



Économie circulaire et environnement bâti

Le développement durable
des systèmes de chauffage
et de plomberie

Les systèmes mécaniques d'un
centre de données

Obtenez tout ce qu'il vous faut pour votre projet en un seul arrêt chez **WOLSELEY**



Nous avons des raccords et des accessoires en inventaire :

- Tuyaux et raccords en plastique
- Tuyaux et raccords en cuivre
- Tuyaux et raccords d'évacuation
(tuyaux à joint mécanique ou tuyaux en fonte)
- Tuyaux et raccords malléables noirs
- Et plus encore

De plus, demandez-nous comment vous pouvez réaliser de grandes économies en choisissant des produits de qualité parmi nos marques maison :



Tout ce dont vous avez besoin,
au moment et à l'endroit où vous
en avez besoin.

Appelez ou envoyez un message texte à
votre succursale, ou faites vos achats en ligne
sur Wolseley Express.



Nos points de service

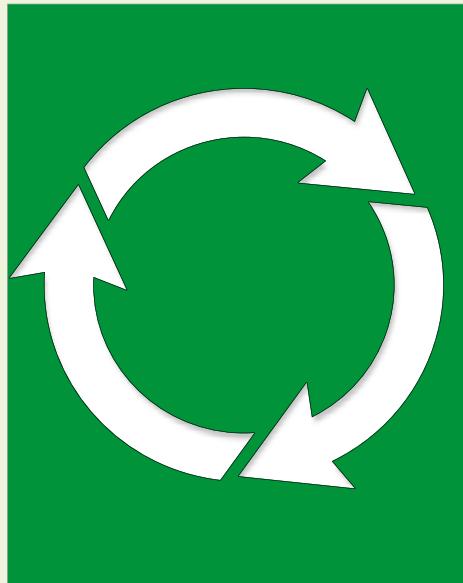


Anjou Plomberie & CVAC/R
514-329-5353
Brossard Plomberie & CVAC/R
450-651-9011
Chicoutimi CVAC/R
418-543-6531
Edmundston Plomberie & CVAC/R
506-737-8822
Gatineau Plomberie & CVAC/R
819-246-5590
Granby Plomberie & CVAC/R
450-375-8863
Joliette Plomberie & CVAC/R
450-759-4311

Jonquière Plomberie
418-547-2135
Lachine Plomberie
514-634-7995
Laval CVAC/R
450-668-3739
Laval Plomberie
450-663-5331
Longueuil Plomberie & CVAC/R
450-674-1511
Mill Street Plomberie & CVAC/R
514-935-5331
Québec CVAC/R
418-687-3036

Québec Plomberie
418-627-9412
Rimouski Plomberie & CVAC/R
418-722-7944
Rouyn Plomberie
819-764-6776
Sept-Îles Plomberie
418-968-9955
Sherbrooke Plomberie & CVAC/R
819-562-2662
St-Georges Plomberie & CVAC/R
418-228-6307
St-Jérôme Plomberie
450-436-5550

St-Michel Plomberie
514-729-7566
Terrebonne Plomberie
450-471-1994
Trois-Rivières Plomberie
819-378-4076
Trois-Rivières CVAC/R
819-694-6090
Val D'Or Plomberie & CVAC/R
819-825-6216
Valleyfield Plomberie
450-373-8577
Vaudreuil Plomberie & CVAC/R
450-455-4141



DÉVELOPPEMENT DURABLE

Économie circulaire et environnement bâti

12

LE MOT DU PRÉSIDENT

4 *Prenons notre place
et faisons-nous entendre !*

TECHNIQUE

14 Développement durable
*Le développement durable
des systèmes de chauffage
et de plomberie*

20 Climatisation / Réfrigération
*Les systèmes mécaniques
d'un centre de données*

QUESTION-RÉPONSE

25 Raccordements inversés
*entre les réseaux sanitaires
et pluviaux*

BONNES PRATIQUES

fiches détachables à conserver

**Les fiches Bonnes pratiques
ne sont pas publiées ce mois-ci.**

ABONNEMENT GRATUIT

L'abonnement à *IMB* est gratuit pour les personnes liées à la mécanique du bâtiment.
 Remplir le formulaire sur www.cmmtq.org/imb

Prenons notre place et faisons-nous entendre !

Jean-Marc Lacroix, président de la CMMTQ

Depuis deux ans, j'ai eu le privilège de représenter les maîtres mécaniciens en tuyauterie dans l'industrie à titre de président de la Corporation des maîtres mécaniciens en tuyauterie du Québec (CMMTQ). Bien que l'aventure ait été parsemée de situations que personne n'aurait pu prévoir, dont une pandémie, je termine mon mandat avec la conviction que nous avons agi comme il le fallait au moment opportun.

J'ai pris la décision de ne pas briguer un autre mandat de président, car j'estime que nous avons actuellement, au conseil provincial d'administration de la CMMTQ, une équipe solide, dévouée et prête à affronter les prochains défis. Je serai donc à leur côté en tant que président sortant.

Si vous avez régulièrement lu cette chronique, vous savez qu'un des dossiers qui me tient le plus à cœur concerne les ingénieurs, notamment la qualité des plans et devis, ainsi que la création d'un guide pour travailler les ordres de changement. Au cours des dernières années, j'ai eu l'occasion de rencontrer les représentants de l'Association des firmes de génie-conseil –

Québec, de l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ) et d'autres acteurs de l'industrie. Mon message est très simple : faites des plans de qualité, prévoyez des équivalences sur les spécifications, donnez-nous des devis sans clause abusive, et l'on s'arrange avec le reste ! Il semble avoir été entendu, et un travail de collaboration avec l'OIQ est en cours. Je souhaite donc que nous

puissions constater quelques changements dans les prochaines années.

La nature des entrepreneurs fait en sorte que nous pouvons définir un problème, trouver des solutions et nous affairer à régler la situation dans la même journée. Dans une industrie aussi complexe que celle de la construction, il est presque impossible de traiter les problèmes de cette façon. Les instances en place avec lesquelles nous devons interagir ne fonctionnent pas selon ce modèle. Le travail d'un président revient donc à semer des graines, entretenir les pousses et souhaiter que l'industrie récolte les fruits de ce travail plus tard. Cela s'avère parfois difficile à accepter en tant qu'entrepreneur, mais il faut porter un autre chapeau et jouer le jeu politique à titre de digne représentant de la CMMTQ !

Depuis plus d'une dizaine d'années, je m'implique à la CMMTQ dans divers comités, au conseil provincial d'administration, au comité exécutif et, finalement, à la présidence. À mon avis, ce n'est pas une tâche, mais un devoir. Nous devons nous engager dans l'industrie qui fait en sorte que nous pouvons vivre de ce travail. Nous avons le pouvoir d'améliorer les choses et nous devons à tout prix nous éloigner du cynisme qui, parfois, nous guette. Je m'adresse donc à toutes les personnes qui pensent que leurs idées méritent d'être entendues : venez nous voir, prenez les choses en main, votre industrie a besoin de vous.

Depuis 1949, la CMMTQ veille au développement de ses membres, s'assure de leur compétence dans le but de protéger le public et défend leurs intérêts. Aujourd'hui, les acteurs de l'industrie reconnaissent sa crédibilité et son savoir-faire. Par mon implication, j'ai eu la chance de me rendre compte de tout le travail accompli par la Corporation depuis sa création. Nous devons être fiers de tous les avancements qu'elle a pu mettre en œuvre. Cependant, il faut admettre que les défis sont encore nombreux. Longue vie à la CMMTQ ! **imb**





12 ANS



17 ANS



18 ANS



23 ANS



28 ANS



30 ANS

Super-Vee®

Il n'y a pas de doute qu'au fil du temps, seul les plus robustes survivent. Les gens de métier savent qu'ils peuvent compter sur les appareils de débouchages de petites conduites Super-Vee. Ils sont robustes, fiables, bien conçus et appréciés de tous.

Demandez à n'importe quel plombier de grande expérience depuis combien d'années il possède son Super-Vee. Ne soyez pas surpris d'entendre qu'il s'en sert depuis plus de 30 ans. Un témoignage convaincant de longévité.

Pour en savoir plus, contactez les Agences Rafales au 514 905-5684, ou visitez le drainbrain.com/francais.



MADE IN USA © 2021 General Wire Spring

Nettement les plus robustes.

General
PIPE CLEANERS

Plus d'un travailleur sur trois abandonne après cinq ans

La Commission de la construction du Québec (CCQ) a publié *Les abandons dans l'industrie de la construction au Québec* au mois de mars. Cette étude révèle que 15 % des travailleurs qui entrent dans l'industrie de la construction l'abandonnent après un an. Ce pourcentage grimpe à 35 % après 5 ans.

Le taux d'abandon est encore plus élevé chez les travailleurs non diplômés et chez les femmes. Toujours après 5 ans, il atteint 35 % pour les personnes non diplômées et 24 % chez les travailleurs diplômés.

La raison principale évoquée pour expliquer le départ d'une personne est le manque de travail ou la fermeture de l'entreprise, ce qui évoque le fait de ne pas avoir été rappelé au

travail après la fin du chantier. Les conditions de travail viennent au deuxième rang. Le climat de travail explique également des abandons. Des personnes qui ont quitté l'industrie sont plus susceptibles d'avoir eu de mauvaises relations avec l'employeur, vécu une intégration difficile dans l'équipe de travail ou d'avoir subi de l'intimidation, de la discrimination ou du harcèlement. D'ailleurs, les taux d'abandon chez les femmes sont « systématiquement plus élevés que chez les hommes », indique le rapport.

Alors que la passion pour le métier et le travail manuel attirent d'abord une personne vers la



construction, il semble que « l'intégration dans les premiers jobs n'est pas bien réussie. Si ton arrivée sur un chantier est chaotique, tu as plus de chance de quitter. S'ils veulent garder leur main-d'œuvre, les employeurs doivent être attentifs sur la manière d'intégrer les nouveaux travailleurs », a déclaré Diane Lemieux, présidente-directrice générale de la CCQ, à l'émission *Puisqu'il faut se lever*, sur les ondes du 98,5.

Nouveau Guide de l'entrepreneur produit par GCR

Garantie de construction résidentielle (GCR) a publié son tout nouveau *Guide de l'entrepreneur – Les rôles et responsabilités d'un entrepreneur accrédité chez GCR*. Destiné aux entrepreneurs en construction résidentielle neuve, ce guide se veut un outil d'information accessible et vulgarisé sur tout ce qui les concerne lorsqu'ils doivent traiter avec GCR.

Il traite notamment des étapes en vue d'obtenir ou de renouveler une accréditation, d'enregistrer des projets de construction et il aborde le fonctionnement des inspections. « Les entrepreneurs ont beaucoup d'obligations à respecter et, forcément, beaucoup de paperasse à

remplir. Ce n'est pas un hasard si nous avons mis en place plusieurs outils afin de les aider et les soutenir. Mentionnons, entre autres, la publication de près de 30 fiches techniques, la Tournée GCR ainsi que la plateforme Web Zone GCR. Nous espérons vivement qu'avec ce guide, nous contribuerons encore plus à faciliter leur travail », a affirmé Daniel Laplante, président-directeur général de GCR.



Présentation des membres du Forum d'action sur l'eau

Le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques a récemment dévoilé le nom des membres invités au tout nouveau Forum d'action sur l'eau, dont le mandat principal est de favoriser la concertation des principaux acteurs de l'eau. Le Forum remplace le Conseil québécois de l'eau et contribue à l'orientation 7 de la *Stratégie québécoise de l'eau 2018-2030* visant à « assurer et renforcer la gestion intégrée des ressources en eau ».

Le Forum d'action sur l'eau se penchera sur des thématiques spécifiques relatives aux connaissances sur l'eau et aux problématiques prioritaires des bassins versants.

En complément de la participation gouvernementale, les partenaires externes issus de secteurs représentatifs sont : Jean-Philippe Boucher (Union des

De l'exploration de nouvelles frontières aux pionniers de l'efficacité énergétique.



Chez Mitsubishi Electric, nous utilisons la même recherche avant-gardiste pour créer des satellites destinés à l'espace que pour augmenter les exigences en matière d'efficacité énergétique dans nos systèmes CVCA Mitsubishi Electric. Parce que selon nous, "extraordinaire" devrait s'appliquer à tout ce que vous faites.

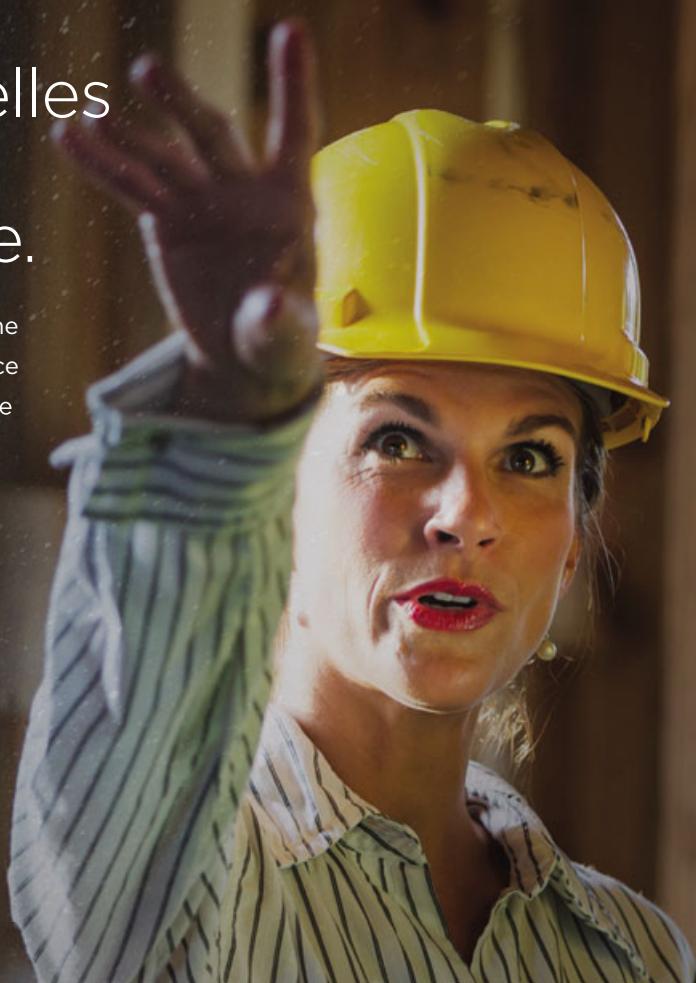


Chauffage et Climatisation

ATTENDEZ-VOUS À
L'EXTRAORDINAIRE

mitsubishielectric.ca

LA TECHNOLOGIE
DRV



CITY MULTI

Découvrez l'efficacité écoénergétique extraordinaire et la flexibilité des solutions CVAC Mitsubishi Electric :

- Plus de 30 ans de succès en matière d'installation commerciale
- Un gain d'espace et d'argent
- Réduit considérablement la consommation d'énergie
- Une équipe efficace dédiée au service à la clientèle canadienne
- Une mise en service simple et rapide

Distributeur exclusif

ENERTRAK inc.

1 800 896-0797

municipalités du Québec), Alain Bourque (Ouranos), Françoise Bruaux (Table de concertation régionale du sud de l'estuaire moyen), Hélène Lauzon (Conseil patronal de l'environnement du Québec), Sylvain Lepage (Fédération québécoise des municipalités), Christiane Pelchat (Réseau Environnement), Charles-Félix Ross (Union des producteurs agricoles), Martin Vaillancourt (Regroupement national des conseils régionaux de l'environnement du Québec), Peter Vanrolleghem (Osmoz – Consortium de recherche dédié à l'eau) et Antoine Verville (Regroupement des organismes de bassins versants du Québec).

L'efficacité énergétique, c'est payant à tous les points de vue

Hydro-Québec fait la promotion de son programme Solutions efficaces, qui offre des appuis financiers correspondant à 75 % des coûts admissibles lors de la rénovation ou de la construction d'un bâtiment ou d'une usine.

La société d'État indique que ce programme permet d'économiser de l'énergie et de l'argent, d'augmenter la performance énergétique des équipements qui aident à réduire les émissions de gaz à effet de serre et de contribuer à la création d'un avenir durable. Une rémunération incitative est même offerte aux promoteurs du programme auprès de leurs clients.

Le Québec doit mieux traiter ses eaux usées

Le Québec doit réinvestir dans ses ouvrages municipaux pour protéger la santé de la population et réhabiliter les écosystèmes. Le groupe de travail Assainissement 2.0, mis sur pied par Réseau Environnement, en collaboration avec Stratégies Saint-Laurent, a publié ses recommandations dans le rapport *Pour mieux assainir les rejets aqueux d'origine anthropique dans*

Développement durable Les océans étouffent

En 2015, la revue *Science* indiquait que plus de 8 millions de tonnes de plastique avaient été jetées dans l'océan en 2010. On estime que cette quantité pourrait maintenant atteindre 13 millions de tonnes. Ainsi, une énorme masse d'ordures, appelée vortex de déchets du Pacifique Nord (*Great Pacific Garbage Patch*), flotte dans l'océan Pacifique entre Hawaï et la Californie. Cette masse s'étendrait sur plus de 1,6 million de kilomètres carrés, soit l'équivalent de la France, de l'Allemagne et de l'Espagne réunies. La situation est si



critique que la Ellen MacArthur Foundation et le World Economic Forum prévoient qu'en 2050, les océans contiendront plus de plastique que de poissons.

nos milieux naturels au Québec, en marge du Forum d'action sur l'eau du gouvernement du Québec.



« Nos installations en eau manquent gravement d'attention et de financement. Notre rapport vise à démontrer l'urgence d'investir. Il faut réparer les écosystèmes de nos lacs et mettre à niveau nos installations pour intercepter les nouveaux polluants comme les microplastiques et les composés nocifs non normés », a déclaré Christiane Pelchat, présidente-directrice générale de Réseau Environnement.

Alors que plus de 80 municipalités du Québec n'ont pas de station d'épuration, les systèmes d'épuration sont généralement vieillissants, de sorte qu'il faudrait investir 17 milliards de dollars pour les rénover.

Par ailleurs, les systèmes sont mal conçus pour traiter certains contaminants très nocifs, comme les fibres synthétiques des textiles, les polluants organiques persistants et les perturbateurs endocriniens. Ils interfèrent avec le système hormonal et brouillent les signaux naturels de l'organisme. Ils ont des effets négatifs sur la fertilité, les capacités cognitives et neurologiques, le système hépatique et immunitaire et certains cancers.

IMB recherche des collaborateurs

Toujours désireuse d'offrir un contenu novateur à ses lecteurs, la revue IMB cherche à s'adjointre les services réguliers ou épisodiques de collaborateurs parmi les experts de l'industrie.

Pas besoin de détenir une formation en rédaction; nous cherchons des passionnés de la mécanique du bâtiment. Communiquez avec Martin Lessard, à mlessard@cmmfq.org.

T'ES FAIT POUR ÇA

Découvre
les capsules de
nos 4 ambassadeurs
de la relève à
CARRIEREENCONSTRUCTION.COM



Sébastien Sigouin
Charpentier-menuisier



Catherine Tremblay
Peintre



Viet Tran
Charpentier-menuisier
et entrepreneur



Vincent Thibault
Électricien

L'INDUSTRIE EN BREF

➤ **Création de Normalys**

L'ancienne conseillère technique de la Corporation des maîtres mécaniciens en tuyauterie du Québec (CMMTQ), Émilie Canuel-Langlois, T.P., et Mario Rigolli (qui sont aussi deux anciens de chez Novamech), ont récemment lancé leur entreprise d'expertise-conseils en mécanique du bâtiment, Normalys inc. Ils offrent des services technico-juridiques en bâtiment, qu'il s'agisse de rédaction de rapports techniques ou de représentation à titre de témoin expert, d'interprétation de codes et de normes, de conception en chauffage, ventilation et conditionnement d'air (CVCA) et en plomberie pour des entrepreneurs en CVCA et en plomberie, des firmes d'avocats ou d'ingénieurs, des syndicats de copropriété ou des propriétaires de bâtiments.

➤ **Entente entre Saniflo Canada et Groupe Mectra**

Le fabricant de toilettes à broyage ou à macération Saniflo Canada, une division du Groupe SFA, a conclu un nouveau partenariat avec l'agent de fabrique Groupe Mectra à la suite de l'acquisition de l'entreprise Les agences Lambert et Bégin inc., le 1^{er} janvier dernier.

➤ **Aldes agrandit ses installations**



Le fabricant de systèmes de ventilation Aldes investit plus d'un million de dollars à son usine de Saint-Léonard-d'Aston. Cet investissement servira à doubler la superficie de l'usine et à acquérir des équipements.

Vous avez récemment procédé à l'embauche d'un nouvel employé ? Vous avez célébré un événement ?

Pour que les annonces relatives à votre entreprise soient incluses gratuitement dans la revue *IMB*, envoyez simplement une photo haute résolution et quelques détails à mlessard@cmmtq.org.

Pas moins de 28 000 pi² s'ajouteront aux installations d'Aldes, portant à 55 000 pi² la superficie totale de production. Ce nouvel espace permettra d'augmenter rapidement la capacité de fabrication et d'accélérer le développement de nouveaux produits. De plus, le fabricant de régulateurs de débit d'air et de composants de ventilation à récupération de chaleur et d'énergie compte créer plus de 40 nouveaux emplois.

INTER-MÉCANIQUE DU BÂTIMENT
LA REVUE
DES PROFESSIONNELS DE L'INDUSTRIE DE LA
MÉCANIQUE DU BÂTIMENT

Pour placer une publicité,
consultez la trousse d'information à
bit.ly/annoncerdansimb
et contactez Dominic Roberge
droberge@cpsmedia.ca
450 227-8414, poste 303

TOUJOURS EN TÊTE



La chaudière KNIGHT XL présente de nouvelles lignes épurées et une multitude d'améliorations. Comptant des années d'expérience avérées, la gamme KNIGHT XL et la liste de ses caractéristiques déjà éprouvées s'agrandissent. Pour ce qui est de faciliter le travail difficile, cette chaudière commerciale possède une longueur d'avance. Offerte en cinq modèles allant de 399 000 à 999 000 BTU/h, ces modèles haut de gamme bénéficient de 97 % d'efficacité thermale et d'un ratio de modulation de 10:1.



- CONCEPTION AMÉLIORÉE AVEC TUBE D'ÉCHANGEUR DE CHALEUR EN ACIER INOXYDABLE
- EFFICACITÉ THERMIQUE DE 97 %
- RATIO DE MODULATION DE 10:1
- NE NÉCESSITE AUCUN DÉGAGEMENT SUR LES CÔTÉS
- TOUS LES RACCORDS SONT À L'ARRIÈRE, Y COMPRIS CELUI DE L'ÉVACUATION ET DE L'AIR DE COMBUSTION
- DISTANCE DE VENTILATION JUSQU'À 150 PI ÉQUIVALENTE
- FILTRE À AIR DE COMBUSTION
- MODULE DE **SMART TOUCH**™
COMMANDÉ

AVEC **CONXUS**®
REMOTE CONNECT



* DÉJÀ ADMISSIBLE À DES SUBVENTIONS D'ÉNERGIR

Économie circulaire et environnement bâti

PAR MATHIAS GLAUS, DANIEL NORMANDIN ET CLAUDIANE OUELLET-PLAMONDON

8,6 %¹ : cette statistique peut sembler à priori banale, sauf qu'elle représente le taux de circularité de l'économie mondiale en 2020. Ainsi, sur les quelque 100 milliards de tonnes de matière qui sont entrées dans l'économie l'an dernier, seuls 8,6 % provenaient de matières recircularisées. La différence, environ 91 milliards de tonnes, provenait de ressources vierges.

Par ailleurs, sur ces 100 milliards de tonnes de matière, plus du tiers (38,8 %) se retrouve dans l'environnement bâti, ce qui en fait le secteur le plus consommateur de ressources, mais également un important producteur de déchets.

Il existe toutefois de grandes disparités entre les pays industrialisés et les pays en développement en matière de circularité. Ainsi, pour la Norvège, la circularité de son économie se situe à environ 2,4 %². En considérant que l'économie du Canada ressemble sensiblement à celle de la Norvège, il est possible de présumer que le taux de circularité de l'économie canadienne sera assez similaire à celui de ce pays scandinave, ce qui à la fois constitue un enjeu majeur, mais également une source importante d'occasions à saisir.

Le modèle d'économie linéaire (extraire – produire – distribuer – consommer – jeter) dominant, et en cours depuis les débuts de l'ère industrielle, montre des signes de faiblesse. Présumant une disponibilité infinie de ressources, ce modèle économique établit sa richesse, entre autres, sur la maximisation du nombre d'unités vendues. Peu compatible avec le concept de développement durable, il encourage la surconsommation et le gaspillage des ressources, dont l'énergie, mettant ainsi en péril la capacité des générations futures à répondre à leurs besoins.

De la nécessité de réformer le modèle économique

Dans la perspective avérée d'un accroissement important du nombre de consommateurs de classe moyenne à l'échelle du globe au cours des années à venir (ce nombre devrait presque doubler entre 2018 et 2030)³, la pression sur les ressources, déjà surconsommées, et sur l'environnement en général ne pourra que s'amplifier. En outre, les pressions sociales pour préserver la qualité de l'environnement et des écosystèmes se font de plus en plus nombreuses et intenses, particulièrement dans les pays développés; cela ajoute à la difficulté d'accéder aux ressources, dont les gisements sont de moins en moins concentrés et exigent de plus en plus d'énergie pour les exploiter. Sur le plan économique, la volatilité croissante du prix des matières premières rend de plus en plus difficile l'établissement du coût de revient des biens et services, engendre de l'insécurité sur les marchés, augmente les risques pour les entreprises et décourage les investissements. Enfin,



La volatilité croissante du prix des matières premières rend de plus en plus difficile l'établissement du coût de revient des biens et services.

la pandémie de COVID-19 a révélé les faiblesses des chaînes d'approvisionnement globalisées, dont plusieurs ont été rompues au cours de la dernière année.

Devant ces constats inquiétants, un mouvement de fond visant à réformer le modèle économique linéaire actuel en faveur d'un modèle économique plus respectueux de la capacité de soutien de la planète se met progressivement en place à l'échelle internationale et, plus récemment, sur le plan canadien.

Appelé économie circulaire, ce nouveau modèle économique s'appuie sur le déploiement concerté de différentes stratégies et de divers outils (voir schéma 1). Parmi les piliers de l'économie circulaire figure, entre autres, la

consommation collaborative, qui maximise l'utilisation d'un produit ou d'un service en le partageant entre plusieurs usagers. L'économie de fonctionnalité, fondée sur la vente du service rendu par un produit plutôt que celle du produit lui-même, s'y trouve également.

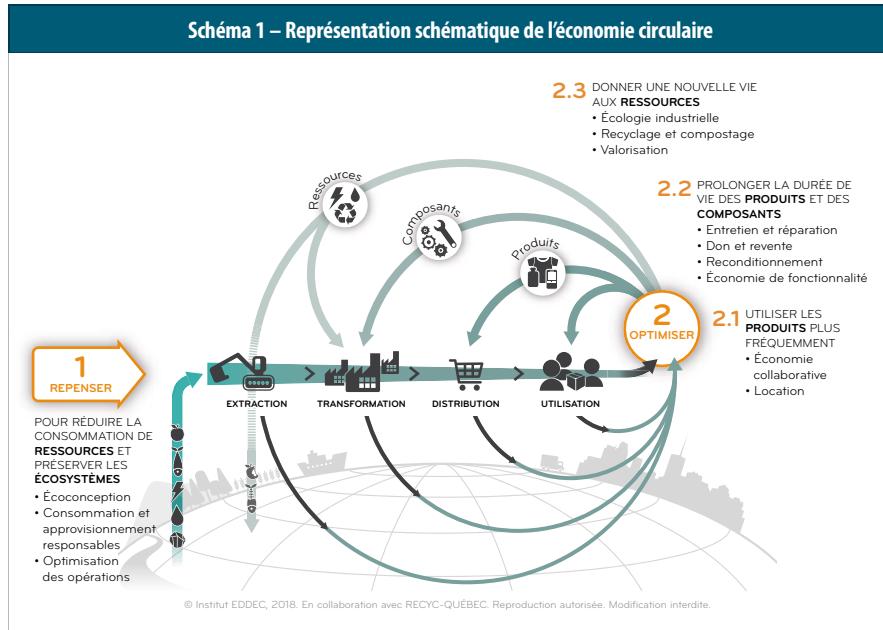
Dans la perspective où la propriété du produit demeure dans les mains du fabricant ou de ses distributeurs, l'allongement de la durée d'usage par, entre autres, la réparation ou le reconditionnement des produits prend tout son sens d'un point de vue économique. En somme, l'économie circulaire vise à maximiser la productivité des produits (et des ressources qui les composent) déjà en circulation dans le

marché. Ainsi, la nécessité d'extraire des ressources vierges pour répondre aux besoins du marché s'en trouve diminuée, de même que l'enfouissement des produits en fin de vie, puisque ces mêmes produits constituent, en bonne partie, la source de matières premières pour produire de nouvelles unités. Il y a donc un intérêt économique, au-delà de l'intérêt environnemental, à fermer les boucles. Sur le plan énergétique, l'économie circulaire encourage l'utilisation de l'énergie renouvelable, de même que la valorisation des pertes énergétiques (énergie fatale). Mais concrètement, à l'échelle du bâtiment, quelles sont les occasions à saisir dans une économie circulaire ?

Comme tout processus de production de biens et de service, les étapes de construction, d'exploitation, d'entretien et de déconstruction d'un bâtiment reposent sur l'approvisionnement, le stockage et le rejet de matières et d'énergies générant des pressions sur l'environnement en termes d'épuisement des ressources et d'impacts sur les milieux récepteurs. Dans ce contexte, les différentes stratégies d'économie circulaire peuvent être envisagées à plusieurs étapes du cycle des matériaux qui constituent l'enveloppe du bâtiment, les composantes des systèmes mécaniques, le mobilier ou les approvisionnements pour soutenir les activités qui s'y déroulent (industries, commerces, institutions, habitations).

Repenser pour réduire la pression sur les ressources commence par une démarche d'écoconception qui vise une plus longue rétention du capital-matière. Une conception adaptée repose dès les premières étapes sur le choix de matériaux qui offrent un fort potentiel de circularité et sur des systèmes adaptables au fil du temps (facilitation de mise à niveau, de démontage, etc.). Par ailleurs, une stratégie d'écoconception suppose notamment l'identification de filières potentielles de recyclage pour les produits, les composants ou les

Schéma 1 – Représentation schématique de l'économie circulaire



ressources mis en circulation tout en intégrant les approches de réparation, de reconditionnement ou de rénovation. Ainsi, l'intensification de l'usage, la prolongation de la durée de vie ou la circularité accrue des produits ou des composants de système doivent être prises en compte dès les premières étapes d'un projet de conception. En parallèle, les étapes de production et de construction reposent sur une consommation et un approvisionnement responsables par un choix de fournisseurs qui intègrent les mêmes préoccupations dans leur fonctionnement, qui favorisent les circuits courts et viennent en soutien à une optimisation des opérations⁴.

Utiliser les produits plus fréquemment s'appuie sur des stratégies d'économie collaborative ainsi que sur la location à court terme. Plus spécifiquement, l'économie collaborative repose sur les activités qui visent le partage ou la mutualisation des biens, savoirs, services ou espaces et sur l'usage plutôt que sur la possession. Le modèle trouve des applications développées dans les secteurs du transport (Uber, Communauto, Eva⁵) et de l'hébergement (Airbnb). Dans le domaine des édifices de bureaux, l'agencement flexible des locaux permet d'offrir des espaces de travail partagés permettant de s'adapter

Dans la perspective avérée d'un accroissement important du nombre de consommateurs de classe moyenne à l'échelle mondiale au cours des prochaines années, la pression sur les ressources, déjà surconsommées, et sur l'environnement ne pourra que s'amplifier.

aux besoins des usagers tout en intensifiant l'utilisation des superficies et du mobilier et en mutualisant les systèmes et les équipements de services. Cette approche est à la base des plateformes de location des espaces de travail à court terme⁶.

Prolonger la durée de vie repose sur des stratégies d'entretien et de réparation, de don et de revente, de reconditionnement ou sur la mise en place d'un modèle d'affaires basé sur l'économie de la fonctionnalité (vente de l'usage d'un bien plutôt que celle du bien lui-même). Dans un principe de réemploi des produits ou des composants d'un système, il est généralement nécessaire de faire une intervention pour le mettre à niveau ou le rendre à nouveau fonctionnel, soit sur le plan esthétique, soit sur le plan technique. Une stratégie de reconditionnement s'applique particulièrement à des produits ou à des composants dont la vie utile s'inscrit sur une ou plusieurs dizaines d'années et doit être concurrentielle avec le remplacement à neuf du produit.

En offrant un service plutôt qu'un produit basé sur un modèle d'économie de la fonctionnalité, le fabricant conserve la propriété du produit et, par le fait même, son capital-matière. Cette approche permet de minimiser les effets de la volatilité du cours des matières premières. En fin de cycle d'utilisation, le produit ou ses composants peuvent être reconditionnés ou désassemblés pour fournir de nouveaux composants ou des matières premières secondaires. Par exemple, la société Xerox facture l'utilisation de ses photocopieurs à l'usage, et Philips vend un service d'éclairage (LaaS).

Donner une nouvelle vie aux produits et aux matériaux passe par des stratégies de recyclage, de valorisation ou de mise en place de symbioses industrielles. Le recyclage est une des stratégies les plus développées, notamment pour les produits de consommation. Dans le contexte des bâtiments, la capacité à déconstruire sélectivement une infrastructure permet de séparer les matières constructives ou les composants et ainsi de faciliter leur récupération⁷ et leur recyclage.

Connectall / Flexitube
www.connectallttd.com

LA solution flexible et durable pour vos projets de tuyauterie.

Reconnue par les ingénieurs, grossistes et entrepreneurs depuis plus de 25 ans.

Estimation rapide • Fabrication spéciale • Essais haute pression

Joint d'expansion/Guides
Boyaux flexibles

Compensateurs
Boyaux flexibles en PTFE

Certifié CRN - RBQ (B51) - ISO 9001-2008 - ULC et CSA

CONNECTALL

1955, Dagenais Ouest à Laval H7L-5V1 (514) 335-7755

MAINTENANT DISPONIBLE
Boucle sismique et joint flexible pour protection incendie approuvé UL



Par exemple, la Villa Welpeloo⁸ aux Pays-Bas a été réalisée avec 60 % de matériaux recyclés. Cependant, un des enjeux repose sur la capacité à répondre aux contraintes d'approvisionnement; une des clés réside dans l'aptitude à identifier les sources de matières en fin de cycle ainsi que leurs caractéristiques et les quantités disponibles au moment de la construction.

Dans une approche territoriale et de transaction de matières premières secondaires, les initiatives de partage d'information en ligne sont de plus en plus nombreuses. Elles permettent aux industriels d'accéder plus facilement aux gisements de matières secondaires. L'initiative française Cycle Up⁹ est un exemple de marché numérique voué au réemploi des matériaux de construction permettant de mettre en relation l'offre et la demande.

Plusieurs exemples témoignent qu'il est possible de faire circuler les flux de chaleur. La centrale thermique CCUM, au centre-ville de Montréal, chauffe l'eau et la vapeur à haute pression qui circulent dans un rayon d'un kilomètre et demi pour alimenter les systèmes de chauffage intelligents des bâtiments¹⁰. La boucle fonctionne au gaz naturel, et cette source d'énergie repose sur de l'énergie non renouvelable, ce qui, au-delà de la boucle du flux de chaleur, ne répond pas au concept de circularité des ressources naturelles. Les flux de chaleur géothermique deviennent une option plus intéressante sur le plan des ressources. Par exemple, le projet Celsius de la compagnie Solon démontre qu'il est possible de déployer une infrastructure énergétique renouvelable et locale basée sur des puits géothermiques et sur la circulation d'un fluide caloporteur (projet Celsius¹¹).

Le taux de circularité du Québec sera divulgué au printemps prochain. Ce pourcentage sera très probablement proche de celui de la Norvège. Cela signifie aussi qu'une dynamique est en train de se créer pour repenser les flux et la façon de concevoir nos produits et nos infrastructures.

Des défis sont à prévoir sur le plan de la faisabilité technique et économique, mais également au chapitre des relations d'affaires et de la nécessité d'adapter les critères des appels d'offres ou les processus de certification. L'économie circulaire s'inscrit dans une démarche globale sur l'ensemble des cycles des produits afin d'assurer une préservation des ressources tout en garantissant l'adéquation entre l'offre et la demande. **Imb**

MATHIAS GLAUS est professeur au Département de génie de la construction de l'École de technologie supérieure. Dans une perspective d'aide à la prise de décision, ses travaux de recherche portent sur l'évaluation de la performance environnementale des systèmes basés sur la complémentarité et les échanges de flux de matières entre acteurs d'un territoire. On peut le joindre à mathias.glaus@etsmtl.ca.

DANIEL NORMANDIN est cofondateur et directeur du Centre d'études et de recherches intersectorielles en économie circulaire (CERIC) de l'École de technologie supérieure. Biologiste et gestionnaire de formation, il est un expert de l'économie circulaire et un des pionniers de ce modèle économique au Canada. On peut le joindre à daniel.normandin@etsmtl.ca.

CLAUDIANE OUELLET-PLAMONDON est professeure au Département de génie de la construction de l'École de technologie supérieure. Elle démarre la chaire de recherche du Canada sur les matériaux multifonctionnels durables s'insérant dans l'économie circulaire et la transition écologique. On peut le joindre à claudiane.ouillet-plamondon@etsmtl.ca.

Références

- 1 - www.circularity-gap.world/2020
- 2 - circularity-gap.world/norway
- 3 - bit.ly/EC-GrowingConsumerism
- 4 - Fischer, A. et E. Achterberg (2016). Create a Financiable Circular Business in 10 Steps. *Netherland Circulaire*, 47 pages.
- 5 - Application locale de mobilité Eva : <https://eva.coop/#/>
- 6 - Location de salles de travail Montréal Cowork : <https://montrealcowork.com/>
- 7 - www.3rmcdq.qc.ca
- 8 - Ellen MacArthur Foundation : bit.ly/EMF-UtilisingWasteConstruction
- 9 - Plateforme Cycle Up : cycle-up.fr
- 10 - Centrale CCUM : www.energircu.com/fr/le-reseau-de-montreal
- 11 - Solon, projet Celsius : solon-collectif.org/celsius/

Le développement durable des systèmes de chauffage et de plomberie

PAR MIHAI BUZDUGAN, CONSEILLER TECHNIQUE À LA CMMTQ

Selon l'*Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2018 et leur évolution depuis 1990*, les émissions québécoises de gaz à effet de serre (GES) représentaient 11,1 % des émissions canadiennes, qui atteignaient 729,3 Mt éq. CO₂ (millions de tonnes d'équivalents en dioxyde de carbone). Les Québécois présentent la plus faible moyenne d'émission de GES par habitant au Canada, soit 9,6 Mt éq. CO₂, comparé à 19,7 Mt éq. CO₂ par habitant canadien.

L'exploitation des bâtiments est responsable de 17 % des émissions de dioxyde de carbone (CO₂) au Canada. Elle se chiffre à 10,1 % des émissions québécoises. Bien que le pourcentage soit plus bas, il est possible de faire mieux.

Afin de réduire cette moyenne, le Québec souhaite diminuer ses émissions

de GES de 37,5 % sous le niveau de 1990 d'ici 2030. Pour y arriver, il a publié le *Plan pour une économie verte 2030*, le 16 novembre 2020. L'objectif est d'atteindre la carboneutralité en 2050.

La conception d'un bâtiment durable exige une meilleure gestion des pertes et des gains thermiques ainsi que l'optimisation des attributs de la nature comme la lumière et la chaleur du soleil (emplacement, orientation, capteurs, etc.) et les bienfaits de la ventilation naturelle.

Chauffage, ventilation, conditionnement d'air et GES

Selon l'Office de l'efficacité énergétique (Ressources naturelles Canada), le chauffage des locaux constitue la plus importante source de consommation d'énergie du secteur résidentiel et

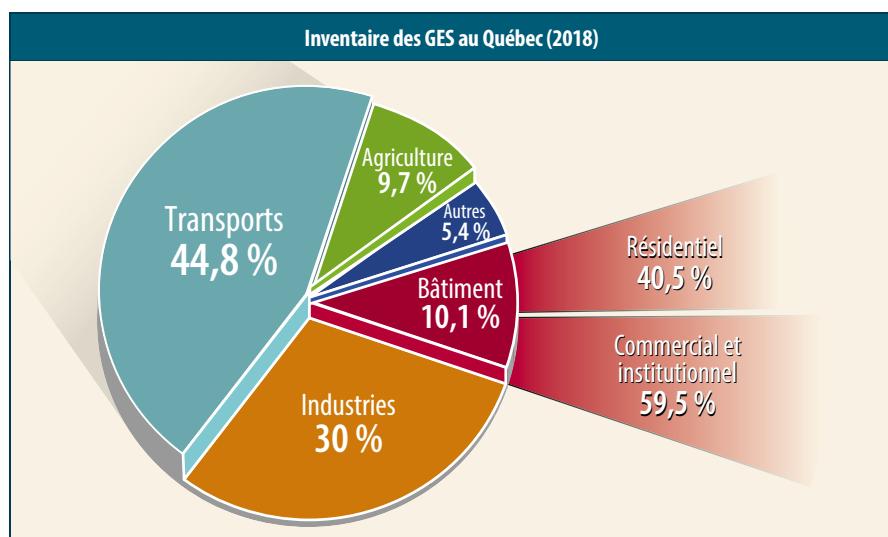
de celui des bâtiments au Canada. Elle est donc la principale activité émettrice de GES. Au Québec, le chauffage représente 64 % de l'énergie utilisée par les maisons et 51 % par les bâtiments commerciaux. Pour sa part, le chauffage de l'eau est la deuxième source de consommation d'énergie du secteur du bâtiment au Canada. Il atteint 15 % de l'énergie utilisée par les maisons et 7 % par les bâtiments commerciaux. À cela, il faut ajouter d'autres émissions liées à l'énergie consommée pour la climatisation, la cuisson dans les restaurants, les électroménagers ou toute autre fonction.

Si la tendance se maintient, nous pouvons estimer qu'environ 75 % du parc immobilier de 2030 est déjà construit. Il est donc illusoire de croire que les nouveaux bâtiments construits selon les méthodes les plus modernes permettront à eux seuls d'atteindre la cible de réduction des GES.

Pour améliorer la performance énergétique globale des habitations existantes, il ne sera pas suffisant d'augmenter l'efficacité énergétique des appareils et des équipements. Il faut mieux gérer nos besoins. Trois segments basés sur leur consommation actuelle d'énergie et leur potentiel de réduction des émissions de GES ont été ciblés : le chauffage des locaux, le chauffage de l'eau et la fenestration. Des programmes d'aide gouvernementaux comme Chauffez vert, Rénoclimat et Éconologis contribuent à diminuer l'empreinte énergétique du secteur.

Gestion de l'eau

Un spécialiste en mécanique du bâtiment peut, par son expertise et ses connaissances, avoir un impact sur une meilleure gestion de l'eau potable. Celle-ci va bien plus loin que le chauffage de l'eau. L'augmentation de la population a créé une plus grande demande en eau douce, et l'approvisionnement existant ne peut pas suivre. La Banque mondiale indique que plus de 80 pays





Au Québec, le chauffage représente 64 % de l'énergie utilisée par les maisons et 51 % par les bâtiments commerciaux.

connaissent des problèmes sanitaires et économiques majeurs en raison de la pénurie d'eau.

Bien au-delà des effets du chauffage de l'eau, le recours à des installations et à des appareils de plomberie écoénergétiques peut limiter la consommation d'eau potable. Un bâtiment ne peut être qualifié de durable si la consommation d'eau potable n'y est pas optimisée. À titre d'exemple, pour obtenir la certification LEED, un bâtiment doit :

- mesurer la consommation d'eau;
- optimiser le rendement des accessoires et des raccords de plomberie; et
- économiser l'eau utilisée pour l'aménagement paysager.

En outre, les systèmes de plomberie ont un impact environnemental important. Il suffit de penser à l'empreinte écologique due à la fabrication et au remplacement d'un large éventail de produits (équipements, appareils

sanitaires, tuyauteries, raccords, accessoires, etc.), au rendement énergétique quant à la production et à la distribution de l'eau chaude sanitaire ainsi qu'à la gestion des eaux usées.

Bien qu'il s'agisse de pratiques moins connues et moins utilisées, il est possible de récupérer une partie des eaux usées pour certains types de consommation d'eau. En effet, plusieurs usages ne requièrent pas d'eau potable. Les eaux grises sont faiblement contaminées par les douches et les lavabos. Il existe des systèmes de traitement des eaux grises qui conviennent à tous les types de bâtiment. Ces systèmes réduisent la consommation d'eau potable, donc la quantité d'eau à traiter. Les mesures de conservation de l'eau peuvent réduire l'empreinte écologique d'un bâtiment, tout en générant des économies pour la collectivité.

La réduction de la consommation d'eau permet aussi de diminuer la capacité des infrastructures de pompage, de filtration et de traitement des eaux usées

en réalisant des économies d'énergie. La durée de vie utile des installations existantes s'en trouve également prolongée. Il est alors possible de desservir une population en croissance.

Pour favoriser la diminution de notre consommation d'eau, des équipements de plus en plus performants sont disponibles :

- appareils sanitaires à faible consommation;
- robinetterie activée par détection électronique;
- équipements de récupération et de traitement des eaux grises ou de pluie.

Plusieurs mesures au programme

Pour encourager l'efficacité énergétique, des mesures de conservation de l'énergie sont mises en œuvre, dont de nouvelles méthodes de construction, des programmes incitant à la rénovation résidentielle et des systèmes de chauffage à haut rendement énergétique.

Les politiques régissant la performance énergétique des nouveaux bâtiments permettent de contrer la croissance des émissions de GES. L'entrée en vigueur, le 27 juin dernier, du chapitre I.1, Efficacité énergétique du bâtiment, du *Code de construction du Québec*, avec ses nouvelles exigences, permettra d'améliorer de 27,9 %, en moyenne, la performance énergétique globale des bâtiments de types institutionnel, commercial et industriel par rapport aux exigences du *Règlement sur l'économie de l'énergie des nouveaux bâtiments* datant de 1983.

De grands progrès technologiques ont été réalisés dans la conception de bâtiments écoénergétiques, mais il y a encore du travail à faire pour atteindre le rendement énergétique net zéro, facilement accessible par l'ensemble de l'industrie. De plus, d'importantes économies d'eau et d'énergie peuvent être réalisées en améliorant la conception des systèmes de chauffage et de plomberie.

Il existe de nombreuses certifications de bâtiment durable. Elles sont de plus en plus adaptées selon les types de projets et leurs objectifs environnementaux. Chaque certification possède ses particularités et présente ses défis. Toutefois, se doter d'outils pour mesurer nos performances favorise une vision commune et crée un environnement sain et performant.

ASHRAE 90.1

Bien que cette norme n'ait pas un programme spécifique à son nom, elle est utilisée comme principale mesure étalon lorsque vient le temps d'évaluer l'impact d'une majorité des programmes.

Depuis la première version de la certification LEED dans les années 1990, de nombreuses autres ont vu le jour. En voici quelques-unes.

LEED v4 (USGBC et CBDCa)

Depuis 1998, LEED est un système d'évaluation reconnu comme marque internationale d'excellence pour les bâtiments durables maintenant établi dans plus de 160 pays. La nouvelle version LEED v4 comporte plus de 21 systèmes adaptés selon le type de bâtiment, dont bâtiment nouveau ou existant, école, établissement de santé, hôtel, centre de données ou entrepôt.

Ce programme volontaire fournit une structure pour concevoir, construire, gérer et évaluer les bâtiments à haute performance et s'applique à tout type de projet, incluant l'aménagement des quartiers durables.

Novoclimat 2.0

La certification Novoclimat 2.0 vise à encourager, faciliter et certifier la construction des maisons à haute performance énergétique.

Les programmes ÉcoPerformance et Rénoclimat de Transition énergétique Québec (TEQ)

Les programmes ÉcoPerformance et Rénoclimat visent à réduire les



émissions de GES et la consommation énergétique des entreprises par le financement, des conseils et des guides pratiques dans divers projets avec le but d'optimiser la production et la consommation d'énergie.

BOMA BEST (Building Environmental Standards) ou BOMA Canada

Lancé en 2005 par BOMA Canada, il s'agit d'un programme national canadien d'avant-garde qui concerne les immeubles commerciaux, de bureaux et d'industrie légère. Il vise à satisfaire les besoins de l'industrie en matière de normes sur la performance énergétique et environnementale en se basant sur des renseignements vérifiés de façon indépendante. Il considère les critères de l'énergie, de l'eau, de l'air, du confort, de la santé et du bien-être, de l'approvisionnement, de la conservation, des déchets, du site, ainsi que les parties prenantes.

ENERGY STAR et ÉnerGuide

ENERGY STAR est un programme international dont le symbole est apposé sur les appareils qui figurent parmi les 10 à 30 % les plus écoénergétiques de leur classe.

L'étiquette ÉnerGuide indique la quantité d'électricité consommée par un appareil au cours d'une année et compare

son rendement avec celui de produits similaires. Bien que les étiquettes ÉnerGuide et ENERGY STAR donnent toutes les deux des renseignements sur l'efficacité énergétique d'un appareil, elles indiquent des choses très différentes. Tous les appareils vendus au Canada portent une étiquette ÉnerGuide, mais ils ne sont pas nécessairement certifiés ENERGY STAR.

Cette certification existe également pour les maisons neuves et les bâtiments commerciaux et institutionnels. Plus récemment, un programme pilote pour les bâtiments multifamiliaux neufs de grande hauteur a vu le jour.

Certification R-2000 (pour les maisons neuves)

Les exigences techniques de la norme R-2000 comprennent des mesures qui favorisent l'utilisation efficace de l'énergie, l'accroissement de la qualité de l'air ambiant et l'amélioration de la responsabilité environnementale liée à la construction d'une maison.

ISO 50001 – Système de management de l'énergie (SMÉ)

Cette norme spécifie les exigences pour établir, mettre en œuvre, entretenir et améliorer un système de gestion de l'énergie.



Zéro Carbone (CBDCa)

Il s'agit de la norme du Conseil du bâtiment durable du Canada et du premier programme à faire des émissions de carbone le principal indicateur de la performance d'un bâtiment sans qu'aucune émission de GES soit associée à son exploitation. La consommation d'énergie y est considérée d'une manière globale : électricité de pointe, émissions de GES associées aux matériaux, etc.

Water Efficiency and Sanitation Standard (WE-Stand)

En novembre 2017, la norme sur l'efficacité de l'eau et l'assainissement WE-Stand de l'IAPMO a été publiée en tant que norme nationale américaine. Il s'agit d'une toute première norme ANSI qui se concentre uniquement sur l'utilisation sécuritaire et efficace de l'eau dans les bâtiments.

Water Efficiency Rating Score (WERS)

WERS prend en considération la consommation d'eau des principaux appareils de plomberie comme les toilettes, les douches, les lavabos, les éviers de cuisine et les machines à laver. Des paramètres mesurables, ainsi qu'une échelle de notation de zéro à 100, zéro étant le plus souhaitable, sont les facteurs déterminants de WERS. **imb**

Sources

- 1 - Ressources naturelles Canada, *L'efficacité énergétique au Canada – Rapport au Parlement en vertu de la Loi sur l'efficacité énergétique 2017-2018*
- 2 - *Rapport d'inventaire national 1990-2018 : sources et puits de gaz à effet de serre au Canada*, avril 2020
- 3 - Ressources naturelles Canada – Norme R-2000
- 4 - Conseil du bâtiment durable du Canada – Norme BCZ (bâtiment à carbone zéro)
- 5 - Transition énergétique Québec, programmes ÉcoPerformance et Rénoclimat
- 6 - *Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2018 et leur évolution depuis 1990*
- 7 - Norme ISO 50001 – Systèmes de management de l'énergie
- 8 - Société de financement et d'accompagnement en performance énergétique (SOFIAC)
- 9 - Chapitre I.1, Efficacité énergétique du bâtiment, du *Code de construction du Québec*
- 10 - MAMROT, *La gestion durable des eaux de pluie – Guide de bonnes pratiques sur la planification territoriale et le développement durable*



PROFITEZ
DE LA SAISON ESTIVALE GRÂCE AUX
SOLUTIONS DE CLIMATISATION SUR MESURE.

REFROIDISSEURS • MONOBLOCS • PORTABLES



LOUE FROID HVAC RENTALS
LE MAÎTRE DE LA TEMPÉRATURE
CANADIAN CLIMATE EXPERT

LOUEFRID.COM LOCATION 24/7 HVACRENTALS.CA
1-855-219-9009 RENTAL 1-855-309-1009

RESTEZ
AU FRAIS





Les systèmes mécaniques d'un centre de données

PAR JONATHAN BASTIEN, ING.

L'univers des centres de données est en pleine ébullition. Ces bâtiments hautement spécialisés représentent les bases de l'ère numérique qui définit le monde d'aujourd'hui et celui de demain. Les besoins en stockage de données connaissent une croissance vertigineuse en raison de la panoplie de services en ligne, dont le commerce, les réseaux sociaux, le travail à distance, le divertissement, etc. Il est facile d'imaginer que les centres de données du futur seront le pivot d'une nouvelle révolution industrielle où l'intelligence artificielle sera au service de l'humanité.

Les centres de données consomment beaucoup d'énergie. Le Québec représente donc un endroit idéal pour y construire ce type de bâtiment. En produisant une énergie abondante, propre et renouvelable, Hydro-Québec contribue à décarboner les données qui y sont hébergées. Le faible coût de l'énergie combiné à un coût de construction bas, une position géographique favorable et un climat sociopolitique stable sont tous des éléments attrayants pour les grands joueurs de l'industrie.

Si l'infrastructure électrique peut être comparée au cœur d'un centre de données, l'infrastructure mécanique en représente hors de tout doute les poumons.

Les prochains paragraphes portent sur les systèmes de climatisation des centres de données, plus spécifiquement sur les principaux éléments de conception de même que sur les différentes technologies présentes sur le marché.

La fiabilité d'un centre de données est d'abord déterminée par sa capacité à maintenir les réseaux critiques électriques et mécaniques opérationnels, advenant un entretien ou un bris sur des composantes électromécaniques. En ce sens, Uptime Institute, organisation reconnue mondialement quant à la

performance des infrastructures numériques, définit quatre classes associées à des niveaux de fiabilité (TIER I à TIER IV), où TIER IV représente la fiabilité la plus élevée. Ces classes permettent d'attribuer un niveau de robustesse aux installations ainsi qu'un taux de disponibilité correspondant aux réseaux informatiques.

La fiabilité d'un site est augmentée lorsque les équipements qui composent son infrastructure électromécanique comprennent des modules ou des systèmes en relève. Le TIER III est le plus répandu dans l'industrie. C'est à partir de ce niveau que la notion d'entretien simultanée (*concurrently maintainable*) est requise. Cette caractéristique nécessite que chaque équipement ou élément de distribution puisse être retiré (pour entretien) sans compromettre le fonctionnement de l'environnement critique.

Quelques-uns des paramètres de conception les plus importants

Température/humidité

L'environnement de la salle informatique doit être contrôlé avec une grande précision. Le système de climatisation doit permettre le maintien d'une température ambiante stable au-devant des cabinets informatiques, tout en limitant les augmentations de température importantes sur une courte période. Les chocs thermiques peuvent briser ou faire arrêter le serveur sans qu'il puisse redémarrer.

La norme ASHRAE TC 9.9 *Data Center Power Equipment Thermal Guidelines and Best Practices* définit les conditions thermiques à l'entrée des équipements informatiques. Elle considère plusieurs types d'équipements informatiques, dont la classe A1, la plus répandue. Le tableau suivant donne les caractéristiques environnementales recommandées par la norme.

Critère	Plage « recommandée »	Plage « permise »
Température	17,8 °C – 26,7 °C (64,4 °F – 80,6 °F)	15 °C – 31,7 °C (59 °F – 89,6 °F)
Humidité	Point de rosée de 5 °C (41,9 °F) – HR 60 % et point de rosée de 15 °C (59 °F)	HR 10 % – 80 %

Ces conditions ont grandement évolué au cours des dernières années. Il y a une dizaine d'année, la température maintenue dans les allées froides était souvent inférieure à 15,6 °C (60 °F), alors qu'elle se situe désormais autour de 21 °C (70 °F).

La température ciblée à l'entrée des serveurs est déterminée selon les tolérances de chaque opérateur ou les exigences du client. Ce choix a un lien direct avec la sélection et le

dimensionnement des systèmes mécaniques. Une température plus élevée augmente l'efficacité énergétique et prolonge la période de fonctionnement en mode refroidissement gratuit, très prisé au Québec.

Mesure de l'efficacité

Le PUE (*Power Usage Effectiveness*) mesure l'efficacité d'un centre de données. Plus précisément, il détermine la proportion de puissance globale du site utilisée pour le fonctionnement des équipements informatiques par rapport à la puissance requise pour le refroidissement du centre de données. Le PUE se calcule ainsi :

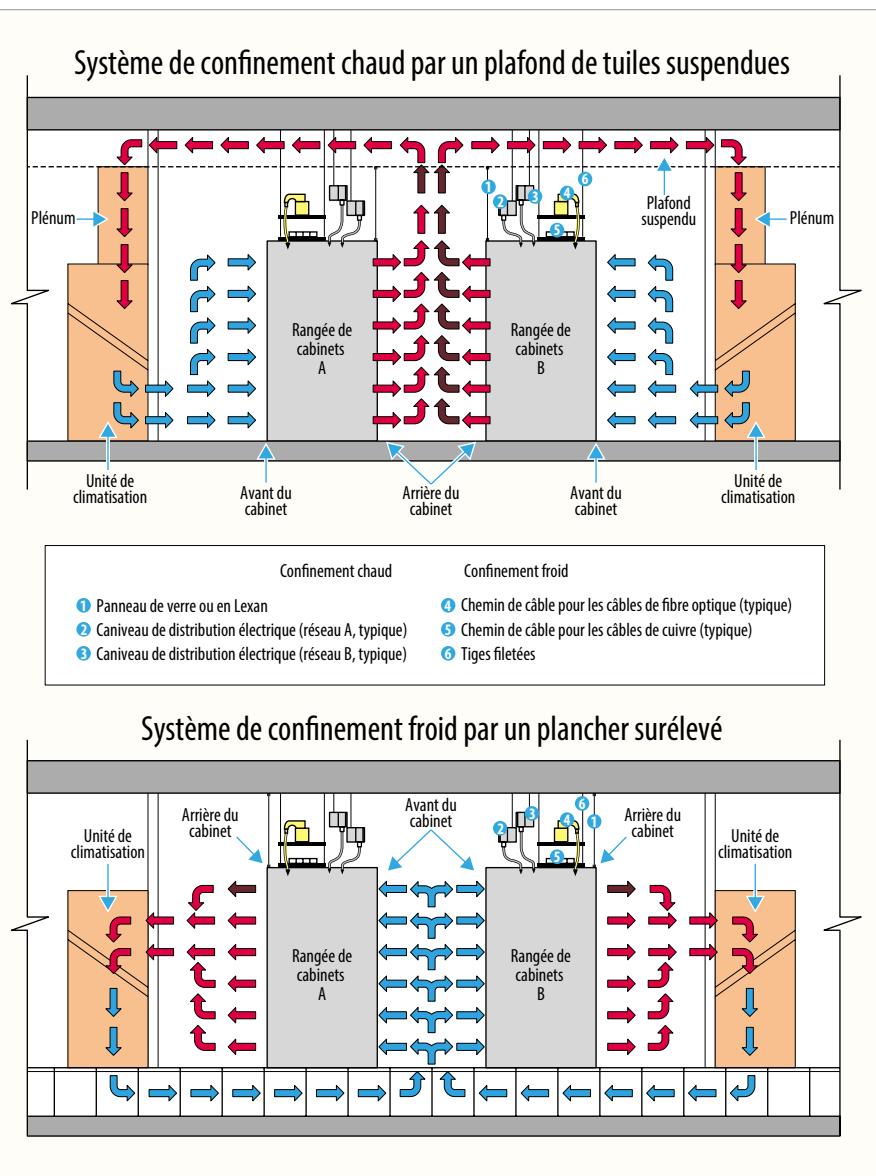
$$\text{PUE} = \frac{\text{Puissance (clim + info)}}{\text{Puissance (info)}}$$

Le climat québécois permet la mise en place de systèmes mécaniques très efficaces sur le plan énergétique. Grâce à lui, ces systèmes fonctionnent pour la majeure partie de l'année en mode refroidissement gratuit, ce qui réduit beaucoup leur budget d'exploitation. Un centre de données qui n'est pas doté de moyens techniques pour exploiter l'air froid extérieur présente en moyenne un PUE de 1,8. Le PUE annualisé des centres de données qui fonctionnent en refroidissement gratuit varie généralement de 1,2 à 1,3.

Air neuf

Selon les recommandations sur la qualité de l'air intérieur de la norme ASHRAE 62.1-2019, un débit d'air neuf minimal doit être fourni pour répondre aux exigences du code. Une alimentation en air provenant d'un système de ventilation doit être prévue. Elle permettra également de pressuriser positivement le secteur afin d'éviter l'intrusion de poussières.

L'air neuf doit être traité et filtré avant de l'introduire dans le centre de données. Il doit être humidifié en hiver et déshumidifié en été pour maintenir les conditions recommandées.



Afin d'augmenter l'efficacité énergétique du système, il est recommandé de programmer l'humidification et la déshumidification avec une plage morte (*dead band*) de 30 à 60 %, puisqu'il n'est pas requis de maintenir un point de consigne précis. L'humidification commence lorsque l'humidité relative est à 30 %, tandis que la déshumidification s'amorce à 60 %.

Distribution d'air

La disposition des cabinets informatiques revêt une importance capitale. Des couloirs chauds et froids doivent s'alterner. Les équipements informatiques aspirent l'air des corridors froids

et la rejettent dans les corridors chauds. Le principe consiste à s'assurer que l'air froid se dirige devant les serveurs afin de passer par ceux-ci avant de retourner aux unités de refroidissement. Tous les espaces en « U » inutilisés dans les cabinets informatiques doivent être bouchés à l'aide de panneaux obturateurs pour éviter des courts-circuits d'air. L'objectif est de retourner l'air le plus chaud possible aux unités de refroidissement.

Les concepteurs de centre de données privilégient deux principes de distribution d'air. Le premier nécessite un plancher surélevé, alors que le second consiste à noyer la salle, comme un principe de ventilation par déplacement.

Le plancher surélevé est utilisé comme un plenum d'air froid. Des tuiles perforées sont installées devant les cabinets informatiques. Le type de tuiles perforées (pourcentage d'ouverture, avec ou sans registre) et leur localisation dépendent de la répartition de la charge informatique dans la salle. Un cabinet ayant une plus grande densité nécessite un plus fort débit d'air. Une pression statique doit aussi être maintenue dans le plancher pour que l'air sorte adéquatement des tuiles. Ce principe de distribution d'air est efficace, mais nécessite un plus grand investissement. Son fonctionnement s'avère plus complexe, surtout si la densité informatique est élevée ou si des cabinets informatiques sont ajoutés.

Avec la méthode de « noyage », l'air froid est déchargé directement dans la salle par les unités de refroidissement. Un plafond suspendu structural sert de plenum de retour. Un système de confinement de l'air chaud est installé entre le dessus des cabinets et le plafond-plenum ainsi qu'au bout des allées chaudes. Ce système empêche l'air froid de traverser dans la rangée chaude ou d'aller ailleurs dans le centre de données. Des ouvertures dans le plafond sont donc nécessaires afin d'acheminer l'air rejeté par les cabinets directement au retour des unités de climatisation. Ce principe optimise l'investissement initial et permet une meilleure flexibilité pour climatiser différentes densités de cabinets. La gestion opérationnelle se trouve donc grandement simplifiée. La stratégie de confinement d'air chaud peut également être utilisée avec un plancher surélevé.

Systèmes de refroidissement

Le refroidissement des centres de données repose sur différents critères, comme la densité des charges, les contraintes physiques, la facilité d'entretien, l'efficacité énergétique, les coûts d'acquisition et d'entretien ainsi que la capacité à récupérer la chaleur pour un autre usage.

Le climat est également déterminant pour la sélection et le dimensionnement de l'infrastructure mécanique. Les équipements qui rejettent la chaleur sont situés à l'extérieur. Au Québec, cela signifie qu'ils doivent fonctionner adéquatement à des températures variant de -40 °C à 35 °C.

Le choix du système mécanique nécessite une analyse diligente puisque l'énergie requise pour son fonctionnement représente un coût de fonctionnement appréciable. Il varie de 30 à 40 % des dépenses d'énergie globale d'un centre de données. Bien qu'il doive être dimensionné et conçu pour la charge informatique à terme, il faut l'implanter de façon modulaire tout en opérant avec fiabilité, robustesse et stabilité pendant tout le déploiement de la charge informatique. L'opération à faible charge est donc un paramètre important à considérer durant la conception. Les coûts de construction et de fonctionnement sont très différents d'un système à l'autre.

Le choix du type de système doit être aligné avec la vision d'opération à long terme.

Critères à considérer dans le choix de la technologie de refroidissement	
Conditions d'opération de la salle information (température/humidité) et climat local	Efficacité énergétique
Capacité totale de refroidissement requise	Consommation maximale aux conditions de design (impact sur le dimensionnement des groupes électrogènes et sur le PUE)
Impact budgétaire sur le cycle de vie complet (construction, opération et entretien)	Disponibilité des pièces de rechange et soutien technique local
Impact sur l'équipe d'opération (nombre d'employés nécessaire)	Superficie requise pour l'installation
Modularité d'installation et opération à faible charge	Délai requis pour que l'équipement revienne à 100 % de charge à la suite d'une perte d'électricité

Les systèmes à l'eau refroidie

Ce type de système est caractérisé par une boucle d'eau refroidie construite à l'intérieur du bâtiment. Selon le besoin, différents types d'unités de refroidissement peuvent y être raccordés, ce qui offre une grande flexibilité. La boucle rejette la chaleur à l'extérieur par différents moyens, comme un refroidisseur de fluides à sec, adiabatique ou une tour de refroidissement. De l'eau glycolée doit être utilisée pour le fonctionnement en hiver, ce qui diminue l'efficacité du système.

Avantages	Inconvénients
Grande flexibilité quant au type de refroidissement en bout de ligne (unité de plancher, de plafond, « in-row », eau directe aux cabinets/serveurs, etc.)	Plus coûteux à l'achat et la construction
Avantageux pour de grandes capacités	Risque de fuite d'eau dans le bâtiment
Refroidissement gratuit possible	Nécessiter d'un système de gestion du bâtiment plus complexe
Facile d'implanter un système de récupération de chaleur	Équipe requise pour opération et entretien plus importante

Centrale d'air monobloc à refroidissement indirect ou direct

Ce type de technologie est de plus en plus présent puisqu'il peut être conçu sur mesure selon les besoins précis du projet. Pour une même capacité de refroidissement, l'unité peut



inclure la totalité de sa capacité de refroidissement avec son système de réfrigération à expansion directe ou seulement une partie, par exemple 65 %, et avoir un système de refroidissement d'appoint utilisant un serpentin froid (apport d'eau) ou de l'air extérieur.

Un échangeur de chaleur permet donc de refroidir les équipements informatiques. Les unités indirectes ont deux systèmes de conduits, celui de la salle informatique et celui de l'air extérieur. L'échange de chaleur se fait sans mélange des deux systèmes. Ce type d'unité ne contamine pas l'air.

Les centrales d'air à refroidissement direct permettent à l'air extérieur d'aller directement dans la salle informatique. Cette technologie est moins utilisée, car elle nécessite des systèmes de traitement de l'air plus puissant par rapport à la filtration, l'humidification et la déshumidification. Ces systèmes sont souvent utilisés par des opérateurs dont les conditions de contrôle de la salle informatique (température et humidité) sont moins restrictives.

Avantages	Inconvénients
Installation à l'extérieur, permet de maximiser l'espace intérieur pour les équipements informatiques.	Nécessité de grandes ouvertures en toiture pour permettre le passage des conduits d'air, augmentation du risque d'infiltration d'eau
Plusieurs options selon les requis (systèmes sur mesure)	Consommation d'eau
Efficacité énergétique	Récupération difficile de la chaleur
Installation modulaire	

REFPLUS® PRÉSENTE LE TOUT NOUVEAU

BIG-V⁺®

REFROIDISSEUR DE LIQUIDE AVEC SYSTÈME ADIABATIQUE

Le nouveau refroidisseur de liquide Big-V⁺® de RefPlus® a été redessiné afin d'améliorer ses performances et son efficacité en optimisant la circulation d'air à travers les serpentins. Il est pourvu de ventilateurs puissants ultra silencieux, pour un rendement inégalé.

Jumelé au système adiabatique Opti-mist Plus®, le Big-V⁺® est la solution par excellence pour les entreprises qui priorisent la fiabilité, l'économie d'énergie et la sécurité sanitaire.

Le contrôleur optionnel Fluid Cooler & Pump Package simplifie et optimise de façon significative l'opération et la gestion du refroidisseur de liquide. Il surveille la température ambiante en temps réel et utilise des algorithmes intelligents afin d'optimiser l'utilisation des ventilateurs et ainsi contrôler la température de sortie du liquide.



Pour plus de détails

Opti-Mist Plus

- Élimine 99% des bactéries
- Système de purification d'eau UV
- Filtres à macroparticules
- Déminéralisateur intégré
- Aucun bassin de rétention
- Contrôle de consommation d'eau
- Ailettes aluminium-époxy bleu anti-corrosion



(888) 816-2665
www.refplus.com

CRAC (*Computer Room Air Conditioner*)

Ces unités sont conçues pour être utilisées dans des salles informatiques. Les unités intérieures sont jumelées par des circuits de réfrigération ou d'eau glycolé à des condenseurs installés à l'extérieur pour rejeter la chaleur. Certaines unités fonctionnent en mode refroidissement gratuit, soit par l'utilisation de liquide pompé (réfrigérant ou eau glycolée), soit par thermosiphon (migration par changement de phase du gaz).

Avantages	Inconvénients
Installation rapide et modulaire	Consommation maximale (pointe) plus élevée
Facilité d'installation et opération, aucun système de gestion complexe (BMS) requis	Limite de capacité
Efficacité énergétique et possibilité de refroidissement gratuit	Récupération difficile de la chaleur
Coûts d'installation plus faibles	

Récupération de la chaleur

La quantité de chaleur rejetée d'un centre de données est importante. Présentement, rares sont les centres de grande capacité qui la récupère. La plupart l'envoie directement à l'extérieur. Que ce soit pour chauffer un autre secteur du bâtiment (bureaux, garage) ou pour la culture dans des serres d'un voisin, les applications ne manquent pas pour réutiliser cette énergie.

La conception d'un système de refroidissement pour un centre de données doit tenir compte de plusieurs éléments qui influencent directement les coûts. La vision d'un futur vert et écoresponsable passe par l'amélioration continue de l'efficacité énergétique tout en favorisant la récupération de la chaleur à des fins productives, mais qui n'influe pas sur la fiabilité du centre de données. **imb**

JONATHAN BASTIEN est ingénieur mécanique et directeur du département Centre de données chez LGT. Passionné des environnements critiques, il collabore avec certaines des plus grandes entreprises de l'industrie, ce qui lui a permis de développer une crédibilité et une reconnaissance de la part de ses pairs. Il est possible de lui écrire à j.bastien@lgt.ws.



Confiez vos assurances à
Lussier Dale Parizeau,
partenaire de la Corporation

- Expertise dans l'industrie
- Garanties étendues
- Pouvoir de négociation auprès des assureurs pour une tarification avantageuse
- Accompagnement en cas de sinistre

 Lussier
Dale Parizeau
Cabinet de services financiers

1 855 883-2462

LussierDaleParizeau.ca/cmmtq

Raccordements inversés entre les réseaux sanitaires et pluviaux

PAR MIHAI BUZDUGAN, CONSEILLER TECHNIQUE À LA CMMTQ

Un entrepreneur en plomberie est appelé à réaliser le réseau de plomberie pour un nouvel immeuble multilogement. Les deux collecteurs, sanitaire et pluvial, pénètrent dans le bâtiment, mais à l'extérieur, toute la tuyauterie est couverte. L'entrepreneur en excavation se rend compte que les deux réseaux ont été inversés et avertit l'entrepreneur en plomberie pour qu'il raccorde les deux réseaux en conséquence. Dans cette situation, l'entrepreneur en plomberie doit-il procéder à l'installation telle quelle ?

Réponse

Avant de répondre à cette question, nous devrons connaître les conséquences engendrées par de tels branchements d'égouts inversés pour les municipalités.

Lorsque le branchement des eaux usées est raccordé au réseau d'eaux pluviales, cette situation aura pour effet de surcharger les infrastructures de la municipalité comme les usines d'épuration, et les stations de pompage devront traiter des eaux qui ne doivent pas l'être. Durant de fortes pluies, les conduits des eaux usées seront tellement surchargés que des problèmes de refoulement pourraient survenir.

Par ailleurs, la situation inverse est plus grave. Évacuer des eaux usées par le réseau pluvial génère une contamination du réseau et crée des problèmes d'odeurs, de pollution des cours d'eau et des risques de maladie.

Voici trois situations les plus fréquentes :

1. Inversion des conduites de branchements entre les réseaux municipaux et l'immeuble

Dans la plupart des cas, cette inversion survient en raison d'une méconnaissance de la réglementation de la municipalité ou du chapitre III, Plomberie du *Code de construction du Québec* par l'installateur de ces conduites à l'extérieur du bâtiment (ce qui est le cas dans cet exemple).

2. Branchement erroné à l'intérieur du bâtiment

Cette inversion est causée par l'entrepreneur en plomberie (généralement dans les projets de rénovation).

En effet, lors d'ajouts d'appareils dans le sous-sol, il arrive fréquemment que le branchement d'évacuation soit raccordé à la première conduite trouvée sous la dalle de



béton. Dans certains cas, elle peut être dédiée au réseau pluvial. Il ne faut donc pas s'y raccorder.

Avant de raccorder un branchement d'eaux usées à une conduite enfouie, l'entrepreneur doit toujours s'assurer que cette dernière est bien réservée aux eaux usées. Pour s'en assurer, il suffit de chasser une toilette ou d'ouvrir le robinet d'un appareil situé à proximité pour voir l'eau s'écouler dans la conduite.

Certaines municipalités se sont retrouvées avec des cas plus compliqués. Par exemple, des logements d'immeubles multilocatifs ou de condos ont été raccordés au réseau pluvial, tandis que d'autres ont été branchés au réseau sanitaire. Ces mauvais raccordements sont difficiles à cerner et peuvent générer des coûts importants de réparations pour le propriétaire ou pour l'entrepreneur fautif.

3. Réseau unitaire (pas de réseau distinct pour les eaux pluviales)

Dans un tel cas, l'entrepreneur en plomberie doit séparer les deux réseaux à l'intérieur du bâtiment et les raccorder ensemble le plus près possible de la sortie. Il est donc important de s'informer du bon emplacement de chacune de ces conduites dans le cas où elles ne seraient pas

identifiées avec précision. Également, il faut toujours s'assurer que le bon branchement d'évacuation est raccordé à la bonne colonne de chute ou au bon collecteur, de vérifier également que les raccordements des collecteurs aux branchements d'égout pluvial et sanitaire sont faits aux bons endroits, surtout lorsqu'ils sont mal identifiés. Il importe aussi de respecter la réglementation au sujet de leurs emplacements.

L'article 7.1.2.1. 1) du chapitre I, Bâtiment du *Code de construction du Québec* indique : « Les installations de plomberie doivent être conçues et réalisées conformément aux règlements provinciaux, territoriaux ou municipaux pertinents ou, en leur absence, au Code national de la plomberie – Canada 2010. »

De plus, l'article 2.4.7.1. 10) du chapitre III, Plomberie du *Code de construction du Québec* précise sans équivoque : « Dans un système séparatif, le collecteur d'eaux pluviales doit être situé à la gauche du collecteur sanitaire en regardant vers la rue, vu du bâtiment. »



Enfin, il faut rappeler aux entrepreneurs en plomberie que les exigences minimales du chapitre III, Plomberie du *Code de construction du Québec* doivent être respectées. Dans ce cas, l'entrepreneur en excavation doit prendre ses responsabilités et corriger l'installation. **Imb**



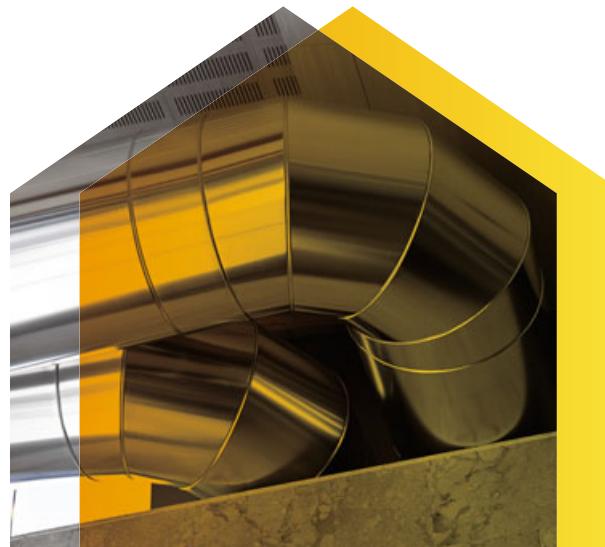
Formation en ventilation

Inscrivez-vous à nos formations afin d'obtenir la certification Novoclimat requise pour offrir vos services aux constructeurs et promoteurs de projets Novoclimat :

- › Conception et installation d'un système de ventilation résidentiel **autonome** et exigences techniques Novoclimat
- › Conception et installation d'un système de ventilation résidentiel **autonome, centralisé**, et exigences techniques Novoclimat

[teq.gouv.qc.ca/
novoclimat-certification-ventilation](http://teq.gouv.qc.ca/novoclimat-certification-ventilation)

Visez l'efficacité énergétique!



BIENVENUE AUX NOUVEAUX MEMBRES

du 15 février au 31 mars 2021

André Caron 9379-6530 Québec inc. 4675, chemin du Souvenir Laval 514 947-8751	André-Philippe Genesse 9338-1333 Québec inc. F.A. : Entreprises APG 179, Caron McMasterville 514 444-5828	Marie-Claude Hébert Plomberie Éric Furoy inc. 31, chemin Fé lange L'Ange-Gardien 819 281-7388	Olivier Pouliot Pouliot plomberie mécanique inc. 826, 9 ^e Rang Saint-Dominique 450 793-2020
Jimmy Pageau 9395-5250 Québec inc. 3832, chemin Bouchard Jonquière 418 812-1130	Alain Taupier ATG rénovations inc. 238, Joliboisé Lavaltrie 514 217-1526	Mélanie Villeneuve Plomberie Gauthier inc. 401, Guénette Gatineau 819 230-5269	Jonathan Auclair Proflamme JA inc. F.A. : Proflamme Jonathan Auclair, Jonathan Auclair Proflamme 648, Théberge Terrebonne 450 722-1601
Vitalie Stirbu 9422-9341 Québec inc. 7920, av. Candas Anjou 514 515-2004	Wembert Bladimir Castro Morales Wembert Bladimir Castro Morales F.A. : Plomberie BCM 128, de l'Érable-Noir Terrebonne 514 885-6902	Stéphane Cyr Construction rénovation JDS inc. F.A. : Plomberie JDS 3360, Jacob-Jordan Terrebonne 514 705-4475	Victor Chislea 9355-8047 Québec inc. 964, 43 ^e Avenue Laval 514 834-8199
Éric Bruneau 9426-7739 Québec inc. 527, boul. Dollard Joliette 450 916-1444	Camil Barriault CJB inc. F.A. : CJB construction 1180, du Fer Havre-Saint-Pierre 581 292-4650	Mathieu Sauvé Groupe JMM inc. 746, des Patriotes Salaberry-de-Valleyfield 450 807-2552	
Maxime Guay 9427-0345 Québec inc. 5814, av. du Pont Alma 418 719-0180	Patrick Roux Service technique D.M.B. inc. 147, des Saphirs Boischatel 418 255-2596	Jean Gingras 4480635 Canada inc. F.A. : Chauffe-eau O Secours, Chauffe-eau Gatineau 87 A, Georges Gatineau 819 281-1184	
Timothée Chartier 9434-7234 Québec inc. 11, Maisonneuve Port-Cartier 418 444-8572	Saïd El Oualidi Saïd El Oualidi 7797, av. Rondeau Anjou 514 318-0702	Antonio Pace Plomberie construction PAB inc. 6370 A, P.-E.-Lamarche Saint-Léonard 438 876-2797	

TANNÉ
de vous faire chiper votre revue **IMB**
par vos collègues?



Dites-leur de s'abonner au
www.cmmmtq.org/imb



CMMTQ

PERFECTIONNEMENT

FORMER POUR PERFORMER



CHAUFFAGE ET COMBUSTION

CHAUFFAGE À AIR PULSÉ (16 h)

CLASSE VIRTUELLE – VENDREDI 14 ET SAMEDI 15 MAI, DE 8 H À 17 H

Coût : Membres : 325 \$ Non membre : 425 \$



CONCEPTION D'UN SYSTÈME DE CHAUFFAGE RADIANT RÉSIDENTIEL (16 h)

CLASSE VIRTUELLE – MARDI 22 ET MERCRIDI 23 JUIN, DE 8 H À 17 H

Coût : Membres : 325 \$ Non membre : 425 \$



SYSTÈMES HYDRONIQUES - PRINCIPES DE BASE (16 h)

CLASSE VIRTUELLE – MARDI 25 ET MERCRIDI 26 MAI, DE 8 H À 17 H

Coût : Membres : 325 \$ Non membre : 425 \$



GAZ

DISPOSITIF D'ALLUMAGE ÉLECTRONIQUE (30 h)

ÉTG DE BOUCHERVILLE – LES SAMEDIS ET DIMANCHES 29, 30 MAI ET 5, 6 JUIN, DE 8 H À 16 H 30

Coût : Membres : 655 \$ Non-membres : 740 \$

CONTRÔLE DES COÛTS (7 h)

CLASSE VIRTUELLE – JEUDI 3 JUIN, DE 8 H 30 À 16 H 30

Coût : Membres : 195 \$ Non-membres : 255 \$



CONTRÔLES INTERNES (7 h)

MONTRÉAL – VENDREDI 9 JUILLET, DE 8 H 30 À 15 H 30

Coût : Membres : 195 \$ Non-membres : 255 \$

GESTION OPÉRATIONNELLE D'UNE ENTREPRISE DE CONSTRUCTION (7 h)

HÔTEL PLAZA QUÉBEC – MARDI 8 JUIN, DE 8 H 30 À 16 H 30

CLASSE VIRTUELLE – JEUDI 9 SEPTEMBRE, DE 8 H 30 À 16 H 30

CLASSE VIRTUELLE – MARDI 23 NOVEMBRE, DE 8 H 30 À 16 H 30

Coût : Membres : 395 \$ Non-membres : 550 \$



INITIATION À LA COMPTABILITÉ D'ENTREPRISE (7 h)

CLASSE VIRTUELLE – JEUDI 20 MAI, DE 8 H 30 À 16 H 30

Coût : Membres : 195 \$ Non-membres : 255 \$

INSPECTION VISUELLE DES SOUDURES (3,5 h)

CLASSE VIRTUELLE – MARDI 18 MAI, DE 8 H 30 À 12 H

Coût : Membres : 150 \$ Non-membres : 195 \$



LECTURE ET INTERPRÉTATION DES ÉTATS FINANCIERS (7 h)

CLASSE VIRTUELLE – SAMEDI 22 MAI, DE 8 H 30 À 16 H 30

Coût : Membres : 195 \$ Non-membres : 255 \$

NORME CSA Z7396.1 – RÉSEAUX DE DISTRIBUTION DE GAZ MÉDICAUX – PARTIE 1 (24 h)

CLASSE VIRTUELLE – DU MERCREDI 9 AU VENDREDI 11 JUIN, DE 8 H À 17 H

Coût : Membres : 450 \$



PRÉPARATION ET SUIVI DES BUDGETS (7 h)

CLASSE VIRTUELLE – SAMEDI 5 JUIN, DE 8 H 30 À 16 H 30

Coût : Membres : 195 \$ Non-membres : 255 \$



GESTION

CODE D'INSTALLATION DES CHAUDIÈRES, DES APPAREILS ET DES TUYAUTERIES SOUS PRESSION – NORME BNQ 3650-900 (7 h)

CLASSE VIRTUELLE – LUNDI 12 JUILLET, DE 8 H 30 À 16 H 30

Coût : Membres : 225 \$ Non-membres : 295 \$

Toutes nos formations sont données par des experts de l'industrie et peuvent répondre aux obligations de formation continue des professionnels. Nous sommes agréés par Emploi-Québec et nous remettons des attestations de participation à la fin des cours.

POUR VOUS INSCRIRE

visitez le cmmtq.org > Formation ou composez le 514 382-2668 ou le 1 800 465-2668.

Consultez le site Web pour connaître les toutes dernières mises à jour des formations.



Restez maître de votre profession!

PROCÉDURES DE SOUDAGE PRÉQUALIFIÉES (4 h)

CLASSE VIRTUELLE – MARDI 18 MAI, DE 13 H À 17 H

Coût : Membres : 150 \$

RÉGLEMENTATION ET PROGRAMME DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ DES INSTALLATEURS (16 h)

CLASSE VIRTUELLE – MARDI 1^{er} ET MERCREDI 2 JUIN, DE 8 H À 17 H

Coût : Membres : 1250 \$

PLOMBERIE

CHAPITRE III – PLOMBERIE ET CODE NATIONAL DE LA PLOMBERIE-CANADA 2010 (MODIFIÉ) (24 h)

CLASSE VIRTUELLE – DU JEUDI 13 AU SAMEDI 15 MAI, DE 8 H À 17 H

Coût : Membres : 395 \$ Non-membres : 515 \$

INCOMBUSTIBILITÉ DES BÂTIMENTS, TUYAUTERIES PERMISES ET INSTALLATION COUPE-FEU (6 h)

CLASSE VIRTUELLE – SAMEDI 12 JUIN, DE 8 H 30 À 15 H 30

Coût : Membres : 175 \$ Non-membres : 230 \$

SÉLECTION ET INSTALLATION DES DISPOSITIFS ANTIREFOULEMENT (8 h)

CLASSE VIRTUELLE – SAMEDI 29 MAI, DE 8 H À 17 H

Coût : Membres : 175 \$ Non-membres : 230 \$

VENTILATION INTERNE (7 h)

CLASSE VIRTUELLE – VENDREDI 28 MAI, DE 8 H 30 À 16 H 30

Coût : Membres : 225 \$ Non-membres : 295 \$

VÉRIFICATEUR DE DISPOSITIFS ANTIREFOULEMENT / CERTIFICATION (40 h)

HYBRIDE QUÉBEC – 27, 28, 29 MAI ET 4, 5 JUIN, DE 7 H 30 À 16 H 30

DU LUNDI 5 AU VENDREDI 9 JUILLET, DE 7 H 30 À 16 H 30

5, 6, 9, 10 ET 11 AOÛT, DE 7 H 30 À 16 H 30

DU LUNDI 16 AU VENDREDI 20 AOÛT, DE 7 H 30 À 16 H 30

Coût : Membres : 765 \$ Non-membres : 995 \$

VÉRIFICATEUR DE DISPOSITIFS ANTIREFOULEMENT / RECERTIFICATION - OPTION 2 (16 h)

HYBRIDE QUÉBEC – VENDREDI 7 MAI, DE 18 H À 21 H / SAMEDI 8 MAI, DE 7 H À 12 H OU 13 H À 18 H / DIMANCHE 9 MAI, DE 8 H À 12 H

HYBRIDE MONTRÉAL – LUNDI 28 JUIN, DE 7 H 30 À 16 H 30

ET MARDI 29 JUIN, (HORAIRE À CONFIRMER SELON GROUPE)

Coût : Membres : 395 \$ Non-membres : 495 \$

MESURES INCITATIVES VERSÉES AUX TRAVAILLEURS ADMISSIBLES AU FONDS DE FORMATION DES SALARIÉS DE L'INDUSTRIE DE LA CONSTRUCTION

KILOMÉTRAGE pour un aller	FORMATION temps plein	FORMATION temps partiel	FORMATION de fin de semaine	FORMATION en ligne
Moins de 60 km	Formation de 4 heures et moins	▶ 25\$/jour ou soir		
	Formation de plus de 4 heures	▶ 50\$/jour ou soir		
De 60 à 119 km	▶ 0,52\$/km pour un aller et un retour par jour ou soir de formation			
De 120 à 249 km	▶ 135\$/jour ou soir de formation ▶ 0,52\$/km pour un aller et un retour par semaine	▶ 135\$/jour ou soir de formation ▶ 0,52\$/km pour un aller au début de la formation et un retour à la fin de la formation	▶ 135\$/jour ou soir de formation ▶ 0,52\$/km pour un aller et un retour par fin de semaine	▶ 25\$ pour chaque tranche de 4 heures ou moins de la durée prévue de la formation.
De 250 à 499 km	▶ 135\$/jour ou soir de formation ▶ 135\$/jour de fin de semaine et jour férié ▶ 0,52\$/km pour un aller au début de la formation et un retour à la fin de la formation	▶ 135\$/jour ou soir de formation ▶ 0,52\$/km pour un aller au début de la formation et un retour à la fin de la formation	▶ 135\$/jour ou soir de formation ▶ 0,52\$/km pour un aller et un retour par fin de semaine	
500 km et plus	▶ 135\$/jour ou soir de formation ▶ 135\$/jour de fin de semaine et jour férié ▶ 135\$ pour la journée précédant le début de la formation et pour la journée suivant la fin de la formation ▶ 0,52\$/km pour un aller au début de la formation et un retour à la fin de la formation	▶ 135\$/jour ou soir de formation ▶ 0,52\$/km pour un aller au début de la formation et un retour à la fin de la formation	▶ 135\$/jour ou soir de formation ▶ 135\$ pour la journée précédant le début de la formation ▶ 0,52\$/km pour un aller et un retour par fin de semaine	PDS012F (2007)

* Il ne peut y avoir double indemnité d'hébergement.

* Lorsqu'une formation à temps plein est entrecoupée par les vacances annuelles conventionnées de l'industrie, l'indemnité des frais de déplacement est accordée pour le deuxième aller-retour.

* Pour avoir droit à l'indemnité de 0,52\$/km pour le retour, il faut assister à la formation et l'avoir complétée en totalité.

* Lorsqu'une personne admissible choisit de suivre une formation à l'extérieur de sa région de domicile, alors que cette formation est disponible dans sa région, les mesures incitatives sont déterminées comme si elle parcourait 59 km pour suivre la formation (aller) peu importe l'heure et la date prévus de la formation.

* Aucune mesure incitative n'est payée en cas d'annulation d'une formation ou lorsque la personne n'y assiste pas en totalité.

CALENDRIER

10 mai 2021

ASHRAE – Montréal

Webinaire et réseautage virtuel
Récupération d'énergie air-air
pour des environnements intérieurs supérieurs
dans le contexte de la COVID-19
par Paul Pieper, Groupe Master
Targeting Success - Improve Employee Satisfaction and Profit
par Julia Keen, conférencière émérite de l'ASHRAE,
Kansas City University
ashraemontreal.org

13 mai 2021

CMMTQ

Assemblée générale annuelle (de 16 h à 18 h)
Conférence Le succès, c'est dans la tête!
par Sylvain Guimond, entrepreneur
et docteur en psychologie du sport
cmmtq.evenement.agencewebdiffusion.com/

14 et 21 mai 2021

ASHRAE – Montréal

Cours de réfrigération (Théorie et pratique –
formation interactive et virtuelle)
Les bases de la conception en réfrigération
par Charles Vanelslande, Groupe Technoref4
ashraemontreal.org

19 mai 2021

MCEE

Webinaire de 12 h 30 à 13 h 30
*Les éléments terminaux essentiels à l'efficacité
d'un système en mécanique du bâtiment*
par Simon Khaled et Émilie Boyer, Groupe Master
mcee.ca

21 au 26 septembre 2021

ASPE

Symposium technique
San Diego, Californie
aspe.org

19 mai 2021

ASPE – Montréal

Souper-conférence virtuel
montreal.aspe.org

16 juin 2021

MCEE

Webinaire de 12 h 30 à 13 h 30
*Plasma Multicam Série 1000 : une solution de
découpe complète pour l'industrie du CVCA*
par Félix Bélanger, Multicam Québec
mcee.ca

28 au 30 juin 2021

ASHRAE

Congrès annuel (virtuel)
ashrae.org/phoenix

15 septembre 2021

MCEE

Webinaire de 12 h 30 à 13 h 30
mcee.ca

10 au 13 novembre 2021

Compétences Québec

**16^e Olympiades québécoises
des métiers et des technologies**
Centre de foires de Québec
competencesquebec.com

17 novembre 2021

MCEE

Webinaire de 12 h 30 à 13 h 30
mcee.ca

15 décembre 2021

MCEE

Webinaire de 12 h 30 à 13 h 30
mcee.ca



LA REVUE
DES PROFESSIONNELS
DE L'INDUSTRIE DE LA
MÉCANIQUE DU BÂTIMENT

Pour consulter nos archives,
www.cmmtq.org/fr/IMB/Archives/

INFO-PRODUITS

ANNONCEURS

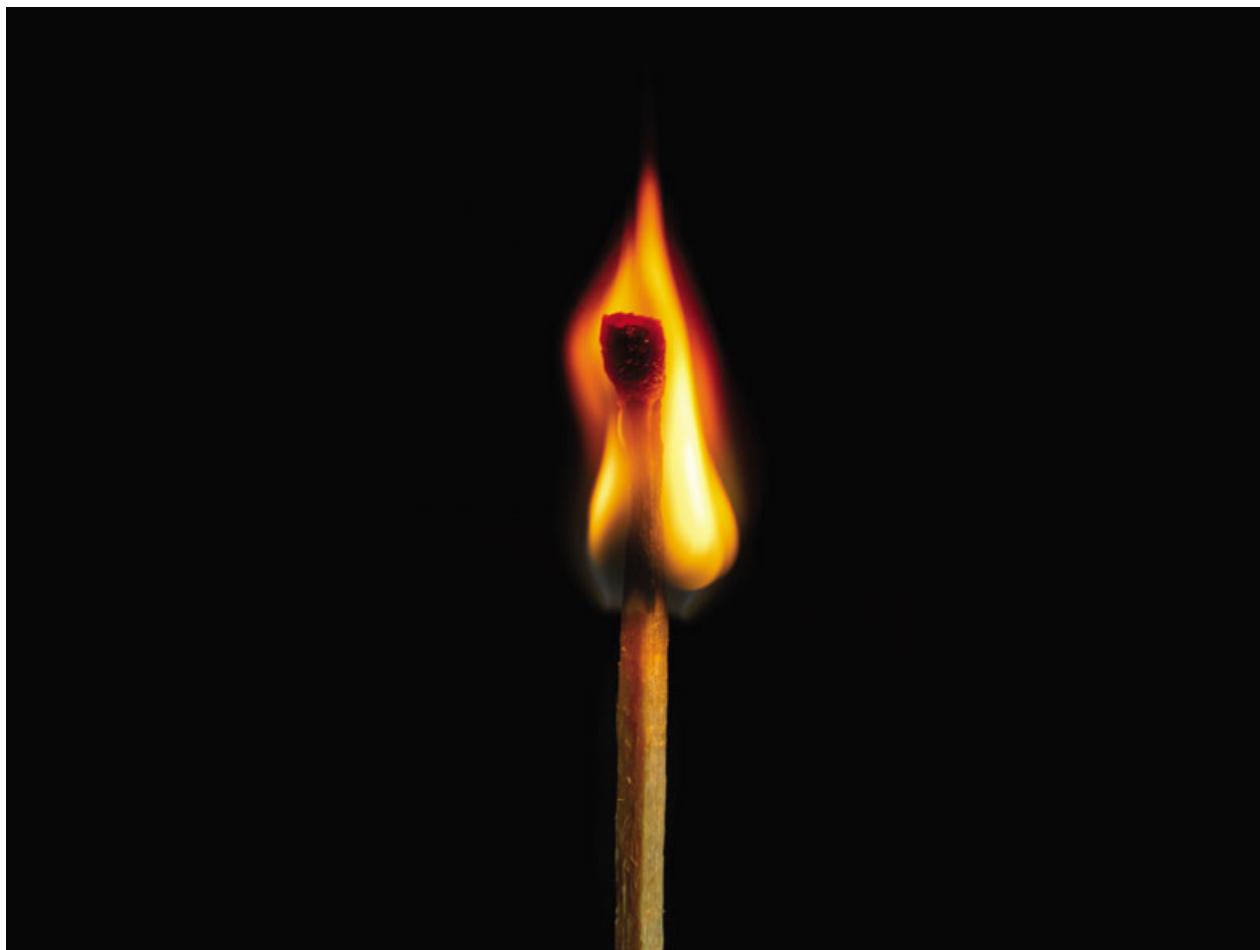
TÉLÉPHONE

SITE WEB

Bibby-Ste-Croix	418 926-3262	bibby-ste-croix.com
CCQ	1 888 842-8282	ccq.org
Connectall	514 335-7755	connectallltd.com
Deschênes et fils	1 800 361-1784	deschenes.ca
Enertrak inc.	1 800 896-0797	enertrak.com
General Pipe Cleaners	514 905-5684	drainbrain.com
Loue-froid	1 855 219-9009	louefroid.com
Lussier Dale Parizeau	1 855 883-2462	lussierdaleparizeau.com/cmmtq
Refplus inc.	1 888 816-2665	refplus.com
Trilex	450 582-1184	trilexinc.ca
Wolseley	514 344-9378	wolseleyinc.ca

IL Y A UNE RAISON

POUR LAQUELLE LES TUYAUX ET LES RACCORDS EN FONTE SONT INSTALLÉS DANS LES CONSTRUCTIONS COMMERCIALES ET RÉSIDENTIELLES.



Si le risque d'incendie, la toxicité et la sécurité des personnes vous préoccupent,
choisissez un système de plomberie incombustible.



La fonte, le meilleur choix pour vos projets.
Bibby-Ste-Croix.com | 418 926-3262



L'AMÉLIORATION AU COEUR
DE NOS ACTIONS
pour vous offrir le meilleur service!

MONTRÉAL | 1 800 361-1784
DESCHÈNES.ca



Nombreuses
succursales



Comptoirs express
ouverts tôt le matin



Site Web
transactionnel



Livraison avec nos
propres camions



Membre platine