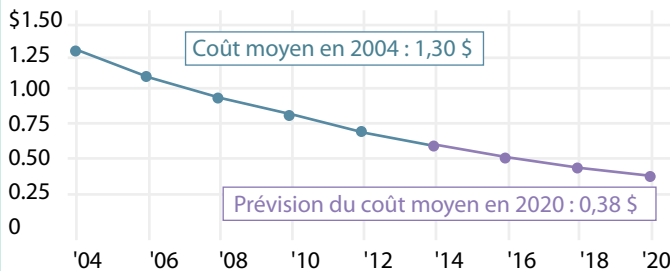
Les solutions de connectivité et de sécurité des données au sein d'un environnement alimenté en CCBT sont en hausse, telles que le décrit le tableau 2.

données opérationnelles et d'applications de commandes de capteurs et de commutateurs que les appareils mobiles peuvent offrir et les prix à la baisse des capteurs (voir la courbe des coûts à la Figure 3).

Les systèmes de capteurs et de commandes à basse tension approchent-ils du point de bascule? Examinons les variables pour déterminer les usages et tendances actuelles, ce qui peut entraver le point de bascule et ce que les utilisateurs finals peuvent espérer de leur système de capteurs et de commandes à basse tension. Voir Tableau 1

Figure 3 : Courbe des coûts des capteurs

Le prix moyen des capteurs Ido descend



ATLAS | Data: Goldman Sachs, Intelligence Estimates

Connectivité et sécurité des données

Un troisième élément dans la gamme de CCBT en évolution se rapporte aux données qui sont recueillies par les systèmes connectés de basse tension. À mesure que ces systèmes deviennent plus sophistiqués, ils seront en mesure de recueillir, trier et échanger des données comme jamais auparavant. Cet accès aux données de bout en bout peut offrir des avantages innombrables aux utilisateurs, y compris un seul réseau

Stockage des énergies renouvelables et dans des batteries

La production d'électricité à partir d'énergies renouvelables et le stockage d'alimentation CC augmentent et cette électricité peut être stockée, puis retirée directement sans transformation en CA et pertes d'énergie.

Le mouvement vers l'énergie renouvelable a gagné en popularité ces dernières années et le taux d'adoption s'accroît en raison des véhicules électriques, panneaux solaires et batteries résidentielles sur le marché. Les utilisateurs finals recherchent des moyens d'intégrer les appareils ménagers, l'éclairage, le CVC, les systèmes de divertissement et de sécurité aux sources d'énergies renouvelables. Le CCBT deviendra peut-être plus populaire une fois que le stockage des énergies renouvelables et dans des batteries atteint son point de bascule. Les constants incitatifs du gouvernement et des services publics y contribueront peut-être. Ce couplage élimine les pertes d'énergie au cours de la conversion.

Cependant, il existe des obstacles qui peuvent ralentir les progrès. Lors du Sommet de l'industrie CCBT, plusieurs participants se sont dits préoccupés par les limites de stockage d'énergie. Les membres du groupe se sont entendus pour dire que la mise au point de produits de stockage d'énergie, la réduction des coûts des systèmes et des positions réglementaires plus favorables sont nécessaires pour que les énergies renouvelables puissent être utilisées à leur plein potentiel.

Malgré ces entraves, il existe des moyens viables d'alimentation énergétique et ils sont utilisés dans les domaines, les domaines présentés dans le tableau 3.

Tableau 1 : CCBT, commandes et capteurs

CCBT – COMMANDES ET CAPTEURS	RÉSIDENTIEL	COMMERCIAL/INSTITUTIONNEL	INDUSTRIEL
Où peut-on les trouver aujourd'hui?	<p>Éclairage, éclairage d'aménagement paysager, fournitures électriques</p> <p>Systèmes résidentiels d'alarme et de vidéosurveillance</p> <p>Systèmes de chauffage (Nest), commandes de CVC et de ventilateurs</p> <p>Systèmes de divertissement</p> <p>Appareils ménagers utilisant des convertisseurs de puissance (frigidaires, congélateurs, lave-vaisselle, machines à laver, climatiseurs, appareils de chauffage, petits appareils de cuisine)</p> <p>Appareils électroniques portatifs, ordinateurs</p>	<p>Des gradateurs simples aux systèmes complexes munis de commandes d'occupation, d'éclairage naturel et de prises</p> <p>Systèmes d'éclairage, puissance USB, fournitures électriques, alarmes d'incendie et de sécurité, commandes de CVC, ventilateurs, pompes, systèmes audiovisuels</p> <p>Serveurs de données TI, appareils électroniques portatifs, ordinateurs</p>	<p>Le plus évolué de tous les marchés</p> <p>Des groupes TI ont toujours été impliqués dans les décisions d'achat et d'installation</p> <p>Alarmes d'incendie et de sécurité, commandes de CVC, ventilateurs, pompes, réseaux de données</p> <p>Commandes de processus, capteurs et récepteurs, moteurs (variateurs de fréquence), compresseurs, serveurs de données TI, appareils électroniques portatifs et appareils de terrain, ordinateurs</p>
Tendances	<p>Commercialisation des systèmes de distribution CCBT</p> <p>Technologies prédictives (CVC, météo)</p> <p>Ordinateurs et équipement numérique à alimentation CC</p> <p>Le stockage de puissance et d'énergies renouvelables est pour la plupart en CC</p> <p>Nouvelles technologies de commande vocale (Google, Amazon)</p> <p>Appareils électroniques à puissance USB, réduire les grandes charges (appareils ménagers), automation, solaire, IdO, PoE, appareils améliorant la qualité de vie</p> <p>Les capteurs et commutateurs BT ont toujours été sur le marché, mais sont désormais intégrés à des systèmes /applications plus vastes</p> <p>Nouveaux câbles - plus de watts combinant puissance et connectivité : Câble CAT 6 en cours de développement pour offrir 100 watts, mais sans normes de certification</p>	<p>Éclairage, puissance distribuée, appareils portatifs, équipement de bureau, sécurité, PoE</p> <p>Capteurs d'occupation, CVC</p> <p>La force motrice des nouvelles exigences d'installations est d'accomplir plus avec moins d'espace</p> <p>Les technologies prédictives en cours de développement et disponibles commercialement (p. x. contrôler la synchronisation du chargement solaire en se basant sur les entrées météorologiques)</p> <p>PoE acheté par les réseaux d'entreprise/TI en raison de leur activité actuelle en sécurité et commandes de processus</p>	<p>Éclairage, puissance distribuée, microcommandes, économies d'énergie (TI, Éclairage), PoE, IdO</p> <p>La construction de machine modulaire est une tendance actuelle du marché de la machinerie qui fournit des possibilités de croissance pour les entrepreneurs de CA et CC BT</p> <p>Il est fort probable que les lois qui régissent le rendement des moteurs, qui ont été adoptées partout dans le monde, stimuleront le marché mondial des moteurs basse tension</p> <p>La consommation grandissante des moteurs à basse tension par d'autres industries (mines, aliments et boissons, huile et gaz, automobile, emballage), commandée par la croissance en industrialisation et la demande d'énergie en constante évolution partout sur le globe. Il s'agit de moteurs qui fonctionnent à des tensions de moins de 1 000 V.</p>
Obstacles aux changements	<p>Limites des améliorations de l'efficacité énergétique, limite USB 3.1 100W 5A, normalisation du niveau de tension 12 à 50Vcc, limites de stockage d'énergie, connectivité propriétaire (aucune norme)</p> <p>Les électriciens seront-ils en mesure de faire face à la BT; qui d'autre? Qui offrira des services d'exploitation et d'entretien? Les installateurs de données et autres peuvent effectuer des installations au lieu des électriciens; implications pour la CMEQ/IBEW</p> <p>Effets de combiner l'alimentation électrique avec les communications sur un même câble – codes et normes nécessaires; inquiétudes quant à PoE en ce qui concerne le surchauffage des câbles, aucune norme ni directive en place; problème avec le POE parce que les lumières ne peuvent pas être connectées en série ; des tonnes de câbles sont donc nécessaires.</p>		
	<p>Nouveaux problèmes humains d'interface - personnel non formé, technologies inattendues, nouveaux problèmes liés à l'ignorance et à la sécurité</p> <p>Les appareils ont différentes tensions (différentes tensions CC sont requises pour les appareils ménagers ordinaires)</p>	<p>Plusieurs systèmes déjà sur le marché, mais ils ne sont pas interexploitables</p> <p>Problèmes au moment de rénover les vieux systèmes d'éclairage et de commande avec des gradateurs 0-10V (requiert une reconfiguration majeure des systèmes)</p> <p>Le Canada utilise actuellement le tarif de rachat garanti, un incitatif commercial moins direct (ceci pourrait changer bientôt)</p>	<p>Équipement lourd requiert CA et non CC</p> <p>Le marché du moteur est très fragmenté et très mûr, le changement est souvent lent</p> <p>Manque d'incitatifs/sanctions gouvernementaux</p>
Avantages pour les utilisateurs finals	<p>Dangers limités, une plus grande connectivité, installation peu coûteuse, économies d'énergie, améliorations de la qualité de vie (éclairage, appareils, simplifier)</p>	<p>L'éclairage DEL permet l'emploi de systèmes de commande plus efficaces parce que la mise hors et sous tension ne réduit pas la durée de vie des DEL</p> <p>Dangers réduits, une plus grande connectivité, installation peu coûteuse, économies d'énergie, configurable, suit les dernières tendances</p>	<p>Installation plus sûre, plus grand contrôle, capable d'incorporer la production locale d'électricité, installation moins coûteuse</p>

7. RÉSULTATS DÉTAILLÉS : TENDANCES DE L'ALIMENTATION CC À BASSE TENSION (SUITE)

Tableau 2 : CCBT, connectivité et sécurité des données

CONNECTIVITÉ ET SÉCURITÉ DES DONNÉES	RÉSIDENTIEL	COMMERCIAL/INSTITUTIONNEL	INDUSTRIEL
Où peut-on les trouver aujourd'hui?	<p>Lumières, prises intelligentes, appareils ménagers adaptés à la demande, thermostats, alarmes et vidéosurveillance résidentielles, divertissement, systèmes de son</p> <p>Contrôles à commande vocale de domotique accessible à l'aide d'un logiciel ou appareils mobiles</p>	<p>Plafonds numériques alimentés en CC, Li-Fi (bureau, expérience de vente au détail)</p> <p>Connectivité branchez et jouez pour le 24Vcc standard</p> <p>Infrastructure intelligente (villes/lampadaires/autoroutes/ autos)</p> <p>Contrôle de l'éclairage (capteurs de mouvement ou d'occupation pour l'éclairage, CVC)</p>	<p>Connectivité des capteurs, récepteurs, robots, appareils de fabrication tels les imprimantes 3D et les composants de la ligne d'assemblage, réservoirs de mélange de produits chimiques, moteurs</p> <p>Dans les applications où les radiofréquences ne sont pas permises</p> <p>Appareils de commande de processus de pointe</p>
Tendances	<p>Intégration accrue avec des appareils ménagers adaptés à la demande qui requièrent une communication « intelligente », des pompes de chauffage, chauffe-eau, thermostats, équipement d'entretien des véhicules électriques</p>	<p>Éclairage connecté</p> <p>Environnement en lieu de travail (au sein et au-delà de l'édifice à bureaux)</p>	<p>Intégration accrue d'appareils de commande de processus</p> <p>Imprimantes 3D (accès au marché, production flexible et disponibilité des produits)</p>
Obstacles aux changements	<p>Aucun protocole de normes pour le partage de l'information entre les appareils (c.-à-d. ZigBee, Z-Wave, Nest ont tous des protocoles différents et ne peuvent pas échanger des informations facilement)</p> <p>Aucun point central pour les propriétaires de maison pour « connecter » et contrôler les nombreux appareils sans une bonne compréhension des différents protocoles de communications et technologies</p>	<p>Semblables aux problèmes industriels, mais avec un impact plus vaste en raison de l'exposition aux risques des consommateurs</p> <p>Gérer des volumes impressionnants de données; anciens systèmes exclusifs; besoin d'améliorer la sécurité</p>	<p>Les protocoles de communication industriels ne sont pas nécessairement compatibles avec le réseau TI et vice-versa</p> <p>Cybersécurité : confidentialité des renseignements exclusifs; sécurité des usines et des produits contre les violations de la sécurité des réseaux</p> <p>Intégration et système de données</p> <p>Interexploitabilité des systèmes</p> <p>Développement d'un « langage machine des données » universel qui promeut le prêt à l'emploi</p>
Avantages pour les utilisateurs finals	<p>Autosuffisant, améliorations de la qualité de vie - automation des appareils ménagers</p> <p>Coût, énergie, économies de temps</p> <p>Surveillance de la sécurité, reportage</p>	<p>Automation du bureau - efficacité et productivité du travail/ temps (immeubles intelligents deviendront des environnements de travail plus flexibles, qui s'adaptent rapidement aux nouveaux systèmes et utilisateurs)</p> <p>Pourrait être facilement couplé au réseau de données de façon à ce qu'un ensemble de câbles fournisse les données et la puissance au besoin</p> <p>Accès rapide à la surveillance et au diagnostic des données des systèmes</p> <p>Économies d'énergie Coûts réduits d'exploitation et d'entretien Disponibilité des données de l'entreprise et du consommateur Accessibilité pour les employés</p>	<p>Améliorations apportées à l'usine</p> <p>Information sur les commandes de processus et de qualité</p> <p>Économie de main-d'œuvre, rendement amélioré grâce à la robotique avancée</p> <p>Économies d'énergie</p> <p>Flux de revenu grâce aux nouveaux produits (flexibilité dans la conception et production des produits)</p> <p>Surveillance et diagnostic des systèmes</p>

Tableau 3 : CCBT, stockage des énergies renouvelables et dans des batteries

CCBT – STOCKAGE DES ÉNERGIES RENOUVELABLES ET DANS DES BATTERIES	RÉSIDENTIEL	COMMERCIAL/INSTITUTIONNEL	INDUSTRIEL
Où peut-on les trouver aujourd'hui?	<p>Les panneaux solaires sont utilisés avec des unités de stockage dans des batteries (comme le Powerwall de Tesla) pour permettre l'éclairage contrôlé par CCBT</p> <p>Utilisez le convertisseur cc-ca pour convertir au CA et alimenter votre maison</p> <p>L'unité de stockage dans des batteries à décalage horaire ou pour lieux hors réseau, p.ex. au chalet</p>	<p>Les centres-villes surchargés qui ont une limite d'électricité – capacité rapidement ajoutée. Principalement solaire. P. ex. l'édifice Flynn à Toronto ne peut réinjecter de l'électricité dans le réseau en raison de règlements municipaux. Réseau trop complexe pour prendre en charge plus de puissance. Les immeubles doivent être plus indépendants.</p>	<p>Production d'énergie : Pour la variation et une prévisibilité accrue – pour la gestion/fiabilité du réseau</p> <p>Supercondensateurs ou batterie – peuvent fournir du CCBT p. ex. Les raccordements des usines entre la mise hors tension de l'électricité et générateur, avec convertisseur pour retourner au CA</p> <p>Parcs éoliens – CABT --> S/O</p> <p>Parcs solaires – CCBT, regroupé, et puis augmenté au CA</p>
Tendances	<p>La « consomérisation de tout » - le changement vers de nouvelles technologies qui optimisent le choix des consommateurs comme les toits solaires, l'alimentation portable et les véhicules électriques</p> <p>Les maisons à consommation énergétique nulle</p>		<p>Les systèmes de stockage mécanique : y compris l'air comprimé, le stockage de l'énergie par pompage et par volants</p>
Obstacles aux changements	<p>Manque de sanctions et de programmes gouvernementaux</p> <p>Processus lent et RCI pour signer des contrats de micro-programme de tarifs de rachat garantis</p> <p>Votre toit ne peut pas accommoder facilement des panneaux solaires</p> <p>L'énergie éolienne pas acceptée dans le secteur résidentiel</p> <p>Les véhicules électriques sont chers</p> <p>Manque de normes d'éclairage CC, connecteurs</p> <p>Appareils CC pas offerts sur le marché</p>	<p>Le Canada utilise actuellement le tarif de rachat garanti, un incitatif commercial moins direct</p> <p>Manque de sanctions et de programmes gouvernementaux</p> <p>Processus lent et RCI pour signer des contrats de micro-programme de tarifs de rachat garantis</p> <p>Les énergies solaires et éoliennes nécessitent de grands espaces</p>	<p>Manque de sanctions et d'incitatifs gouvernementaux</p> <p>Des changements devraient commencer hors du secteur industriel</p> <p>Les batteries posent toujours des risques pour la sécurité, toxiques, etc.</p>
Avantages pour les utilisateurs finals	<p>Réduit les risques de chocs et les restrictions contraignantes des codes</p> <p>Élimine une étape de conversion de puissance, ce qui résulte en une fiabilité et des économies accrues.</p> <p>Produit peu ou aucun produit résiduaire tel que le dioxyde de carbone ou autres polluants chimiques. A donc un impact minimal sur l'environnement</p>		
		<p>Les systèmes basés sur les batteries offrent des avantages en transportabilité et taille</p> <p>Le stockage distribué dans des batteries est extrêmement versatile, les fonctions comme la production, l'infrastructure de distribution, la réponse à la charge et à la demande, en un seul coup</p> <p>Un centre de données alimenté au CC requiert 25 à 40 % moins de pieds carrés que ses homologues CA, principalement parce que l'équipement informatique peut se connecter directement aux batteries de secours. Les pièces pleines d'alimentation sans interruption (UPS) et d'autres équipements ne sont pas nécessaires, par conséquent l'on gagne en biens immobiliers.</p>	<p>Les avancées en conception et construction de batterie ont aidé les manufacturiers à améliorer l'efficacité et la durée de vie ainsi que la sécurité de ces systèmes</p>

8. OBSTACLES ET RISQUES ÉVENTUELS : DÉVELOPPEMENTS DE L'ÉLECTRICITÉ EN CCBT

La section précédente a fait allusion à des entraves précises à l'adoption du CCBT. Cette prochaine section offre un examen de haut niveau des barrières qui menacent l'adoption généralisée du CCBT dans le marché canadien de l'électricité. À l'instar de toute innovation, des défis doivent toujours être surmontés avant son adoption généralisée. Le réseau électrique doit surmonter les obstacles suivants afin que les systèmes CC à basse tension restent au premier plan et restent un choix viable et durable à explorer par notre marché.

Principaux obstacles

Adoption précoce

Malgré les progrès réalisés en ce qui a trait à l'adoption du système de basse tension, cette tendance énergétique est encore relativement nouvelle. Au cours de la phase d'adoption précoce de cette technologie (typiquement plus une migration qu'un saut), le réseau électrique aura besoin de se familiariser davantage avec le CCBT et garder un doigt sur le pouls de l'utilisateur final pour que d'autres acteurs ne s'assurent une part plus qu'abondante de ce marché.

Le CCBT est sur le point de gagner du terrain. Les acteurs du réseau doivent s'engager à produire, commercialiser, vendre, former, installer et entretenir des solutions de bout en bout alimentées par du CC à basse tension.

Les changements arrivent souvent en vague à mesure que la technologie évolue. Jugez-en par la dynamique d'adoption des véhicules électriques et panneaux solaires qui ont réussi à percer le marché. Le temps dira à quel point les systèmes CC et CCBT seront adoptés de façon générale, mais en raison des améliorations des commandes, des capteurs, de la connectivité des données, du stockage dans des batteries et des énergies renouvelables, la popularité de la technologie d'alimentation CC pourra être graduelle, mais elle aura probablement un impact important sur le fonctionnement des applications dans les années à venir.

L'industrie électrique aura besoin de satisfaire les exigences des utilisateurs finals actuels et futurs. Si la technologie CCBT doit gagner en popularité, les acteurs du réseau doivent s'engager à produire, commercialiser, vendre, former, installer et entretenir des solutions de bout en bout alimentées par du CC à basse tension.

Interexploitabilité des systèmes

Où en sommes-nous à l'heure actuelle? Si tous ces appareils de détection et de commande et d'éclairage sont installés dans les immeubles, parleront-ils entre eux? Sont-ils compatibles? Les fabricants rivalisent pour lancer leur version de systèmes d'application de commande sur le marché alimenté par le CCBT ou autrement. L'intégration réussie de ces types de systèmes indépendants et variés dépendra de leur capacité à communiquer et partager les données.

Où nous en sommes aujourd'hui – Un exemple

Si vous achetez trois luminaires de trois fabricants différents et les branchez tous au même système de commande, il est fort possible que les trois luminaires ne fassent pas la même chose au même moment parce qu'ils sont créés indépendamment et suivent différents protocoles de communication.

Bien que les produits différents soient compatibles en ce qui a trait au PoE et utilisent des connecteurs RJ45 et le même câble Ethernet (et qu'ils sont physiquement les mêmes, ce qui est le but de la norme physique), à moins d'utiliser une API (Interface de programmation d'applications) pour rendre les trois systèmes assujettis à un système de tierce partie

(ou désigner un des trois systèmes comme celui qui contrôle), ils ne fonctionneront pas simultanément.

La conversation suivante du groupe d'experts du Sommet de l'industrie CCBT de l'ÉFC offre un point de vue réaliste à ce sujet :

« Je ne crois pas que les manufacturiers vont se réunir et tous s'entendre sur la même norme de protocole », a avoué Chris Andrews d'Eaton. « Je crois qu'en réalité, l'on favorisera les systèmes qui cèdent le contrôle à un autre système, qu'il s'agisse d'un système d'un ordre plus élevé, tel qu'un système d'immotique ou un autre système exclusif. »

Karen Pugliese de CommScope a ajouté : « Je crois que le défi le plus important est que si je désire acheter ma solution d'éclairage, qu'elle soit PoE ou non, la dernière chose que je veux est de faire en sorte qu'il soit facile pour vous d'acheter une partie de ma solution d'éclairage et deux tiers d'une autre solution d'éclairage. Je veux m'engager à 100 % envers ma solution d'éclairage. Je crois que l'élément-clé est une API — et nous avons pu constater la même chose avec notre système d'éclairage intelligent. Nous avons un réseau de capteurs et une solution logicielle. Notre défi le plus grand était de convaincre les fabricants d'appareils d'éclairage de contribuer à cette solution. Et ils ont refusé parce qu'ils voulaient vendre la solution au complet. Je crois bien qu'avec le temps, le consommateur de ces solutions encouragera ce comportement plus que toute autre chose. »

Kim Osborne de HH Angus est d'accord : « Je crois qu'il est aussi important que l'utilisateur final ait un mot à dire dans tout cela parce que, sans aucune pression des utilisateurs finals, personne ne normalisera. »

Mais quelles sont les possibilités qu'offre un protocole de communication commun?

Bill Stephens d'IDÉAL INDUSTRIES a fait remarquer : « Si l'on examine où se trouve les systèmes d'immotique, probablement 90 % du monde a maintenant convergé vers des protocoles de systèmes fondés sur BacNet, une norme ASHRAE. Elle est assez universelle et de plus en plus d'appareils sont fabriqués de cette façon. Davantage de systèmes de commande qui sont auxiliaires au système d'immotique (chauffage, climatisation) sont aussi conçus pour être compatibles à BacNet. Ceci pourrait servir de point d'entrée à la normalisation entre ce que les immeubles utiliseront. »

Bill a suggéré de nouvelles normes de câblage comme un autre point d'entrée de normalisation « qui permettra une plateforme de normes selon lesquelles les appareils seront conçus. Si vous décidez d'opter pour le PoE de haute puissance qui équivaut à 90 watts et plus par canal plutôt que 60, ceci offre la possibilité d'avoir une classe plus générale d'appareils qui convient à cette puissance d'alimentation. »

Karen Pugliese a ajouté : « Je crois que le but est de faire en sorte que les systèmes s'intègrent un dans l'autre. Nous avons besoin de composants. Je crois qu'il s'agit du point de départ le plus facile. Mais éventuellement, l'objectif est d'avoir la solution d'éclairage et la solution CVC et le reste qui communique entre eux — la façon d'y parvenir est par une API. Ceci créera une source ouverte dans toutes les plateformes, quelle que soit l'infrastructure sur laquelle elle est basée; qu'elle soit à basse tension ou non. »

Quelque chose à envisager :

Au cours de la période Pointcom, de nouvelles entreprises basées sur Internet ont vite fait leur apparition sur le marché; cependant, la plupart des entreprises en démarrage ont été vouées à l'échec — elles ont seulement pu développer leur idée jusqu'à un certain point. Derrière cette vague, il y avait de grandes entreprises qui ont vite fait progresser leurs idées initiales, les catapultant au rang des sociétés les plus prospères d'aujourd'hui (p. ex. Google, Facebook, Amazon). Le marché CCBT devrait suivre une trajectoire semblable; la vaste gamme d'acteurs dans cet espace aujourd'hui (électrique, communications des données, intégrateurs de systèmes, TI et autres distributeurs spécialisés, experts de systèmes de sécurité, etc.) rétrécira, mais les acteurs majeurs parviendront au sommet.

Codes, normes et réglementations

Une mise à jour de divers articles des codes et normes actuelles d'électricité s'avère nécessaire si l'on veut s'engager à fond dans des projets de développement basse tension. De nombreuses lacunes ont fait surface dans le Code canadien de l'électricité à cause des progrès réalisés dans les développements de basse tension, particulièrement ceux se rapportant aux applications de courant continu et à l'alimentation électrique par câble Ethernet. À l'heure actuelle, les nouveaux codes sont souvent bloqués par les rivaux et les constructeurs de maison qui empêchent les changements en faveur du statu quo. Cette lente progression a mené à beaucoup d'incertitudes sur le marché. Les fabricants sont incertains en ce qui a trait aux normes d'homologation des produits; les installateurs sont imprécis en ce qui a trait à ce qui doit ou ne doit pas être inspecté. Voir la page 10 pour une présentation détaillée de certains des changements qui sont envisagés dans le domaine des codes et normes.

Risques éventuels liés aux infrastructures CCBT

Risques d'incendie : Quel est l'ampleur du risque qui découle de l'ajout d'une alimentation électrique aux données? Ceci pose-t-il un plus grand risque d'incendie qu'un système de données alimenté de façon traditionnelle? Selon John Calabrese d'ESA, l'acheminement d'électricité et de communications sur un même câble, tel que PoE, n'a pas posé trop de risque jusqu'à maintenant. « La défaillance de l'installation sur des conducteurs est le plus grand risque que pose la charge continue des circuits. S'il y a une défaillance, cela provoquera-t-il nécessairement un incendie? Ceci est beaucoup moins probable que dans le cas d'un circuit électrique de classe 1, mais cela ne veut pas dire que c'est impossible. Je crois que, dans un tel cas, le rendement du système se verrait plus compromis. Nous ignorons toutefois à quel point le risque d'incendie et de choc sera accru au moment où nous pousserons ces câbles et connecteurs à transporter de l'électricité constamment. »

Risques opérationnels : Chris Andrews d'Eaton a affirmé: « voici ce qui m'inquiète : qu'arrivera-t-il lorsqu'on voudra dépanner le système et que quelqu'un dit, "Oh, c'est un RJ45 -- laissez-moi seulement le découpler..." maintenant, c'est 60 watts de puissance; c'est 50 volts et 1,1 A et il y a un arc de tension de la charge. Mais il s'agit d'une basse tension. Quel est le problème? Certains craignent que lorsqu'un système subit une défaillance, bon nombre de RJ45 fabriqués soit de contacts en or ou palladium plus ancien, sont très susceptibles d'être endommagés par la formation d'arcs. Examinez simplement un RJ45 après avoir effectué un découplage de haute puissance à basse tension. » Chris parle de la fonte du métal et de la

carbonisation qui surviendra et, même si ces effets peuvent ou non présenter un risque direct pour la sécurité, il pourrait être un risque de rendement en matière d'effets d'utilisation, d'avantages et de fonctions à long terme d'un système basse tension.

Pertes de tension en raison de la distance : Il s'agit d'un important facteur à considérer pour les applications à basse tension puisqu'il peut causer des problèmes de regroupement des câbles, tels que le surchauffage et la défaillance de l'isolation. L'IEEE s'inquiète particulièrement des problèmes de regroupement de câbles de basse tension de la même façon que le CCE, comme le prouve l'ajout du nouveau paragraphe 16-300.

Les vieilles règles empiriques ne peuvent être appliquées et il est important de se rappeler que les pertes sont imputables à la fois à la puissance et la tension. Par exemple, un entrepreneur qui a assisté au Sommet de l'industrie CCBT de l'ÉFC a souligné qu'un regroupement de câbles peut présenter un « méli-mélo » d'éléments multiplans : « Alors tout ce dont vous parlez est la classe 2, vous commencez à regarder sur quoi reposent vos capteurs et appareils, au cas où ils se trouvent dans les mauvais regroupements. Les câbles couvrent tous une distance à partir de la source et le câble peut donc surchauffer. Pour optimiser cela, vous aurez une distribution à basse tension avec des niveaux plus élevés de tension [pour empêcher les pertes de tension le long de la ligne] et vous devrez compenser cela. Vous devrez garder vos longueurs finales sous 98 mètres au lieu de 100 [pour ces câbles particuliers du regroupement]. »

Chris Andrews d'Eaton explique : « les appareils peuvent devenir extrêmement efficaces lorsqu'ils sont jumelés avec des infrastructures basse tension, mais il faut absolument tenir compte de la transmission. Les câbles plus courts à basse tension offrent un avantage considérable. Alors que de nombreux systèmes basse tension sont bons jusqu'à 100 mètres ou 328 pieds, cela veut-il nécessairement dire que vous opterez pour ce choix? »

Autres facteurs à considérer

Les nouvelles technologies et applications apportent des éléments supplémentaires de risque. Voici d'autres considérations qui méritent d'être examinées au moment d'adopter des systèmes de basse tension, y compris PoE, CCBT et EDBT :

- ▶ Qui concevra et définira les spécifications du système?
- ▶ Qui achètera le système – Ingénierie, gestion des installations, automatisation ou TI?
- ▶ Les besoins d'entretien et d'exploitation ne sont pas encore connus : conflits potentiels et compatibilités
- ▶ Il se peut qu'il y ait des problèmes d'interface humaine – personnel non formé utilisant des technologies inattendues
- ▶ Qui contrôlera le système?
- ▶ Qui sera responsable du système : pour sa surveillance, et pour tout problème ou défaillance?

L'avenir est prometteur!

Alors que ces obstacles et risques peuvent sembler démesurés, il est encourageant de savoir que le processus de résolution de problèmes est déjà amorcé. Les organismes de réglementation travaillent en étroite collaboration avec les dirigeants de l'industrie pour défer les normes et pour mettre à jour les normes actuelles pour qu'elles garantissent la sûreté, sécurité et fiabilité des systèmes à basse tension.

9. NOUVEAUX ACTEURS ET RÉSEAUX EN ÉVOLUTION

La communauté de l'électricité a la chance de prendre les devants de cette vague et de changer considérablement sa structure organisationnelle de façon à ce qu'à titre d'industrie, nous fournissions des produits et services pertinents aux utilisateurs plutôt que des produits et services désuets pour lesquels il n'y a plus de marché.

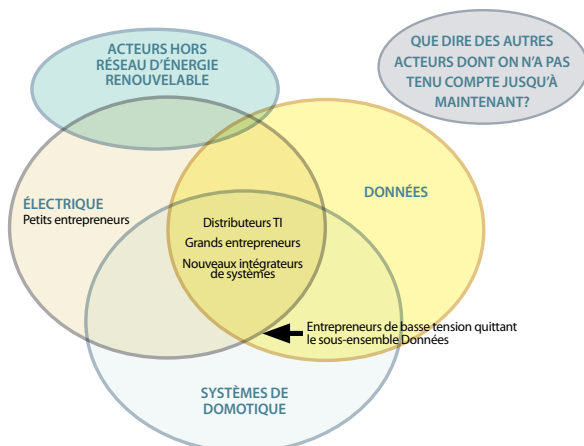
Nouveaux acteurs du marché

Nous commençons à voir des spécialistes de communication des données, des intégrateurs de systèmes, des fournisseurs de solutions de sécurité, des distributeurs électroniques et de basse tension qui s'impliquent de plus en plus dans le réseau, rivalisant avec les marchés de distribution et les entreprises en électricité. Certains de ces nouveaux acteurs possèdent des compétences en électricité jumelées à des connaissances TI en électronique et logiciels, une combinaison tout particulièrement importante lorsqu'on considère les préoccupations concernant la sécurité, cybersécurité et vie privée liées aux systèmes intégrés d'électricité et de communication de données. Certains des changements en cours comprennent :

- ▶ Les grands entrepreneurs ont ajouté des services des données à leurs divisions;
- ▶ Les techniciens-électriciens d'instruments, techniciens-électriciens de commandes, techniciens en éclairage et TI tentent leur chance en installation à basse tension;
- ▶ La filière du commerce électronique est en plein essor;
- ▶ Les services publics élargissent leur rôle traditionnel pour y inclure le contrôle des demandes ;
- ▶ Telcos enrichit aussi son rôle en ajoutant d'autres services (Verizon faisant l'acquisition d'une entreprise de commandes d'éclairage et ajoutant Yahoo à son portefeuille);
- ▶ Les entrepreneurs en CVC achètent des sociétés contractantes en électricité.

Cette « collision de cultures » est illustrée dans le diagramme de Venn ci-dessous. Cette représentation des changements éventuels du marché réalisée par les participants du Sommet de l'industrie CCBT de l'ÉFC démontre les différentes forces en jeu.

Figure 4 : Collision des cultures au sein (et au-delà) du marché de l'électricité



Remarquez la place importante qu'occupent les grands entrepreneurs, distributeurs TI et nouveaux intégrateurs des systèmes dans ces trois segments : électrique, données et immotique.

Distributeurs TI

Les distributeurs TI fournissent des serveurs, des pistes de données, l'UPS, des systèmes de refroidissement, des logiciels, du matériel réseau comme les routeurs et commutateurs. Le réseau TI pourvoit généralement le matériel informatique, stockage et commutation des appareils alors que le réseau électrique fournit souvent le câblage structuré, l'interconnexion, les panneaux de répartition, etc.

Avec l'introduction du PoE dans l'espace TI, les composants actifs de commutation continuent d'être fournis par TI, alors que les acteurs électriques se chargent principalement du câblage structuré. Curieusement, au sein des segments de sécurité, l'arrivée du PoE et de la signalisation numérique ont déplacé la sécurité dans l'espace TI — et bon nombre (sinon tous) de distributeurs TI participent au marché de la sécurité. De la même manière, dans les segments de l'éclairage et industriel, il y a une plus grande convergence entre les TI, les commandes et les appareils, ce qui fait que le réseau TI s'implique davantage dans les domaines traditionnels d'électricité de commandes et d'éclairage. Cette évolution pourrait suivre la même tendance que le marché de la sécurité.

Intégrateurs des systèmes

Les intégrateurs des systèmes sont désormais plus présents sur le marché étant donné que les utilisateurs finaux en dépendent de plus en plus pour connecter divers produits et systèmes. PC Magazine définit ce segment du marché comme « un individu ou organisation qui bâtit des systèmes à partir d'une variété de composantes diverses. Étant donné la complexité croissante de la technologie, plus de consommateurs désirent des solutions complètes à des problèmes d'information nécessitant une expertise en matériel informatique, logiciels et réseaux dans un environnement aux multiples fournisseurs. »

Dans cette ère technologique à facettes multiples, un intégrateur de systèmes devient une nécessité étant donné la vaste gamme d'applications et de systèmes offerts qui permettent l'automatisation. Paul Oswald, président d'Environmental Systems, Inc. (ESI) explique le besoin essentiel que les intégrateurs de systèmes aident à combler : « à un niveau très fondamental, ceci consiste à faire en sorte que les appareils se parlent entre eux; LON à BACnet, à Modbus, à legacy, etc. À un autre niveau, il s'agit de faire en sorte que les applications logicielles fonctionnent ensemble de manière à ce que les données et l'information circulent entre les applications comme partie intégrante d'une solution. Voici deux exemples illustrant ce qu'un intégrateur de systèmes fait. »¹³

Avec le temps, le rôle des intégrateurs de systèmes a évolué et comprend désormais d'autres fonctions-clés :

- ▶ Refonte des processus
- ▶ Services offerts par les réseaux
- ▶ Conception architecturale des systèmes
- ▶ Intégration et mise à l'essai des systèmes
- ▶ Essai et évaluation des produits
- ▶ Cybersécurité
- ▶ Services offerts par le programme intégrateur
- ▶ Développement du profil de l'appareil serveur
- ▶ Développement d'applications personnalisées

Il est important de souligner que certaines de ces fonctions sont actuellement effectuées par le réseau électrique, mais les fabricants, distributeurs, ingénieurs, concepteurs et installateurs ont la possibilité d'élargir leurs principaux produits et services de base pour y ajouter les nouveaux services que les utilisateurs finaux requièrent.

En contrepoint, notre industrie peut tirer profit de cette situation en collaborant plus étroitement avec les intégrateurs des systèmes afin qu'ils soient au courant des normes et meilleures pratiques. Ceci est particulièrement important en raison de la complexité croissante des systèmes qui exigent que les intégrateurs aient une connaissance approfondie des réglementations électriques.

Étant donné les nombreux avantages dont peuvent bénéficier les utilisateurs finaux et les possibilités du marché que les systèmes CC à basse tension offrent, cette technologie suscite beaucoup d'intérêt. Alors qu'à un moment donné le réseau était la seule voie que les consommateurs empruntaient pour le design, la sélection des fournisseurs, l'installation et l'entretien des projets d'électricité, l'arrivée d'occasions d'affaires en alimentation à basse tension a élargi la portée du réseau — et l'émergence de nouveaux acteurs qui se joignent ou rivalisent avec le réseau électrique a un impact sur la variété de produits du marché.

¹³ « What Does it Mean to be a System Integrator? », AutomatedBuildings.com, Avril 2015. Consulté en avril 2017 : <https://www.thinkesi.com/System-Integrator-Paul-Oswald>

10. RECOMMANDATIONS DE L'INDUSTRIE



Recommandations de l'ÉFC

En tant qu'industrie, nous devons mieux comprendre les forces externes qui sont en train de s'infiltrer dans notre réseau et nous devons examiner celles qui auront un impact durable sur notre industrie dans les années à venir. Nous devons nous efforcer d'établir des liens avec ces nouveaux acteurs émergents avant qu'ils ne deviennent des concurrents travaillant hors de notre réseau. Tout comme les codes et les normes dont les orientations générales sont en cours d'une révision qui s'impose, une occasion s'offre à l'industrie électrique dans son ensemble, de mettre à jour notre cadre complet pour y ajouter les nouveaux acteurs du réseau.

Expansion de la section des produits

Le temps est aussi venu d'envisager la création d'un nouveau comité de Section des produits au sein de l'ÉFC pour les technologies liées à la basse tension, y compris les solutions d'énergies renouvelables. Tel que mentionné dans un Rapport du groupe Darnell, « le développement de produits et d'équipements électriques conçus pour fonctionner dans un environnement alimenté au CC est crucial pour l'essor futur de la puissance CC. »¹⁴

Recommandations concernant la distribution électrique

Jusqu'à maintenant, nous avons appris que l'évolution de la technologie engendre de nouvelles possibilités pour tous les acteurs du réseau. Un grand nombre de fabricants ont déjà introduit des gammes de produits et solutions à basse tension. Les nouveaux distributeurs spécialisés offrant des produits et services à basse tension ont fait leur entrée sur le marché pour combler ce vide. Il en est de même des autres installateurs (intégrateurs de systèmes, communications des données, sécurité et fournisseurs de solutions TI).

Les manufacturiers ont besoin d'un réseau qui leur permet de mettre rapidement et économiquement leurs produits sur le marché pour satisfaire la demande des utilisateurs finals. Les distributeurs électriques doivent adapter leurs produits de base et services pour satisfaire les

exigences du réseau. Cette évolution est essentielle si le réseau de distribution électrique désire être plus rentable et concurrentiel en cette période de changements technologiques.

De nos jours, il existe plusieurs nouvelles réalités et menaces potentielles dans le marché que les distributeurs d'électricité devraient surveiller de près :

- ▶ Les bricoleurs férus de technologie qui achètent des produits des détaillants à grande surface et les installent eux-mêmes;
- ▶ Les détaillants résidentiels, les fournisseurs de solutions de sécurité et les intégrateurs de systèmes auxquels ont fait appel pour installer le CCBT en fournissant une valeur ajoutée d'intégrations et de service personnalisés; et
- ▶ Les achats effectués en ligne qui permettent aux utilisateurs finals de trouver des produits rapidement et économiquement

Tandis que ces réalités devraient être plutôt considérées comme possibilités de croissance pour le réseau électrique, elles peuvent rapidement devenir des défis ou des menaces si elles ne sont pas exploitées en temps opportun.

Recommandations pour les manufacturiers

Alors que les fabricants continuent d'offrir de plus en plus de produits et solutions, ils doivent réfléchir à la façon dont ces derniers fonctionneront sûrement et en toute sécurité avec d'autres produits disparates à mesure que les exigences des utilisateurs finals en matière d'intégration des systèmes CCBT augmentent. Les fabricants devront déployer des protocoles de normes qui permettront à d'autres produits d'être configurés avec les leurs, pour parvenir à l'interexploitabilité des systèmes de bout en bout.

¹⁴ « DC Building Power: Emerging Trends, Application Drivers, Market Opportunities, Adoption Rates and Forecasts », publié par le Groupe Darnell. Consulté dans les NEMA Workspaces, Mars 2017 : http://workspaces.nema.org/public/IVDC/Lists/Team%20Discussion/Attachments/14/darnell_market_product_info.pdf

A hand is shown from the top left, holding a single, smooth, light-colored stone. Below it, a stack of six similar stones is balanced vertically. The background is a clear blue sky with some light clouds. The overall image conveys a sense of balance and a tipping point.

Le CCBT approche-t-il du point de bascule?

Ne le sous-estimons pas!

La transition vers des systèmes alimentés en CCBT et des applications et appareils connexes aura un impact incroyable sur le réseau électrique — et il en sera de même pour les autres technologies de pointe de l'espace électrique, notamment les DEL, véhicules électriques, batteries résidentielles et solutions d'énergies renouvelables.

Ce rapport a présenté plusieurs possibilités qui peuvent être mises à profit grâce aux avancées des systèmes d'alimentation CC de basse tension. Bon nombre de défis ont aussi été abordés. La technologie CCBT sera adoptée à grande échelle et les obstacles devront être surmontés si l'industrie électrique veut tirer profit des avantages des nombreuses occasions d'affaires qu'elle offrira.

Réfléchissez un instant à la rapidité à laquelle les DEL ont atteint leur point de bascule, un phénomène dont l'arrivée précoce a surpris la majorité des gens. Ne sous-estimons pas les possibilités et avantages que les systèmes alimentés en CCBT offriront à l'industrie électrique... et bien *au-delà* de ce réseau.

12. ANNEXE A : RAPPORT SUR LA BASSE TENSION - GLOSSAIRE

Le glossaire suivant définit les termes utilisés dans ce rapport et fournit aux lecteurs un certain contexte :

ANSI	American National Standards Institute
API	Interface de programmation d'applications : un ensemble de définitions, protocoles et outils de sous-programmes pour la création de logiciels d'applications
BacNet	Un protocole de communication de données pour l'établissement de réseaux de commande et d'immotique
CA	Courant alternatif
CC	Courant continu
CCBT	Le courant continu à basse tension (<60 Volts) – voir aussi « TBTS » dans ce glossaire
CCE	Code canadien de l'électricité
CCL	Circuits de courant limité où le courant maximal disponible ne peut excéder 2,0 mA cc, 0,7 mA ca de pointe ou 0,5 mA rms dans des conditions à la fois normales et à défaillance simple. Il y a aussi des limites sur les capacités permises.
Circuit de classe 1	La section du réseau de fils entre le côté charge de l'appareil de protection de surintensité et la charge connectée. Les télécommandes et circuits de signalisation de classe 1 fonctionnent habituellement sur 120V, mais le Code national de l'électricité leur permet de fonctionner jusqu'à sur 600V [725.21(B)]
Circuit de classe 2	Comprend habituellement le câblage pour les charges à faible énergie (100V ou moins), basse tension (moins de 30V) telles que l'éclairage, les thermostats, CPL, systèmes de sécurité et intercom à énergie restreinte, systèmes de sonorisation à basse tension
Connectivité	Les protocoles précis, les systèmes de services et de signalisation qui permettent au trafic analogue et numérique de se déplacer sur une capacité physique de manière à permettre aux applications telles que la téléphonie classique ou le Web de fonctionner. (CRTC)
Éclairage connecté	Les luminaires sont identifiés de façon distincte et intégrés dans le réseau TI d'un immeuble ou d'une ville. Ils partagent des renseignements sur leur état et fonctionnement.
EDBT	Électricité distribuée basse tension : allie les commandes intelligentes d'éclairage avec la distribution efficace d'alimentation CC
Enernet	Convergence d'énergie (Réseau intelligent) et Ethernet (Réseaux de communications). À l'origine, utilisé par Bob Metcalf, inventeur de la technologie Ethernet.
ENZ	Énergie nette zéro (voir aussi les bâtiments à consommation énergétique nulle)
ES1	De la CEI 62368-1; 5.2.1 Classifications des sources d'énergie électrique; 5.2.1.1 ES1 (Sécurité en électricité classe 1) : ES1 est une source d'énergie électrique de classe 1 dotée de niveaux de tension de courant de contact ou de contact présumé - n'excédant pas les limites ES1 (60 V cc et 2 mA) dans des conditions normales de fonctionnement, des conditions anormales et des conditions de défaillance simple
Espaces connectés	Chaque luminaire est muni de capteurs intégrés qui sont basés sur une technologie d'intelligence permettant le partage de renseignements sur l'occupation, les motifs d'activation, les changements de température ou d'humidité et les niveaux d'éclairage naturel
IdO	Internet des Objets
IIdO	Internet industriel des Objets (voir aussi MM)
Intégrateurs de systèmes	Un individu ou une organisation qui bâtit des systèmes à partir d'une variété de composantes diverses. Étant donné la complexité croissante de la technologie, plus de consommateurs désirent des solutions complètes à des problèmes d'information nécessitant une expertise en matériel informatique, logiciels et réseaux dans un environnement aux multiples fournisseurs.
IoE	Internet of Everything
Les bâtiments à consommation énergétique nulle	Défini par le U.S. Department of Energy comme étant un bâtiment qui produit assez d'énergie renouvelable pour satisfaire ses propres besoins de consommation d'énergie annuelle, réduisant ainsi l'utilisation de l'énergie non renouvelable dans le secteur immobilier (voir aussi ENZ - Énergie nette zéro)
LiFi	Une technologie de réseau optique sans fil qui se sert diodes à émission de lumière (DEL) pour transmettre des données
Machine-Machine	Machine-Machine (voir aussi IIdO)
Miniréseau CC	Défini par le U.S. Department of Energy comme un groupe de charges interconnectées et de ressources d'énergie distribuées au sein de limites électriques clairement définies qui agissent comme une seule entité contrôlable dans le cadre du réseau.
NEC	National Electrical Code (US)
PoE	Alimentation électrique par câble Ethernet : Un système logiciel qui achemine de l'électricité et des données sur un même câble de façon normalisé (<60 Volts), harmonisant ainsi les systèmes de commande. Pour les circuits PoE qui transportent aussi des signaux, il y a une combinaison d'un petit signal CA qui est transmis sur une tension CC.
PV	Photovoltaïque (p.ex. Les câbles PV sont utilisés dans les systèmes solaires)
Réseau intelligent	Un réseau de fournitures d'électricité qui se sert de la technologie numérique de communications pour détecter et réagir aux changements locaux d'habitudes d'utilisation
SEL	Normes de produits pour les circuits électriques de moins de 60 V cc et 100 W (puissance 100VA) lorsque combinés avec le courant : Une Source d'énergie limitée (SEL) consiste en un circuit secondaire doté d'une tension de sortie de circuit ouvert, UOC, n'excédant pas les limites de circuit TBTS de 42,4 VPOINTE ou 60 VCC. La puissance apparente maximale, S, disponible dans toute condition de charge et le courant de défaillance maximal, ISC, disponible sur la sortie dans toute condition de charge, (y compris un court-circuit), sont limités aux magnitudes qui ne sont pas susceptibles de causer l'allumage dans une condition de défaillance des composants affixés sur ou les circuits construits à partir de matériaux classés comme adéquats. P. ex. Très souvent la sortie CC d'adaptateurs externes CA/CC se conforme aux exigences SEL et les indications sur la plaque signalétique de l'adaptateur peuvent comprendre « LPS ». Les fournitures internes CA/CC ayant une sortie classée < 100W satisfont les limites SEL.
TBTS	TBTS - Très basse tension de sécurité (Séparé) - Spécifications de la TBTS : la tension entre n'importe quelles deux pièces/conducteurs ou entre une seule pièce/conducteur accessible et la terre ne doit pas excéder une valeur sûre qui est définie comme étant 42,4 VCA de pointe ou 60VCC pour pas plus de 200 ms durant le fonctionnement normal. UL 60950-1 indique qu'un circuit TBTS est un « circuit secondaire qui est conçu et protégé de façon à ce que dans des conditions normales et de défaillance simple, ses tensions n'excèdent pas une valeur sûre. » Un « circuit secondaire » ne possède aucune connexion directe à une énergie permanente (Utilisable sur secteur) et dérive son énergie par le biais d'un transformateur, convertisseur ou un appareil d'isolation équivalent.
Villes intelligentes	Une vision de développement urbain qui intègre la technologie d'information et de communication et celle d'Internet des Objets (IdO) en toute sécurité afin de gérer les actifs d'une ville.

13. ANNEXE B : RESSOURCES

« North America Low Voltage Industrial Controls Market worth 6.30 Billion USD by 2020 », Aperçu du rapport Markets and Markets. Consulté en avril 2017 : <http://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/north-america-low-voltage-industrial-controls.asp>

« Slow Electricity: The Return of DC Power? », Low-Tech Magazine, Avril 2016 : <http://www.lowtechmagazine.com/2016/04/slow-electricity-the-return-of-low-voltage-dc-power.html>

« Direct Current Distribution Networks », Navigant Research, 2015. <https://www.navigantresearch.com/research/direct-current-distribution-networks>

« The Role of Hybrid AC/DC Building Microgrids in Creating a 21st Century Enernet », Association continentale pour l'automatisation des bâtiments (ACAB), Juin 2016. <http://www.caba.org/CABA/DocumentLibrary/Public/AC-DC-Microgrids-Part-1.aspx>

« Distributed Low Voltage Power Combines Efficient Lighting with Intelligent Controls », Tom Lombardo, le 10 juillet 2016. <http://www.engineering.com/ElectronicsDesign/ElectronicsDesignArticles/ArticleID/12610/Distributed-Low-Voltage-Power-Combines-Efficient-Lighting-with-Intelligent-Controls.aspx>

« DC Building Power: Emerging Trends, Application Drivers, Market Opportunities, Adoption Rates and Forecasts », publié par le Groupe Darnell. Consulté dans les NEMA Workspaces, Mars 2017 : http://workspaces.nema.org/public/LVDC/Lists/Team%20Discussion/Attachments/14/darnell_market_product_info.pdf

« Coldwell Banker Real Estate Survey Finds the Technology of Tomorrow Helps Many Smart Homes Sell Faster Today », 11 mars 2015 : <https://www.coldwellbanker.ca/press-release/smarthomes>

« There's No Place Like a Connected Home », McKinsey & Company, 2016. http://www.mckinsey.com/spContent/connected_homes/index.html

« Direct Current to Direct Current – A Bridge to Zero Net Energy », Karl Johnson, California Institute for Energy and Environment, University of California à Berkeley & Elaine Hebert, spécialiste en rendement énergétique, État de la Californie, 2012. https://ases.conference-services.net/resources/252/2859/pdf/SOLAR2012_0306_full%20paper.pdf

« The 3-30-300 Principle: Smart Buildings Unlock Exponential Value », Environmental Protection, le 8 août 2016: <https://eponline.com/blogs/environmental-protection-blog/2016/08/smart-buildings-unlock-exponential-value.aspx>

« What Does it Mean to be a System Integrator? », AutomatedBuildings.com, Avril 2015 : <https://www.thinkesi.com/System-Integrator-Paul-Oswald>

National Association of Electrical Manufacturers (NEMA)

« What is LVDC and what are its uses and benefits? » (Balados) par Ken Gettman, NEMA, 2011 : <http://podcast.nema.org/what-is-lvdc-and-what-are-its-uses-and-benefits>

« Using DC Power in Buildings and Ending the War of Currents » par Jim Sinopoli, Smart Buildings, LLC, 2012 : <http://workspaces.nema.org/public/LVDC/Lists/Team%20Discussion/Attachments/20/2012octdcpower.pdf>

« Adopting DC Power – EnergyTech Panel: LVDC Technical Issues/Challenges » par Ken Gettman, NEMA, 2012 : http://workspaces.nema.org/public/LVDC/Lists/Team%20Discussion/Attachments/16/120531%20EnergyTech2012-panel_gettman.pdf

« Direct Current Boosts Energy Efficiency in Buildings » par Ulrich Hottel, Living Energy, 2012 : http://workspaces.nema.org/public/LVDC/Lists/Team%20Discussion/Attachments/22/Living%20Energy_Siemens_AC-DC.pdf

EMerge Alliance

« The Advantages of Hybrid AC-DC Systems », par Jenn Bonner, EMerge Alliance. Building Operating Management, 2013 : <http://www.bomkit.com/resources/marketing/2013/BOM%20EMerge%20report.pdf>

« 380Vdc Architectures for the Modern Data Center » par EMerge Alliance, 2013 : <https://datacenters.lbl.gov/sites/all/files/380VdcArchitecturesfortheModernDataCenter.pdf>

« The Hybrid House - Reinventing Residential Power » (Webinaire), 2014 : <https://www.youtube.com/watch?v=T2cyWZcwgxQ&feature=youtu.be>

« Net Zero Strategies for Existing Buildings » (Présentation), 2013 : http://emergealliance.org/Portals/default/Knowledgebase/1/NetZeroStrategiesforExistingBuildings_21421_1.pdf

Pour une liste complète des ressources se rapportant au CCBT, veuillez visiter
<http://www.electrofed.com/resources-low-voltage-dc-power>